

Eine Zukunft für die Nachtreisezüge in Europa – Leben am Konkurrenzmarkt zwischen HGv, Luft- und Fernbusverkehr

Raphael Detig

Betreuung:

Prof. Dr. Ulrich Weidmann

Martin Sojka

Masterarbeit
Studiengang Raumentwicklung und Infrastruktursysteme

Juli 2016

Dank

Mein aufrichtiger Dank gilt Prof. Dr. Ulrich Weidmann für die Möglichkeit, an seinem Lehrstuhl diese Masterarbeit schreiben zu dürfen. Meinem Masterarbeitsbetreuer Martin Sojka gebührt ein grosses Dankeschön für die Hilfsbereitschaft, die Geduld und die aufmunternden Worte, die er stets bereithielt. Beiden danke ich ausserdem für die zielführenden Rückmeldungen, die zum erfolgreichen Abschluss dieser Arbeit beitrugen. Speziell bedanken möchte ich mich bei meiner Lebenspartnerin Layza Pereira und meinem Studienkollegen Sascha Gilli, die während meines gesamten Studiums eine grosse Stütze waren.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Definition Nachtzug	4
2.1	Komfort	4
2.2	Fahrzeit	5
2.3	Betriebsprinzip	6
3	Die Nachtzugverbindungen Europas	7
3.1	Vollständig dokumentierte Länder	8
3.2	Teilweise dokumentierte Länder an der Grenze des Bearbeitungsbereichs.....	19
3.3	Teilweise dokumentierte Länder ausserhalb des Bearbeitungsbereichs	23
3.4	Netzbetrachtung	25
4	Marktanalyse.....	26
4.1	Umsatzvolumen Nachtzugmarkt.....	26
4.2	Fahrgastzahl Europa	32
4.3	Nachtzug – Stärken und Schwächen	34
4.4	Fernbusmarkt.....	37
4.5	Billigfluggesellschaften	39
4.6	Hochgeschwindigkeitszüge	41
5	Netzbildung	42
5.1	Analyse der bestehenden Zieldestinationen.....	42
5.2	Wahl möglicher Destinationen	43
5.3	Analyse der gewählten Destinationen	45
5.4	Selektion	50
5.5	Netzbetrachtung	53
5.6	Differenzierung konventioneller Reisezug vs. HGV	56
5.7	Konventioneller Nachtzugverkehr.....	58
5.8	Hochgeschwindigkeitsnachtzugverkehr	65
5.9	Vergleich der Netze	71

5.10	Betriebskonzept	73
6	Wirtschaftlichkeitsanalyse	81
6.1	Trassenkosten	81
6.2	Rollmaterialkosten	87
6.3	Personal.....	90
6.4	Overheadkosten, Marketing und Reserve	93
6.5	Gesamtkostenanalyse	93
6.6	Möglichkeiten zur Kostenreduktion.....	95
7	Preisbildung	97
7.1	Zielgruppen.....	97
7.2	Produkte	98
7.3	Produktionskosten pro Platz.....	99
7.4	Einschätzung	101
7.5	Yield Management und Fazit Preis.....	102
8	Vertriebskonzept	104
8.1	Vertriebsstrategie.....	104
8.2	Vertriebskanäle.....	105
8.3	Massnahmen zur Verkaufsförderung und Kommunikation	106
9	Zusammenfassung.....	108
10	Literaturverzeichnis	110

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Beispieltabelle zur Erklärung	8
Tabelle 2	Nachtzugverbindungen Belgien.....	9
Tabelle 3	Nachtzugverbindungen Dänemark	9
Tabelle 4	Nachtzugverbindungen Deutschland.....	10
Tabelle 5	Nachtzugverbindungen Frankreich.....	12
Tabelle 6	Nachtzugverbindungen Grossbritannien	13
Tabelle 7	Nachtzugverbindungen Italien	14
Tabelle 8	Nachtzugverbindungen Luxemburg.....	15
Tabelle 9	Nachtzugverbindungen Monaco.....	15
Tabelle 10	Nachtzugverbindungen Niederlande	16
Tabelle 11	Nachtzugverbindungen Norwegen	16
Tabelle 12	Nachtzugverbindungen Portugal	17
Tabelle 13	Nachtzugverbindungen Schweden.....	17
Tabelle 14	Nachtzugverbindungen Schweiz	18
Tabelle 15	Nachtzugverbindungen Spanien	19
Tabelle 16	Berücksichtigte Nachtzugverbindungen Österreich	21
Tabelle 17	Berücksichtigte Nachtzugverbindungen Slowenien	22
Tabelle 18	Berücksichtigte Nachtzugverbindungen Tschechien	22
Tabelle 19	Berücksichtigte Nachtzugverbindungen Kroatien und Serbien	23
Tabelle 20	Berücksichtigte Nachtzugverbindungen Polen, Russland und Weissrussland.....	24
Tabelle 21	Berücksichtigte Nachtzugverbindungen Slowakei und Ungarn.....	24
Tabelle 22	Berechnung des Umsatzvolumens von CityNightLine	27

Tabelle 23	Geschätzte Volumen der Nachtzugesanbieter in Europa	29
Tabelle 24	Geschätzte Fahrgastzahlen der Nachtzugesanbieter in Europa.....	33
Tabelle 25	Interoperabilitätsprobleme im internationalen Schienenverkehr	37
Tabelle 26	Klassifizierung der Zielagglomerationen und -städte nach Einwohnerzahl	43
Tabelle 27	Nicht weiterverfolgte Verbindungen nach Grossbritannien	51
Tabelle 28	Nicht weiterverfolgte Linien mit Tagesverbindungen unter sechs Stunden	52
Tabelle 29	Konsolidierung der Linien.....	54
Tabelle 30	Variantenprüfung für die Streckenführung der konventionellen Nachtzüge.....	59
Tabelle 31	Bediente Zwischenhalte der konventionellen Nachtzüge.....	63
Tabelle 32	Variantenprüfung für die Streckenführung der Hochgeschwindigkeitsnachtzüge	66
Tabelle 33	Bediente Zwischenhalte der HGV-Linien.....	70
Tabelle 34	Ausgewählte Fahrzeiten im Vergleich	73
Tabelle 35	Technische Anforderungen an konventionelles Rollmaterial	75
Tabelle 36	Optionen für die Traktion.....	76
Tabelle 37	Komposition für konventionelle Nachtzüge.....	77
Tabelle 38	Technische Anforderungen an Hochgeschwindigkeitszüge.....	78
Tabelle 39	Triebzug für Hochgeschwindigkeitsnachtzüge.....	79
Tabelle 40	Benötigte Abstellgleise je Standort.....	80
Tabelle 41	Schätzung Trassengebühren Belgien	82
Tabelle 42	Schätzung Trassengebühren Deutschland.....	82
Tabelle 43	Schätzung Trassengebühren Frankreich.....	83

Tabelle 44	Schätzung Trassengebühren Italien	83
Tabelle 45	Schätzung Trassengebühren Niederlande	84
Tabelle 46	Berechnung Trassengebühren Österreich	84
Tabelle 47	Berechnung Trassengebühren Schweiz	85
Tabelle 48	Schätzung Trassengebühren Spanien	85
Tabelle 49	Schätzung Trassengebühren Tschechien	86
Tabelle 50	Beschaffungskosten Rollmaterial	87
Tabelle 51	Wiederbeschaffungskosten Rollmaterial	88
Tabelle 52	Unterhaltsaufwände	88
Tabelle 53	Revisionsaufwand	89
Tabelle 54	Versicherungsaufwand	90
Tabelle 55	Personalkosten Lokpersonal	91
Tabelle 56	Personalkosten Zugpersonal	92
Tabelle 57	Kosten der Nachtzüge im Schnitt pro Kategorie	94
Tabelle 58	Durchschnittliche Kosten pro Platzkilometer	99
Tabelle 59	Durchschnittlich benötigte Verkaufspreise pro Platzkilometer	100
Tabelle 60	Variable Produktionskosten und minimale Verkaufspreise	101

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Bearbeitungsperimeter und Bearbeitungstiefe	7
Abbildung 2	Geschätzte Anteile der Marktteilnehmer (Umsatz)	30
Abbildung 3	Geschätzte Anteile der Marktteilnehmer (Fahrgäste)	34
Abbildung 4	Gewählte Zieldestinationen	44
Abbildung 5	OD-Matrix der gewählten Destinationen.....	46
Abbildung 6	Reisezeitenvergleich der Konkurrenz.....	48
Abbildung 7	Anzahl Umsteigevorgänge auf Verkehrsmitteln der Konkurrenz.....	50
Abbildung 8	Entwurf des Netzplans	55
Abbildung 9	HGV-Strecken in Westeuropa 2016	57
Abbildung 10	Netzplan für konventionelles Nachtzugnetz.....	64
Abbildung 11	Netzplan für HGV-Nachtzugnetz	71
Abbildung 12	HGV- und konventionelles Nachtzugnetz nebeneinander	72
Abbildung 13	Kostenstruktur für konventionelle und HGV-Nachtzüge im Vergleich.....	95
Abbildung 14	Reisezweck von Fahrgästen im Nachtreiseverkehr	98
Abbildung 15	Ort des Ticketkaufs von Nachtzugfahrgästen	104

Abkürzungen

A	1. Klasse
B	2. Klasse
CNL	CityNightLine – Deutsche Nachtzugattung
CP	Comboios de Portugal – Portugiesische Bahnen
CS	Caledonian Sleeper – Britische Nachtzugattung
DB	Deutsche Bahn
DSB	Danske Statsbaner – Dänische Staatsbahnen
ELFAA	European Low Fares Airline Association – Verband der europäischen Billigfluggesellschaften
EN	EuroNight – Europäische Nachtzugattung
ERTMS	European Rail Traffic Management System – Europäisches System zum Management und zur Steuerung des Eisenbahnverkehrs
EU	Europäische Union
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
FS	Ferrovie dello Stato Italiane – Italienische Staatsbahnen
GBT	Gotthard-Basistunnel
GWR	Great Western Railway – Britisches Eisenbahnverkehrsunternehmen
ICN	Intercité de Nuit – Französische Nachtzugattung
IN	IntercityNotte – Italienische Nachtzugattung
HGV	(Eisenbahn-)Hochgeschwindigkeitsverkehr
HVZ	Hauptverkehrszeit

HŽ	Hrvatske željeznice – Kroatische Bahnen
LCC	Low Cost Carrier – Billigfluggesellschaft
MAV	Magyar Allamvasutak – Ungarische Staatsbahnen
NSB	Norges Statsbaner – Norwegische Bahnen
NZ	Nachtzug
PKP	Polskie Koleje Panstwowe – Polnische Staatsbahnen
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen
Renfe	Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles – Spanische Bahnen
RIV	Night Riviera – Britische Nachtzugattung
RŽD	Rossijskije schelesnyje dorogi – Russische Eisenbahnen
SJ	Statens Järnvägar – Schwedische Bahnen
SNCB	Société Nationale des Chemins de fer Belges – Nationale belgische Eisenbahngesellschaft
SNCF	Société Nationale des Chemins de fer Français – Nationale französische Eisenbahngesellschaft
TH	Trenhotel – Spanische Nachtzugattung
UZ	Ukrnalisnyzja – Ukrainische Bahnen
VLDNT	Very Long Distance Night Trains – Hochgeschwindigkeitsnachtzüge
VP	Verkehrsperiode
WB	Westbahn – Österreichisches Eisenbahnverkehrsunternehmen

Masterarbeit Studiengang Raumentwicklung und Infrastruktursysteme

Eine Zukunft für die Nachtreisezüge in Europa

Raphael Detig

Am Wasser 11
8304 Wallisellen

Telefon: 051 282 89 16
detigr@student.ethz.ch

Juli 2016

Kurzfassung

Mehrere europäische Bahnen ziehen sich nach eigenen Angaben aus wirtschaftlichen Gründen nach und nach aus dem Nachtzuggeschäft zurück. Die Konkurrenz durch (Billig-)Fluggesellschaften, Fernbusse und tagsüber verkehrende Züge, die auf dem wachsenden Hochgeschwindigkeitsstreckennetz verkehren, ist gross.

Diese Arbeit stellt die verbliebenen Nachtzugverbindungen Europas zusammen und dokumentiert die kürzlich erfolgten Einstellungen von Linien. Aus den Ergebnissen einer Marktanalyse und einer Konkurrenzbetrachtung erfolgt die Bildung eines Nachtzugnetzes für Westeuropa, das im Folgenden auf seine Kosten geprüft wird. In einem neuen Ansatz wird die Option untersucht, in Europa ein Netz von Hochgeschwindigkeitsnachtzügen zu betreiben.

Schlagworte

Öffentlicher Verkehr; Nachtreiseverkehr; Nachtzugnetz; Nachtzug; Hochgeschwindigkeitsnachtzug

Zitierungsver-schlag

Detig, R. (2016) Eine Zukunft für die Nachtreisezüge in Europa, *Masterarbeit Studiengang Raumentwicklung und Infrastruktursysteme*, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT), ETH Zürich, Zürich.

1 Einleitung

Einst Inbegriff des modernen und komfortablen Reisens, sind Nachtzüge noch heute in den Köpfen vieler Leute mit einem positiven Erlebnis verbunden. Die ersten Ferien am Meer, die Entdeckung Europas mit Interrail, die Klassenfahrt nach Rom, Paris, oder Amsterdam – praktisch jeder Erwachsene verbindet eine Erinnerung mit einer Fahrt im Nachtzug. Das gute Bild vom Nachtreisezug in der Bevölkerung kontrastiert mit den wiederkehrenden Meldungen in den Medien von Verbindungseinstellungen allerorts. Der Nachtzugverkehr wird bedroht durch eine Vielzahl von Konkurrenten: Billigfluggesellschaften, Hochgeschwindigkeitszüge und Fernbusse sind attraktive Alternativen bei der Verkehrsmittelwahl. Viele Bahnen haben die Nachtzüge angesichts der unternehmensinternen wie -externen Konkurrenzprodukte bereits aufgegeben oder streben die Betriebseinstellung baldmöglichst an. Das jüngste Opfer sind die französischen Nachtzüge (Collet, 2016), nachdem die Deutsche Bahn bereits letztes Jahr erklärte, zum Fahrplanwechsel 2016 sämtliche Nachtzugverbindungen aufzugeben (Forsster, 2016). Der Wahrheitsgehalt des Wortspiels «Nachtzüge auf dem Abstellgleis» scheint mittlerweile so ausgeprägt, dass es höchstens noch Zynikern ein müdes Lächeln zu entlocken vermag.

Der Auftrag dieser Arbeit lautet, zu untersuchen, unter welchen inneren und äusseren Voraussetzungen Nachtzüge betrieben werden können und welches die Destinationen sind, die an ein Nachtzugnetz angeschlossen sein sollen (Sojka, 2016a). Als Ingenieur gilt das Credo, unvoreingenommen und wertfrei an eine Aufgabe heranzutreten. Auch der Autor dieser Arbeit verbrachte bereits einige Nächte im Innern eines rumpelnden und doch beruhigend schaukelnden Schlafwagens. Das Bedauern über die fortwährende Stilllegung von Nachtzuglinien und das romantisierende Schwelgen in Erinnerungen an die Fahrten im Nachtzug dürfen den Blick aber nicht beschränken und sind darum maximal Teil der Einleitung. Von hier an kommt also die nüchterne Haltung des Ingenieurs zum Zug.

2 Definition Nachtzug

2.1 Komfort

Der Begriff Nachtzug beschreibt im allgemeinen Sprachgebrauch verschiedene Zugsgattungen mit charakteristischen Produkteigenschaften. Diese Arbeit beschäftigt sich mit denjenigen Nachtzügen, welche die Fahrgäste im Liegen befördern und in der Nacht über längere Distanzen (in der Regel einige hundert bis tausend Kilometer) verkehren. Dem Kunden wird eine Schlafmöglichkeit geboten in Form von Betten, Liegen oder Ruhesesseln, auch Sleeperettes genannt, also bequemen Sitzen mit Rückenlehnen, die nach hinten gekippt werden können. Teilweise führen Nachtzüge für Kunden mit wenig Zahlungskraft oder ohne Liegebedürfnis Sitzwagen mit, wie sie im normalen Tagesreiseverkehr zum Einsatz kommen.

Das für Nachtzüge verwendete Rollmaterial gliedert sich meist in die drei Kategorien Schlafwagen, Liegewagen und Sitzwagen. Bei einigen Bahnen führen die Nachtzüge zudem Restaurant- oder Bistrowagen mit.

2.1.1 Schlafwagen

Schlafwagen sind die komfortabelste Reisemöglichkeit in einem Nachtzug. Die Betten sind meist in Zweier- bis Viererkabinen angeordnet. Selten werden auch Einzelkabinen angeboten. In der Regel wird Einzelpersonen mit Wunsch nach einer eigenen Kabine gegen einen Aufpreis eine Mehrpersonenkabine zur alleinigen Benützung abgegeben. Üblicherweise sind in den Kabinen keine festen Sitzplätze vorhanden, sondern die Betten können während der Tageszeit bzw. vor und nach der Schlafenszeit mittels eines Klappmechanismus in Sitzgelegenheiten umgewandelt werden. Waschbecken sind normalerweise in den Kabinen vorhanden. Je nach Angebotsstandard besteht eine Gemeinschaftstoilette pro Wagen oder Toiletten in den Kabinen. Einige Bahnen bieten zudem Duschkabinen zur gemeinschaftlichen Benützung oder (nur in Erstklassabteilen) eigene Duschen an. Klimaanlage sind überall verbreitet.

2.1.2 Liegewagen

Liegewagen offerieren wie Schlafwagen eine Reise in horizontaler Lage, allerdings mit geringerem Komfort. Die Liegen sind rustikaler als die Betten in Schlafwagen und weisen eher den Charakter einer Pritsche auf. Zudem sind sie meist in Sechser-, seltener auch in Viererabteilen angeordnet. Wie bei Schlafwagen können die Betten zu Sitzgelegenheiten umgewandelt werden. Pro Wagen ist meist eine Gemeinschaftstoilette mit Waschbecken vorhanden.

In Europa wenig bis gar nicht verbreitet, sind auf anderen Kontinenten auch Liegewagen mit Grossraumkonzept üblich.

2.1.3 Sitzwagen

Je nach Angebotskonzept führen die Nachtzüge als besonders günstige Reisegelegenheit normale Sitzwagen mit, die in der Regel nicht spezifisch für den Nachtreiseverkehr angeschafft werden und Reisezugwagen des Tagesverkehrs entsprechen. Abteilwagen kommen genauso zum Einsatz wie Grossraumwagen. In einigen Fällen sind die Sitzwagen speziell für den Nachtreiseverkehr ausgerüstet und verfügen über besonders komfortable, rückstellbare Ruhesessel.

2.1.4 Verpflegungsangebot

Das Verpflegungsangebot auf Nachtzügen unterscheidet sich von Betreiber zu Betreiber sehr stark. Einige Anbieter setzen auf Speisewagen, andere verzichten beinahe komplett auf Verpflegungsmöglichkeiten und servieren bloss in der höchsten Komfortklasse ein kleines Frühstück. Abstufungsvarianten sind Bistrowagen oder Minibars. Speisewagen sind teuer in der Produktion und leiden unter dem Kostendruck. Die DB verzichtet darum seit Mai 2014 auf Speisewagen (Lob, 2014).

2.2 Fahrzeit

Wie der Name bereits suggeriert, erstreckt sich die Fahrt eines Nachtzugs über mindestens eine Nacht. Üblicherweise beginnt die Fahrt am Ausgangspunkt am Abend und endet am nächsten Morgen am Zielort. Es sind jedoch auch Fahrten über mehrere Nächte möglich und je nach Distanz oder Fahrgeschwindigkeit beginnt oder endet die Fahrt während des Tages.

Damit allen Fahrgästen eine sinnvolle Periode für die Schlafenszeit bleibt, wird meistens das Prinzip gewählt, von der Abfahrt bis etwa um Mitternacht Einstiegsorte zu bedienen. Nach Mitternacht bis in den frühen Morgen bedienen die Nachtzüge keine Halte. Dadurch entsteht ein Zeitfenster von fünf bis sechs Stunden, in dem die Nachtruhe gewährleistet ist. Ab dem frühen Morgen wird eine Reihe von Ausstiegsorten angeboten. Sofern keine Sitzplatzwagen angeboten werden, ist nur die Reise von einem Einstiegs- zu einem Ausstiegsort möglich. Sind Sitzplatzwagen vorhanden, wird meist die Beförderungsmöglichkeit zu allen Haltepunkten angeboten, aber nur für Sitzreisende.

2.3 Betriebsprinzip

Im Gegensatz zum Tagesverkehr, wo Kurswagen in Westeuropa kaum noch zum Einsatz kommen, sind im Nachtverkehr noch Kurswagen verbreitet. Dies bietet sich an, weil nur sehr nachfragestarke Relationen Ganzzüge wirtschaftlich tragbar machen. Häufig wird darum die Bündelung von mehreren Kurswagengruppen angewandt. So können Trassen gespart und die Traktionsleistung gebündelt werden, was letztendlich die Kosten reduziert. Der Nachteil dieser Methode liegt darin, dass während der Fahrt die Kurswagen mindestens einmal neu geordnet werden müssen. Die Rangierbewegung erfolgt dabei in der längeren Phase nach Mitternacht, während der keine Halte bedient werden. Sie bewirkt einerseits eine Reisezeitverlängerung und andererseits eine Komforteinbuße für die schlafenden Fahrgäste.

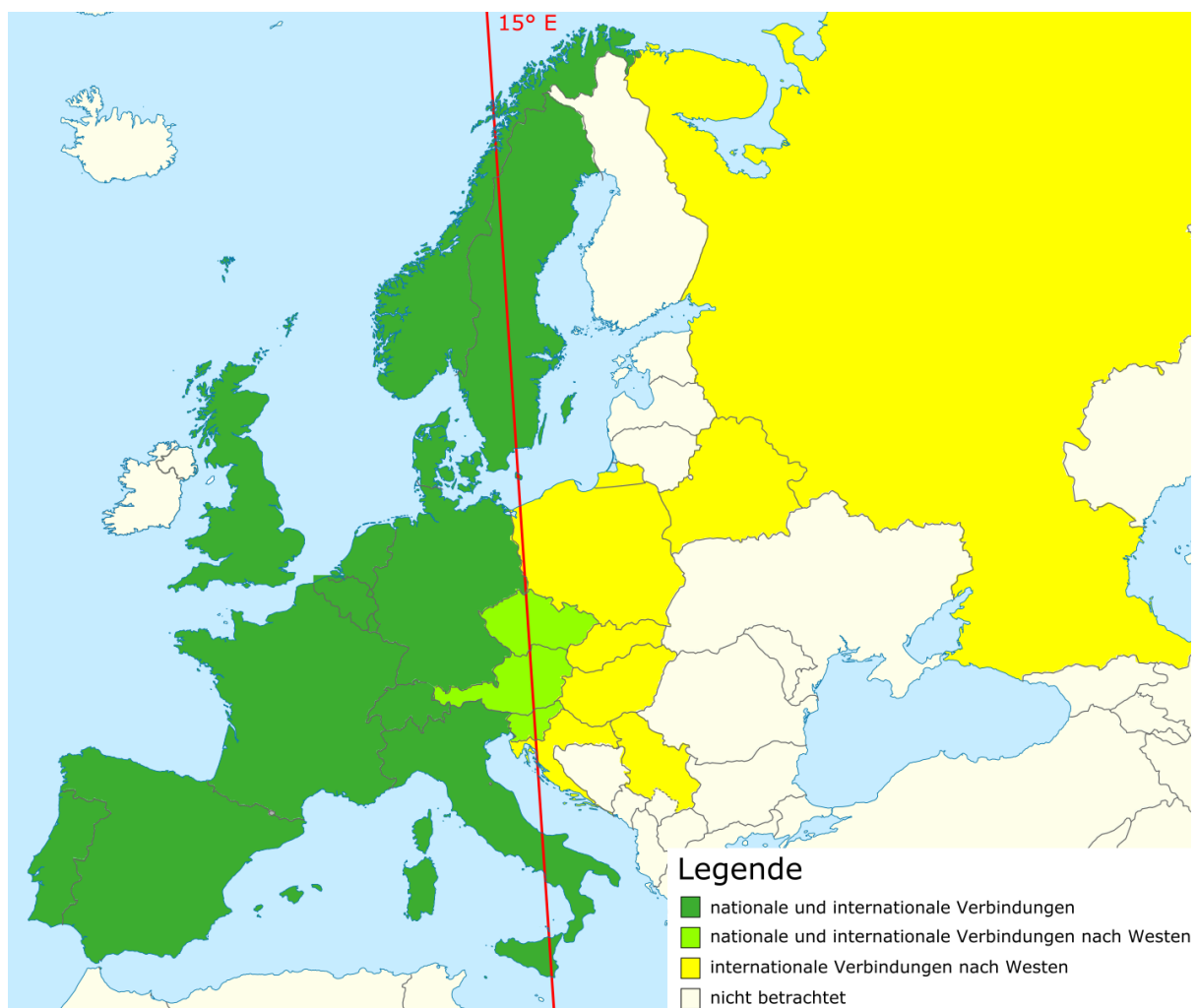
Entgegen der Tendenz im Tagesverkehr, wo die Bahnen vermehrt auf Triebzüge setzen, gibt es in Europa noch keine Triebzüge, die für den Nachtreiseverkehr ausgestattet sind. Auch Wendezüge mit Steuerwagen oder Lokbespannung an beiden Enden kommen aufgrund der meist grosszügig berechneten Fahrzeit nicht zum Einsatz. Die Kompositionen setzen sich ausnahmslos aus Einzelwagen mit einseitiger Lokbespannung zusammen.

Der Kurswageneinsatz stellt allerdings kein Ausschlusskriterium für den Einsatz von Triebzügen dar. Triebzüge würden sich sogar hervorragend eignen für ein Flügelzugkonzept, denn sie könnten ohne Rangierfahrzeug neu geordnet werden, was den Betriebsablauf deutlich vereinfachen würde. Auch ein kombinierter Einsatz mit Kurswagen wäre bei entsprechender technischer Ausrüstung vorstellbar. Vermutlich sind es andere, wirtschaftliche, Kriterien, die Triebzüge wenig attraktiv erscheinen lassen für Nachtzüge. So sind sie in der Anschaffung und im Unterhalt in der Regel teurer als Kompositionen, im Angebot wenig flexibel und würden im Vielfachbetrieb unnötige Redundanzen mit sich bringen (z. B. Traktionsausrüstung). Darüber hinaus wäre es für den liberalen internationalen Einsatz vonnöten, Mehrsystemzüge zu beschaffen, wobei es mittlerweile recht anspruchsvoll, kostspielig und langwierig geworden ist, Mehrsystemtriebzüge in mehreren Ländern erfolgreich durch den Zulassungsprozess zu schleusen. Diesbezüglich ist der Lokwechsel an der Systemgrenze (meist: Ländergrenze) noch im Vorteil.

3 Die Nachtzugverbindungen Europas

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht über die bestehenden Nachtzugverbindungen Westeuropas. Zudem werden kürzlich eingestellte Verbindungen betrachtet und die Verbindungen genannt, deren Einstellung bereits beschlossen ist. Zur Eingrenzung des Bearbeitungsperimeters wurde Westeuropa gemäss Aufgabenstellung (Sojka, 2016a) eingegrenzt auf «Kontinentaleuropa westlich des 15. östlichen Meridians [...], zuzüglich jener nicht-kontinentalen Teile, die durch eine durchgängige Schieneninfrastruktur mit Kontinentaleuropa verbunden sind.» Daraus ergibt sich eine abschliessende Liste zu betrachtender Länder mit Bahninfrastruktur. Die Länder lassen sich in drei Kategorien mit fallender Betrachtungstiefe einteilen (vgl. Abbildung 1).

Abbildung 1 Bearbeitungsperimeter und Bearbeitungstiefe



Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von Alexrk2 (2010) / Wikimedia Commons.

Für jedes Land sind die Verbindungen tabellarisch aufgeführt und mit einem Kommentar versehen. Tabelle 1 erläutert die Lesart der Verbindungstabellen. Die Informationen stammen aus Fahrplänen, Fachzeitschriften und aus dem Internet. Trotz der sorgfältigen Recherche ist es möglich, dass einzelne unregelmässig und/oder saisonal verkehrende Züge fehlen.

Tabelle 1 Beispieltabelle zur Erklärung

Betreiber ¹⁾	Zuggattung ²⁾	Von	Nach	Fahrplanperiode ³⁾	Verkehrsperiode ⁴⁾	Einstellung ⁵⁾
DB	CNL	Berlin	Paris	2016	täglich	
<i>SNCF</i> ⁶⁾	<i>ICN</i>	<i>Paris</i>	<i>Bordeaux</i>	<i>2012</i>	<i>1/7</i>	<i>2013</i>

¹⁾ Eisenbahnunternehmen, das den Nachtzug zur Hauptsache betreibt. Bei Nachtzügen mit mehreren Betreibern ist nur einer aufgeführt.

²⁾ Die Zuggattung hat keinen direkten Einfluss auf die Bahnproduktion, sie dient mitunter der Marktpositionierung und erleichtert die Identifikation eines Zuges.

³⁾ Fahrplanperiode, für welche die Verkehrsperiode gilt.

⁴⁾ Verkehrsperiode für die Verbindung. «Täglich» bedeutet, dass die Linie einmal täglich in beide Richtungen verkehrt. «1/7» bedeutet, dass die Verbindung einmal pro Woche in beide Richtungen verkehrt.

⁵⁾ Jahr, in dem die Verbindung eingestellt wurde / wird. Bei leerem Feld ist keine Einstellung geplant bzw. es liegen keine Informationen darüber vor.

⁶⁾ *Kursiv* geschriebene Verbindungen sind bereits eingestellt.

3.1 Vollständig dokumentierte Länder

Die nationalen und internationalen Nachtzugverbindungen des Fahrplanjahrs¹ 2016 sowie der letzten fünf Jahre der folgenden Länder sind komplett aufgelistet. Auch saisonale Züge sind aufgeführt, sofern sie während mindestens einer Saison (Sommer oder Winter) annähernd regelmäßig verkehrten.

3.1.1 Belgien

In Belgien fahren keine ganzjährigen Nachtzüge. Während der Wintersportsaison führt die SNCB einen wöchentlichen Nachtzug nach Österreich, der in Wörgl geflügelt wird und zwei Zieläste bildet (vgl. Tabelle 2).

¹ Dez 15–Dez 16, Ausnahmen sind als solche gekennzeichnet.

Tabelle 2 Nachtzugverbindungen Belgien

Betreiber	Zuggattung	Von	Nach	Fahrplan- periode	Verkehrs- periode	Einstellung
SNCB	NZ	Brüssel	Bischofshofen	2016	1/7 ¹⁾	
SNCB	NZ	Brüssel	Landeck	2016	1/7 ¹⁾	

¹⁾ nur während Wintersaison

3.1.2 Dänemark

Die DB betrieb zusammen mit der DSB die einzigen Nachtzüge Dänemarks. Mit der Einstellung im Jahr 2014 verlor Dänemark diese Verbindungen und ist nur noch im Tagesverkehr erreichbar. Tabelle 3 zeigt die Situation vor der Einstellung 2014.

Tabelle 3 Nachtzugverbindungen Dänemark

Betreiber	Zuggattung	Von	Nach	Fahrplan- periode	Verkehrs- periode	Einstellung
<i>DB</i>	<i>CNL</i>	<i>Kopenhagen</i>	<i>Amsterdam</i>	<i>2014</i>	<i>täglich</i>	<i>2014</i>
<i>DB</i>	<i>CNL</i>	<i>Kopenhagen</i>	<i>Basel</i>	<i>2014</i>	<i>täglich</i>	<i>2014</i>
<i>DB</i>	<i>CNL</i>	<i>Kopenhagen</i>	<i>Prag</i>	<i>2014</i>	<i>täglich</i>	<i>2014</i>

3.1.3 Deutschland

In Deutschland besteht aktuell noch ein ausgedehntes Netz an nationalen und internationalen Nachtzugverbindungen (vgl. Tabelle 4). Anbieter sind hauptsächlich die DB (CNL) und die ÖBB. Zudem betreiben MAV, PKP, RŽD, Snälltåget und die Westbahn einzelne weitere Verbindungen selbstständig oder in Zusammenarbeit mit der Deutschen Bahn.

Die Deutsche Bahn zieht sich per Fahrplanwechsel 2016 aus dem Nachtzuggeschäft zurück (Reimer, 2015). Bereits 2014 stellte die DB eine grössere Anzahl Verbindungen ein. Ob die von der DB noch angebotenen Verbindungen von einem anderen Betreiber übernommen werden, war zum Zeitpunkt der Arbeit noch unklar.

Tabelle 4 Nachtzugverbindungen Deutschland

Betreiber	Zuggattung	Von	Nach	Fahrplanperiode	Verkehrsperiode	Einstellung
DB	Autozug	München	Hamburg	2016	2/7 ¹⁾	2016
DB	Autozug	Lörrach	Hamburg	2016	1/7 ²⁾	2016
DB	CNL	Köln	Prag	2016	täglich	2016
DB	CNL	München ⁶⁾	Hamburg	2016	täglich	2016
DB	CNL	München ⁶⁾	Amsterdam	2016	täglich	2016
DB	CNL	München	Venedig	2016	täglich	2016
DB	CNL	München	Mailand	2016	täglich	2016
DB	CNL	München	Rom	2016	täglich	2016
DB	CNL	Zürich	Berlin ⁷⁾	2016	täglich	2016
DB	CNL	Zürich	Prag	2016	täglich	2016
DB	CNL	Zürich	Amsterdam	2016	täglich	2016
DB	CNL	Zürich	Hamburg	2016	täglich	2016
<i>DB</i>	<i>CNL</i>	<i>Basel</i>	<i>Kopenhagen</i>	<i>2014</i>	<i>täglich</i>	<i>2014</i>
<i>DB</i>	<i>CNL</i>	<i>Prag</i>	<i>Kopenhagen</i>	<i>2014</i>	<i>täglich</i>	<i>2014</i>
<i>DB</i>	<i>CNL</i>	<i>Amsterdam</i>	<i>Kopenhagen</i>	<i>2014</i>	<i>täglich</i>	<i>2014</i>
<i>DB</i>	<i>CNL</i>	<i>Amsterdam</i>	<i>Prag</i>	<i>2014</i>	<i>täglich</i>	<i>2014</i>
<i>DB</i>	<i>CNL</i>	<i>Hamburg</i>	<i>Paris</i>	<i>2014</i>	<i>täglich</i>	<i>2014</i>
<i>DB</i>	<i>CNL</i>	<i>Berlin</i>	<i>Paris</i>	<i>2014</i>	<i>täglich</i>	<i>2014</i>
<i>DB</i>	<i>CNL</i>	<i>München</i>	<i>Hamburg</i>	<i>2014</i>	<i>täglich</i>	<i>2014</i>
<i>DB</i>	<i>CNL</i>	<i>München</i>	<i>Berlin</i>	<i>2015</i>	<i>täglich</i>	<i>2015</i>
HZ	EN	München	Zagreb	2016	täglich	
MAV	EN	Berlin	Budapest	2016	täglich	
MAV	EN	Berlin	Wien	2016	täglich	
MAV	EN	München	Budapest	2016	täglich	
ÖBB	EN	Düsseldorf	Wien	2016	täglich	
ÖBB	EN	Hamburg	Wien	2016	täglich	
PKP	EN	Köln	Warschau	2016	täglich	
<i>RŽD</i>	<i>EN</i>	<i>Berlin</i>	<i>Saratow</i> ⁵⁾	<i>2013</i>	<i>1/7</i>	<i>2013</i>
<i>RŽD</i>	<i>EN</i>	<i>Paris</i>	<i>Moskau</i>	<i>2016</i>	<i>3/7</i>	

Snälltåget	NZ	Berlin	Malmö	2016	3/7 ³⁾	
Westbahn	WB	Hamburg	Bludenz	2016	Einzelstage ⁴⁾	
Westbahn	WB	Hamburg	Schwarzach-St. Veit	2016	Einzelstage ⁴⁾	
UZ	EN	Berlin	Kiew	2012	täglich	2012

¹⁾ von März bis Oktober 3x pro Woche

²⁾ Juni bis August täglich, ab März und bis Oktober 4x pro Woche, zusätzlich weitere Tage

³⁾ nur während Sommersaison

⁴⁾ nur während Wintersaison

⁵⁾ mit Kurswagen nach Adler, Tscheljabinsk, Nowosibirsk und Omsk

⁶⁾ in der Wintersaison teils verlängert bis Innsbruck

⁷⁾ in der Sommersaison teils verlängert bis Ostseebad Binz

3.1.4 Frankreich

In Frankreich bestreitet die SNCF den gesamten nationalen Nachtzugverkehr. Im internationalen Verkehr besteht eine Verbindung nach Luxemburg. Die südwärts fahrenden Teile der Verbindungspaare Paris–Cerbère und Paris–Hendaye enden zudem in den spanischen Grenzbahnhöfen Port-Bou bzw. Irun und zählen deshalb ebenfalls als internationale Verbindungen. Neben der SNCF bieten nur die RŽD und das Joint-Venture Thello (Trenitalia und Transdev) zwei bzw. eine internationale Verbindung an (vgl. Tabelle 5).

Die SNCF wird (Stand April 2016) per 1. Juli 2016 sämtliche Nachtzugverbindungen ausser den Zugsparen nach Briançon und Latour-de-Carol einstellen. Der Grund dafür ist der angekündigte Subventionsstopp des französischen Staats (Collet, 2016).

Tabelle 5 Nachtzugverbindungen Frankreich

Betreiber	Zuggattung	Von	Nach	Fahrplan- periode	Verkehrs- periode	Einstellung
CP	TH	Lissabon	Hendaye ¹⁾	2016	täglich	
<i>DB</i>	<i>CNL</i>	<i>Paris</i>	<i>Berlin</i>	<i>2014</i>	<i>täglich</i>	<i>2014</i>
<i>DB</i>	<i>CNL</i>	<i>Paris</i>	<i>Hamburg</i>	<i>2014</i>	<i>täglich</i>	<i>2014</i>
<i>Elipsos</i>	<i>EN</i>	<i>Paris</i>	<i>Barcelona</i>	<i>2013</i>	<i>täglich</i>	<i>2013</i>
<i>Elipsos</i>	<i>EN</i>	<i>Paris</i>	<i>Madrid</i>	<i>2013</i>	<i>täglich</i>	<i>2013</i>
RŽD	EN	Nizza	Moskau	2016	1/7	
RŽD	EN	Paris	Moskau	2016	3/7	
SNCF	ICN	Cerbère	Luxemburg	2016 ²⁾	3/7	07.2016
SNCF	ICN	Cerbère	Strasbourg	2016 ²⁾	3/7	07.2016
SNCF	ICN	Nizza	Luxemburg	2016 ²⁾	3/7	07.2016
SNCF	ICN	Nizza	Strasbourg	2016 ²⁾	3/7	07.2016
SNCF	ICN	Paris	Bourg-St-Maurice	2016 ²⁾	3/7 ³⁾⁴⁾	07.2016
SNCF	ICN	Paris	Briançon	2016 ²⁾	täglich ⁴⁾	
SNCF	ICN	Paris	Cerbère ⁶⁾	2016 ²⁾	täglich	07.2016
SNCF	ICN	Paris	Hendaye ⁷⁾	2016 ²⁾	2/7	07.2016
SNCF	ICN	Paris	Latour-de-Carol	2016 ²⁾	täglich	
<i>SNCF</i>	<i>ICN</i>	<i>Paris</i>	<i>Luchon</i>	<i>2014</i>	<i>1/7</i>	<i>2014</i>
SNCF	ICN	Paris	Nizza	2016 ²⁾	täglich	07.2016
SNCF	ICN	Paris	Rodez ⁵⁾	2016 ²⁾	täglich	
SNCF	ICN	Paris	St-Gervais-L-B-Le-Fayet	2016 ²⁾	3/7 ³⁾	07.2016
SNCF	ICN	Paris	Toulouse	2016 ²⁾	täglich	07/2016
<i>Thello</i>	<i>EN</i>	<i>Paris</i>	<i>Rom</i>	<i>2013</i>	<i>täglich</i>	<i>2013</i>
Thello	EN	Paris	Venedig	2016	täglich	

- 1) verkehrt in der Gegenrichtung ab Irun (Spanien)
 2) bis 2. Juli 2016
 3) täglich während Wintersaison
 4) an nachfragestarken Wochenenden Verstärkerzüge
 5) 1x pro Woche verlängert bis Albi
 6) in Richtung Cerbère bis Portbou (Spanien)
 7) in Richtung Hendaye bis Irun (Spanien)

3.1.5 Grossbritannien

In Grossbritannien betreiben die Great Western Railway und die Serco Group die wenigen Nachtzugangebote (vgl. Tabelle 6). Die Great Western Railway betreibt eine einzige Verbindung, während die Serco Group über ein Angebot mit zwei Linien verfügt, die sich zu fünf Zieldestinationen hin verästeln.

Tabelle 6 Nachtzugverbindungen Grossbritannien

Betreiber	Zuggattung	Von	Nach	Fahrplan- periode	Verkehrs- periode	Einstellung
GWR	RIV	London	Penzance	2016	6/7	
Serco	CS	London	Aberdeen	2016	6/7	
Serco	CS	London	Edinburgh	2016	6/7	
Serco	CS	London	Fort William	2016	6/7	
Serco	CS	London	Glasgow	2016	6/7	
Serco	CS	London	Inverness	2016	6/7	

3.1.6 Italien

In Italien ist hauptsächlich die FS-Tochter Trenitalia im Nachtzuggeschäft tätig. Im nationalen Nachtzugverkehr gibt es keine anderen Anbieter. Trenitalia führt auf einigen Linien mehr als einen Nachtzug pro Tag. Die Züge fahren dann die gleiche Strecke, bedienen aber unterschiedliche Zwischenhalte. Im internationalen Verkehr betreiben die CNL Nachtzüge nach Deutschland, die ÖBB nach Österreich und Thello nach Frankreich. Die RŽD führt ausserdem den Nachtzug Moskau–Nizza durch Norditalien hindurch (vgl. Tabelle 7).

Tabelle 7 Nachtzugverbindungen Italien

Betreiber	Zuggattung	Von	Nach	Fahrplan- periode	Verkehrs- periode	Einstellung
DB	CNL	Mailand	München	2016	täglich	2016
DB	CNL	Rom	München	2016	täglich	2016
DB	CNL	Venedig	München	2016	täglich	2016
<i>Elipsos</i>	<i>EN</i>	<i>Mailand</i>	<i>Barcelona</i>	<i>2012</i>	<i>3/7</i>	<i>2012</i>
ÖBB	EN	Livorno	Wien	2016	2/7 ¹⁾	
ÖBB	EN	Mailand	Wien	2016	täglich	
ÖBB	EN	Rom	Wien	2016	täglich	
ÖBB	EN	Venedig	Wien	2016	täglich	
RŽD	EN	Nizza	Moskau	2016	1/7	
<i>Thello</i>	<i>EN</i>	<i>Rom</i>	<i>Paris</i>	<i>2013</i>	<i>täglich</i>	<i>2013</i>
Thello	EN	Venedig	Paris	2016	täglich	
Trenitalia	IN	Mailand	Lecce ²⁾	2016	täglich	
Trenitalia	IN	Mailand	Palermo	2016	täglich	
Trenitalia	IN	Mailand	Syrakus	2016	täglich	
Trenitalia	IN	Rom	Bozen	2016	täglich	
Trenitalia	IN	Rom	Lecce	2016	1/7	
Trenitalia	IN	Rom	Palermo ²⁾	2016	täglich	
Trenitalia	IN	Rom	Syrakus ²⁾	2016	täglich	
Trenitalia	IN	Rom	Triest	2016	täglich	
Trenitalia	IN	Turin	Lecce	2016	täglich	
Trenitalia	IN	Turin	Reggio di Calabria	2016	täglich	
Trenitalia	IN	Turin	Salerno ³⁾	2016	täglich	
Trenitalia	IN	Turin	Salerno ⁴⁾	2016	täglich	

¹⁾ verkehrt März–Oktober²⁾ Verbindung wird doppelt geführt mit unterschiedlichen Zwischenhalten³⁾ über Mailand⁴⁾ über Genua

3.1.7 Liechtenstein

Liechtenstein besitzt aufgrund seiner kleinen Ausdehnung nur eine Handvoll Bahnhöfe und wird von keinem Nachtzug bedient. Die Bahnhöfe Buchs SG, Sargans (beide CH) und Feldkirch (A) liegen in unmittelbarer Nähe.

3.1.8 Luxemburg

Die Verbindungen nach Luxemburg werden durch die SNCF betrieben (vgl. Tabelle 8). Die Verbindungen werden per 2. Juli 2016 eingestellt. Danach führt kein Nachtzug mehr in das Land.

Tabelle 8 Nachtzugverbindungen Luxemburg

Betreiber	Zuggattung	Von	Nach	Fahrplanperiode	Verkehrsperiode	Einstellung
SNCF	ICN	Luxemburg	Cerbère	2016 ¹⁾	3/7	07.2016
SNCF	ICN	Luxemburg	Nizza	2016 ¹⁾	3/7	07.2016

¹⁾ bis 2. Juli 2016

3.1.9 Monaco

Der Zug Moskau–Nizza der RŽD bedient als einziger Nachtzug den Bahnhof von Monte Carlo (vgl. Tabelle 9).

Tabelle 9 Nachtzugverbindungen Monaco

Betreiber	Zuggattung	Von	Nach	Fahrplanperiode	Verkehrsperiode	Einstellung
RŽD	EN	Nizza	Moskau	2016	1/7	

3.1.10 Niederlande

Die CNL führt zurzeit als einzige Gesellschaft noch einen Zug, bestehend aus zwei zusammengeführten Zugteilen, in die Niederlande (vgl. Tabelle 10). Im Zusammenhang mit der Einstellung der CNL-Verbindungen werden diese Linien voraussichtlich Ende 2016 aufgehoben.

Tabelle 10 Nachtzugverbindungen Niederlande

Betreiber	Zuggattung	Von	Nach	Fahrplan- periode	Verkehrs- periode	Einstellung
DB	CNL	München	Amsterdam	2016	täglich	2016
DB	CNL	Zürich	Amsterdam	2016	täglich	2016
<i>DB</i>	<i>CNL</i>	<i>Amsterdam</i>	<i>Kopenhagen</i>	<i>2014</i>	<i>täglich</i>	<i>2014</i>
<i>DB</i>	<i>CNL</i>	<i>Amsterdam</i>	<i>Prag</i>	<i>2014</i>	<i>täglich</i>	<i>2014</i>
SNCB	NZ	Brüssel	Bischofshofen	2016	1/7 ¹⁾	
SNCB	NZ	Brüssel	Landeck	2016	1/7 ¹⁾	

¹⁾ nur während Wintersaison

3.1.11 Norwegen

In Norwegen fahren im nationalen Netz ausschliesslich Nachtzüge der NSB. Auf dem Streckenabschnitt nach Narvik im Norden des Landes, der nur über Schweden erreichbar ist, verkehrt der Nachtzug Stockholm–Narvik der SJ (vgl. Tabelle 11).

Tabelle 11 Nachtzugverbindungen Norwegen

Betreiber	Zuggattung	Von	Nach	Fahrplan- periode	Verkehrs- periode	Einstellung
NSB	NZ	Oslo	Bergen	2016	6/7	
NSB	NZ	Oslo	Stavanger	2016	6/7	
NSB	NZ	Oslo	Trondheim	2016	6/7	
NSB	NZ	Trondheim	Bodø	2016	täglich	
SJ	NZ	Narvik	Stockholm	2016	täglich	

3.1.12 Portugal

Die CP betreibt je ein Nachtzugpaar nach Madrid (zusammen mit Renfe) und an die spanisch-französische Grenze bei Irun (vgl. Tabelle 12).

Tabelle 12 Nachtzugverbindungen Portugal

Betreiber	Zuggattung	Von	Nach	Fahrplan- periode	Verkehrs- periode	Einstellung
CP	TH	Lissabon	Hendaye ¹⁾	2016	täglich	
Renfe	TH	Lissabon	Madrid	2016	täglich	

¹⁾ verkehrt in der Gegenrichtung ab Irun (Spanien)

3.1.13 Schweden

In Schweden betreibt die SJ regelmässigen Nachtzugverkehr im Inland und nach Narvik in Norwegen. Zudem führt Veolia unter der Marke Snälltåget im Sommer saisonale Nachtzüge von Berlin nach Malmö (international) sowie im Winter für den Skiverkehr von Malmö über den bekannten Wintersportort Åre nach Duved (vgl. Tabelle 13).

Tabelle 13 Nachtzugverbindungen Schweden

Betreiber	Zuggattung	Von	Nach	Fahrplan- periode	Verkehrs- periode	Einstellung
SJ	NZ	Göteborg	Luleå	2016	täglich	
SJ	NZ	Göteborg	Duved	2016	täglich ¹⁾	
SJ	NZ	Stockholm	Duved	2016	Einzelstage ¹⁾	
SJ	NZ	Stockholm	Lulea	2016	täglich	
SJ	NZ	Stockholm	Malmö	2016	6/7	
SJ	NZ	Stockholm	Narvik	2016	täglich	
Snälltåget	NZ	Berlin	Malmö	2016	3/7 ²⁾	
Snälltåget	NZ	Malmö	Duved	2016	täglich ¹⁾	

¹⁾ nur während Wintersaison
²⁾ nur während Sommersaison

3.1.14 Schweiz

In der Schweiz führt CNL noch zwei tägliche Zugpaare von Zürich nach vier Zielorten in Deutschland, die (Stand Mai 2016) per Dezember 2016 eingestellt werden. Daneben führen die ÖBB in Zusammenarbeit mit den ungarischen (MAV) und den kroatischen (HZ) Bahnen

zwei Nachtzugpaare über Wien nach Budapest und über Graz nach Belgrad (vgl. Tabelle 14). Nationale Nachtreisezüge gibt es in der Schweiz nicht.

Tabelle 14 Nachtzugverbindungen Schweiz

Betreiber	Zuggattung	Von	Nach	Fahrplan- periode	Verkehrs- periode	Einstellung
DB	CNL	Zürich	Berlin	2016	täglich	2016
DB	CNL	Zürich	Prag	2016	täglich	2016
DB	CNL	Zürich	Amsterdam	2016	täglich	2016
DB	CNL	Zürich	Hamburg	2016	täglich	2016
<i>DB</i>	<i>CNL</i>	<i>Basel</i>	<i>Kopenhagen</i>	<i>2014</i>	<i>täglich</i>	<i>2014</i>
<i>Elipsos</i>	<i>EN</i>	<i>Zürich</i>	<i>Barcelona</i>	<i>2012</i>	<i>3/7</i>	<i>2012</i>
HZ	EN	Zürich	Belgrad	2016	täglich	
MAV	EN	Zürich	Budapest	2016	täglich	
ÖBB	EN	Zürich	Graz	2016	täglich	
ÖBB	EN	Zürich	Wien	2016	täglich	

3.1.15 Spanien

Neben den beiden internationalen Nachtzügen der CP (teils in Kooperation mit Renfe) nach Portugal und den zwei SNCF-Nachtzugpaaren aus Paris, die nur in Fahrtrichtung Süden die spanischen Grenzbahnhöfe Irun bzw. Portbou erreichen, gibt es ausschliesslich nationale Nachtzugverbindungen (vgl. Tabelle 15). Das zunehmend stark ausgebaute HGV-Netz dezimierte diese in den letzten Jahren laufend. Im ausgewerteten Fahrplanjahr 2016 verkehrten noch vier Nachtzugpaare nach innerspanischen Zielen, je zwei von Barcelona und Madrid.

Tabelle 15 Nachtzugverbindungen Spanien

Betreiber	Zuggattung	Von	Nach	Fahrplan- periode	Verkehrs- periode	Einstellung
CP	TH	Lissabon	Hendaye ¹⁾	2016	täglich	
<i>Elipsos</i>	<i>EN</i>	<i>Madrid</i>	<i>Paris</i>	<i>2013</i>	<i>täglich</i>	<i>2013</i>
<i>Elipsos</i>	<i>EN</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Paris</i>	<i>2013</i>	<i>täglich</i>	<i>2013</i>
<i>Elipsos</i>	<i>EN</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Mailand</i>	<i>2012</i>	<i>3/7</i>	<i>2012</i>
<i>Elipsos</i>	<i>EN</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Zürich</i>	<i>2012</i>	<i>3/7</i>	<i>2012</i>
<i>Renfe</i>	<i>Estrella</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Madrid</i>	<i>2015</i>	<i>6/7</i>	<i>04.2015</i>
<i>Renfe</i>	<i>TH</i>	<i>Barcelona</i>	<i>Granada</i>	<i>2015</i>	<i>6/7</i>	<i>08.2015</i>
Renfe	TH	Barcelona	A Coruña	2016	6/7	
Renfe	TH	Barcelona	Vigo	2016	6/7	
Renfe	TH	Lissabon	Madrid	2016	täglich	
Renfe	TH	Madrid	Ferrol	2016	6/7	
Renfe	TH	Madrid	Pontevedra	2016	6/7	
SNCF	ICN	Paris	Cerbère ³⁾	2016 ²⁾	täglich	07.2016
SNCF	ICN	Paris	Hendaye ⁴⁾	2016 ²⁾	2/7	07.2016

¹⁾ verkehrt in der Gegenrichtung ab Irun (Spanien)

²⁾ bis 2. Juli 2016

³⁾ in Richtung Cerbère bis Portbou (Spanien)

⁴⁾ in Richtung Hendaye bis Irun (Spanien)

3.2 Teilweise dokumentierte Länder an der Grenze des Bearbeitungsbereichs

Von den folgenden Ländern sind die nationalen Nachtzugverbindungen (sofern vorhanden) vollständig, die internationalen Verbindungen nach Westen ebenfalls. Die internationalen Verbindungen nach Destinationen, die östlich des 15. östlichen Meridians liegen, wurden ausser Acht gelassen.

3.2.1 Österreich

In Österreich sind die ÖBB der grösste Anbieter von Nachtzügen. Die ÖBB betreibt sowohl nationale wie auch internationale Nachtzüge und bestückt diese innerhalb Österreichs, teil-

weise auch nach Italien und Deutschland, häufig mit Autozugwagen für den Transport privater PKW. Neben den ÖBB gibt es einige weitere internationale Nachtzugesanbieter. Verbreitet ist der Betrieb von saisonalen Nachtzügen vor allem während der Schneesportsaison. Es verkehren dann Nachtzüge in die Skiregionen, teils als eigene Linien und teils als Verlängerung ganzjähriger Nachtzuglinien.

Tabelle 16 Berücksichtigte Nachtzugverbindungen Österreich

Betreiber	Zuggattung	Von	Nach	Fahrplanperiode	Verkehrsperiode	Einstellung
DB	CNL	München ³⁾	Amsterdam	2016	täglich	2016
DB	CNL	München ³⁾	Hamburg	2016	täglich	2016
DB	CNL	München	Mailand	2016	täglich	2016
DB	CNL	München	Rom	2016	täglich	2016
HZ	EN	München	Zagreb	2016	täglich	
HZ	EN	Zürich	Belgrad	2016	täglich	
MAV	EN	Budapest	München	2016	täglich	
MAV	EN	Budapest	Zürich	2016	täglich	
MAV	EN	Wien	Berlin	2016	täglich	
ÖBB	EN	Graz	Zürich	2016	täglich	
ÖBB	EN	Wien	Bregenz	2016	täglich	
ÖBB	EN	Wien	Düsseldorf	2016	täglich	
ÖBB	EN	Wien	Hamburg	2016	täglich	
ÖBB	EN	Wien	Livorno	2016	2/7 ¹⁾	
ÖBB	EN	Wien	Mailand	2016	täglich	
ÖBB	EN	Wien	Rom	2016	täglich	
ÖBB	EN	Wien	Venedig	2016	täglich	
ÖBB	EN	Wien	Warschau	2016	täglich	
ÖBB	EN	Wien	Zürich	2016	täglich	
PKP	EN	Wien	Krakau	2016	täglich	
RŽD	EN	Nizza	Moskau	2016	1/7	
RŽD	EN	Wien	Moskau	2016	2/7	
SNCB	NZ	Bischofshofen	Brüssel	2016	1/7 ²⁾	
SNCB	NZ	Landeck	Brüssel	2016	1/7 ²⁾	
Westbahn	WB	Hamburg	Bludenz	2016	Einzelstage ²⁾	
Westbahn	WB	Hamburg	Schwarzach-St. Veit	2016	Einzelstage ²⁾	

¹⁾ verkehrt März bis Oktober²⁾ nur während Wintersaison³⁾ während Wintersaison teils verlängert bis Innsbruck

3.2.2 Slowenien

Slowenien ist nicht besonders gross und in wenigen Stunden durchquerbar, darum gibt es keine nationalen Nachtzüge. Die slowenischen Bahnen betreiben selber auch keine internationalen Nachtzüge, beteiligen sich aber mit eigenen Wagen an den Nachtzügen der kroatischen Bahnen (HZ).

Tabelle 17 Berücksichtigte Nachtzugverbindungen Slowenien

Betreiber	Zuggattung	Von	Nach	Fahrplanperiode	Verkehrsperiode	Einstellung
HZ	EN	München	Zagreb	2016	täglich	
HZ	EN	Zürich	Belgrad	2016	täglich	

3.2.3 Tschechien

In Tschechien sind zurzeit diverse internationale Anbieter aktiv. Die tschechischen Bahnen betreiben selbst weder nationale Nachtzüge noch internationale Nachtzüge in eines der betrachteten Länder. Mit der Stilllegung der CNL-Verbindungen verliert Tschechien ab Ende 2016 möglicherweise die Nachtzugverbindungen nach Köln und Zürich.

Tabelle 18 Berücksichtigte Nachtzugverbindungen Tschechien

Betreiber	Zuggattung	Von	Nach	Fahrplanperiode	Verkehrsperiode	Einstellung
<i>DB</i>	<i>CNL</i>	<i>Prag</i>	<i>Amsterdam</i>	<i>2014</i>	<i>täglich</i>	<i>2014</i>
<i>DB</i>	<i>CNL</i>	<i>Prag</i>	<i>Kopenhagen</i>	<i>2014</i>	<i>täglich</i>	<i>2014</i>
DB	CNL	Prag	Köln	2016	täglich	2016
DB	CNL	Prag	Zürich	2016	täglich	2016
MAV	EN	Berlin	Wien	2016	täglich	
MAV	EN	Berlin	Budapest	2016	täglich	
ÖBB	EN	Wien	Warschau	2016	täglich	
PKP	EN	Wien	Krakau	2016	täglich	
RŽD	EN	Nizza	Moskau	2016	1/7	
RŽD	EN	Prag	Moskau	2016	2/7	
RŽD	EN	Wien	Moskau	2016	2/7	

3.3 Teilweise dokumentierte Länder ausserhalb des Bearbeitungsbereichs

Von den folgenden Ländern werden nur die internationalen Nachtzugverbindungen betrachtet, die mindestens einen Haltepunkt westlich des 15. östlichen Meridians bedienen oder betrieblich verknüpft sind mit einer Nachtzugverbindung, die dieses Kriterium erfüllt.

3.3.1 Kroatien und Serbien

Die kroatischen Bahnen führen täglich zwei Züge nach Deutschland und in die Schweiz (vgl. Tabelle 19). Der Zug nach Zürich fährt bereits ab Belgrad. Dies ist die einzige Verbindung von Serbien nach Westeuropa.

Tabelle 19 Berücksichtigte Nachtzugverbindungen Kroatien und Serbien

Betreiber	Zuggattung	Von	Nach	Fahrplanperiode	Verkehrsperiode	Einstellung
HZ	EN	Zagreb	München	2016	täglich	
HZ	EN	Belgrad	Zürich	2016	täglich	

3.3.2 Polen, Russland und Weissrussland

Die polnischen Bahnen betreiben zwei tägliche Züge nach Deutschland und Österreich (vgl. Tabelle 20). Da die russischen Züge allesamt durch Weissrussland und Polen hindurch führen, sind diese internationalen Verbindungen nach Westeuropa ebenfalls vollständig in Tabelle 20 enthalten. Die weissrussischen Bahnen betreiben keine Nachtzüge nach Westeuropa. Die ukrainischen Bahnen führten bis 2012 einen Nachtzug nach Berlin, teils mit Kurswagen der RŽD von verschiedenen russischen Destinationen. Nach der Fussball-Europameisterschaft 2012 wurden diese Verbindungen aber aufgehoben.

Tabelle 20 Berücksichtigte Nachtzugverbindungen Polen, Russland und Weissrussland

Betreiber	Zuggattung	Von	Nach	Fahrplan- periode	Verkehrs- periode	Einstellung
ÖBB	EN	Warschau	Wien	2016	täglich	
PKP	EN	Warschau	Köln	2016	täglich	
PKP	EN	Krakau	Wien	2016	täglich	
RŽD	EN	Nizza	Moskau	2016	1/7	
RŽD	EN	Paris	Moskau	2016	3/7	
RŽD	EN	Prag	Moskau	2016	2/7	
RŽD	EN	Wien	Moskau	2016	2/7	
<i>RŽD</i>	<i>EN</i>	<i>Berlin</i>	<i>Saratow</i> ¹⁾	<i>2013</i>	<i>1/7</i>	<i>2013</i>
<i>UZ</i>	<i>EN</i>	<i>Berlin</i>	<i>Kiew</i>	<i>2012</i>	<i>täglich</i>	<i>2012</i>

¹⁾ mit Kurswagen nach Adler, Tscheljabinsk, Nowosibirsk und Omsk

3.3.3 Slowakei und Ungarn

Die MAV betreibt aktuell vier Nachtzüge nach Westeuropa. Die Verbindung von Budapest nach Berlin führt stellenweise durch die Slowakei hindurch und ist die einzige Verbindung dieses Landes in den Bearbeitungsbereich westlich des 15. östlichen Längengrads (vgl. Tabelle 21).

Tabelle 21 Berücksichtigte Nachtzugverbindungen Slowakei und Ungarn

Betreiber	Zuggattung	Von	Nach	Fahrplan- periode	Verkehrs- periode	Einstellung
MAV	EN	Budapest	München	2016	täglich	
MAV	EN	Budapest	Zürich	2016	täglich	
MAV	EN	Budapest	Berlin	2016	täglich	
MAV	EN	Wien	Berlin	2016	täglich	

3.4 Netzbetrachtung

Auf dem Netzplan der europäischen Nachtreisezüge (siehe Beilage) sind alle Linien dargestellt, die zu Beginn des Fahrplanjahrs 2016 aktiv betrieben wurden. Die Betrachtung des Plans führt zu folgenden Erkenntnissen:

- Auf der iberischen Halbinsel, in Frankreich, Grossbritannien, Norwegen und Schweden existiert praktisch nur ein Binnenmarkt. Die Länder sind nicht oder nur sehr eingeschränkt international mit Nachtzügen erreichbar.
- Grafisch wird noch einmal deutlich, welcher grosser Anteil aller Linien verloren geht, wenn die DB und die SNCF wie geplant die Verbindungen einstellen.
- Die RŽD ist die einzige Gesellschaft, die Nachtzüge betreibt, welche während mehr als einer Nacht unterwegs sind. Die längsten Nachtzüge Westeuropas sind die Züge von Trenitalia von Mailand nach Sizilien und der Nachtzug der HZ von Zürich nach Belgrad, die neben der Nachtfahrt auch einen Grossteil der Tageszeit für die Fahrt benötigen.

Insgesamt sind im Fahrplanjahr 2016 achtzehn verschiedene Unternehmen aktiv, die 92 Nachtzuglinien betreiben.

4 Marktanalyse

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht über die Situation des Nachtzugmarktes in Europa und ordnet die aktiven Anbieter ein.

4.1 Umsatzvolumen Nachtzugmarkt

Für die Abschätzung des potenziellen Marktvolumens für einen europaweiten Nachtzugbetreiber bietet sich anhand der gesammelten Grundlagen zu den bestehenden Nachtzugverbindungen eine Berechnung anhand des Platzangebots an. In der Nachtzugdatenbank «DB_Nachtzuege» ist jeder Zug aufgrund seiner Verkehrsperiode mit einem Verkehrsperiodenfaktor (VP-Faktor) belegt. Für einen täglichen Zug beispielsweise lautet der VP-Faktor 7, weil er jeden Tag der Woche verkehrt. Das Umsatzvolumen U pro Jahr einer Angebotskategorie A berechnet sich nun wie folgt:

$$U(A) = t * W * V(A) * P(A)$$

Dabei stellt t den VP-Faktor, W die Anzahl Wochen eines Jahres, $V(A)$ das Angebot der Kategorie A und P den Preis für einen Platz der Kategorie A dar.

4.1.1 Kalibrierung mit Zahlen der Deutschen Bahn

Die Berechnung erfordert die Schätzung der bezahlten Durchschnittspreise, da diese je nach Strecke und Angebot variieren. Anhand Kunze und Probst (2014) wurde für jede Kategorie ein Wert festgelegt (vgl. Tabelle 22). Zur Überprüfung der gewählten Preise erfolgte eine Proberechnung für das Umsatzvolumen der Deutschen Bahn im Jahr 2015, für das Zahlen aus Fender (2015) zur Verfügung stehen. Zuerst galt es, die durchschnittliche Auslastung der DB-Züge im Fahrplanjahr 2015 zu berechnen. Die Auslastung erhält man durch Division der Anzahl Fahrgäste (aus Fender, 2015) mit den angebotenen Plätzen. Das Platzangebot stammt aus der Wagenreihungsdatenbank Vagonweb (2016). Da die DB Sitzplatzreisende nicht zu den Nachtzügen rechnet, fließen nur Betten, Liegen und Ruhesessel in die Rechnung ein. Diese können pro Nacht nur einmal besetzt werden, weshalb Doppelbelegungen ausgeschlossen sind.

Tabelle 22 Berechnung des Umsatzvolumens von CityNightLine

Kategorie	Kapazität / Jahr (Min)	Kapazität / Jahr (Max)	Preis [€]	Umsatzvolumen (Min) [€]	Umsatzvolumen (Max) [€]
1. Klasse (A)					
Bett	97'448	106'912	150	9.6 Mio.	10.6
Sitzplatz ¹⁾	–	–	35	–	–
2. Klasse (B)					
Bett	350'584	387'712	90	20.8 Mio.	23.0 Mio.
Liege	1'106'976	1'106'976	65	47.5 Mio.	47.5 Mio.
Ruhesessel	390'208	390'208	40	10.3 Mio.	10.3 Mio.
Sitzplatz ¹⁾	–	–	30	–	–
Total A+B	1'945'216	1'991'808		88.3 Mio.	91.4 Mio.
Effektiver Umsatz 2015 [€]					90 Mio.

¹⁾ nicht zum CNL-Geschäft gerechnet

Die Nachfrage für Nachtzugangebote schwankt saisonal, darum verkehren die Züge selten ganzjährig mit dem gleichen Platzangebot. Sofern die Quellen Verstärkungswagen kennzeichneten, wurde dies für die Berechnung berücksichtigt und zwischen Minimal- und Maximalkapazität unterschieden. Da in der Datenbank nur jeweils eine Formation hinterlegt ist, gilt die Annahme, dass sich die Grösse der Produktionsgefässe zwischen 2014 und 2016 nicht radikal veränderte. Gemäss Tabelle 22 wurden etwas weniger als 2 Mio. Betten, Liegen und Ruhesessel angeboten. Das ergibt bei einer Fahrgastzahl der CNL von rund 1.3 Mio. (Fender, 2015) eine durchschnittliche Auslastung von rund 66 %. Dies erscheint eher hoch. Eine zweite Berechnung anhand der Fahrgastzahl der ÖBB von 2015 aus Reidinger (2016) ergibt einen Wert zwischen 55 und 65 % (Rechnungen siehe Anhang A 1). Gemäss Kunze und Probst (2014) weisen bei der DB «Indizien auf eine hohe Auslastung insbesondere im Schlafwagensegment hin». Für die DB wird für diese Berechnung des Umsatzvolumens darum mit dem Faktor 66 % fortgefahren.

Durch die Multiplikation der Auslastung von 66 % mit dem Preis und der Kapazität jeder Kategorie resultiert das Umsatzvolumen pro Kategorie, wiederum mit Minimal- und Maximalwert aufgrund der Schwankungen der Kapazität.

Die Spannbreite erstreckt sich von rund 88 bis 91 Millionen Euro. Fender (2015) gibt an, dass der effektive Umsatz der CNL-Nachtzüge bei rund 90 Millionen Euro lag. Die Auslastung wurde nachvollziehbar berechnet und auch die geschätzten Preise der Kategorien scheinen plausibel. Es wird darum angenommen, dass die Schätzwerte in der Grössenordnung richtig liegen.

4.1.2 Abschätzung des europaweiten Marktvolumens für Nachtzüge

Analog zur Schätzung des Umsatzvolumens der DB für 2015 kann die gleiche Rechnung für jeden Nachtzugesanbieter des Fahrplanjahrs 2016 erfolgen. Zur Vereinfachung gelten diese Annahmen:

- Der Fahrpreis für die gefahrene Strecke ist pauschal. Es wird keine Teilunterscheidung zwischen dem Fahrausweis für die Strecke und dem Aufpreis für die gebuchte Reisekategorie gemacht.
- Die Preise sind für jede Bahn dieselben.
- Die Auslastung wird ebenfalls für jede Bahn identisch angenommen, und zwar mit 60 %. Dies ist etwas niedriger als die für die DB berechnete Auslastung, dürfte für die meisten Bahnen aber eher der Realität entsprechen (vgl. Berechnung für die ÖBB unter Anhang A 1).
- Die Auslastung wird ausserdem unabhängig der Kategorie gleichsam mit 60 % angenommen.
- Obwohl Sitzplätze pro Fahrt mehrmals besetzt werden können (im Gegensatz zu Betten oder Liegen), wird eine einfache Besetzung angenommen.

Tabelle 23 zeigt die Resultate der Abschätzung. Die Umsatzvolumen sind gemittelt dargestellt ohne untere und obere Schätzung für variable Sitzplatzangebote.

Tabelle 23 Geschätzte Volumen der Nachtzugesanbieter in Europa

Betreiber	Linien	Aktivität	Tätigkeit	Fahrplan- periode	Umsatzvo- lumen Ø [€]	Marktanteil
CP	1	ganzjährig	international	2016	4.6 Mio.	0.8 %
DB	12	ganzjährig	international	2016	86.1 Mio.	16 %
<i>Elipsos</i>	²⁾ 2	<i>ganzjährig</i>	<i>international</i>	<i>2013</i>	–	–
GWR	1	ganzjährig	national	2016	6.3 Mio.	1 %
HZ ¹⁾	2	ganzjährig	international	2016	9.2 Mio.	2 %
MAV ¹⁾	4	ganzjährig	international	2016	21.4 Mio.	4 %
NSB	4	ganzjährig	national	2016	21.7 Mio.	4 %
ÖBB ¹⁾	10	ganzjährig	international	2016	68.6 Mio.	13 %
PKP ¹⁾	2	ganzjährig	international	2016	7.1 Mio.	1 %
Renfe	5	ganzjährig	international	2016	18.1 Mio.	3 %
RŽD ¹⁾	4	ganzjährig	international	2016	9.2 Mio.	2 %
Serco	5	ganzjährig	national	2016	23.0 Mio.	4 %
SJ	6	ganzjährig	international	2016	57.0 Mio.	11 %
Snälltåget	2	saisonal	international	2016	2.7 Mio.	0.5 %
SNCB	2	saisonal	international	2016	0.3 Mio.	< 0.1 %
SNCF	13	ganzjährig	national ³⁾	2016	87.8 Mio.	16 %
Thello	1	ganzjährig	international	2016	19.7 Mio.	4 %
Trenitalia	15	ganzjährig	national	2016	92.4 Mio.	17 %
<i>UZ</i>	²⁾ 1	<i>ganzjährig</i>	<i>international</i>	<i>2012</i>	–	–
Westbahn	2	saisonal	international	2016	0.4 Mio.	< 0.1 %
Total					486.6 Mio.	100 %

¹⁾ Linien ausserhalb des Bearbeitungsbereichs nicht enthalten

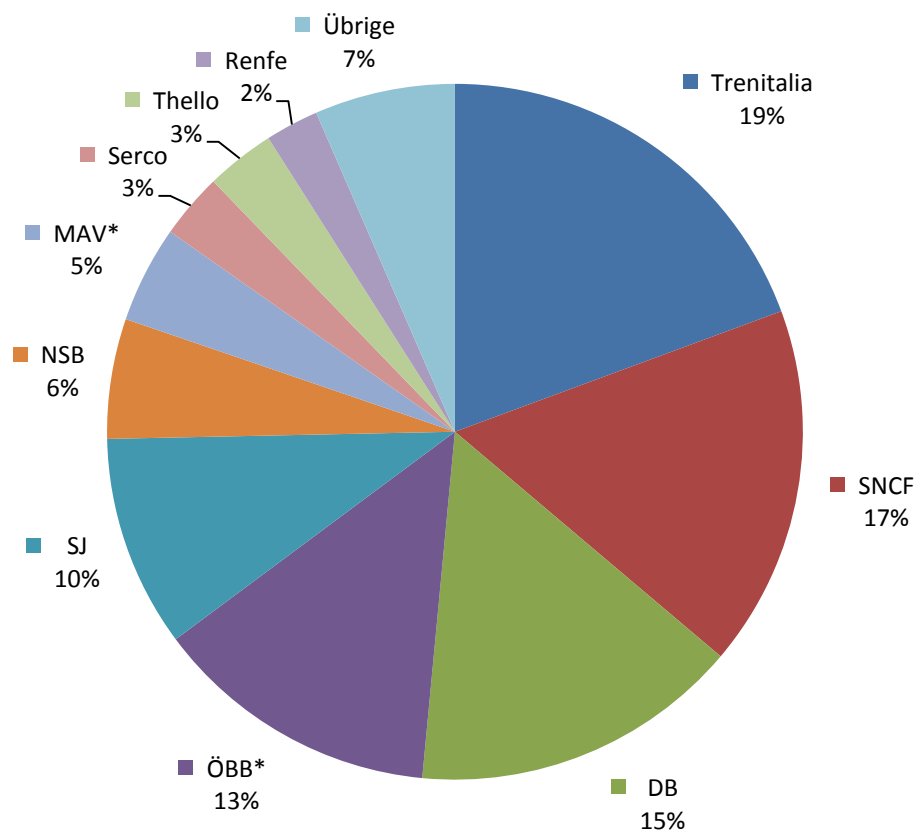
²⁾ letzter Stand vor der Einstellung

³⁾ sehr beschränkt international

Im Fahrplanjahr 2016 waren insgesamt 18 Nachtzugesanbieter aktiv. Diese teilten ein geschätztes Marktvolumen von rund 486 Millionen Euro unter sich auf. Aufgrund der getätigten Vereinfachungen ist dieser Wert mit Unsicherheiten behaftet.

Abbildung 2 zeigt die Verteilung der Marktanteile im Diagramm. Es fällt auf, dass fünf EVU praktisch 75 % des Marktes dominieren. Das restliche Viertel teilen sich 13 übrige Anbieter auf. Zwei der fünf grossen Unternehmen sind die DB und die SNCF – beide werden in naher Zukunft auf alle (DB) bzw. auf fast alle (SNCF) Nachtzugangebote verzichten. Sofern die für die Schätzung vorausgegangen Annahmen für die SNCF zutreffen (für die DB wurde der Nachweis erbracht) und die Grösse der Produktionsgefässe hinreichend bestimmt wurde, könnte der Markt beim Austritt dieser beiden Teilnehmer um bis zu einem Drittel schrumpfen, wenn nicht andere Anbieter einspringen.

Abbildung 2 Geschätzte Anteile der Marktteilnehmer (Umsatz)



* Linien ausserhalb des Bearbeitungsbereichs nicht enthalten

Quelle: Eigene Darstellung.

4.1.3 Konkurrenzunternehmen mit ähnlichem Marktvolumen

Um die Grössenordnung des Marktvolumens besser einschätzen zu können, lohnt sich ein Vergleich mit Unternehmen mit ähnlichem Umsatzvolumen.

Thalys

Thalys ist ein belgisches Bahnunternehmen, das 1995 gegründet wurde und internationalen Hochgeschwindigkeitsverkehr zwischen Frankreich, Belgien, Holland und Deutschland betreibt. Das Unternehmen gehört hauptsächlich SNCB und SNCF (Thalys, 2016a). Thalys betreibt 26 Mehrsystemtriebzüge mit Ausrüstung für drei oder vier Stromsysteme und vier bzw. sieben Signalsysteme (Thalys, 2016b). Der Umsatz betrug im Jahr 2013 487 Mio. Euro bei 6.7 Mio. Fahrgästen.

MeinFernbus FlixBus

Der deutsche Fernbusmarkt erlebt seit dem Fall des Bahnmonopols im Jahr 2013 ein explosionsartiges Wachstum. Die beiden damaligen Marktführer MeinFernbus und FlixBus fusionierten 2015 zum grössten Fernbusunternehmen Deutschlands (FlixBus, 2016a und 2016d). MeinFernbus FlixBus kommuniziert keine Umsatzzahlen. Gemäss Mortsiefer (2015) wird der Umsatz aber auf rund 300 Mio. Euro geschätzt.

Flybe

Flybe ist eine britische Billigfluggesellschaft mit Sitz in Exeter. Im Geschäftsjahr 2014/15 generierte das Unternehmen einen Umsatz von rund 574 Mio. Pfund, das sind rund 724 Mio. Euro (Flybe, 2015). Flybe ist nach Ryanair und Easyjet die drittgrösste europäische Billigfluggesellschaft (DLR, 2016). Aufgrund der überschaubaren Anzahl Billigfluggesellschaften konnte keine gefunden werden, deren Umsatz näher am Volumen des Nachtzugmarktes liegt.

4.1.4 Einordnung des Nachtreiseverkehrsmarktes

Der Vergleich mit den Unternehmen aus anderen Verkehrssparten zeigt, dass der Markt eher ein Nischenmarkt ist. Das angesprochene Kundensegment ist zwar sehr heterogen und die Grösse nicht zu unterschätzen. Doch die Konkurrenz ist allgegenwärtig, sehr stark und einfacheren Marktbedingungen unterworfen.

4.2 Fahrgastzahl Europa

Die Fahrgastzahl ist eine weitere Kennzahl, die sich aus den zusammengetragenen Daten schätzen lässt. Für die Schätzung wird die Grösse der Produktionsgefässe mit der angenommenen Auslastung multipliziert. Es gilt wiederum:

- Die Auslastung wird für jede Bahn identisch angenommen, und zwar unabhängig der Sitzplatzkategorie mit 60 %.
- Obwohl Sitzplätze pro Fahrt mehrmals besetzt werden können (im Gegensatz zu Betten oder Liegen), wird eine einfache Besetzung angenommen.

Die Ergebnisse zeigt Tabelle 24. Die geschätzte Fahrgastzahl für den Bearbeitungsbereich Westeuropa liegt bei rund 8 Millionen.

Tabelle 24 Geschätzte Fahrgastzahlen der Nachtzugesanbieter in Europa

Betreiber	Linien	Aktivität	Tätigkeit	Fahrplan- periode	Fahrgäste Ø	Marktanteil
CP	1	ganzjährig	international	2016	60'278	0.8 %
DB	12	ganzjährig	international	2016	1'227'096	15 %
<i>Elipsos</i>	²⁾ 2	<i>ganzjährig</i>	<i>international</i>	2013	–	–
GWR	1	ganzjährig	national	2016	84'240	1 %
HZ ¹⁾	2	ganzjährig	international	2016	141'960	2 %
MAV ¹⁾	4	ganzjährig	international	2016	360'360	5 %
NSB	4	ganzjährig	national	2016	446'035	6 %
ÖBB ¹⁾	10	ganzjährig	international	2016	1'066'510	13 %
PKP ¹⁾	2	ganzjährig	international	2016	105'706	1 %
Renfe	5	ganzjährig	international	2016	198'120	2 %
RŽD ¹⁾	4	ganzjährig	international	2016	83'366	1 %
Serco	5	ganzjährig	national	2016	242'798	3 %
SJ	6	ganzjährig	international	2016	788'062	10 %
Snälltåget	2	saisonal	international	2016	37'159	0.5 %
SNCB	2	saisonal	international	2016	3'467	< 0.1 %
SNCF	13	ganzjährig	national ³⁾	2016	1'344'720	17 %
Thello	1	ganzjährig	international	2016	256'838	3 %
Trenitalia	15	ganzjährig	national	2016	1'550'078	19 %
<i>UZ</i>	²⁾ 1	<i>ganzjährig</i>	<i>international</i>	2012	–	–
Westbahn	2	saisonal	international	2016	6'739	< 0.1 %
Total					8'003'534	100 %

¹⁾ Linien ausserhalb des Bearbeitungsbereichs nicht enthalten

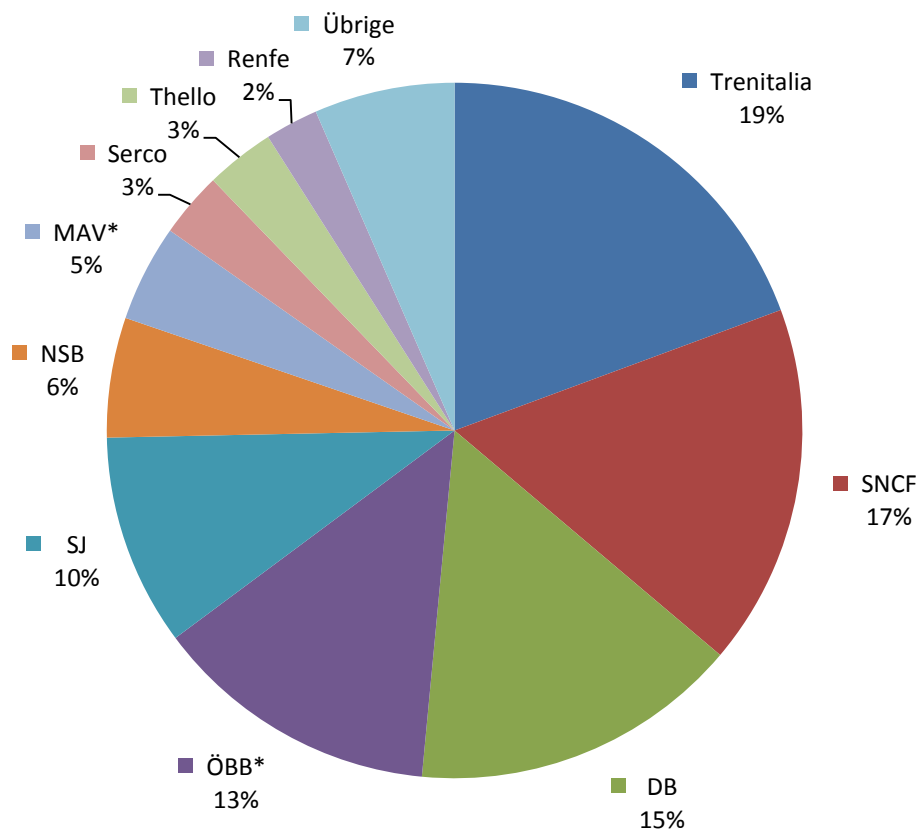
²⁾ letzter Stand vor der Einstellung

³⁾ sehr beschränkt international

Die Verhältnisse der Fahrgastanteile liegen aus naheliegenden Gründen im ähnlichen Bereich wie bei den Umsatzanteilen, zu welchen nur wenige Prozentpunkte Unterschied besteht. In Abbildung 3 werden die Fahrgastanteile im Kreisdiagramm dargestellt. Die gleiche Feststellung wie bei den Marktanteilen tritt ein: Die fünf grössten Anbieter befördern knapp drei Viertel aller Fahrgäste im Nachtzugsektor. Und: Mit dem Marktaustritt der DB und der mas-

siven Reduktion der SNCF werden möglicherweise bis zu 2.5 Mio. Personen eine neue Verkehrsmittelwahl für ihre Reise treffen müssen.

Abbildung 3 Geschätzte Anteile der Marktteilnehmer (Fahrgäste)



* Linien ausserhalb des Bearbeitungsbereichs nicht enthalten

Quelle: Eigene Darstellung.

4.3 Nachtzug – Stärken und Schwächen

4.3.1 Stärken

Übernachtung und Reise kombiniert

Der Transfer von einem Ort zum anderen erfolgt während der Schlafenszeit. Dadurch kommt der Transferdauer eine geringere Bedeutung zu. Im Gegenzug wird die Zeit effizient genutzt, die für den Schlaf benötigt wird. Für einen geringen Aufpreis zum normalen Fahrpreis spart

der Kunde zudem eine Hotelübernachtung. «Die gleichzeitige Erfüllung einer Transport- und Beherbergungsfunktion» (Hödl, 2006) stellt ein eindeutiges Alleinstellungsmerkmal gegenüber jedem anderen Verkehrsmittel dar.

Emissionsarmut

Das Verkehrsmittel Bahn stösst im Vergleich zum Fernbus und zum Flugzeug deutlich weniger Emissionen aus. Der Luftverkehr scheidet pro Personenkilometer rund fünfmal mehr Kohlendioxid und achtmal mehr Stickstoffdioxid aus. Die Feinstaubbelastung liegt im Eisenbahn-Fernverkehr praktisch bei null. Reisebusse schneiden in den Daten des deutschen Umweltbundesamtes bei den Treibhausgasen etwas besser ab als der Fernverkehr. Doch bei den Stickstoffdioxidemissionen und der Feinstaubbelastung weisen Fernbusse verglichen zum Eisenbahn-Fernverkehr deutliche Defizite auf. (Richter, 2012)

Zentrale Bahnhöfe

Flughäfen liegen häufig ausserhalb der Städte und erfordern zum Flugantritt sowie zur Anreise in die Stadt die Benützung eines weiteren Verkehrsträgers. Die grossen Bahnhöfe hingegen liegen meistens mitten in Stadtzentren, die sich auch durch die gute Erreichbarkeit um die Bahnhöfe herum bilden.

Fahrrad- und Gepäcktransport

Nachtzüge sind sehr fahrradfreundlich. Für einen Aufpreis von wenigen Euro (i. d. R. 10–12 Euro) kann in den meisten europäischen Ländern ein Fahrrad unkompliziert mittransportiert werden. Im Luftverkehr muss das Fahrrad teilweise verpackt werden und je nach Fluggesellschaft fallen unterschiedliche Gebühren an. Einige Fluggesellschaften bieten den Fahrradtransport jedoch auch kostenlos an. Fernbusse können Fahrräder nur transportieren, wenn der Bus entsprechend ausgerüstet ist mit Fahrradbügeln oder einem Fahrradanhänger.

Haustiere

Haustiere dürfen in der Bahn bis zur Grösse einer Katze in einem Behälter kostenlos mitgenommen werden. In Nachtzügen der RŽD dürfen die Fahrgäste sogar Hunde jeder Grösse kostenlos befördern (RŽD, 2016). In Fernbussen ist die Mitnahme von Haustieren dagegen in der Regel aus Sicherheitsgründen nicht gestattet, so z. B. bei FlixBus (2016b).

Transport von mobilitätseingeschränkten Personen

Viele Personen dürfen aus gesundheitlichen Gründen kein Flugzeug besteigen. Des Weiteren leiden gemäss einer Umfrage des Instituts für Demoskopie Allensbach (2003) rund 15 % aller Deutschen unter Flugangst. Auch andere Quellen nennen ähnliche Werte. Für alle diese Reisenden ist die Bahn und damit auch der Nachtreiseverkehr die schnellste Alternative.

Komfort

Die Schlafkabine im Zug bietet dem Reisenden ein Bett, eine Dusche und Privatsphäre. Die Platzverhältnisse gestalten sich zwar enger als im Hotel, für eine Nacht jedoch akzeptabel. Etwas weniger Komfort erlebt der Kunde im Liegewagen. Die Liegeabteile teilen sich Einzelreisende meist mit Fremden, sofern sie nicht eine komplette Kabine buchen. Die Liege bietet einen Mindestkomfort zur Reise in ruhender Position.

4.3.2 Schwächen

Interoperabilität

Die Interoperabilität beschreibt die Fähigkeit eines Fahrzeugs, möglichst freizügig innerhalb Europas eingesetzt werden zu können. Dies ist aufgrund unterschiedlicher technischer Anlagen der verschiedenen Länder heutzutage nicht uneingeschränkt möglich. Im Bericht «Situation and Perspectives of the Rail Market» (Situation und Perspektiven des Eisenbahnmarkts) der NEA (2010) werden die Missstände in der Interoperabilität geschildert und mögliche Lösungen aufgezeigt. Die fünf hauptsächlichen Probleme beschreibt Tabelle 25.

Interoperabilität

Tabelle 25 Interoperabilitätsprobleme im internationalen Schienenverkehr

Kriterium	Beschreibung
Spurweite	Westeuropäische Standardspurweite 1'435 mm, Probleme an Grenze Frankreich–Spanien und Verbindungen zu Russland, Weissrussland, Lettland, Litauen, Estland, Moldawien und Ukraine
Stromsystem	Unterschiedliche Standards: <ul style="list-style-type: none"> • 16 $\frac{2}{3}$ Hz 15 kV Wechselstrom • 50 Hz 25 kV Wechselstrom • 1'500 V Gleichstrom • 3'000 V Gleichstrom
Zugsicherung	Unterschiedliche Standards, zukünftig ERTMS
Fahrzeugprofil	In Grossbritannien schmaler (ausgenommen Kanaltunnel)
Rechtslage	Sollte seit 2010 behoben sein.

Quelle: NEA (2010)

Serviceabbau

Einzelne etablierte Bahnen vernachlässigten den Nachtzugsektor in den letzten Jahren vermehrt. Darunter zu leiden hatten Dienstleistungen, die für den Betrieb nicht zwingend waren. Mehrere Bahnen verzichteten z. B. seit einigen Jahren auf das Mitführen von Speisewagen. Die Bahnen schaden damit dem Ansehen der Nachtzüge.

4.4 Fernbusmarkt

Der Fernbusmarkt befindet sich je nach Land in einem sehr unterschiedlichen Stadium. Die Zustände können grob in drei Kategorien unterteilt werden: Länder mit etabliertem Fernbusmarkt, Länder mit entstehendem Fernbusmarkt und Länder ohne Fernbusmarkt. In Grossbritannien oder Spanien sind Fernbusse schon lange etabliert, während beispielsweise in der Schweiz nationale Fernbusverbindungen verboten sind, um die Bahn nicht zu konkurrieren. Deutschland und Frankreich haben die Binnenmärkte erst kürzlich für den Fernbusverkehr geöffnet. Seither erleben die Fernbusverbindungen ein riesiges Wachstum.

4.4.1 Stärken

Preis

Fernbusunternehmen buhlen dank niedrigen Löhnen und Tiefpreisangeboten in umkämpften Märkten um Kunden. Die Preise liegen bei wenigen Cent pro Kilometer, das Portal Fernbusse.de beispielsweise hat 2013 einen Durchschnittspreis von 5,7 Cent/km errechnet (Fernbusse.de, 2013). Der Preis ist damit das charakteristische Alleinstellungsmerkmal des Fernbusses.

Konkurrenzkampf

In jungen Märkten wie Deutschland herrscht ein grosser Verdrängungskampf. Auch auf internationalen Strecken konkurrieren sich häufig mehrere Anbieter. Der Kunde hat dadurch die Wahl zwischen mehreren Anbietern. Der Konkurrenzkampf zwingt die Wettbewerbsteilnehmer also, intensiv auf Preis und Qualität zu achten. Dies im Gegensatz zur Schiene, wo praktisch keine Verbindung von mehreren Unternehmen angeboten wird, erst recht nicht im Nachtzuggeschäft. Auch im Fluggeschäft sind die Redundanzen kleiner, als man erwarten würde (vgl. Absatz 4.5).

4.4.2 Schwächen

Komfort

Fernbusunternehmen versuchen unter Konkurrenzdruck vermehrt den Reisekomfort zu steigern, um gegenüber Konkurrenten Vorteile zu gewinnen. FlixBus (2016c) führt beispielsweise Steckdosen, Leselampen und Beinfreiheit an. Im Vergleich zum Zug ist es hingegen nicht möglich, während der Fahrt aufzustehen und sich die Beine zu vertreten. Auch der Fahrkomfort ist nicht zu vergleichen mit demjenigen eines Reisezugs.

Verspätungsrisiko

Im Gegensatz zur Bahn ist dem Fernbus kein Slot sicher auf der Strasse. Fernbusse sind abhängig von den gegebenen Strassenverhältnissen. Wenn Stau auftritt, bestehen für den Fernbus keine Ausweichmöglichkeiten. Nicht von ungefähr werden die Ankunftszeiten üblicherweise nur mit Vorbehalt angegeben.

4.5 Billigfluggesellschaften

In den 90er-Jahren wurde der Luftverkehrsmarkt in der EU liberalisiert: Airlines konnten fortan völlig frei Strecken und Preise definieren (Loppow, 1997). In den folgenden Jahren und seit Beginn dieses Jahrtausends etablierten sich verstärkt Billigfluggesellschaften. Billigfluggesellschaften unterscheiden sich von klassischen Fluggesellschaften vor allem im Preis- und Servicesegment. Bekannt sind Billigairlines u. a. für «No frills», was bedeutet, dass im Flugpreis alleinig die Beförderung inbegriffen ist und jegliche Zusatzleistungen nur gegen Aufpreis zu haben sind. So gehörten aufgegebenes Gepäck, reservierte Sitzplätze bei der Buchung oder alkoholische Getränke bei den meisten Airlines bis vor kurzem zu den inbegriffenen Leistungen des Flugtickets. Mittlerweile sind Billigfluggesellschaften dazu übergegangen, diese als Zusatzdienstleistungen zum Flug zu verkaufen.

Um im Konkurrenzkampf zu Billigfluggesellschaften zu bestehen, bieten vermehrt auch konventionelle Airlines Tickets zu ausserordentlich günstigen Preisen an. Dies jeweils nur in begrenzten Kontingenten, die früh ausgebucht sind, und ausserdem nicht für alle Flüge verfügbar sind. Die konventionellen Fluggesellschaften werden hier darum nicht betrachtet.

Der grösste Billigfluganbieter (LCC) in Europa ist Ryanair mit einem Umsatz von rund 5 Mrd. Euro pro Jahr und rund 90 Mio. Fluggästen im Geschäftsjahr 2014/15 (ARD, 2015). Gemäss der European Low Fares Airline Association (ELFAA), welche die Interessen aller europäischen Billigfluggesellschaften vertritt, beförderten ihre Mitglieder zwischen Juni 2014 und Juni 2015 etwa 306 Mio. Fluggäste (ELFAA, 2015). Das gesamte Marktvolumen beträgt somit grob geschätzt 16 Mrd. Euro. Gemäss DLR (2016) hielten die LCC in der Winterflugplanperiode von Oktober 2015 bis März 2016 rund 28 % am europäischen Luftverkehrsmarkt.

4.5.1 Stärken

Reisegeschwindigkeit

Die hohen Reisegeschwindigkeiten im Luftverkehr erlauben das Zurücklegen von grossen Distanzen in kurzer Zeit. So sind alle europäischen Städte innerhalb weniger Stunden Flugzeit erreichbar, während am Boden für die gleiche Strecke viel mehr Zeit benötigt wird.

Preiskommunikation

Die Billigfluggesellschaften können durch die geringeren Produktionskosten niedrigere Preise anbieten als klassische Airlines. Ein Blick auf die Webseite von Ryanair zeigt, dass die Airline mit Angeboten Werbung macht, die bereits ab 10 € starten. Solche Angebote sind jedoch

längst nicht für jeden Sitz im Flugzeug verfügbar. Die geschickte Kommunikation dieser extremen Tiefpreise suggeriert ein Preisniveau, das weit unterhalb des durchschnittlichen Flugpreises liegt.

4.5.2 Schwächen

Dezentrale Flughäfen

Flughäfen sind meistens dezentral zu den Städten angeordnet, um Fluglärm über bewohntem Gebiet zu vermeiden. Dies bringt den Nachteil mit sich, dass kilometerlange Strecken bis zu den Stadtzentren überwunden werden müssen. Nur wenige Flughäfen befinden sich in den Städten oder nahe dem Stadtzentrum. Gute Beispiele von rasch erreichbaren Flughäfen sind der London City Airport oder der Flughafen Zürich.

Sicherheitskontrollen

Die Sicherheitsmassnahmen an Flughäfen sind wegen der höheren Verwundbarkeit des Luftverkehrs um ein Vielfaches höher als bei anderen Verkehrsmitteln, was die Prozesse für den Reisenden vom Check-in bis zum Besteigen des Flugzeugs verlängert und sich negativ auf die totale Reisezeit auswirkt.

Marktdefizite

Gemäss dem halbjährlich erscheinenden «Low Cost Monitor» (DLR, 2016) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt werden in Europa im Frühjahr 2016 rund 5'100 Strecken von Billigfluggesellschaften angeboten. Davon werden aber nur 500 Strecken von zwei LCC in Konkurrenz betrieben, gar nur deren 50 von mehr als zwei. Der Konkurrenzdruck wirkt also auf den wenigsten Strecken. Nicht überraschend stellte darum Hödl (2006) bereits fest, dass die LCC «mit aggressivem Marketing auch noch bei einem Grossteil der Bevölkerung die Überzeugung erreicht haben, die Reise mit dem Flugzeug sei nicht nur die modernste und schnellste, sondern auch die billigste. Dass dies in vielen Fällen gar nicht der Wahrheit entspricht, ist dabei Nebensache».

4.6 Hochgeschwindigkeitszüge

4.6.1 Stärken

Reisegeschwindigkeit

Hochgeschwindigkeitszüge legen weite Distanzen innert kurzer Zeit zurück und können mit dem Luftverkehr mithalten, weil die Bahnhöfe zentral in den Städten liegen. Wenn die Anfahrtszeiten zum und vom Flughafen zur Flugzeit dazugerechnet werden, sind die Reisezeiten mit der Bahn je nach Distanz sogar kürzer.

Emissionsarmut

Die Erläuterungen zu den Emissionen von Fernverkehrszügen in Absatz 4.3.1 treffen natürlich auch für die Hochgeschwindigkeitszüge zu.

4.6.2 Schwächen

Interoperabilität

Wie alle internationalen Züge sind auch internationale Hochgeschwindigkeitszüge von der mangelnden Interoperabilität betroffen. Die unterschiedlichen technischen Systeme steigern die Kosten und die Komplexität.

Preis

Die Preise von Hochgeschwindigkeitszügen bewegen sich im mittleren bis oberen Preissegment. Es gibt mittlerweile Bestrebungen von einzelnen Unternehmen, etwas günstigere Preise anzubieten.

5 Netzbildung

Die Vorgehensweise zur Netzbildung unterteilt sich in die folgenden Schritte:

- Identifikation von attraktiven Start- und Zieldestinationen
- Findung möglicher Relationen
- Betrachtung der Konkurrenzsituation für diese Relationen
- Reduktion auf konkurrenzfähige Linien

Die einzelnen Schritte sind im Folgenden detailliert beschrieben.

5.1 Analyse der bestehenden Zieldestinationen

Um geeignete Zieldestinationen zu identifizieren, lohnt sich als erster Schritt die Analyse der bestehenden Ziele. Nachtzüge sind kaum Teil längerer Reiseketten, sondern üben im Falle einer Reise den Charakter des hauptsächlichen Verkehrsmittels aus. Die Einwohnerzahl eignet sich darum ausgezeichnet zur Einschätzung des Marktpotenzials einer Destination, da (Privat-)Reisen natürlicherweise am Wohnort gestartet bzw. beendet werden. Dies gilt selbstverständlich nur beschränkt für Geschäftsreisen, allerdings kann auch diesbezüglich davon ausgegangen werden, dass sich die Arbeitsorte meistens innerhalb der Agglomeration des Wohnorts befinden.

Um eine Übersicht über die Einwohnerzahlen zu gewinnen, werden die zum Zeitpunkt der Arbeit bedienten Zieldestinationen (Fahrplanjahr 2016) in fünf verschiedenen Einwohnerklassen kategorisiert. Die Ergebnisse sind in Tabelle 26 zusammengefasst, die komplette Auflistung befindet sich im Anhang A 3.

Tabelle 26 Klassifizierung der Zielagglomerationen und -städte nach Einwohnerzahl

# Agglomerationen / Städte (davon ausserhalb des Bearbeitungsbereichs)	Einwohnerklasse	Bedeutung
6 (1)	A	mehr als 5 Millionen Einwohner
31 (7)	B	1 bis 5 Millionen Einwohner
13	C	500'000 bis 1 Million Einwohner
12	D	100'000 bis 500'000 Einwohner
13	E	weniger als 100'000 Einwohner

Quelle Einwohnerzahlen: ESTAT (2015)

Die Zieldestinationen teilen sich in etwa zur Hälfte in Agglomerationen mit über einer Million (37) sowie Agglomerationen und Städte mit unter einer Million (38) Einwohnern. Da bekanntlich längst nicht alle Nachtzüge wirtschaftlich im schwarzen Bereich betrieben werden, empfiehlt sich die Wahl von Destinationen mit mindestens über einer Million Einwohnern als gute Ausgangslage.

5.2 Wahl möglicher Destinationen

Anhand der vorausgegangenen Analyse wurden als nächstes mögliche Zieldestinationen festgelegt. Die Auswahl erfolgte aus der Metropolregionstatistik von Eurostat (ESTAT, 2015). Die Zahlen dieser Statistik stammen aus dem Jahr 2014. Um die Zahl der Verbindungen in überschaubarem Mass zu halten, wurden nur Metropolregionen mit mehr als 2.5 Mio. Einwohnern berücksichtigt. Die Auswahl erfolgte unabhängig davon, ob die Destination aktuell bedient wird. Voraussetzung war einzig, dass der Hauptort der Metropolregion (meistens der Namensgeber derselben) im Bearbeitungsbereich liegt und über Bahninfrastrukturen verfügt. Eine Tabelle mit den gewählten Destinationen findet sich im Anhang A 3. Die grafische Darstellung zeigt Abbildung 4. Obwohl Wien ausserhalb des Bearbeitungsbereichs liegt, wurde diese Metropolregion miteinbezogen, weil sich der grössere Teil Österreichs westlich des Grenzmeridians befindet und das Bahnnetz in Bezug auf die technischen Rahmenbedingungen grosse Ähnlichkeit mit Deutschland aufweist.

Abbildung 4 Gewählte Zieldestinationen



Einwohnerklasse A: mehr als 5 Mio. Einwohner

Einwohnerklasse B: 1 bis 5 Mio. Einwohner (in diesem Fall alle grösser 2.5 Mio. Einwohner)

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von Alexrk2 (2010) / Wikimedia Commons.

5.3 Analyse der gewählten Destinationen

5.3.1 Beurteilung der Destinationspaare

Die festgelegten Destinationen wurden in einer Start-Ziel-Matrix (OD-Matrix, siehe Abbildung 5) angeordnet und die so entstandenen Ortspaare auf ihre Praxistauglichkeit untersucht. Im Fokus dieser qualitativen Beurteilung stand die Distanz zwischen zwei Destinationen als Start- und Zielort, um vorerst betrieblich sinnvolle Zugläufe zu identifizieren. Aufgrund der in Kapitel 2 beschriebenen Rahmenbedingungen für den Betrieb eines Nachtreisezuges ergeben sich in Abhängigkeit der Distanz (und damit der Zeit) Einschränkungen. Kurze Distanzen, die im Tagesverkehr innert kurzer Zeit zurückgelegt werden können, sind nicht prädestiniert für den Nachtreiseverkehr. Darüber verunmöglichen die präferierte Abfahrtszeit abends und die Ankunftszeit morgens, sehr lange Distanzen zurückzulegen.

Abbildung 5 OD-Matrix der gewählten Destinationen

	London	Paris	Madrid	Barcelona	Berlin	Dortmund (Ruhrgebiet)	Rom	Mailand	Hamburg	Neapel	Brüssel	Lissabon	München	Manchester	Wien	Stuttgart	Lille	Frankfurt (Main)	Prag	Valencia		
London		n	w	w	w	w	w	w	w	w	n	w	w	n	w	w	n	w	w	w	w	
Paris			w	w	w	n	w	w	w	w	n	w	w	w	w	w	n	n	w	w	w	
Madrid				n	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	
Barcelona					w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	n	
Berlin						n	w	w	n	w	w	w	w	w	w	w	w	n	n	w	w	
Dortmund (Ruhrgebiet)							w	w	n	w	n	w	n	w	w	n	n	n	n	w	w	
Rom								n	w	n	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	
Mailand									w	n	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	
Hamburg										w	n	w	w	u	w	w	n	n	n	w	w	
Neapel											w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	w	
Brüssel												w	n	w	w	n	n	n	n	w	w	
Lissabon													w	w	w	w	w	w	w	w	w	
München														w	w	w	n	n	n	w	w	
Manchester															w	w	n	w	w	w	w	
Wien																n	w	w	n	w	w	
Stuttgart																	w	n	n	w	w	
Lille																		n	w	w	w	
Frankfurt (Main)																			n	w	w	
Prag																					w	w
Valencia																						w

- n: zu nah
- w: zu weit
- Rot: ungeeignet
- Orange: eher nicht geeignet
- Grün: gut geeignet

Die Analyse der Resultate ergab, dass 43 Destinationspaarungen ungeeignet oder eher nicht geeignet sind, weil die Destinationen zu nahe aneinander liegen. 104 Relationenpaare eignen sich nicht, weil die Zielorte zu weit entfernt zueinander sind. Von den übrigen 42 überlappen

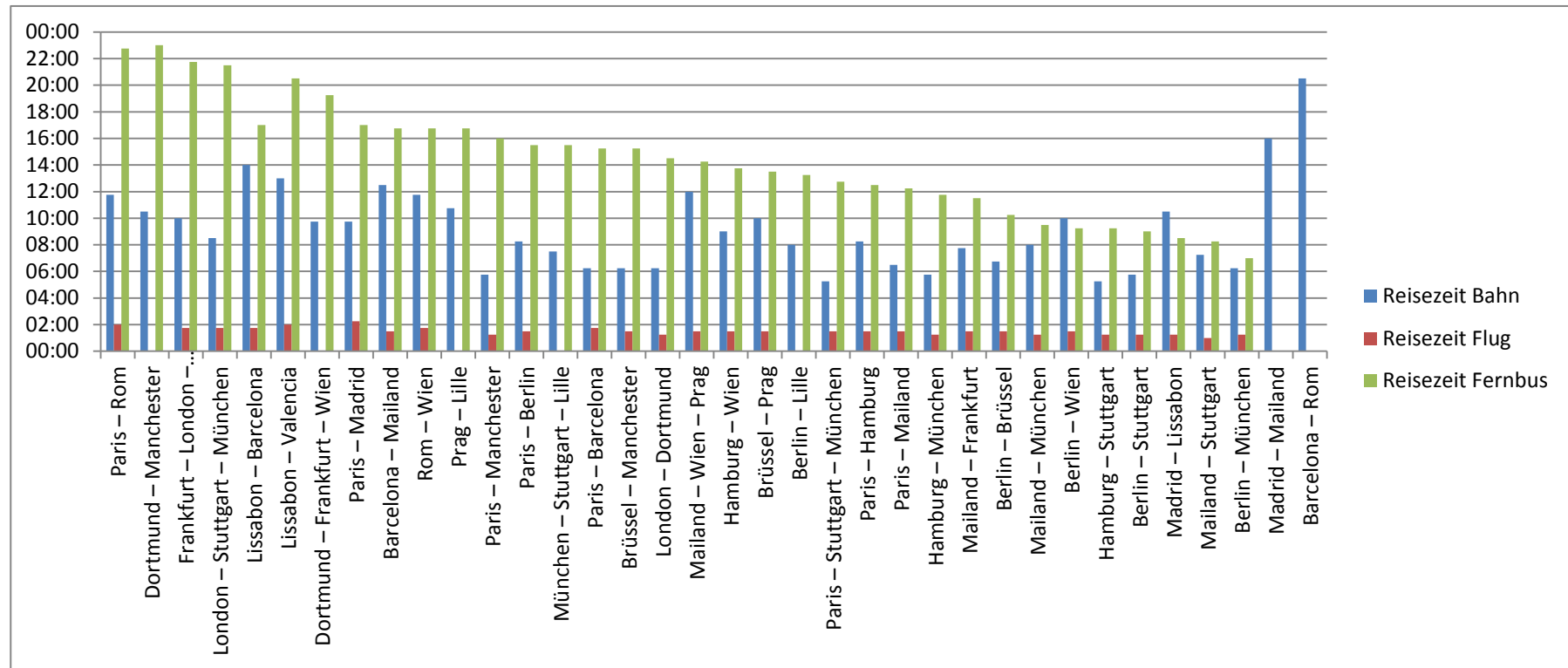
sich sechs Linien, sodass schlussendlich 36 von total 189 untersuchten Relationen mit dem Attribut gut geeignet versehen und weiterbearbeitet wurden.

5.3.2 Reisezeiten der inter- und intramodalen Konkurrenz

Zur weiteren Ausscheidung von wirtschaftlich wenig aussichtsreichen Linien wurde ein Konkurrenzvergleich herangezogen. Der Vergleichswert war die Reisezeit. Aussagekräftig könnte ferner auch die Häufigkeit der angebotenen Verbindungen der Konkurrenz sein, doch ist die Häufigkeit weitaus schwieriger festzustellen, weil im Flug- und Fernbusverkehr keine verlässlichen, zentralen Fahrpläne verfügbar sind. Es müssten zuerst also alle Unternehmen festgestellt werden, die Verbindungen anbieten. Darüber hinaus werden in diesen Branchen meist nur Verbindungen angezeigt, für die freie Sitzplätze erhältlich sind.

Die Reisezeiten der Konkurrenten Bahn im Tagesverkehr (bzw. HGv, wo vorhanden), Luft- und Fernbusverkehr sind in Abbildung 6 dargestellt.

Abbildung 6 Reisezeitenvergleich der Konkurrenz



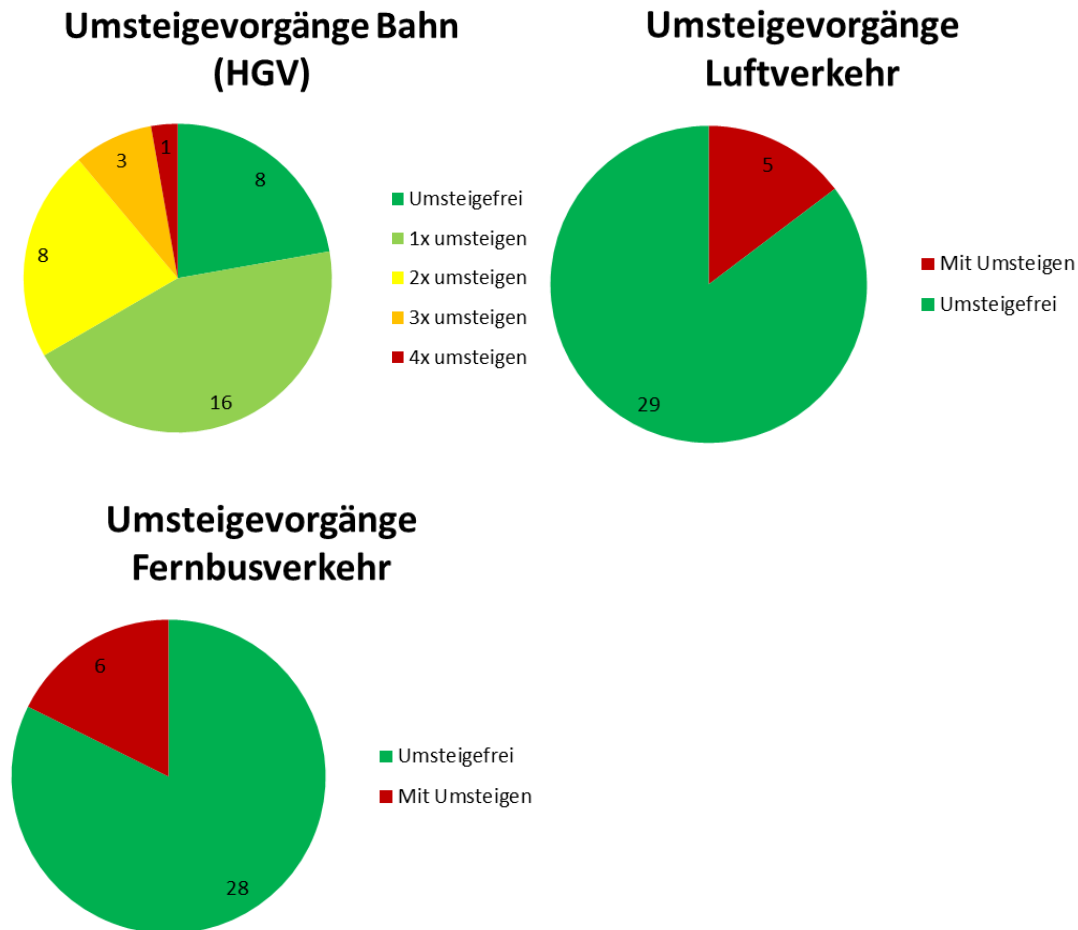
Quelle: Eigene Darstellung.

Die Auswertung der Fahrzeiten führte zu einigen Erkenntnissen:

- Das Flugzeug als Verkehrsmittel ist bezüglich Reisezeit unschlagbar. Für die betrachteten Relationen liegen die Reisezeiten durchwegs unter 2.5 Stunden, in den allermeisten Fällen sogar unter zwei Stunden.
- Die Netzdichte im Luftverkehr ist ausgesprochen hoch: Nur in fünf Fällen von vierzig existiert keine Direktverbindung. Für diese fünf Fälle wurde die Reisezeit nicht festgehalten, weil Umsteigevorgänge auf Kurzstreckenflügen die Attraktivität der Flugverbindung doch stark mindern.
- Ähnlich dicht wie das Luftverkehrsnetz ist das Fernbusnetz: Gerade einmal in sechs Fällen ist ein Umsteigevorgang erforderlich, obwohl die Reisezeiten im Bus natürlich deutlich länger sind als im Flugzeug.
- Der Fernbus weist bedingt durch die niedrigere Fortbewegungsgeschwindigkeit in fast allen Fällen eine (teils massiv) höhere Reisezeit auf als die Bahn. Doch in zwei Fällen ist die Bahn langsamer: Auf den Relationen Berlin–Wien und Madrid–Lissabon. Im Fall von Berlin–Wien dürfte dies mit den langsamen Bahnverbindungen und den schlechten Anschlüssen in Prag zusammenhängen, im Fall von Madrid–Lissabon existiert allgemein nur eine einzige Zugverbindung, nämlich der Nachtzug von CP/Renfe. Mit Tageszügen und guten Anschlüssen an der Grenze Portugal/Spanien wäre wohl eine kürzere Reisezeit möglich.
- Erstaunlich war die Fahrplanauskunft für die Bahnverbindung von Mailand nach Prag: Als schnellste Verbindung wird den Fahrgästen die S-Bahn nach Como empfohlen, von wo aus ein InterCity-Bus der Deutschen Bahn nach München fährt. Auch ab München nimmt der Fahrgast in einem InterCity-Bus Platz. Die schnellste «Bahnverbindung» von Mailand nach Prag wird somit praktisch vollständig im (wenn auch bahneigenen) Fernbus absolviert.
- Auf den Relationen Madrid–Mailand und Barcelona–Rom versagte die qualitative Beurteilung der machbaren Distanz: Durch die niedrigen Höchstgeschwindigkeiten an der Mittelmeerküste zwischen Marseille und Turin liegt die Fahrzeit deutlich höher als angenommen. Die beiden Relationen fallen darum aus der Betrachtung.

Weiter wurden auch die Umsteigevorgänge analysiert. Verbindungen, die umsteigefrei absolviert werden können, üben den grösseren Konkurrenzdruck aus. Die Umsteigevorgänge werden nur für das jeweilige Verkehrsmittel betrachtet. Im Luftverkehr ist also beispielsweise nicht die gesamte Reisekette von Tür zu Tür berücksichtigt. Die Resultate zeigt Abbildung 7. Es zeigt sich, dass die Fahrgäste mit der Bahn tagsüber knapp ein Viertel der geprüften Strecken umsteigefrei zurücklegen können. Etwa zwei Drittel aller Verbindungen benötigen maximal einen Umsteigevorgang. Der Luft- und der Fernbusverkehr bieten je zu etwa 80 % Direktverbindungen an, auf den übrigen muss einmal umgestiegen werden.

Abbildung 7 Anzahl Umsteigevorgänge auf Verkehrsmitteln der Konkurrenz



Quelle: Eigene Darstellung.

5.4 Selektion

5.4.1 Konkurrenz durch Luftverkehr

Hödl (2006) befragte in ihrer Untersuchung Nachtzugreisende dazu, welche anderen Verkehrsmittel infrage gekommen wären für ihre Reise. Das Flugzeug stach dabei mit Abstand als deutlichste Konkurrenz hervor – fast die Hälfte aller Befragten hatte das Flugzeug in Erwägung gezogen. Der Hauptgrund dafür, dass die Entscheidung zugunsten des Nachtzugs gefallen war, war laut Hödl der Preis. Für 85 % der befragten Personen war der Preis «sehr wichtig» bzw. «wichtig». Als weitere wichtige Gründe für die Fahrt im Nachtzug gibt Hödl

(zeitlich) unattraktive Flüge oder die Entfernung der Flughäfen vom Ausgangs- bzw. Zielpunkt der Reise an.

Die Ergebnisse von Hödl bedeuten, dass in erster Linie Verbindungen aussortiert werden müssen, wo die Billigfluggesellschaften intensiven Preiskampf austragen. Die Analyse des Billigflugmarktes in Absatz 4.5 hat gezeigt, dass innerhalb des Marktes wenig Konkurrenz herrscht. Der Preiskampf wird also intermodal ausgetragen. Wenn möglich sollten also Verbindungen bevorzugt werden, die der Billigflugmarkt nicht umsteigefrei anbietet.

Ausserdem zeigt ein Blick auf die grössten LCC im Low Cost Monitor des DLR (2016), dass die grössten drei Billigfluggesellschaften (nach Anzahl Starts) aus dem britisch-irischen Raum kommen. Diese drei bündeln über die Hälfte aller angebotenen Sitze in Europa. Auf die Verbindungen nach Grossbritannien wird darum verzichtet. Die gestrichenen Verbindungen sind in Tabelle 27 aufgeführt.

Tabelle 27 Nicht weiterverfolgte Verbindungen nach Grossbritannien

Verbindung
London–Dortmund
London–Stuttgart–München
Manchester–Brüssel
Manchester–Dortmund
Manchester–London–Frankfurt
Manchester–Paris

5.4.2 Konkurrenz durch Hochgeschwindigkeitsverkehr

Der Hochgeschwindigkeitsverkehr ist gemäss Hödl (2006) der zweitgrösste Konkurrent nach dem Luftverkehr. Rund 30 % der Nachtzugreisenden konnten sich auch den Zug am Tag als Verkehrsmittel vorstellen. Dagegen sprach für 80 % dieser Teilmenge der Zeitverlust durch die Reise tagsüber. Das zweitwichtigste Kriterium war – wie beim Luftverkehr – mangelnde zeitliche Attraktivität.

Folglich werden die Linien eliminiert, auf denen tagsüber eine schnelle Verbindung angeboten wird. Als Limit wird eine Reisezeit von sechs Stunden definiert.

Tabelle 28 Nicht weiterverfolgte Linien mit Tagesverbindungen unter sechs Stunden

Verbindung	Reisezeit tagsüber [hh:mm]	Quelle
Berlin–München	¹⁾ 06:15	SBB-Fahrplan
Berlin–Stuttgart	05:45	SBB-Fahrplan
Hamburg–München	05:45	SBB-Fahrplan
Hamburg–Stuttgart	05:15	SBB-Fahrplan
Paris–Stuttgart–München	05:15	SBB-Fahrplan

¹⁾ Im Dezember 2017 wird voraussichtlich die Schnellfahrstrecke Nürnberg–Erfurt in Betrieb genommen, danach wird die Fahrzeit München–Berlin noch ca. 4 Stunden betragen (DB, 2016c).

5.4.3 Konkurrenz durch Fernbusverkehr

Der Anteil der Reisenden, die den Fernbus als direkte Konkurrenz zum Nachtzug sehen, scheint eher klein. Obwohl internationaler Fernbusverkehr bereits zum Zeitpunkt der Arbeit von Hödl (2006) Realität war und die Befragung auf zwei internationalen Nachtzuglinien stattfand, hatten nur 7 % der befragten Fahrgäste eine Reise mit dem Fernbus als Alternative erwogen. Als Gründe gegen den Bus wurden der mangelnde Komfort, wiederum schlechte zeitliche Verbindungen, aber auch der Preis genannt. Angesichts der durchaus verschärften Konkurrenzsituation dürften sich die Fernbuspreise in den letzten zehn Jahren weiter gesenkt haben. Es zeigt sich wiederum, dass Nachtzugreisende den gesteigerten Komfort im Vergleich zum Bus schätzen. Im Bereich der Sitzplatzwagen arbeitet man aber direkt in Konkurrenz zu den Bussen. Da Fernbusse jedoch äusserst flexibel agieren können und das Netz bereits jetzt unvergleichlich dicht ist, wird auf eine Selektion anhand der Fernbus-Konkurrenzsituation verzichtet. Denn punkto Preis wird es auf der Schiene schwierig, Fernbusse zu unterbieten. Im Liege- und Schlafwagen sticht der Reisekomfort des Nachtzugs den Fernbus jedoch klar aus.

5.4.4 Zwischenfazit Relationenselektion

Von ursprünglich 36 «gut geeigneten» Relationen wurden zwei aufgrund zu langer Fahrzeiten und damit mangelnder Produktionsqualität für Nachtzüge ausgeschlossen. Sechs Relationen wurden aufgrund des Konkurrenzdrucks durch Billigflieger und fünf aufgrund des Konkurrenzdrucks durch HGV nicht weiterbearbeitet. Damit bleiben 23 Relationen, die in einem nächsten Schritt konsolidiert und zu einem produktionsfähigen Netz zusammengeführt wurden.

5.5 Netzbetrachtung

Die 23 als «gut geeignet» befundenen Relationen weisen möglicherweise Redundanzen des Linienwegs auf. Diese gilt es zu beseitigen.

Tabelle 29 zeigt die Resultate der Konsolidierung. Es bleiben somit 16 finale Linien, die auf ihre Produktionsfähigkeit geprüft werden.

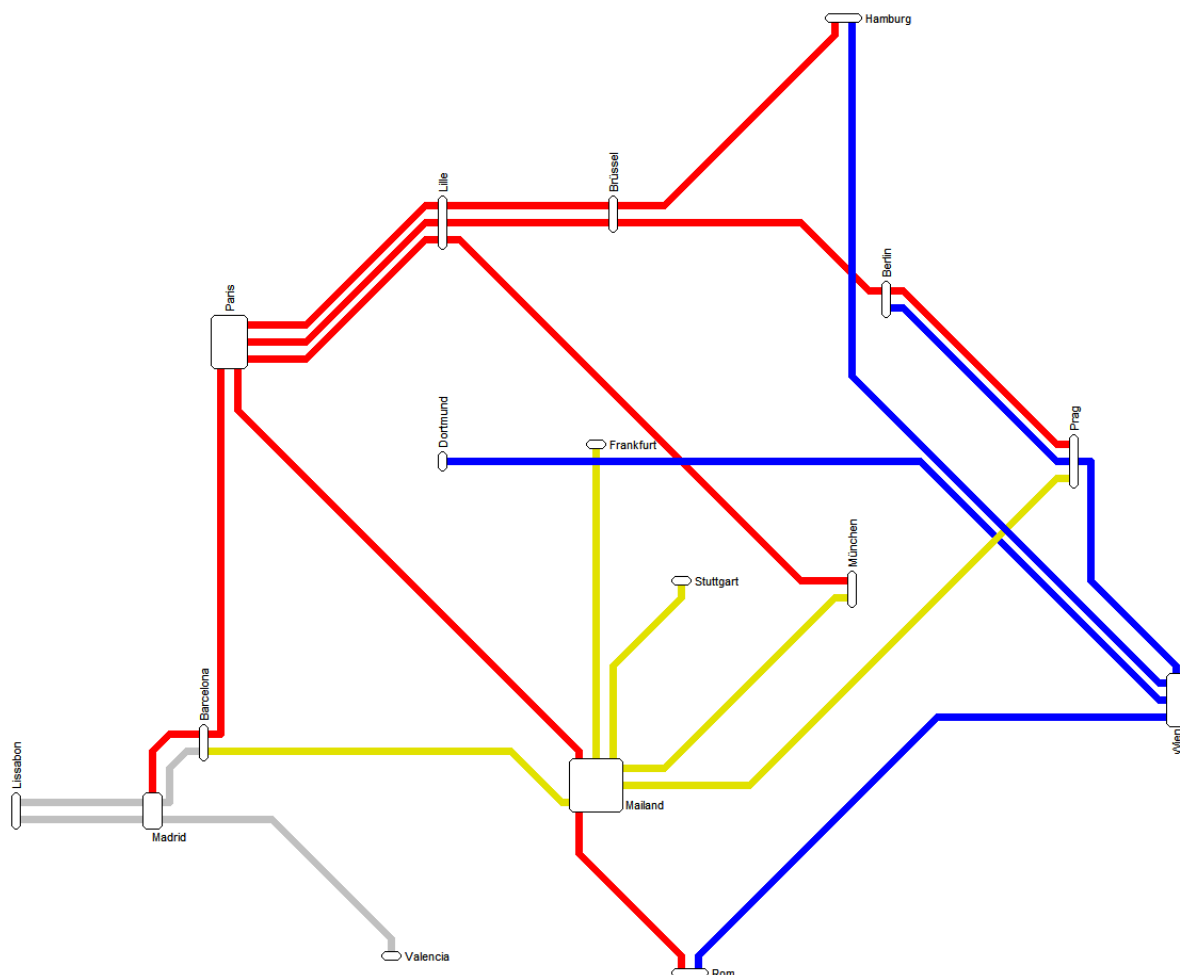
Tabelle 29 Konsolidierung der Linien

Verbindung	geht auf in	wird / bleibt
Barcelona–Lissabon		Barcelona–Madrid–Lissabon
Barcelona–Mailand		Barcelona–Mailand
Barcelona–Paris	Madrid–Barcelona–Paris	
Berlin–Brüssel	Prag–Berlin–Brüssel–Lille–Paris	
Berlin–Lille	Prag–Berlin–Brüssel–Lille–Paris	
Berlin–Paris	Prag–Berlin–Brüssel–Lille–Paris	
Berlin–Wien		Berlin–Wien
Brüssel–Prag		Prag–Berlin–Brüssel–Lille–Paris
Dortmund–Wien		Dortmund–Wien
Frankfurt–Mailand		Frankfurt–Mailand
Hamburg–Paris		Hamburg–Brüssel–Lille–Paris
Hamburg–Wien		Hamburg–Wien
Lille–München		Paris–Lille–München
Lille–Prag	Prag–Berlin–Brüssel–Lille–Paris	
Lissabon–Madrid	Barcelona–Madrid–Lissabon Lissabon–Madrid–Valencia	
Lissabon–Madrid– Valencia		Lissabon–Madrid–Valencia
Madrid–Paris		Madrid–Barcelona–Paris
Mailand–München		Mailand–München
Mailand–Paris	Paris–Mailand–Rom	
Mailand–Prag		Mailand–Prag
Mailand–München– Stuttgart	Mailand–München–Stuttgart	Mailand–Stuttgart
Paris–Rom		Paris–Mailand–Rom
Rom–Wien		Rom–Wien

Abbildung 8 zeigt die resultierenden Linien, angeordnet im Netzplan. Bei der Betrachtung der Linien als Netz reift die Erkenntnis, dass 14 der 16 Linien von drei Standorten aus betrieben werden können, nämlich Paris, Mailand und Wien. Dies bedeutet betrieblich grosse Vorteile. So konzentrieren sich Personal und Rollmaterial an diesen Standorten. Dies gewährleistet z. B. Reserven bei der Abdeckung von Diensten und Umläufen. Zwei Linien fügen sich nicht

in dieses Schema ein: Barcelona–Madrid–Lissabon und Valencia–Madrid–Lissabon. Für diese müsste in Lissabon ein zusätzlicher Standort geschaffen oder eine geeignete betriebliche Verknüpfung mit anderen Linien eingerichtet werden. Es ist jedoch zweifelhaft, ob der zuverlässige Betrieb fernab des restlichen Netzes gewährleistet werden könnte, weil eine Reserveeinheit auf der iberischen Halbinsel stationiert werden müsste, was mit zusätzlichen Kosten verbunden wäre. Zudem widerspricht ein Standort mit nur zwei Linien dem ökonomischen Dogma der Nutzung von Skaleneffekten. Die beiden Linien nach Lissabon werden darum nicht weiterverfolgt.

Abbildung 8 Entwurf des Netzplans



Rot: Linien von Paris aus

Blau: Linien von Wien aus

Gelb: Linien von Mailand aus

Grau: Linien von Lissabon aus

Quelle: Eigene Darstellung.

Die Linien sind nun festgelegt, jedoch meistens nur mit Anfangs- und Endpunkt. Der genaue Linienverlauf und die Zwischenhalte werden als nächstes untersucht.

5.6 Differenzierung konventioneller Reisezug vs. HGV

Die UIC (2013) hat in ihrer Studie zu Hochgeschwindigkeitsnachtzügen (Very Long Distance Night Trains, abgekürzt VLDNT) aufgezeigt, dass im schwächelnden Markt für Nachtzüge ein grosses Potenzial besteht für Nachtzüge, die Hochgeschwindigkeitsstrecken befahren und dank der höheren Fortbewegungsgeschwindigkeit längere Distanzen zurücklegen. Das Hochgeschwindigkeitsnetz in Europa ist bereits hervorragend ausgebaut und wächst stetig weiter (vgl. Abbildung 9). In China gibt es gemäss der Studie bereits Hochgeschwindigkeitsnachtzüge, die erfolgreich Städte über mehr als 2'000 km Distanz verbinden. Die Einführung soll auch für Europa geprüft werden. Die Untersuchung der Produktion und der Kosten teilt sich im Folgenden darum jeweils in zwei Teile auf.

Abbildung 9 HGV-Strecken in Westeuropa 2016



Quelle: Bearbeitet. Original-PNG von Bernese media und BIL2011, SVG-Version: Akwa und andere (siehe Grundlagendatei auf Wikimedia). Diese Datei wurde von diesem Werk abgeleitet: High Speed Railroad Map Europe 2011.svg, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=37500391>.

5.7 Konventioneller Nachtzugverkehr

5.7.1 Streckenfestsetzung

Die Streckenfestsetzung für den konventionellen Nachtzugverkehr erfolgte in einem iterativen Prozess. Die Zwischenschritte komplett darzustellen würde keinen Mehrwert bringen, grundsätzlich folgte der Prozess drei wichtigen Rahmenbedingungen:

- Innerhalb der Einsteigeperiode und der Aussteigeperiode sollen grosse Städte mit möglichst hohem Fahrgastpotenzial (sprich: Einwohner) bedient werden.
- Um Trassenkosten zu sparen, sollen möglichst günstige Trassen genutzt werden. Wenn möglich, sind konventionelle Strecken gegenüber HGV-Strecken zu bevorzugen.
- Die Linienlänge sollte insgesamt 14 Stunden nicht überschreiten. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass die Abfahrt abends nach der HVZ erfolgt, was einerseits Kosten in Form von Trassengebühren spart, weil die Trassen während der HVZ meistens teurer sind. Andererseits erreichen die Züge durch die kürzere Fahrzeit morgens den Zielbahnhof vor 9 Uhr. Dadurch ist gewährleistet, dass Geschäftskunden auch am Zielbahnhof frühe Termine erreichen. Privatkunden profitieren durch die frühe Ankunftszeit von einem längeren Aufenthalt am Zielort.

Für Deutschland und die Schweiz erfolgte die Streckenfestsetzung mittels Trassenpreisrechner, um möglichst günstige Trassen zu finden. In den übrigen Ländern wurden die Strecken gemäss den Karten von Büker (2016) festgesetzt, wobei HGV-Strecken vermieden wurden. Wenn die Fahrzeit (anhand des SBB-Onlinefahrplans geschätzt) zu lang war, wurden Alternativrouten geprüft. Ansonsten wurde die Linie gekürzt und gegebenenfalls an ein neues Ende gelenkt. Die definitiven Strecken können Tabelle 30 entnommen werden.

Tabelle 30 Variantenprüfung für die Streckenführung der konventionellen Nachtzüge

Linie	Strecke	Fahrzeit [h]	Anpassungen	Fahrzeit neu [h]
Mailand–Barcelona	Voghera–Tortona–Genua–Ventimiglia–Marseille–Nîmes–Narbonne–Perpignan–Portbou–Girona	12.5	keine	12.5
Mailand–Frankfurt	Lentate–Chiasso–Lugano–Bellinzona–GBT–Arth–Goldau–Rotkreuz–Lenzburg–Hauenstein–Basel Bad Bf–Karlsruhe–Darmstadt	7.0	Verlängerung nach Dortmund (Fahrzeit 4h)	↓
Mailand–Dortmund	Lentate–Chiasso–Lugano–Bellinzona–GBT–Arth–Goldau–Rotkreuz–Lenzburg–Hauenstein–Basel Bad Bf–Karlsruhe–Darmstadt–Frankfurt–Koblenz–Köln–Düsseldorf–Duisburg–Essen	–		11.0
Mailand–München	Treviglio–Brescia–Verona–Padua–Venedig–Padua–Verona–Brenner–Innsbruck–Kufstein–Rosenheim	9.5	Verlängerung nach Stuttgart (Fahrzeit 3h)	↓
Mailand–Stuttgart	Treviglio–Brescia–Verona–Padua–Venedig–Padua–Verona–Brenner–Innsbruck–Kufstein–Rosenheim–München–Augsburg–Ulm–Plochingen	–		12.5
Mailand–Prag	Treviglio–Brescia–Verona–Padua–Venedig–Padua–Verona–Brenner–Innsbruck–Kufstein–Rosenheim–München–Landshut–Regensburg–Schwandorf–Cham–Ceska Kubice–Stankov–Pilsen–Beroun	15.0	Fahrzeit zu lang	–
Mailand–Prag	Treviglio–Brescia–Verona–Padua–Venedig–Treviso–Sacile–Udine–Tarvisio–Villach–Klagenfurt–Leoben–Wiener Neustadt–Wien–Breclav–Brno–Ceska Trebova–Pardubice–Kolin	15.5	Fahrzeit zu lang, Kürzung bis Wien	11.5
Mailand–Stuttgart	aufgelöst in Mailand–München, dadurch Direktverbindung Stuttgart–Venedig			

Paris–Barcelona (– Madrid)	Melun–Laroche–Dijon–Mâcon–Lyon–Avignon–Nîmes– Narbonne–Perpignan–Portbou–Girona	14.5	Fahrzeit nur schon bis Barcelona eher lang	–
Paris–Barcelona (– Madrid)	Orléans–Vierzon–Limoges–Brive–Montauban–Toulouse– Narbonne–Perpignan–Portbou–Girona	11.0	Fahrzeit Barcelona–Madrid auf HGV 3 h, auf normaler Strecke länger, Kürzung bis Barcelona	11.0
Paris–Madrid	Orléans–Vierzon–Limoges–Bordeaux–Dax–Bayonne–Irun– Vitoria–Burgos–Valladolid–Avila	16.5	Fahrzeit zu lang	–
Paris–Lille (– Brüssel)–Berlin–Prag	Creil–Arras–Douai–Lille–Froyennes–Tournai–Mons– Charleroi–Namur–Liège–Pepinster–Aachen– Mönchengladbach–Düsseldorf–Essen–Dortmund–Hamm– Löhne–Hannover–Hildesheim–Braunschweig–Magdeburg– Brandenburg–Potsdam	18.5	Anfahrzeit bis Lille 3 h, Brüssel daher nicht bedient Fahrzeit zu lang, Kürzung bis Berlin	14.0
Paris–Lille (– Brüssel)–Hamburg	Creil–Arras–Douai–Lille–Froyennes–Tournai–Mons– Charleroi–Namur–Liège–Pepinster–Aachen– Mönchengladbach–Düsseldorf–Essen–Dortmund–Hamm– Löhne–Hannover–Uelzen–Lüneburg–Harburg	13.0	Anfahrzeit bis Lille 3 h, Brüssel daher nicht bedient	13.0
Paris–Lille–München	Creil–Arras–Douai–Lille–Froyennes–Tournai–Mons– Charleroi–Namur–Liège–Pepinster–Aachen–Köln– Troisdorf–Koblenz–Mainz–Ludwigshafen–Mannheim– Heidelberg–Stuttgart–Plochingen–Ulm–Augsburg	14.5	keine	14.5
Paris–Mailand–Rom	Melun–Laroche–Dijon–Dôle–Frasne–Vallorbe–Lausanne– Sion–Brig–Domodossola–Arona–Gallarate–Mailand– Piacenza–Bologna–Prato–Florenz–Arezzo–Chiusi–Orte	17.5	Fahrzeit zu lang, Kürzung bis Mailand und Verlängerung bis Venedig (Fahrzeit 3 h)	↓
Paris–Venedig	Melun–Laroche–Dijon–Dôle–Frasne–Vallorbe–Lausanne– Sion–Brig–Domodossola–Arona–Gallarate–Mailand– Treviglio–Brescia–Verona–Padua	–		14.0

Wien–Berlin	Breclav–Brno–Ceska Trebova–Pardubice–Kolin–Prag– Lovosice–Usti nad Labem–Decin–Bad Schandau–Dresden– Elsterwerda–Doberlug	9.0	Linie etwas kurz, in Wien keine Verlängerung erwünscht (Heimbahnhof), in Berlin fahrplantechnisch Verlängerung schwierig	9.0
Wien–Dortmund	St. Pölten–Linz–Wels–Passau–Nürnberg–Würzburg– Aschaffenburg–Frankfurt–Koblenz–Köln–Düsseldorf– Duisburg–Essen	12.5	keine	12.5
Wien–Hamburg	St. Pölten–Linz–Wels–Passau–Nürnberg–Würzburg– Gemünden–Flieden–Fulda–Bebra–Göttingen–Hannover– Uelzen–Harburg	11.5	keine	11.5
Wien–Rom	Wiener Neustadt–Leoben–Klagenfurt–Villach–Tarvisio– Udine–Sacile–Treviso–Venedig–Padua–Ferrara–Bologna– Prato–Florenz–Arezzo–Chiusi–Orte	13.5	keine	13.5

Quelle Fahrzeiten: SBB-Onlinefahrplan

5.7.2 Fahrplan

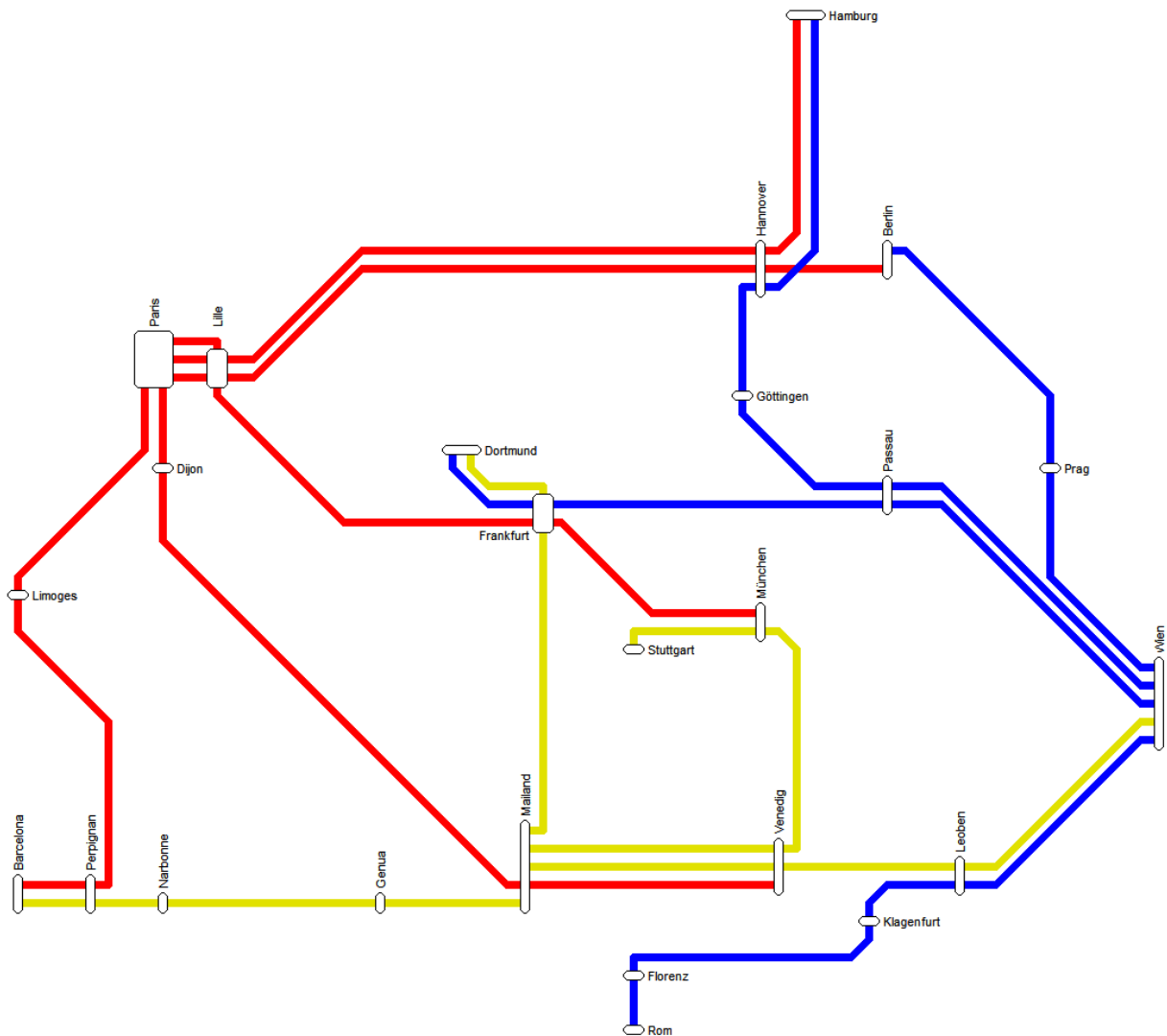
Wie in Absatz 2.2 beschrieben, bedienen Nachtzüge während einer Einsteigeperiode zu Beginn und während einer Aussteigeperiode gegen Ende der Fahrt in einem Zeitfenster von jeweils einigen Stunden Halte für den Fahrgastwechsel. Zusätzlich zu den Halten, die für die Streckenfestsetzung massgeblich waren, kommen noch weitere dazu. Dies können Knotenpunkte oder kleinere Städte sein, die als wirtschaftlich interessant betrachtet werden. Die komplette Auflistung aller bedienten Halte inkl. Fahrplan befindet sich in Tabelle 31. In Abbildung 10 sind die Linien mit den wichtigsten Halten als Netzplan zusammengefasst.

Die Abfahrt der Züge erfolgt um 20 Uhr abends herum. Die abendliche HVZ ist dann bereits vorbei, was einerseits verfügbare Trassen garantiert und andererseits je nach Trassenberechnungssystem Kosten sparen kann, wenn Trassen zur HVZ nur gegen Aufpreise verfügbar sind. Während rund drei Stunden und/oder bis Mitternacht erfolgt der Fahrgastzustieg an Einstiegshalten. Die Ankunft an den Zieldestinationen erfolgt frühmorgens ab etwa 5 Uhr bis zum Erreichen des Endbahnhofs bis maximal 10 Uhr morgens. Privatreisende können den Tag so maximal ausnützen und Geschäftsreisende erreichen auch Sitzungen, die frühmorgens beginnen.

Tabelle 31 Bediente Zwischenhalte der konventionellen Nachtzüge

Von	Ab- fahrt	Zwischenhalte	Letzter Halt (Einstieg)	Ab- fahrt	An- kunft	Erster Halt (Ausstieg)	Zwischenhalte	An- kunft	Nach
Mailand	22:30	–	–	–	05:30	Frankfurt	Koblenz, Köln, Düsseldorf, Duisburg, Essen	09:30	Dortmund
Mailand	20:00	Voghera, Tortona	Genua	22:00	05:30	Narbonne	Perpignan, Cerbère, Portbou, Girona	08:30	Barcelona
Mailand	20:00	Brescia, Verona	Venedig	23:00	05:00	Leoben	Wiener Neustadt	07:30	Wien
Mailand	20:00	Brescia, Verona	Venedig	23:00	05:30	München	Augsburg, Ulm	08:30	Stuttgart
Paris	20:30	Orléans, Vierzon	Limoges	23:30	05:00	Perpignan	Cerbère, Portbou, Girona	07:30	Barcelona
Paris	19:00	–	Lille	22:00	06:00	Hannover	Uelzen	08:00	Hamburg
Paris	19:00	–	Lille	22:00	06:00	Hannover	Hildesheim, Braunschweig, Magdeburg, Potsdam	09:00	Berlin
Paris	19:00	–	Lille	22:00	06:00	Frankfurt	Mannheim, Stuttgart, Ulm, Augsburg	09:30	München
Paris	20:00	–	Dijon	11:00	07:00	Mailand	Brescia, Verona	10:00	Venedig
Wien	20:00	Breclav, Brno, Pardubice	Prag	00:00	00:00	Prag	Usti nad Labem, Decin, Dresden, Elsterwerda	05:00	Berlin
Wien	20:30	St. Pölten, Amstetten, Linz, Wels	Passau	23:30	05:00	Frankfurt	Koblenz, Köln, Düsseldorf, Duisburg, Essen	09:00	Dortmund
Wien	20:30	St. Pölten, Amstetten, Linz, Wels	Passau	23:30	05:30	Göttingen	Hannover, Uelzen	08:00	Hamburg
Wien	20:00	Wiener Neustadt, Leoben	Klagenfurt	00:00	06:30	Florenz	Arezzo, Chiusi, Orte	09:30	Rom

Abbildung 10 Netzplan für konventionelles Nachtzugnetz



- Rot:** Linien von Paris aus
- Gelb:** Linien von Mailand aus
- Blau:** Linien von Wien aus

Quelle: Eigene Darstellung.

5.8 Hochgeschwindigkeitsnachtzugverkehr

5.8.1 Streckenfestsetzung

Die Streckenfestsetzung für den Hochgeschwindigkeitsnachtzugverkehr erfolgte analog demjenigen für konventionelle Nachtzüge. Bei den Rahmenbedingungen gibt es jedoch einen gewichtigen Unterschied:

- Wo vorhanden, sind HGV-Strecken zu bevorzugen, um die Fahrzeit zu minimieren und die machbare Distanz zu maximieren. Die Trassenkosten spielen keine Rolle.

Die anderen Rahmenbedingungen sind die gleichen wie für den konventionellen Verkehr.

- Innerhalb der Einsteigeperiode und der Aussteigeperiode sollen grosse Städte mit möglichst hohem Fahrgastpotenzial (sprich: Einwohner) bedient werden.
- Die Linienlänge sollte insgesamt 14 Stunden nicht überschreiten. Das bringt den Vorteil mit sich, dass die Abfahrt abends nach der HVZ erfolgt. Diese Massnahme spart einerseits Kosten in Form von Trassengebühren, weil die Trassen während der HVZ meistens teurer sind. Andererseits erreichen die Züge durch die kürzere Fahrzeit morgens den Zielbahnhof vor 9 Uhr. Dadurch ist gewährleistet, dass Geschäftskunden auch am Zielbahnhof frühe Termine erreichen. Privatkunden profitieren durch die frühe Ankunftszeit von einem längeren Aufenthalt am Zielort.

Für Deutschland erfolgte die Streckenfestsetzung mittels Trassenpreisrechner, um möglichst schnelle Trassen zu finden. In den übrigen Ländern wurden die Strecken gemäss den Karten von Büker (2016) festgesetzt, wobei HGV-Strecken priorisiert wurden. Wenn die Fahrzeit (anhand des SBB-Onlinefahrplans geschätzt) zu lang war, wurden Alternativrouten geprüft. Die definitiven Strecken können Tabelle 32 entnommen werden.

Tabelle 32 Variantenprüfung für die Streckenführung der Hochgeschwindigkeitsnachtzüge

Linie	Strecke	Fahrzeit [h]	Anpassungen	Fahrzeit neu [h]
Mailand–Barcelona	Voghera–Tortona–Genua–Ventimiglia–Marseille–Nîmes–Narbonne–Perpignan–Girona	11.5	keine	11.5
Mailand–Frankfurt	Lentate–Chiasso–Lugano–Bellinzona–GBT–Arth–Goldau–Rotkreuz–Lenzburg–Hauenstein–Basel Bad Bf–Karlsruhe–Darmstadt	7.0	Verlängerung nach Dortmund (Fahrzeit 3h)	↓
Mailand–Dortmund	Lentate–Chiasso–Lugano–Bellinzona–GBT–Arth–Goldau–Rotkreuz–Lenzburg–Hauenstein–Basel Bad Bf–Karlsruhe–Darmstadt–Frankfurt–Köln–Düsseldorf–Duisburg–Essen	–		10.0
Mailand–München	Treviglio–Brescia–Verona–Padua–Venedig–Padua–Verona–Brenner–Innsbruck–Kufstein–Rosenheim	9.0	Verlängerung nach Stuttgart (Fahrzeit 2h)	↓
Mailand–Stuttgart	Treviglio–Brescia–Verona–Padua–Venedig–Padua–Verona–Brenner–Innsbruck–Kufstein–Rosenheim–München–Augsburg–Ulm	–		11.0
Mailand–Prag	Treviglio–Brescia–Verona–Padua–Venedig–Padua–Verona–Brenner–Innsbruck–Kufstein–Rosenheim–München–Landshut–Regensburg–Schwandorf–Cham–Ceska Kubice–Stankov–Pilsen–Beroun	14.5	Fahrzeit länger als über Wien	–
Mailand–Prag	Treviglio–Brescia–Verona–Padua–Venedig–Treviso–Sacile–Udine–Tarvisio–Villach–Klagenfurt–Leoben–Wiener Neustadt–Wien–Breclav–Brno–Ceska Trebova–Pardubice–Kolin	14.0	keine	14.0
Mailand–Stuttgart	aufgelöst in Mailand–München, dadurch Direktverbindung Stuttgart–Venedig			

Paris–Barcelona–Madrid	LGV Sud-Est–Dijon–Mâcon–Lyon–Avignon–Nîmes–Narbonne–Perpignan–Girona–Barcelona–Saragossa	12.0	keine	12.0
Paris–Lille–Brüssel–Berlin–Prag	LGV Nord–Lille–HSL 1–Brüssel–HSL 2–Aachen–Mönchengladbach–Düsseldorf–Essen–Dortmund–Hamm–Löhne–Hannover–Gifhorn–Stendal–Rathenow–Berlin–Doberlug–Elsterwerda–Dresden–Bad Schandau–Decin–Usti nad Labem–Lovosice	13.0	keine	13.0
Paris–Lille–Brüssel–Hamburg	LGV Nord–Lille–HSL 1–Brüssel–Antwerpen–HSL 4–HSL Zuid–Rotterdam–Utrecht–Arnhem–Zevenaar–Emmerich–Essen–Dortmund–Hamm–Löhne–Hannover–Uelzen–Lüneburg–Harburg	9.0	keine Fahrzeit etwas kurz, Verlängerung nach Kopenhagen geprüft, aber zu lang (5 h)	9.0
Paris–Lille–München	LGV Nord–Lille–HSL 1–Brüssel–HSL 2–Aachen–Köln–Frankfurt–Mannheim–Stuttgart–Ulm–Augsburg	8.0	Verlängerung nach Wien (4 h)	↓
Paris–Wien	LGV Nord–Lille–HSL 1–Brüssel–HSL 2–Aachen–Köln–Frankfurt–Mannheim–Stuttgart–Ulm–Augsburg–München–Rosenheim–Salzburg–Wels–Linz–St. Pölten	–		12.0
Paris–Mailand–Rom	LGV Sud-Est–Dijon–Mâcon–Lyon–St-André–Chambéry–Challes-Les-Eaux–Modane–Turin–Mailand–Bologna–Florenz	12.0	keine	12.0
Wien–Berlin	Breclav–Brno–Ceska Trebova–Pardubice–Kolin–Prag–Lovosice–Usti nad Labem–Decin–Bad Schandau–Dresden–Elsterwerda–Doberlug	8.5	Fahrzeit etwas kurz, in Wien keine Verlängerung erwünscht (Heimbahnhof), in Berlin fahrplantechnisch Verlängerung schwierig	8.5
Wien–Dortmund	St. Pölten–Linz–Wels–Salzburg–Rosenheim–München–Ingolstadt–Nürnberg–Würzburg–Aschaffenburg–Frankfurt–Köln–Düsseldorf–Duisburg–Essen	10.5	keine	10.5

Wien–Hamburg	St. Pölten–Linz–Wels–Salzburg–Rosenheim– München–Ingolstadt–Nürnberg–Würzburg– Gemünden–Fliesen–Fulda–Bebra–Göttingen– Hannover–Uelzen–Harburg	10.5	keine	10.5
Wien–Rom	Wiener Neustadt–Leoben–Klagenfurt–Villach– Tarvisio–Udine–Sacile–Treviso–Venedig–Padua– Ferrara–Bologna–Florenz	11.0	keine	11.0

Quelle Fahrzeiten: SBB-Onlinefahrplan

5.8.2 Fahrplan

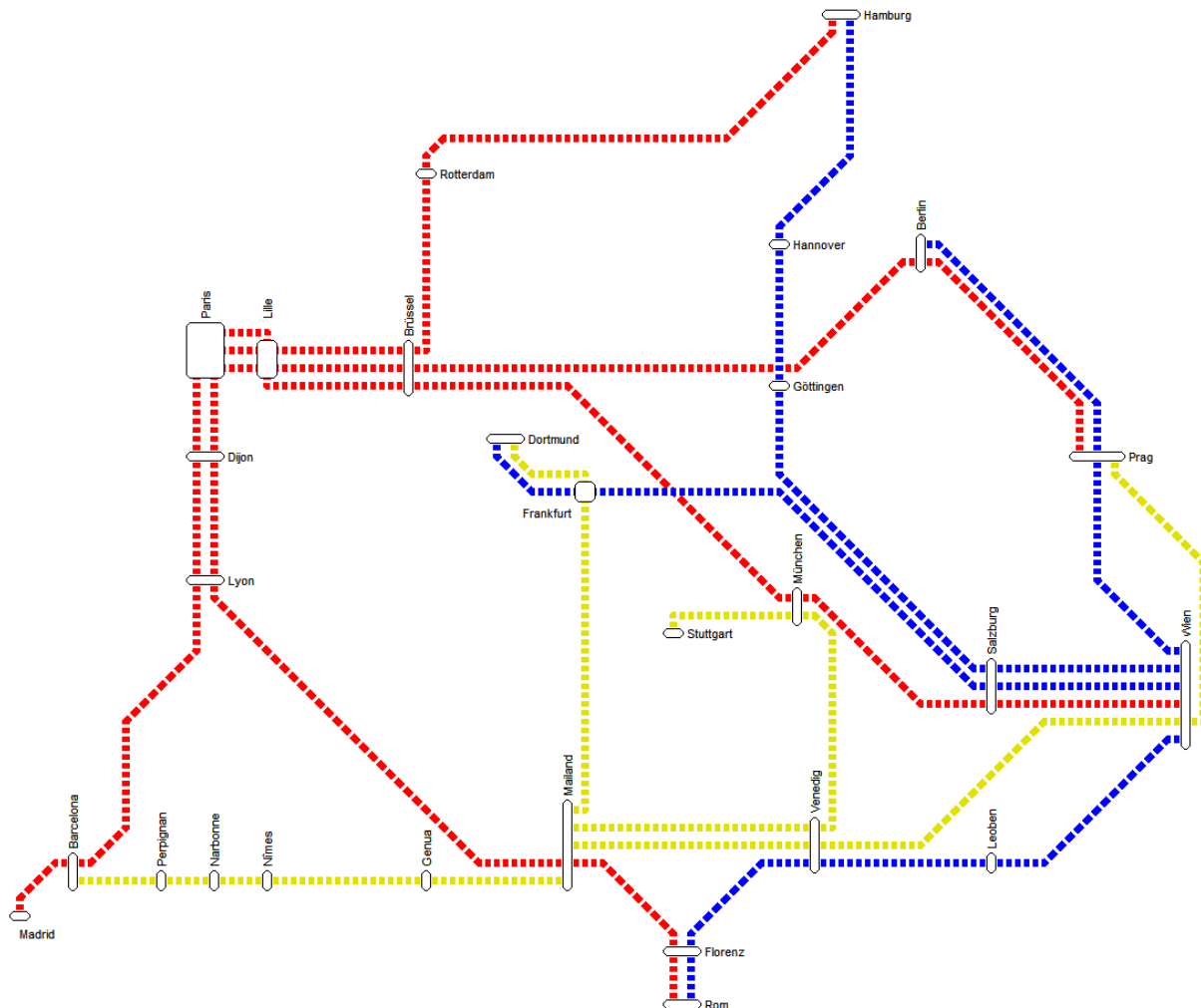
Die Auswahl der bedienten Halte erfolgte nach dem gleichen Prinzip wie für konventionelle Nachtzüge. Die Erläuterungen können Absatz 5.7.2 entnommen werden. Alle Halte inkl. Fahrplan stellt Tabelle 33 dar. Abbildung 11 zeigt den Netzplan des HGV-Nachtnetzes mit den wichtigsten Halten.

Die Abfahrt der Züge am Ausgangsbahnhof erfolgt wie bei konventionellen Zügen am späteren Abend durch die kürzeren Fahrzeiten bedingt tendenziell etwas später, also etwa um 21 Uhr. Zu Beginn folgt wiederum während etwa drei bis vier Stunden die Einstiegsphase, danach die längere Nachtfahrt, und zum Schluss die Ausstiegsphase von etwa drei Stunden bis zum Endbahnhof.

Tabelle 33 Bediente Zwischenhalte der HGV-Linien

Von	Ab- fahrts- zeit	Zwischenhalte	Fahrgast- wechsel- grenze 1	Ab- fahrts- zeit	An- kunfts- zeit	Fahrgast- wechsel- grenze 2	Zwischenhalte	An- kunfts- zeit	Nach
Mailand	22:30	–	–	–	05:30	Frankfurt	Köln, Düsseldorf, Duisburg, Essen	08:30	Dortmund
Mailand	21:30	Voghera, Tortona	Genua	23:30	05:30	Nîmes	Montpellier, Perpignan, Girona	09:00	Barcelona
Mailand	20:00	Brescia, Verona	Venedig	22:30	06:00	Wien	Breclav, Brno, Pardubice	10:00	Prag
Mailand	21:00	Brescia, Verona	Venedig	23:30	06:00	München	Augsburg, Ulm	08:00	Stuttgart
Paris	20:00	Dijon	Lyon	23:30	05:00	Barcelona	Saragossa, Lleida, Tarragona	08:00	Madrid
Paris	21:00	Lille, Brüssel, Antwerpen	Rotterdam	00:00	–	–	–	06:00	Hamburg
Paris	21:00	Lille	Brüssel	22:30	05:00	Berlin	Elsterwerda, Dresden, Decin, Usti nad Labem	10:00	Prag
Paris	21:30	Lille	Brüssel	23:00	05:30	München	Salzburg, Linz	09:30	Wien
Paris	20:00	Dijon	Lyon	23:30	05:00	Mailand	Bologna, Florenz	08:00	Rom
Wien	20:30	Breclav, Brno, Pardubice	Prag	00:30	00:30	Prag	Usti nad Labem, Decin, Dresden, Elsterwerda	05:00	Berlin
Wien	21:30	Linz	Salzburg	00:00	05:00	Frankfurt	Köln, Düsseldorf, Duisburg, Essen	08:00	Dortmund
Wien	21:00	Linz	Salzburg	23:30	05:00	Göttingen	Hannover	07:30	Hamburg
Wien	21:30	Wiener Neustadt	Leoben	23:30	05:00	Venedig	Padua, Bologna, Florenz	08:30	Rom

Abbildung 11 Netzplan für HGV-Nachtzugnetz



Rot: Linien von Paris aus

Gelb: Linien von Mailand aus

Blau: Linien von Wien aus

Quelle: Eigene Darstellung.

5.9 Vergleich der Netze

Der Zeitvorteil von Zügen, die mit Hochgeschwindigkeit verkehren (damit sind meist Geschwindigkeit grösser als 200 km/h gemeint), zeigte sich in der Netzentwicklung deutlich. In Abbildung 12 sind die beiden Netzpläne vereint. Die Unterschiede stehen sofort hervor.

wird nur gerade ein Drittel der Zeit benötigt (vgl. Tabelle 34). Auch auf anderen HGV-Strecken beträgt die Zeitersparnis mehr als die Hälfte. Ein weiteres Beispiel dieser Art ist die Bedienung von Salzburg durch die HGV-Nachtzüge. Dank höheren Reisegeschwindigkeiten zwischen Göttingen und München bzw. Brüssel und München auf den Abschnitten Göttingen–Salzburg und Brüssel–Salzburg vermögen die HGV-Nachtzüge zusätzlich Salzburg zu bedienen bzw. über Salzburg nach Wien zu fahren statt nur bis München.

Tabelle 34 Ausgewählte Fahrzeiten im Vergleich

Abschnitt	Fahrzeit normale Strecke [h]	Fahrzeit HGV [h]	Zeitgewinn [h]
Paris–Lille	3.00	1.00	2.00
Mailand–Rom	6.50	3.00	3.50
München–Frankfurt	4.00	3.25	0.75

Quelle Fahrzeiten: SBB-Onlinefahrplan

Aufgrund dieser Gegebenheiten wäre es nur logisch, sich auf das HGV-Nachtnetz zu konzentrieren und dieses zu entwickeln, weil durch die erweiterten Möglichkeiten dank der hohen Geschwindigkeiten auch mehr Fahrgastpotenzial abgerufen werden kann und sich durch die langen Distanzen neue Möglichkeiten für längere Linien eröffnen. Doch muss erst die Kostenanalyse zeigen, wie sich Hochgeschwindigkeitsnachtzüge wirtschaftlich präsentieren.

5.10 Betriebskonzept

Das Abdeckungsgebiet der vorgeschlagenen Netze für konventionellen und Hochgeschwindigkeitsnachtzugbetrieb überragt die Netzausdehnung jeder anderen Bahn aus Westeuropa. Die enormen Distanzen und die vielfältigen Linien verunmöglichen einen einzigen zentralisierten Standort. Die günstige Linienanordnung erlaubt immerhin die Fokussierung auf drei Standorte: namentlich Mailand (Italien), Paris (Frankreich) und Wien (Österreich). An diesen Standorten sollen Rollmaterial und Personal gebündelt werden.

5.10.1 Konventionelle Nachtzüge

Konventionelle Nachtzüge benützen keine Hochgeschwindigkeitsstrecken und können daher mit normalen Reisezugwagen in Kompositionen betrieben werden. Die erforderliche Maximalgeschwindigkeit liegt normalerweise bei 200 km/h. Reisezugwagen sind von Vorteil, weil

sie vollständig unabhängig vom Bahnstromsystem und praktisch unabhängig vom Zugsicherungssystem sind. Der Einsatz von Triebzügen setzt voraus, dass diese sämtliche Zugsicherungssysteme der zu befahrenden Länder beherrschen und ausgerüstet für die erforderlichen Bahnstromsysteme sind. In beiden Fällen (Komposition und Triebzug) ist die Berücksichtigung des Fahrzeugprofils und der Spurweite vonnöten. Die Zulassung von Triebzügen mit derart komplexer Ausrüstung ist heutzutage mit immensem Aufwand verbunden und kann sich über Jahre erstrecken. Auf dem Markt steht kein Fahrzeug zur Verfügung, das die technischen Anforderungen erfüllt und bereits für alle benötigten Länder zugelassen ist. Der Zulassungsprozess ist somit unvermeidlich. Da bei Geschwindigkeiten bis 200 km/h Triebzüge nicht benötigt werden, sind Reisezugwagen zu bevorzugen.

Reisezugwagen sind antriebslos und können sich daher nicht von alleine fortbewegen. Sie sind auf ein Traktionsmittel angewiesen. Lokomotiven können entweder angeschafft oder gemietet werden. Da je nach Land sehr unterschiedliche technische Anforderungen an die Lokomotiven gestellt werden, müssen diese entweder analog den Triebzügen jedes Netz beherrschen oder an den Systemgrenzen jeweils ausgetauscht werden. Tabelle 35 zeigt, dass inkl. einem Reservefahrzeug pro Standort, das für den Einsatz auf allen Linien des Standorts fähig sein muss, sieben verschiedene Lok-Konfigurationen nötig wären für durchgehende Lokomotiven vom Standort bis zur Zieldestination. Ein Reservefahrzeug pro Standort ist mindestens nötig, weil der Planungsgrad der Fahrzeuge wegen Unterhaltsarbeiten und Revisionen maximal 90 % betragen darf, also mindestens 10 % Reservefahrzeuge bereitstehen müssen.

Tabelle 35 Technische Anforderungen an konventionelles Rollmaterial

Linie	Spurweite [mm]		Bahnstromsystem			
	1435	1668	DC		AC	
			1.5 kV	3 kV	15 kV 16 2/3 Hz	25 kV 50 Hz
Mailand–Barcelona	x	x	x	x		x
Mailand–Dortmund	x			x	x	
Mailand–Stuttgart	x			x	x	
Mailand–Wien	x			x	x	
<i>Reserve Mailand</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>
Paris–Barcelona	x	x	x	x		
Paris–Berlin	x			x	x	x
Paris–Hamburg	x			x	x	x
Paris–München	x			x	x	x
Paris–Venedig	x		x	x		x
<i>Reserve Paris</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>
Wien–Berlin	x			x	x	x
Wien–Dortmund	x				x	
Wien–Hamburg	x				x	
Wien–Rom	x			x	x	
<i>Reserve Wien</i>	<i>x</i>			<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>

Quelle: Büker (2016)

Alternativ können Lokomotiven für die Traktion angemietet werden. Auch für die Miete bieten sich verschiedene Strategien an. Es besteht die Option, pro Linie eine Lok zu mieten, die mit der nötigen Technik für die ganze Linie ausgerüstet ist, oder pro Linie mehrere Loks, die nur die Anforderungen für einen einzelnen Systemabschnitt erfüllen und an den Grenzen ausgetauscht werden. Diese beiden Mietoptionen werden im Kostenpunkt als gleichwertig betrachtet, da für Mehrsystemlokomotiven der Mietpreis höher ist als für Lokomotiven, die nur in einem System eingesetzt werden können. Hingegen ist ebenfalls klar, dass die Miete für mehrere Lokomotiven für eine Linie mehr Kosten generiert, als wenn für die ganze Strecke eine einzelne Lok gemietet und eingesetzt werden könnte. Die Optionen sind in Tabelle 36 übersichtlich dargestellt.

Tabelle 36 Optionen für die Traktion

Option	Miete	Kauf
1 Lok pro Linie	<ul style="list-style-type: none"> + Loks werden extern verwaltet – Miete über gesamte Lebensdauer teurer als Kaufpreis – erforderliche Konfigurationen möglicherweise gar nicht verfügbar 	<ul style="list-style-type: none"> + Kaufpreis über gesamte Lebensdauer günstiger als Miete – Unterhaltskosten – überproportionale Reserven
1 Lok pro System	<ul style="list-style-type: none"> + Loks werden extern verwaltet – Miete über gesamte Lebensdauer teurer als Kaufpreis 	<ul style="list-style-type: none"> + Kaufpreis über gesamte Lebensdauer günstiger als Miete – Loks sind dezentral stationiert – überproportionale Reserven

Die Grenze zwischen den Optionen «1 Lok pro Linie» und «1 Lok pro System» ist nicht zwingend scharf. Es besteht natürlich auch die Möglichkeit, Mehrsystemlokomotiven, die nicht für eine ganze Linie ausgerüstet sind, auf einzelnen Abschnitten zu ersetzen. Die wirtschaftlichste Option ist denn wohl die Kombination dieser beiden Optionen. Jedenfalls ist die Miete dem Kauf vorzuziehen. Würden eigene Lokomotiven angeschafft, müssten überproportional viele Reserverloks bereitgehalten werden. Bei Mietloks kann diese Verantwortung ausgelagert werden an ein Unternehmen, das grössere Flotten verwaltet und bessere Verplannungsgrade erreicht.

Das Rollmaterial für konventionelle Nachtzüge setzt sich also zusammen aus Reisezugwagen, gezogen von Mietlokomotiven pro einem oder mehreren Systemabschnitten. Für die späteren Berechnungen sind diverse Annahmen nötig zur Anzahl Wagen, zu Gewicht und den Plätzen (siehe Tabelle 37).

Tabelle 37 Komposition für konventionelle Nachtzüge

Fahrzeug	Anzahl	Bruttogewicht [t]	Plätze	Vorbild	Quelle
Lokomotive	1	84	0	BR 186	Kettern (2011)
Schlafwagen	2	116	36	WLABmz 173.1	Dittmer (2016)
Speisewagen	1	56	¹⁾ 0	WRmz 133.1	Dittmer (2016)
Liegewagen	2	98	60	Bvcmz 248.5	Dittmer (2016)
Sitzwagen	2	94	69	Bpmmbz 284.6	Dittmer (2016)
Total		448	330		

¹⁾ Speisewagen zählen nicht zum Platzangebot

5.10.2 Hochgeschwindigkeitsnachtzüge

Der Hochgeschwindigkeitsverkehr wird in der Regel mit Wendezügen oder Triebzügen abgewickelt. Einseitig von Lokomotiven gezogene Kompositionen sind technisch bisher nicht in der Lage, Geschwindigkeiten im Bereich von 300 km/h zu erreichen, weil eine einzelne Lokomotive die dazu nötige Kraft nicht auf die Schiene bringt. Dazu kommt, dass aerodynamisch ungünstig gestaltete Kompositionen enorm viel Luftwiderstand generieren, der den Energieverbrauch in die Höhe treibt. Hochgeschwindigkeitswendezüge mit je einer Einrichtungslok pro Zugschluss (z. B. ICE der Deutschen Bahn) sind meist fix verbunden und können nicht ohne Weiteres getrennt werden. Es wäre daher zwar nicht ausgeschlossen, jedoch sehr umständlich, die Züge an den Systemgrenzen neu zusammenzustellen, um die Lokomotiven nicht mehrsystemfähig ausrüsten zu müssen. Zudem befinden sich die Systemgrenzen auf Hochgeschwindigkeitsstrecken nicht selten unterwegs und nicht an Bahnhöfen. Die Mehrsystemfähigkeit ist also praktisch zwingend. Triebzüge sind gegenüber Wendezügen im Vorteil, weil die Antriebsachsen sowie die zum Antrieb nötigen Maschinen über den ganzen Zug verteilt werden können und sich nicht auf die beiden Triebköpfe beschränkt. Für das Betriebskonzept ist es nicht zentral, ob die Wahl auf Triebzüge oder auf Züge mit Triebköpfen fällt.

Im Gegensatz zu den Strecken für den konventionellen Verkehr sind die Strecken für den Hochgeschwindigkeitsverkehr standardisierter. Viele Hochgeschwindigkeitsstrecken sind erst innerhalb der letzten Jahre errichtet worden. Dank den Fortschritten im Bereich Interoperabilität ist die technische Vielfalt darum geringer. Ein gutes Beispiel dafür sind die Hochgeschwindigkeitsstrecken auf der iberischen Halbinsel: Im Gegensatz zum übrigen Bahnnetz,

das mehrheitlich die iberische Breitspur (1668 mm) aufweist, ist das Hochgeschwindigkeitsnetz in Normalspur (1435 mm) errichtet worden und somit kompatibel mit der Spurweite aller anderen Länder in Westeuropa. Auf ein Spurwechselsystem kann somit verzichtet werden. Auch die Bahnstromsysteme stellen deutlich diversifiziertere Ansprüche an die Züge des konventionellen Verkehrs: Tabelle 38 zeigt, dass mit Anpassungen an drei Zügen die Modellpalette auf vier reduziert werden kann. Dies dient zusätzlich der Austauschbarkeit der Züge, die somit auch auf anderen als nur ihrer Stammlinie eingesetzt werden können.

Tabelle 38 Technische Anforderungen an Hochgeschwindigkeitszüge

Linie	Spurweite [mm]		Bahnstromsystem			
	1435	1668	DC		AC	
			1.5 kV	3 kV	15 kV 16 2/3 Hz	25 kV 50 Hz
Mailand–Barcelona	x		x	x		x
Mailand–Dortmund	x			x	x	(x)
Mailand–Stuttgart	x			x	x	(x)
Mailand–Prag	x			x	x	x
<i>Reserve Mailand</i>	<i>x</i>		<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>
Paris–Hamburg	x		x	x	x	x
Paris–Madrid	x		x	(x)		x
Paris–Prag	x			x	x	x
Paris–Rom	x		x	x		x
Paris–Wien	x			x	x	x
<i>Reserve Paris</i>	<i>x</i>		<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>
Wien–Berlin	x			x	x	x
Wien–Dortmund	x				x	
Wien–Hamburg	x				x	
Wien–Rom	x			x	x	x
<i>Reserve Wien</i>	<i>x</i>			<i>x</i>	<i>x</i>	<i>x</i>

Quelle: Büker (2016)

Analog zu den konventionellen Nachtzügen wird auch zu den Hochgeschwindigkeitsnachtzügen eine Annahme getroffen. In China existieren bereits Hochgeschwindigkeitsnachtzüge von Bombardier (UIC, 2013). Diese gelten als Vorbild für das Fahrzeug. Zum Gewicht und den Sitzplätzen werden der Einfachheit halber die gleichen Annahmen getroffen wie für konventi-

onelle Nachtzüge (vgl. Tabelle 39). Das Bruttogewicht von 448 Tonnen ist durchaus auch für einen Triebzug mit sieben Wagen realistisch.

Tabelle 39 Triebzug für Hochgeschwindigkeitsnachtzüge

Fahrzeug	Anzahl	Bruttogewicht [t]	Plätze	Vorbild	Quelle
Endwagen	2	128	138	Bombardier	Bombardier (2009)
Zwischenwagen	5	320	192	Zefiro	
Total		448	330		

5.10.3 Rollmaterialstandorte

Die Nachtzüge fahren von abends bis morgens die Nacht hindurch, den Rest des Tages sind sie zur Aufbereitung und zum Unterhalt abgestellt. Dies ist nicht besonders effizient und reduziert die Möglichkeit der Züge, Fixkostendeckung zu betreiben. Da bislang keine Erfahrungen bestehen mit Nachtzugrollmaterial, das einfach in eine Tageskonfiguration umgebaut werden kann, wird dieser Nachteil hingenommen und entsprechend berücksichtigt. Falls die Wirtschaftlichkeitsprüfung zeigt, dass die Züge einen höheren Kostendeckungsgrad einfahren müssen, muss auf diese Entscheidung zurückgekommen werden.

Die Abstellung der Züge tagsüber erfordert Abstellgleise in passender Länge. Tabelle 40 zeigt die benötigten Abstellgleismeter. Diese müssen täglich vom Netzbetreiber angemietet werden. Die Wagenlänge wird vereinfacht als 25 m angenommen.

Tabelle 40 Benötigte Abstellgleise je Standort

Ort	Max. Anzahl Züge		Länge [m]	
	Konventionell	HGV	Konventionell	HGV
Barcelona	2	1	350	175
Berlin	2	1	350	175
Dortmund	2	2	350	350
Hamburg	2	2	350	350
Madrid	0	1	0	175
Mailand	4	4	700	700
München	1	0	175	0
Paris	5	5	875	875
Prag	0	2	0	350
Rom	1	2	175	350
Stuttgart	1	1	175	175
Venedig	1	0	175	0
Wien	5	5	875	875

6 Wirtschaftlichkeitsanalyse

Zuletzt gilt es zu prüfen, ob das Netz, wie es vorgeschlagen wurde, wirtschaftlich profitabel betrieben werden kann. Der privatwirtschaftliche Nachtzugbetrieb hat wenig Aussicht auf staatliche Subventionierung, er muss also eigenwirtschaftlich sein.

6.1 Trassenkosten

6.1.1 Trassengebühren und Energie

Die Trassengebühren sind die Gebühren, die für die Benützung der Bahninfrastruktur erhoben werden. Die Infrastrukturbetreiber finanzieren damit die Infrastruktur, analog einer Autobahnmaut. Die Trassengebühren setzen sich je nach Land und Infrastrukturbetreiber unterschiedlich zusammen. Die Leistungskataloge sind selten einfach zu verstehen. Im besten Fall wird dem EVU ein Trassenpreisrechner zur Verfügung gestellt, mit dem die Kosten für eine Fahrt abgeschätzt werden können. Dies ist jedoch bei den wenigsten Betreibern der Fall. Für Deutschland stand ein Trassenpreisrechner zur Verfügung. Anhand Schätzungen des Preisniveaus aus Quellen stützen sich die Annahmen für die anderen Länder meistens auf die Preis-schätzung für Deutschland. Trassengebühren sind mehrwertsteuerpflichtig (SBB, 2016a).

Die Energie wird normalerweise pro Kilowattstunde abgerechnet. Der Trassenpreisrechner für das Jahr 2017 der SBB (2016) ergab einen Verbrauch von 0.0231 Kilowattstunden pro Bruttotonnenkilometer für eine Komposition des konventionellen Verkehrs. Für den Triebzug wird vom selben Wert ausgegangen. Aus 448 Tonnen Bruttogewicht (vgl. Absätze 5.10.1 und 5.10.2) folgt ein Energieverbrauch von 10.3488 kWh pro Zugkilometer. Um den Kilometerpreis zu errechnen, muss dieser Wert noch mit dem Strompreis pro Kilowattstunde des jeweiligen Landes multipliziert werden.

Für die Energierückspeisung gewähren die Infrastrukturbetreiber eine Gutschrift. Diese wird vernachlässigt.

Belgien

Für Belgien wird das Preisniveau im Verhältnis zu Deutschland sehr unterschiedlich angegeben. Kunze und Probst (2014) beziehen sich auf einen Trassenpreisvergleich von 2011 von Schienen-Control, der österreichischen Trassenvergabestelle, die für Belgien für einen Personenverkehrszug mit 14 Wagen (600 Bruttotonnen) halb so hohe Trassenentgelte berechnet hatte wie für Deutschland. Isenmann (2010) gibt als Quelle Thompson (2008) an, der für Bel-

gien für einen nicht näher spezifizierten Intercity-Personenzug mehr als das Eineinhalbfache der Trassengebühren Deutschlands ausweist. Als Kompromiss wird darum die Annahme getroffen, dass Belgien etwa das gleiche Preisniveau aufweist wie Deutschland (vgl. Tabelle 41). Der Energiepreis stammt von ESTAT (2014).

Tabelle 41 Schätzung Trassengebühren Belgien

Gebühr	Konventioneller Nachtzug	HGV-Nachtzug
Trassenpreis inkl. MwSt. [€/km]	3.448500	8.373200
Energiepreis inkl. MwSt. [€/kWh]	0.131890	0.131890
Energiepreis inkl. MwSt. [€/km]	1.364903	1.364903
Energierückspeisung [€/km]	<i>nicht berücksichtigt</i>	
MwSt.-Satz	21 %	

Deutschland

DB Netz stellt einen Trassenpreisrechner zur Verfügung (DB, 2016b). Anhand des Trassenpreisrechners für das Jahr 2017 wurden pro Nachtzugkategorie fünf beispielhafte Trassen gerechnet und der durchschnittliche Kilometerpreis pro Kategorie als Kilometerpauschale angenommen (vgl. Tabelle 42). Der Energiepreis stammt aus ESTAT (2014).

Tabelle 42 Schätzung Trassengebühren Deutschland

Gebühr	Konventioneller Nachtzug	HGV-Nachtzug
Trassenpreis inkl. MwSt. [€/km]	3.391500	8.234800
Energiepreis inkl. MwSt. [€/kWh]	0.180880	0.180880
Energiepreis inkl. MwSt. [€/km]	1.871891	1.871891
Energierückspeisung [€/km]	<i>nicht berücksichtigt</i>	
MwSt.-Satz	19 %	

Frankreich

Das Preisniveau in Frankreich ist gemäss Isenmann (2010) und Kunze und Probst (2014) etwa gleich hoch wie in Deutschland. Es wird darum die gleiche Kilometerpauschale angenommen wie für Deutschland (vgl. Tabelle 43). Der Energiepreis stammt aus ESTAT (2014).

Tabelle 43 Schätzung Trassengebühren Frankreich

Gebühr	Konventioneller Nachtzug	HGV-Nachtzug
Trassenpreis inkl. MwSt. [€/km]	3.420000	8.304000
Energiepreis inkl. MwSt. [€/kWh]	0.109200	0.109200
Energiepreis inkl. MwSt. [€/km]	1.130089	1.130089
Energierückspeisung [€/km]	<i>nicht berücksichtigt</i>	
MwSt.-Satz	20 %	

Italien

Isenmann (2010) nennt eine Kilometerpauschale von 2.50 € inkl. Energie für einen durchschnittlichen Zug. Diese Annahme wird übernommen für konventionelle Nachtzüge zuzüglich eines Zuschlags von 10 %, weil die Zahl aus dem Jahr 2008 stammt. Für Hochgeschwindigkeitsnachtzüge wird der Kilometerpreis verdoppelt (vgl. Tabelle 44).

Tabelle 44 Schätzung Trassengebühren Italien

Gebühr	Konventioneller Nachtzug	HGV-Nachtzug
Trassenpreis inkl. Energie und MwSt. [€/km]	3.355000	6.710000
MwSt.-Satz	22 %	

Niederlande

Das Trassenpreissystem der Niederlande kann Isenmann (2010) entnommen werden. Es teilt sich auf in einen gewichtsabhängigen und einen fahrleistungsabhängigen Grundpreis. Der gewichtsabhängige Grundpreis wird mit den Bruttotonnen und den Kilometern multipliziert, der fahrleistungsabhängige Grundpreis ist ein Kilometerpreis je nach Streckenkategorie. Für

die Berechnung wurde die höchste Streckenkategorie A angenommen. Dennoch ergibt sich ein erstaunlich günstiger Kilometerpreis (vgl. Tabelle 45). Zudem entsteht der gleiche Preis für beide Kategorien durch die Annahme, dass der konventionelle und der für Hochgeschwindigkeit ausgelegte Zug gleich schwer sind. Der Energiepreis stammt aus Isenmann (2010).

Tabelle 45 Schätzung Trassengebühren Niederlande

Gebühr	Konventioneller Nachtzug	HGV-Nachtzug
Trassenpreis inkl. MwSt. [€/km]	1.847249	1.847249
Energiepreis inkl. MwSt. [€/kWh]	0.035229	0.035229
Energiepreis inkl. MwSt. [€/km]	0.364579	0.364579
Energierückspeisung [€/km]	<i>nicht berücksichtigt</i>	
MwSt.-Satz	21 %	

Österreich

Die Trassenpreise für Österreich wurden aus dem Produktkatalog für das Jahr 2017 (ÖBB, 2015) für jede Strecke separat berechnet, um ein möglichst präzises Ergebnis zu erzielen. Die Kosten wurden direkt in die Kostenberechnungstabelle eingefügt. Der Energiepreis stammt aus ESTAT (2014, vgl. Tabelle 46).

Tabelle 46 Berechnung Trassengebühren Österreich

Gebühr	Konventioneller Nachtzug	HGV-Nachtzug
Trassenpreis inkl. MwSt. [€/km]	<i>kann nicht dargestellt werden</i>	
Energiepreis inkl. MwSt. [€/kWh]	0.127200	0.127200
Energiepreis inkl. MwSt. [€/km]	1.316367	1.316367
Energierückspeisung [€/km]	<i>nicht berücksichtigt</i>	
MwSt.-Satz	20 %	

Schweiz

Die Schweizer Trassenpreise wurden aus dem Trassenpreisrechner für das Jahr 2017 der SBB (2016b) berechnet und direkt in die Kostentabelle eingesetzt. Die genaue Berechnungsformel

wird aus der Software nicht klar. Allerdings tritt ab 2017 das neue Trassenpreissystem in Kraft, das Verschleissfaktoren miteinbezieht. Die Mehrwertsteuer betrug in der Schweiz 8 % (vgl. Tabelle 47).

Der Energieverbrauch und die Energiekosten werden ebenfalls im Trassenpreisrechner ausgewiesen und direkt in die Kostentabelle übertragen. Die Energiekosten sind daher nicht in Tabelle 47 aufgeführt, weil kein Kilometerpreis berechnet werden musste.

Tabelle 47 Berechnung Trassengebühren Schweiz

Gebühr	Konventioneller Nachtzug	HGV-Nachtzug
Trassenpreis inkl. MwSt. [€/km]	<i>kann nicht dargestellt werden</i>	
Energiepreis inkl. MwSt. [€/km]	<i>kann nicht dargestellt werden</i>	
Energierückspeisung [€/km]	<i>kann nicht dargestellt werden</i>	
MwSt.-Satz	8 %	

Spanien

Gemäss den beiden Quellen Isenmann (2010) und Kunze und Probst (2014) liegt das Preisniveau in Spanien ca. halb so hoch wie in Deutschland. Es wird deshalb die Hälfte der Schätzung für Deutschland angenommen (vgl. Tabelle 48). Der Energiepreis stammt aus ESTAT (2014).

Tabelle 48 Schätzung Trassengebühren Spanien

Gebühr	Konventioneller Nachtzug	HGV-Nachtzug
Trassenpreis inkl. MwSt. [€/km]	1.724250	4.186600
Energiepreis inkl. MwSt. [€/kWh]	0.141570	0.141570
Energiepreis inkl. MwSt. [€/km]	1.465080	1.465080
Energierückspeisung [€/km]	<i>nicht berücksichtigt</i>	
MwSt.-Satz	21 %	

Tschechien

Für Tschechien gelten die gleichen Annahmen wie für Spanien, auch hier ist das Preisniveau gemäss den Quellen etwa halb so hoch wie in Deutschland (vgl. Tabelle 49). Der Energiepreis stammt aus ESTAT (2014).

Tabelle 49 Schätzung Trassengebühren Tschechien

Gebühr	Konventioneller Nachtzug	HGV-Nachtzug
Trassenpreis inkl. MwSt. [€/km]	1.724250	4.186600
Energiepreis inkl. MwSt. [€/kWh]	0.099220	0.099220
Energiepreis inkl. MwSt. [€/km]	1.026808	1.026808
Energierückspeisung [€/km]	<i>nicht berücksichtigt</i>	
MwSt.-Satz	21 %	

6.1.2 Haltegebühren

Fast jeder Infrastrukturbetreiber erhebt Haltegebühren für Fahrplanhalte an Bahnhöfen und Haltestellen. Diese gestalten sich sehr unterschiedlich und sind zudem meist in verschiedene Bahnhofskategorien unterteilt. Die Grössenordnung bewegt sich von wenigen Cents bis etwa 30 Euro. Zur Vereinfachung wird ein Pauschalbetrag von 20 Euro für alle Halte (inkl. Start- und Zielhalt) angenommen.

6.1.3 Abstellgebühren

Die Belegung von Abstellgleisen wird ebenfalls in Rechnung gestellt. Genauso wie bei den Haltegebühren variieren auch hier die Beträge stark nach Betreiber, Tageszeit und Bahnhofskategorie. Die Preise reichen von einigen Cents bis etwa 100 Euro. Zur Vereinfachung wird ein Pauschalbetrag von 50 Euro für alle Standorte angenommen.

6.1.4 Einmalgebühren

Gewisse Infrastrukturbetreiber erheben Gebühren für die Anmeldung einer Trasse. Informationen wurden nur für Trenitalia in Isenmann (2010) gefunden. Die Höhe beträgt 56 Euro. Für die übrigen Länder wird davon ausgegangen, dass übrige Gebühren im Trassenpreis enthalten sind.

6.2 Rollmaterialkosten

Die technischen Anforderungen an das Rollmaterial und die benötigten Länderzulassungen erfüllt bis jetzt kein Produkt, das bereits in Betrieb ist. Es muss darum neues Rollmaterial angeschafft werden. Die Beschaffungskosten gestalten sich für konventionelle Nachtzüge und für Hochgeschwindigkeitsnachtzüge unterschiedlich. Konventionelle Reisezugwagen kosten in der Regel einige wenige Millionen Euro. Angenommen werden 3 Mio. Euro für normale Reisezugwagen und 3.3 Mio. Euro für Reisezugwagen mit Spurwechselradsätzen, wie sie für den Betrieb nach Spanien benötigt werden (vgl. Tabelle 50). Triebzüge sind deutlich teurer. Garcia (2010) schlägt für einen 200 m langen Hochgeschwindigkeitszug maximal 30 Mio. Euro vor. Die für die Wirtschaftlichkeitsrechnung gebrauchten Züge sind nur 175 m lang (sieben statt acht Wagen). Da die technischen Anforderungen aber sehr komplex sind, wird trotzdem dieser Maximalwert angenommen. Die Zefiro-Züge für China kosteten nur zwei Drittel dieses Preises, allerdings war die Serie gross (über tausend Wagen), weshalb sicher ein Mengenrabatt gewährt wurde. Zudem sind die technischen Ansprüche weniger hoch, weil es auf den Hochgeschwindigkeitsstrecken nur ein Bahnstromsystem gibt (Büker, 2016). Nicht berücksichtigt sind Kapitalkosten.

Tabelle 50 Beschaffungskosten Rollmaterial

Fahrzeug	Anzahl pro Zug	Kosten pro Einheit [Mio. €]	Kosten total [Mio. €]
Reisezugwagen	7	3 / 3.3 ¹⁾	21 / 23.1 ¹⁾
Triebzug	1	30	30

¹⁾ Wagen mit Spurwechselradsätzen

6.2.1 Wiederbeschaffungskosten

Um am Ende der Lebensdauer des Rollmaterials Ersatz kaufen zu können, müssen laufend Rückstellungen gebildet werden. Diese werden dem fahrenden Rollmaterial als Wiederbeschaffungskosten angelastet. Die Wiederbeschaffungskosten berechnen sich nach der einfachen Formel Wiederbeschaffungswert geteilt durch die Anzahl Abschreibungsjahre. Garcia (2010) empfiehlt eine Abschreibungsdauer von 25 bis 30 Jahren. Gewählt werden 30 Jahre. Die Kosten pro Tag können Tabelle 51 entnommen werden.

Tabelle 51 Wiederbeschaffungskosten Rollmaterial

Fahrzeug	Kosten pro Einheit [Mio. €]	Abschreibungsdauer [Jahre]	Kosten pro Tag [€/Tag]
Komposition	21 / 23.1 ¹⁾	30	2092 / 2637 ¹⁾
Triebzug	30	30	2740

¹⁾ Wagen mit Spurwechselradsätzen

6.2.2 Traktionskosten

Traktionskosten fallen nur für die konventionellen Nachtzüge an, weil die Wagenkompositionen antriebslos sind. Wie im Betriebskonzept in Absatz 5.10.1 geschildert, werden für die Traktion Lokomotiven von externen Unternehmen angemietet. Sojka (2016b) schätzt die Kosten für eine moderne Schnellzuglokomotive auf 1 € pro Kilometer.

6.2.3 Unterhaltsaufwand

Fixer Unterhaltsaufwand

Garcia (2010) beschreibt den fixen Unterhaltsaufwand als die Kosten für das Unterhaltsmanagement, die Buchhaltung und die Dokumentation, also eigentlich als den Overhead «Unterhalt». Als Kostenansatz schlägt Garcia 1'175 Euro pro Zug-Meter und Jahr vor. Der Kostenbetrag pro Zug und Tag kann Tabelle 52 entnommen werden. Nicht berücksichtigt sind Fixkosten für Unterhaltsanlagen.

Tabelle 52 Unterhaltsaufwände

Kostenpunkt	Konventioneller Nachtzug	HGV-Nachtzug
Unterhaltsaufwand fix [€/Tag]	598	598
Unterhaltsaufwand variabel [€/km]	1.8218	1.8218
Reinigungsaufwand [€/Tag]	247	247

Variabler Unterhaltsaufwand

Der variable Unterhaltsaufwand fällt an für Verschleissteile wie Radsätze oder Stromabnehmer. Garcia (2010) nennt einen Betrag von 0,0098 Euro pro Zug-Meter und Kilometer. Dies ergibt Kosten von 1.8218 Euro pro Zug und Kilometer.

Reinigung

Die Innen- und Aussenreinigung ist variabel, sie fällt nur an, wenn der Zug gefahren ist. Da Nachtzüge nur eine Fahrt pro Tag zurücklegen, muss nur einmal täglich (am Zielort) gereinigt werden. Garcia (2010) schlägt 1,33 Euro pro Zug-Meter und Reinigungsvorgang vor. Pro Tag macht das 247 Euro pro Zug.

6.2.4 Revisionsaufwand

Konventionelle Nachtzüge

Je nach Tagesdistanz legen Züge jährlich Strecken von bis zu 500'000 km zurück. Etwa alle Million Kilometer wird für Reisezugwagen eine Drehgestellrevision R1 fällig. Die Jahresleistung einer Komposition beträgt im Schnitt rund 350'000 km. Dies bedeutet, dass etwa alle drei Jahre eine Drehgestellrevision vorgenommen wird. Darüber hinaus erfolgt etwa alle zehn Jahre eine Grossrevision, bei der die Wagen komplett überholt werden. Die Kosten für die Grossrevision der Einheitswagen 4 der SBB betragen rund 240'000 Euro pro Wagen (berechnet aus SBB, 2013b). Das macht etwa 8 % des Neupreises eines Reisezugwagens für konventionelle Nachtzüge aus. Für die Drehgestellrevision wurde kein Wert gefunden. Darum werden 0.5 % des Neupreises angenommen. Die sich ergebenden Kosten pro Tag sind in Tabelle 53 zusammengefasst.

Tabelle 53 Revisionsaufwand

Fahrzeug	Revision R1 [€/Tag]	Revision R2 [€/Tag]	Revision R3 [€/Tag]
Konventioneller Nachtzug	87	432	–
mit Spurwechselradsätzen	96	475	–
Triebzug	137	137	582

Hochgeschwindigkeitsnachtzüge

Die Hochgeschwindigkeitsnachtzüge legen naturgemäss mehr Kilometer pro Jahr zurück als die konventionellen Nachtzüge. Die Jahreslaufleistung pro Fahrzeug beträgt leicht über 400'000 Kilometer. Die Drehgestellrevision wird trotzdem für eine Periodik von 3 Jahren veranschlagt, was eine Laufleistung von über 1.2 Mio. Kilometern voraussetzt. Die Traktionsausrüstung muss zudem etwa alle sechs Jahre einen kleinen Unterhalt erfahren, wie Lämmli (2014) beschreibt. Die Grossrevision erfolgt nach rund 12 Jahren. Die SBB revidierten die Intercity-Neigezüge für rund 3 Mio. Schweizer Franken nach einer durchschnittlichen Laufleistung von 4.5 Mio. km (SBB, 2013a). Die Hochgeschwindigkeitsnachtzüge würden nach zwölf Jahren bei ca. 4.8 Mio. km liegen.

Für die Drehgestellrevision wird vom gleichen Kostenansatz ausgegangen wie für die konventionellen Nachtzüge, also 0.5 % des Neupreises. Für die Revision R2 sind wiederum keine Zahlen verfügbar, es wird eine Annahme von 1.5 % getroffen. Der Preis für die Grossrevision der SBB-Neigezüge entspricht wohl auch demjenigen für die Nacht-Triebzüge. Diese verfügen zwar über keine Neigetechnik, jedoch über mehrere Mehrsystemausrüstungen, was die Neigezüge der SBB nicht besitzen. Folglich werden 3 Mio. Euro pro Grossrevision veranschlagt. Die Kosten pro Tag zeigt Tabelle 53.

6.2.5 Versicherungsaufwand

Für den Versicherungsaufwand des Zuges gegen Eigen- und Drittschäden nimmt Garcia einen jährlichen Betrag von 2 % des Kaufpreises an. Die Beträge pro Tag können von Tabelle 54 abgelesen werden.

Tabelle 54 Versicherungsaufwand

Fahrzeug	Versicherungsaufwand [€/Tag]
Konventioneller Nachtzug	1151
mit Spurwechselradsätzen	1266
Triebzug	1644

6.3 Personal

Die Heimbahnhöfe Mailand, Paris und Wien sind in drei verschiedenen Ländern angeordnet. Das Personal ist demzufolge in drei verschiedenen Ländern angestellt und drei verschiedenen

Arbeitsgesetzen unterstellt. Dies verkomplizierte die Berechnung der Lohnkosten sehr und bewirkte viele Annahmen. Das Zugpersonal verdient deutlich weniger als das Lokpersonal, die Berechnung wurde somit für alle drei Länder doppelt geführt. Für Servicepersonal (Restaurant) wird ein Lohnanteil von 80 % des Zugpersonals angenommen. Die Lohnkosten pro Stunde des Lokpersonals können Tabelle 55 entnommen werden, diejenigen des Zug- und Servicepersonals Tabelle 56.

Tabelle 55 Personalkosten Lokpersonal

	Italien	Frankreich	Österreich
Wochenarbeitszeit [h]	¹⁾ 38	⁴⁾ 35	⁶⁾ 40
Ferien [Tage]	¹⁾ 25	⁴⁾ 25	⁶⁾ 30
Bruttolohn (Arbeitnehmer) [€/Mt]	¹⁾ 3'500	⁵⁾ 3'200	⁶⁾ 3'700
Lohnnebenkosten (Arbeitgeber)	³⁾ 39 %	³⁾ 49 %	^{2) a)} 26 %
Bruttolohn (Arbeitgeber) [€/Mt]	4'900	4'800	5'000
Jährliche Lohnzuwendung [€/Jahr]	¹⁾ 3'500	¹⁾ 3'200	⁶⁾ 7'400
Sonntagszulage [€/h]	¹⁾ 4.50	¹⁾ 4.50	⁶⁾ 4.47
Nachtzulage 22-06 Uhr [€/h]	¹⁾ 3.00	¹⁾ 3.00	^{6) b)} 2.75
Stundenlohn gerundet [€/h]]	40.00	42.00	41.00

^{a)} vom Arbeitgeber-Bruttolohn

^{b)} von 22-05 Uhr

Quellen:

¹⁾ Annahme

²⁾ Statistik Austria (2016)

³⁾ Destatis (2015)

⁴⁾ Tzermias (2015)

⁵⁾ Donat (2012)

⁶⁾ ÖGB (2014)

Es gilt die Annahme, dass pro Zug ein Lokführer, zwei Zugbegleiter und zwei Servicemitarbeiter benötigt werden. Die Zugbegleiter tragen neben der Verantwortung für den Zug auch die Verantwortung für das Wohl der Gäste und kümmern sich um deren Bedürfnisse.

Tabelle 56 Personalkosten Zugpersonal

	Italien	Frankreich	Österreich
Wochenarbeitszeit [h]	¹⁾ 38	⁴⁾ 35	⁶⁾ 40
Ferien [Tage]	¹⁾ 25	⁴⁾ 25	⁶⁾ 30
Bruttolohn (Arbeitnehmer) [€/Mt]	¹⁾ 2'400	⁵⁾ 2'300	⁶⁾ 2'900
Lohnnebenkosten (Arbeitgeber)	³⁾ 39 %	³⁾ 49 %	^{2) a)} 26 %
Bruttolohn (Arbeitgeber) [€/Mt]	3'400	3'500	4'000
Jährliche Lohnzuwendung [€/Jahr]	¹⁾ 2'400	¹⁾ 2'300	⁶⁾ 5'800
Sonntagszulage [€/h]	¹⁾ 4.50	¹⁾ 4.50	⁶⁾ 4.47
Nachtzulage 22-06 Uhr [€/h]	¹⁾ 3.00	¹⁾ 3.00	^{6) b)} 2.75
Stundenlohn gerundet [€/h]]	29.00	32.00	33.00
Servicepersonal			
Stundenlohn gerundet [€/h]]	23.20	25.60	26.40
a) vom Arbeitgeber-Bruttolohn			
b) von 22-05 Uhr			
Quellen:			
¹⁾ Annahme			
²⁾ Statistik Austria (2016)			
³⁾ Destatis (2015)			
⁴⁾ Tzermias (2015)			
⁵⁾ Andolfatto, Dressen und Finez (2012)			
⁶⁾ ÖGB (2014)			

6.4 Overheadkosten, Marketing und Reserve

Die Overheadkosten werden pauschal als 10 % der Gesamtkosten eines Zuges angenommen. Für ein genügend grosses Marketingbudget wird eine Annahme von 5 % der Gesamtkosten getroffen. Zuletzt fließen 5 % Reserve ein.

6.5 Gesamtkostenanalyse

Die Kosten pro Aufwandsposten lassen sich aufsummieren, um danach den Durchschnitt über alle Linien zu berechnen. Die Ergebnisse stellt Tabelle 57 dar. Die Kosten für einen Hochgeschwindigkeitsnachtzug liegen insgesamt rund 20 % höher als für einen konventionellen Nachtzug. Der grösste Unterschied ist beim Trassenpreis auszumachen, dort beträgt der Zuschlag 135 %. Dies rührt einerseits davon, dass die Trassen für Hochgeschwindigkeitsstrecken deutlich höher angesetzt werden als für Strecken mit Betriebsgeschwindigkeiten unter 200 km/h, um die hohen Investitionskosten zu decken. Andererseits fahren die Hochgeschwindigkeitszüge auch weitere Distanzen, wodurch zusätzliche Trassenkosten anfallen. Auch der Revisionsaufwand für HGV-Nachtzüge fällt mit einem deutlichen Zuschlag von 63 % auf, weil die Traktionsausrüstung hinzukommt. Hingegen fallen die Traktionskosten (Miete für Traktion) für die selbstangetriebenen Hochgeschwindigkeitszüge weg.

Tabelle 57 Kosten der Nachtzüge im Schnitt pro Kategorie

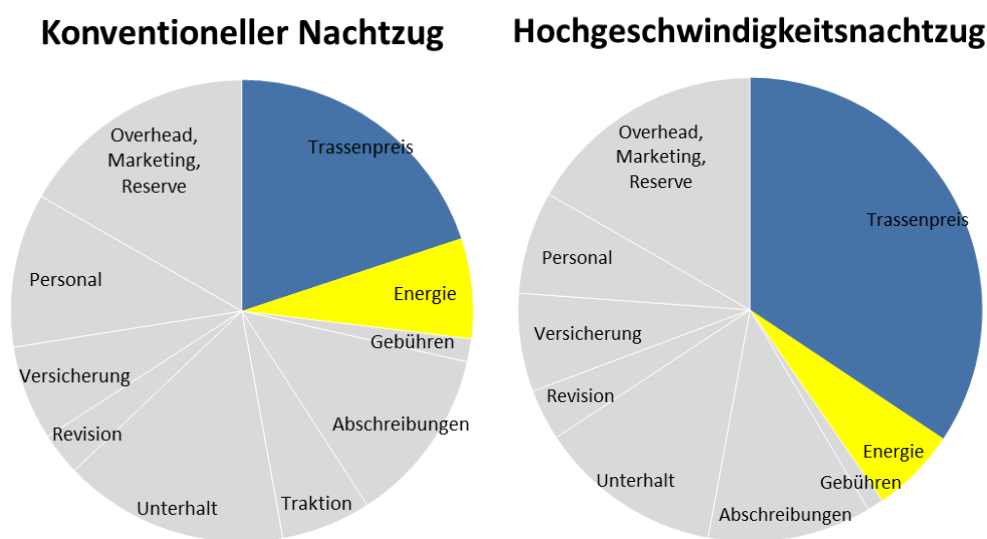
Aufwand [€]	Konventionell	HGV	Differenz	prozentual
Trassenpreis	3'512	8'251	+4'739	+135 %
Energie	1'238	1'438	+200	+16 %
Gebühren	285	276	-9	-3 %
Abschreibungen	2'176	2'740	+564	+26 %
Traktion	1'108	0	-1'108	-100 %
Unterhalt	2'776	3'082	+306	+11 %
Revision	527	856	+330	+63 %
Versicherung	1'168	1'644	+475	+41 %
Personal	1'903	1'716	-188	-10 %
Overhead, Marketing, Reserve	2'949	4'012	+1'062	+36 %
Durchschnittskosten Total	17'642	24'014	+6'372	+36 %
Trassenpreis pro Kilometer [€/km]	3.29	6.66	+3.37	+102 %
Totale Kosten pro Kilometer [€/km]	16.80	19.88	+3.08	+18 %
Variable Kosten pro Platzkilometer [€/km]	0.031	0.037	+0.006	+21 %
Totale Kosten pro Platzkilometer [€/km]	0.051	0.060	+0.009	+18 %

Die Kosten in einem Kuchendiagramm angeordnet ergibt eine Übersicht über die Struktur und lässt einen Vergleich zwischen den beiden Bauarten zu (vgl. Abbildung 13). Für den Betrieb konventioneller Nachtzüge umfassen die Auslagen für Trassenpreis und Energie etwas mehr als ein Viertel der Gesamtkosten. Für den Betrieb von Hochgeschwindigkeitsnachtzügen fallen hingegen Trassenpreise in der Höhe eines Drittels der Gesamtkosten an. Dies scheint auf den ersten Blick hoch, allerdings weisen die SNCF für den TGV das gleiche Verhältnis aus (siehe Anhang A 5).

Der Verhältnisunterschied zwischen den Trassenpreisen für konventionelle und Hochgeschwindigkeitszüge ist eklatant. Die mehr als doppelt so hohen Trassenpreise müssen über die Fahrscheipreise dem Kunden auferlegt werden. Die höhere Reisegeschwindigkeit der Hochgeschwindigkeitsnachtzüge wirkt sich nur positiv auf die fahrbare Distanz aus und eröffnet so die Möglichkeit zu neuen Städteverbindungen. Eine Reisezeitverkürzung im Vergleich zu einem konventionellen Nachtzug auf der gleichen Strecke hat im Gegensatz zum Tagesverkehr

die geringere Bedeutung, da die Leistung, über eine Nacht von A nach B transportiert zu werden (die Reisezeit ist nachrangig) dieselbe bleibt. Der Kunde muss also für eine möglicherweise längere Strecke nicht nur den proportional höheren Preis für die zusätzliche Strecke bezahlen, sondern dazu für die zusätzlichen Trassenpreise aufkommen. In dieser Hinsicht ist es fraglich, ob sich unter den gängigen Trassenpreissystemen der Einsatz von Hochgeschwindigkeitszügen lohnt.

Abbildung 13 Kostenstruktur für konventionelle und HGV-Nachtzüge im Vergleich



Quelle: Eigene Darstellung.

6.6 Möglichkeiten zur Kostenreduktion

6.6.1 Kompositionsgruppen und Mehrfachtraktion

Die Trassenpreise verhalten sich nicht linear zur Anzahl Wagen. Dadurch können Trassenkosten gespart werden, wenn mehrere Kompositionen oder Triebzüge als Einheit verkehren. Bei den konventionellen Nachtzügen lässt sich überdies die Hälfte der Traktion sparen, weil eine einzige Lokomotive problemlos vierzehn Wagen zu ziehen vermag. Diese Gelegenheit bietet sich auf mehreren Linien. So könnten z. B. die Linien Paris–Hamburg und Paris–Berlin des konventionellen Nachtzugverkehrs bis Hannover zusammen geführt werden. Weitere Beispiele befinden sich im Anhang A 6.

6.6.2 Economy-Trassen statt Express-Trassen

Trassen auf Hochgeschwindigkeitsstrecken sind deutlich teurer als auf normalen Strecken. Sofern es die Fahrzeit zulässt, können Hochgeschwindigkeitsnachtzüge auf normale Strecken ausweichen. Überdies werden Trassen je nach Priorität in unterschiedliche Klassen eingeteilt. Die Wahl für eine niedriger klassierte Trasse kann ebenfalls zu Kosteneinsparungen führen.

6.6.3 Economies of Size

Die meisten Kosten für die Produktion eines Zuges sind unabhängig von dessen Länge. So nehmen beispielsweise die Trassenkosten nicht linear mit der Länge eines Zuges zu. Auch die Anzahl Zugbegleiter und der Lokführer sind praktisch unabhängig von der Zuglänge. Das bedeutet insgesamt, dass die Kosten pro Sitzplatz abnehmen, je länger der Zug ist. Diesen Effekt beschreibt Garcia (2010). Zusätzliche Wagen bedeuten also nicht proportional mehr Kosten, sondern können umgekehrt dazu führen, dass bei entsprechender Auslastung ein besserer wirtschaftlicher Ertrag entsteht.

6.6.4 Einsparung des Speisewagens

Der Speisewagen ist in erster Linie ein Komfortelement. Er verbessert das Reiseerlebnis, weil er häufig die einzige Verpflegungsmöglichkeit während der Zugfahrt darstellt. Der Speisewagen führt aber auch zu hohen Kosten, weil er die eigenen Kosten je nach Länge des Zugs nicht zu decken vermag. Viele Bahnen haben zur Verbesserung des Betriebsergebnisses darauf auf Speisewagen in ihren Nachtzügen verzichtet.

6.6.5 Innovative Rollmaterialansätze

Der hauptsächliche Nachteil von Nachtzugrollmaterial besteht darin, dass die Wagen in der Regel hochspezialisiert für den Nachtzugverkehr ausgerüstet sind und nur dafür eingesetzt werden können. Innovative Ansätze bei der Rollmaterialgestaltung könnten diesen Nachteil beseitigen. Denkbar ist eine Konstruktion von Liegewagen, die innerhalb kurzer Zeit zu Sitzwagen umgebaut werden kann. So könnte das Rollmaterial im Tagesverkehr eingesetzt und Standzeiten minimiert werden. Zudem würden neue Einnahmequellen erschlossen. Für Schlafwagen mit festen Sanitärinstallationen in den Kabinen erscheint dieser Ansatz allerdings wenig brauchbar.

7 Preisbildung

7.1 Zielgruppen

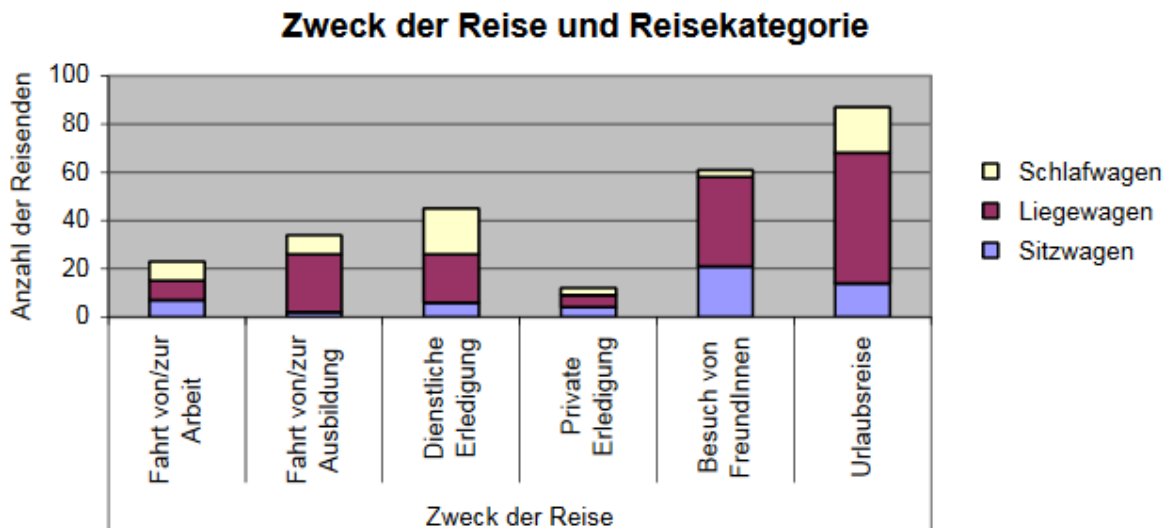
Hödl (2006) beschreibt in ihrer Arbeit drei Kundengruppen und beruft sich dabei auf Troche (1999). Die drei Kundengruppen sind:

- Geschäftsreisende, «die hohe Ansprüche an Komfort und Service (stellen). Darüber hinaus ziehen geschäftlich reisende Fahrgäste oft ein Einzelabteil einer mit anderen Reisenden geteilten Schlafkabine vor.» (Hödl, 2006)
- Fahrgäste «mit privaten Fahrten zu FreundInnen oder Verwandten». (Hödl, 2006)
- Urlaubs- und Freizeitreisende. Gemäss Hödl (2006) «beschreibt Troche (1999) die Urlaubs- und Freizeitreisenden als besonders bedeutende Zielgruppe für Nachtzüge, vor allem im Vergleich zum Markt der tagsüber geführten Züge. Dies ist darauf zurückzuführen, dass Urlaubsreisende meistens längere Reisedrecken zurücklegen, die besser für Nachtzugverbindungen geeignet sind.»

An diesen drei Kundengruppen dürfte sich im Wesentlichen nichts geändert haben. Hödl (2006) stellte in ihrer Untersuchung fest, dass etwa ein Drittel der Reisenden Urlaubsreisende waren, während 23 % privat zu Freunden oder Verwandten reisten. 17 % der Befragten waren Geschäftsreisende, der Rest reiste zum Zwecke einer privaten Erledigung oder zur Arbeit bzw. zur Ausbildung.

Abbildung 14 zeigt die Reisezwecke aufgeschlüsselt nach Belegung der Wagenkategorie (Hödl, 2006). Die Resultate bestätigen die Aussagen von Troche (1999): Geschäftsreisende reisen eher in Schlafwagen, während Urlaubs- und Freizeitreisende günstigere Kategorien (hauptsächlich Liegewagen) vorziehen. Der Anteil der Urlaubsreisenden, die den Schlafwagen wählen, muss jedoch ebenfalls hervorgehoben werden.

Abbildung 14 Reisezweck von Fahrgästen im Nachtreiseverkehr



Quelle: Hödl (2006)

7.2 Produkte

Es ist wichtig, den Ansprüchen der angeführten Kundengruppen gerecht zu werden. Darum sind differenzierte Produktkategorien mit unterschiedlichen Service- und Preisstufen anzustreben. Die Kategorien Schlaf-, Liege- und Sitzwagen sind etabliert und dem breiten Publikum bekannt. Das Produktsortiment soll darum in dieser Breite erhalten bleiben.

Die drei Produktkategorien unterscheiden sich in ihrem Einnahmepotenzial und den Produktionsbedingungen. Schlafwagen verfügen über ein kleines Angebotsvolumen von zwei bis vier Zweierkabinen im Luxussegment bis zehn Kabinen im oberen Mittelpreissegment. Die geringe Anzahl Plätze wird kompensiert durch die höheren Preise, die dank dem grösseren Komfort mit eigenen Nasszellen und Betten erzielt werden. Liegewagen enthalten bis zu elf Kabinen mit sechs Liegen. Der Komfort ist durch die engen Platzverhältnisse und die gemeinschaftliche Nasszelle an einem Wagenende deutlich reduziert. Dadurch betragen die Preise nur einen Bruchteil dessen, was für einen Schlafwagenplatz verlangt werden kann. Sitzplätze sind die unbequemste Reisegelegenheit in einem Nachtzug. Dadurch können nur tiefe Preise verlangt werden. Sitzplätze richten sich primär an wenig zahlungskräftige Klientel.

7.3 Produktionskosten pro Platz

Nachtzüge stehen in intermodaler Konkurrenz zu Fernbussen und Billigfluggesellschaften und intramodaler Konkurrenz zu Hochgeschwindigkeitsfernverkehr. An den Preisen dieser Konkurrenten muss sich der Nachtzug messen. Je nach Produktkategorie lässt sich ein höherer Preis gegenüber anderen Verkehrsmitteln aber mit den unter Absatz 4.3.1 geschilderten Argumenten rechtfertigen.

Für das bessere Verständnis der Produktionskosten wurden die Kosten pro Platz jeder Kategorie berechnet. Die Grundlage für das Platzangebot waren wiederum die angenommenen 330 Plätzen für beide Rollmaterialgarnituren (konventionell und HGV). Für eine Aussage pro Kategorie wurden die totalen Kosten einer Linie auf einen Wagen heruntergebrochen und durch die Anzahl Plätze sowie Kilometer der Linie dividiert. Die Anzahl Wagen ist für konventionellen und Hochgeschwindigkeitsverkehr je sechs, denn der Speisewagen zählt nicht zum Platzangebot und muss, falls er nicht kostendeckend ist, abzüglich des Profits aus dem Serviceverkauf durch die Fahrscheinpreise finanziert werden. Der Profit aus dem Serviceverkauf wird für die Rechnung vernachlässigt. Die Ergebnisse stellt Tabelle 58 dar.

Tabelle 58 Durchschnittliche Kosten pro Platzkilometer

Produktionskosten Ø [€/km]	Konventionell	HGV	Differenz	prozentual
Sitzplatz	0.041	0.048	+0.007	+18 %
Liege	0.047	0.055	+0.009	+18 %
Bett	0.078	0.092	+0.014	+18 %

Die Produktionskosten entsprechen bei einer durchschnittlichen Auslastung von 100 % auch den Verkaufspreisen, sofern keine Mehrwertsteuer hinzugerechnet werden muss. Dies ist nur bei nationalen Fahrscheinen zwingend, bei internationalen Fahrausweisen entfällt die Steuer. Möglichkeiten für nationale Fahrten gibt es nur wenige bei den konventionellen Nachtzügen, beim Liniennetz für Hochgeschwindigkeitsnachtzüge konnte die Möglichkeit zur Fahrt innerhalb eines Landes nicht festgestellt werden.

Die oben genannte durchschnittliche Auslastung entspricht natürlich nicht der Realität. Nicht einmal, wenn der Zug komplett ausgebucht wäre, würde die durchschnittliche Auslastung 100 % betragen. Denn dazu müssten sämtliche Kunden vom Anfangs- bis zum Zielort mitfahren, was kaum einmal der Fall sein dürfte. Die durchschnittliche Auslastung lässt sich jedoch vereinfacht in zwei Werte aufteilen: Erstens die Auslastung während der Nachtfahrt, die sich vom letzten Einstiegs- bis zum ersten Ausstiegspunkt nicht verändert. Zweitens die

durchschnittliche Auslastung während der Ein- und Ausstiegsphase. Hierfür wird angenommen, dass die Fahrgäste einigermaßen gleichmässig zu- und aussteigen. Unter der zusätzlichen Annahme, dass die Nachtphase die Hälfte der Fahrzeit ausmacht, berechnet sich die insgesamt durchschnittliche Auslastung aus dem Mittelwert der Auslastung während der Nachtphase und der Auslastung während der Ein- und Ausstiegsphase. Die Auslastung wirkt sich direkt auf die Höhe der erreichbaren Erträge aus.

Die Annahme für die maximale durchschnittliche Auslastung während der Nachtphase über das ganze Jahr beträgt 60 %. Dies entspricht etwa der üblichen Auslastung eines Nachtzugs wie in Absatz 4.1.1 beschrieben. Weiter wird angenommen, dass die Hälfte der Personen die ganze Reisedstrecke vom Anfangs- bis Zielort befährt. Die Auslastung bei Abfahrt am Anfangsort und bei Ankunft am Zielort beträgt also 30 %. Die durchschnittliche Auslastung über die gesamte Fahrt ergibt also 45 %.

Die Produktionskosten pro Sitzplatz geteilt durch die Auslastung ergeben den zu verlangenden Durchschnittsverkaufspreis pro Kilometer. Die Preise können Tabelle 59 entnommen werden.

Tabelle 59 Durchschnittlich benötigte Verkaufspreise pro Platzkilometer

Verkaufspreise exkl. MwSt. Ø [€/km]	mit Speisewagen		ohne Speisewagen		Annahmen Marktanalyse
	Konventionell	HGV	Konventionell	HGV	
Sitzplatz	0.090	0.107	0.077	0.091	30 €/Fahrt
Liege	0.104	0.123	0.089	0.105	65 €/Fahrt
Bett	0.173	0.205	0.148	0.175	¹⁾ 110 €/Fahrt

¹⁾ Bei einer Schlafwagenkonfiguration von zwei Dritteln B und einem Drittel A.

Die Durchschnittspreise bewegen sich für eine Reise von 1'000 km also im Bereich von 90–173 Euro mit Speisewagen und 77–148 Euro ohne Speisewagen. Sie liegen damit deutlich über den Annahmen aus der Marktanalyse (vgl. Absatz 4.1.1). Möglicherweise ist der Sitzplatzpreis etwas zu niedrig geschätzt. Dies lässt jedenfalls ein Vergleich mit dem Sparpreisniveau der Deutschen Bahn vermuten (DB, 2016a). Der Sitzplatzpreis konnte anhand der Deutschen Bahn nicht überprüft werden.

Auch die Konkurrenz bietet deutlich günstigere Preise an. Gemäss Zimmermann (2016) fahren Fernbusse zu einem Normalpreis von rund 0.09 €/km. Aktionsangebote betragen teilweise

weniger als die Hälfte dieses Preises. Sogar Billigflieger bewegen sich in diesem Bereich: Die Normalpreise liegen bei etwa 0.10 €/km, günstige Angebote starten jedoch oftmals bei wenigen Dutzend Euro für Strecken von mehreren hundert Kilometern, das ergibt Preise von unter 0.05 €/km. Nur der Hochgeschwindigkeitsfernverkehr bewegt sich in einem höheren Segment: Eine Stichprobe auf der Webseite der deutschen Bahn misst einen Normalpreis von rund 0.20 €/km. Die Sparangebote beginnen aber bei der Bahn bei 29 € für beliebige Strecken in Deutschland (DB, 2016a); das resultiert bereits ab einer Strecke von über 600 km in einem Preis von unter 0.05 €/km.

7.4 Einschätzung

Tabelle 60 zeigt die variablen Produktionskosten aufgeschlüsselt nach Kategorie

Tabelle 60 Variable Produktionskosten und minimale Verkaufspreise

	mit Speisewagen		ohne Speisewagen	
	Konventionell	HGV	Konventionell	HGV
Variable Kosten pro Sitzplatz [€/km]	0.024	0.030	0.021	0.025
Variable Kosten pro Liege [€/km]	0.028	0.034	0.024	0.029
Variable Kosten pro Bett [€/km]	0.047	0.057	0.040	0.049
Auslastung $\emptyset = 45\%$				
Sitzplätze pro Wagen = 69				
Liegeplätze pro Wagen = 60				
Betten pro Wagen = 36				
Minimale Verkaufspreise [€/km]				
Sitzplatz	0.054	0.066	0.047	0.056
Liege	0.063	0.076	0.054	0.065
Bett	0.104	0.126	0.089	0.108

7.4.1 Preis für Sitzplätze

Die Sitzplatzpreise des konventionellen Nachtzugs liegen etwa auf demselben Niveau wie die Normalpreise für Fernbusse und Billigflieger. Der angestrebte Sitzplatzpreis eines Hochge-

schwindigkeitsnachtzugs liegt leicht darüber. Ein Hochgeschwindigkeitszug tagsüber kostet zum Normalpreis immerhin rund das Doppelte. Allerdings liegen die Sparangebote der Konkurrenz deutlich unter den Normalpreisen. Zur minimalen Kostendeckung müssen die Einnahmen mindestens die variablen Kosten decken. Die variablen Kosten für die Produktion eines Sitzplatzkilometers betragen für konventionelle Nachtzüge ca. 0.024 €/km, für Hochgeschwindigkeitsnachtzüge ca. 0.030 €/km. Diese Kosten liegen auf gleicher Höhe wie die Sparpreise der Konkurrenz. Nun hängt der benötigte Verkaufspreis stark vom Auslastungsgrad ab. Beträgt dieser wie für das obige Beispiel nur rund 45 % im Schnitt, müssen die Sitzplatzpreise bei immerhin 0.054 €/km für konventionelle Nachtzüge und 0.066 €/km für Hochgeschwindigkeitsnachtzüge angesetzt werden, um die variablen Kosten zu decken. Nur dann lohnt es sich, den Zug überhaupt zu betreiben.

7.4.2 Preis für Liegen

Die Preise für Liegen befinden sich leicht über dem Normalpreisniveau der Konkurrenz (ausgenommen Hochgeschwindigkeitsfernverkehr tagsüber). Durch die optimale Raumausnutzung fasst ein Liegewagen beinahe gleich viele Fahrgäste wie ein Sitzplatzwagen. Der angestrebte Ertrag muss daher nur leicht über demjenigen eines Sitzplatzwagens liegen. Der Normalpreis für konventionelle Nachtzüge liegt bei 0.104 €/km, der Minimalpreis bei 0.063 €/km. Der Normalpreis für Hochgeschwindigkeitsnachtzüge beträgt 0.123 €/km, im Minimum 0.076 €/km. Die minimalen Preise sind ziemlich hoch im Vergleich zu den Sparangeboten der Konkurrenz.

7.4.3 Preis für Betten

Die Bettenpreise liegen selbstverständlich deutlich über den Preisen der Konkurrenten Fernbus und Billigflieger. Allerdings ist die Leistung umfassender. Im Vergleich zum Normalpreis eines Tageszugs liegen die Preise etwa gleichauf. Die Minimalpreise zur Deckung der variablen Kosten betragen 0.104 €/km für konventionelle Nachtzüge und 0.126 €/km für ihr Hochgeschwindigkeitspendant.

7.5 Yield Management und Fazit Preis

Die beschriebenen Preise sind allesamt Durchschnittspreise. Im Schnitt über alle verkauften Fahrscheine aller Züge sollte mindestens der Durchschnittspreis resultieren. Über ein geschicktes Preisdifferenzierungsverfahren, wie es im Luftverkehr, im Fernbusverkehr oder auch im liberalisierten Eisenbahnfernverkehr üblich ist, kann es gelingen, sowohl die Auslas-

tung wie auch die Einnahmen deutlich zu steigern. Dies ist auch nötig angesichts der berechneten Preise für die Nachtzüge, die nur beschränkt mit denjenigen der Konkurrenz mithalten können. Auffällig ist vor allem die Differenz zu den geschätzten Preisen der Marktanalyse. Die heutigen Nachtzugbetreiber scheinen mit ausserordentlich tiefen Kosten zu produzieren, was wahrscheinlich hauptsächlich daher herrührt, dass die Rollmaterialkosten sehr niedrig liegen.

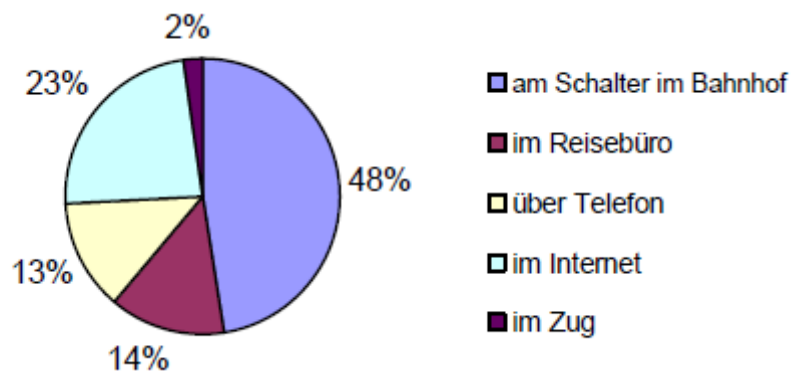
Sofern alle Annahmen zutreffen und die berechneten Produktionskosten und Verkaufspreise stimmen, ist der konventionelle Nachtzug gegenüber dem Hochgeschwindigkeitsnachtzug im Vorteil. Die grössere Distanz wirkt sich negativ auf die Kosten aus, ohne einen deutlichen Vorteil zu bringen.

8 Vertriebskonzept

8.1 Vertriebsstrategie

Hödl (2006) befragte für Ihre Arbeit Reisende von Nachtzügen nach Ihrem Kaufverhalten. Die Resultate zeigt Abbildung 15. Die Befragungen fanden in Zügen der CNL und ÖBB von und nach Österreich statt. Die CNL und die ÖBB sind zwei der grössten Anbieter und repräsentativ für die Branche, darum ist anzunehmen, dass die Resultate europaweite Gültigkeit hatten.

Abbildung 15 Ort des Ticketkaufs von Nachtzugfahrgästen



Quelle: Hödl (2006)

Bereits 2006 wurde knapp ein Viertel aller Fahrscheine über das Internet verkauft. Auffällig ist der immer noch grosse Anteil der am Schalter verkauften Fahrscheine. Dieser Anteil dürfte sich seither drastisch reduziert haben. Die SBB erwarten gemäss Blaser und Schürer (2015), dass 2023 die Hälfte aller Fahrscheine über digitale Verkaufskanäle (Internet und Smartphone) abgesetzt werden. Der Anteil der am Schalter verkauften Fahrscheine soll bis dahin auf nur noch 10 % gesunken sein. Die restlichen Verkäufe sollen über Automaten (30 %) oder andere Plattformen (10 %) ablaufen. Die Gültigkeit dieser Annahmen für den Verkauf internationaler Fahrscheine muss jedoch etwas relativiert werden, weil das Beratungsbedürfnis beim Kauf von internationalen Fahrscheinen weiterhin hoch ist und im Internet nur beschränkt gestillt werden kann. Durch die wachsende Geübtheit der Kunden ist dennoch mit einem starken Anstieg des Absatzes im Internet zu rechnen.

8.2 Vertriebskanäle

Die Konkurrenzfähigkeit muss möglichst gross sein. Der Vertrieb ist so schlank wie möglich zu halten.

8.2.1 Schalter

Schalter sind der Vertriebskanal mit dem intensivsten Kundenkontakt. Am Schalter können Kunden ausführlich beraten und persönlich betreut werden. Schalter benötigen jedoch eine Infrastruktur sowie lokal angestelltes Personal. Beides macht Schalter sehr unflexibel in der Dimension Raum und Zeit. Es ist nicht möglich, bei einer kurzfristigen Linienänderung den Schalter an einen anderen Ort zu positionieren. Zudem generieren Infrastruktur und Personal Fixkosten, die ausserhalb der Hauptsaison schwierig zu decken sind. Schlussendlich findet der hauptsächliche Anteil des Verkaufs heutzutage online statt. Auf ein eigenes Schalernetz wird darum verzichtet.

8.2.2 Internet

Das Internet wird schon bald die hauptsächliche Vertriebsplattform für Eisenbahnfahrscheine sein. Deshalb ist es wichtig, eine einfach zu handhabende Webseite anzubieten, auf der sich Kunden jeder Zielgruppe zurechtfinden und wohl fühlen. Diese Webseite sollte unternehmenseigen sein, also nur Fahrscheine für die eigenen Züge vertreiben.

Gründlers (2015) berichtet ausserdem über die erfolgreichen Verkäufe der niederländischen Fluggesellschaft KLM in sozialen Medien. Die Airline erwirtschaftet zwar nur rund 5.2 Mio. Euro (0.2 % des Gesamtumsatzes) pro Jahr auf sozialen Medien. Gemäss Gründlers ist dieser Verkaufsstast aber in starkem Wachstum begriffen. Zudem sind die Kontakte auf sozialen Medien einerseits sehr wichtig für erfolgreiche Kundenberatung, andererseits wird dadurch direkt die eigene Markenpräsenz gestärkt.

8.2.3 Telefon

Der telefonische Verkauf birgt gegenüber der Schalterberatung den Vorteil, dass er ortsunabhängig und zentral erfolgen kann. Damit wird ein Teil des Personals und der Infrastrukturkosten gespart. Der telefonische Verkauf gewährleistet ein Mindestmass an persönlichem Kundenkontakt und kann verhältnismässig günstig betrieben werden.

8.2.4 Verkauf über Drittplattformen

Die Präsenz auf Drittplattformen ist mindestens so wichtig wie die Bereitstellung einer attraktiven eigenen Webseite. Suchmaschinen wie Google könnten sich schon bald zu Mobilitätsdienstleistern entwickeln, welche die komplette Reisekette organisieren und verkaufen. Dadurch müssen zwar Kommissionen an die Dienstleister zugestanden werden. Fehlende Berücksichtigung wirkt sich wirtschaftlich jedoch um ein Vielfaches schlimmer aus.

8.3 Massnahmen zur Verkaufsförderung und Kommunikation

Der Erwartung nach wird die Auslastung der Züge vor allem in der Sommersaison sehr hoch sein. Während dem Rest des Jahres ist mit einer durchschnittlichen Auslastung zu rechnen, etwas höher immerhin an Wochenenden. Um die Auslastung zu erhöhen, werden vielfältige Massnahmen umgesetzt. Wichtigstes Kernelement ist das Ziel, als erstes und bestes Reiseverkehrsmittel in den Köpfen der Leute präsent zu sein.

8.3.1 Markenwerbung

Dem Nachtzug haftet ein ausgesprochen positives Image an, das nur durch die Qualitätsdefizite der bisherigen Betreiber beeinträchtigt wurde. Medienartikel über die Einstellung von Nachtzuglinien rufen regelmässig Bestürzung hervor. Einem jungen, frischen Marktteilnehmer, der sich frisch, modern und innovativ gibt, sind dadurch Sympathien sicher. Es gilt, diese Stärken in einer packenden und unterhaltsamen Werbekampagne auszuspielen. Das Branding bekannter Airlines ist durch die omnipräsenten Werbeauftritte einem grossen Publikum bekannt. Diesen Status muss auch das junge Nachtzugunternehmen erreichen. Dazu benötigt es vor allem beim Markteintritt qualitativ hochstehende Bild- und Videoproduktionen, welche die Marke allen Bevölkerungsteilen präsent machen.

8.3.2 Präsenz in klassischen Medien

Eine sehr öffentlichkeitswirksame Möglichkeit für positive Werbung sind Medienauftritte. Medienpräsenz wird beispielsweise erreicht durch das Aufstellen von Rekorden, die Einführung von Produkten, die eine Weltneuheit sind, oder «Publireportagen», also Mischungen zwischen journalistischen Berichten und Werbung. Der SNCF gelang z. B. mit ihrem Geschwindigkeitsweltrekord weltweite Medienpräsenz.

8.3.3 Präsenz in Sozialen Medien

Die Bekanntheit der Marke ist ein zentrales Element, um bei der Verkehrsmittelwahl vor Reiseantritt eine aussichtsreiche Position zu besetzen. Um heute in aller Munde zu sein, ist vor allem digitale Bekanntheit wichtig. Prominente treten z. B. als Markenbotschafter in sozialen Medien auf und tragen so die Unternehmenswerte in die Öffentlichkeit. Auch virale Videos erreichen ein enormes Publikum und schaffen es dadurch wiederum in die klassischen Medien.

9 Zusammenfassung

Diese Arbeit beschäftigt sich mit denjenigen Nachtzügen, die das Reisen in einem Bett oder einer Liege ermöglichen. Es wurde gezeigt, dass das europäische Nachtreisezugnetz westlich des 15. östlichen Meridians noch über 92 Nachtzuglinien verfügt, die jedoch laufend abnehmen. Die nächsten grossen Einstellungen betreffen die Intercités de Nuit der SNCF und die CNL-Züge der DB. Im Laufe des Jahres 2016 werden voraussichtlich die DB komplett und die SNCF bis auf drei Linien auf den Weiterbetrieb ihrer Nachtzüge verzichten.

Die Abschätzung des Marktvolumens für Westeuropa ergab einen erwirtschafteten Betrag von rund 486 Mio. Euro über alle Marktteilnehmer, wobei die fünf grössten die DB, die ÖBB, die SJ, die SNCF, und Trenitalia sind, die knapp drei Viertel des Marktvolumens bündeln. Das Marktvolumen ist im Vergleich zu anderen Verkehrsmärkten als klein einzustufen. Die Fahrgastzahl für Westeuropa wurde auf 8 Millionen geschätzt.

Die Stärken des Nachtzugs liegen in erster Linie in der Kombination von Reise und Übernachtung. Ferner heben der unkomplizierte Zugang für mobilitätseingeschränkte Personen, die niedrigen Emissionen, die zentralen Bahnhöfe und die Möglichkeit zum einfachen Fahrrad-, Gepäck- und Haustiertransport den Nachtzug als Reiseverkehrsmittel gegenüber den Konkurrenten hervor. Als Konkurrenz des öffentlichen Verkehrs werden (Billig-)Fluggesellschaften, Fernbusse, aber auch tagsüber verkehrende Züge angesehen. Das gut ausgebaute Hochgeschwindigkeitsstreckennetz in Europa trägt zu starken Reisezeitverkürzungen für Hochgeschwindigkeitszüge bei, was den Nachtzug gegenüber dem Tagesverkehr schwächt.

Diese Schwäche galt es, in eine Stärke umzuwandeln: Darum wurde der Einsatz von Hochgeschwindigkeitsnachtzügen geprüft. Anhand der Konkurrenzsituation wurde ein Nachtzugnetz zwischen den grössten Städten Europas entwickelt und für den Betrieb mit konventionellem Rollmaterial, aber auch Hochgeschwindigkeitsnachtzügen angepasst. Es resultierten je dreizehn Linien, wobei die Reichweite der Hochgeschwindigkeitsnachtzüge gegeben durch die höhere Reisegeschwindigkeit deutlich grösser ist. Paris, Mailand und Wien wurden aufgrund ihrer Lage im Bahnnetz als optimale Betriebsstandorte bestimmt.

Die Interoperabilität stellt die grösste betriebliche Herausforderung dar. Die unterschiedlichen technischen Anforderungen der Bahnnetze in Bezug auf das Stromsystem, die Zugsicherung, die Spurweite und das Fahrzeugprofil erschweren den freizügigen Rollmaterialeinsatz und erzwingen insbesondere für die Hochgeschwindigkeitsnachtzüge teure Spezialanfertigungen mit bis zu vier verschiedenen Bahnstromkonfigurationen.

Bei den Betriebskosten machen die Trassenpreise den grössten Anteil aus. Für den konventionellen Nachtzugbetrieb betragen sie etwa einen Sechstel der Gesamtkosten, für den Betrieb mit Hochgeschwindigkeitsnachtzügen sogar ein Drittel. Die Betriebskosten pro Platzkilometer für eine siebenteilige Wagenkomposition des konventionellen Nachtzugverkehrs mit 330 Sitzplätzen, Liegen und Betten wurden mit 5.1 ct/Platz-km berechnet, für den Hochgeschwindigkeitsverkehr für einen siebenteiligen Triebzug mit derselben Platzkonfiguration mit 6.0 ct/Platz-km.

Aufgrund der deutlich geringeren Produktionskosten ist der konventionelle Nachtzug dem Hochgeschwindigkeitsnachtzug zu bevorzugen. Die Preise des konventionellen Nachtzugs sind wettbewerbsfähig mit den Preisen der Konkurrenten Billigflieger, Fernbus und Hochgeschwindigkeitstagesverkehr. Die Produktpalette Bett, Liege und Sitzplatz wird den heterogenen Anforderungen der Kunden gerecht.

Der Vertrieb muss innovative Wege gehen, um die Organisation schlank und die Kosten niedrig zu halten. Der Vertriebskanal ist hauptsächlich das Internet. Auch die Promotion findet bevorzugt digital statt. Der Schlüssel sind mutige Ansätze wie der Verkauf auf sozialen Medien.

10 Literaturverzeichnis

- Alexrk2 (2010) Positionskarte Europa, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=9701652>, Wikimedia Commons, Wikimedia Foundation Inc., Los Angeles.
- Andolfatto, D., M. Dressen und J. Finez (2012) Les salaires à la SNCF, Inflexion néolibérale et résilience du statut, *Les notes de l'institut Européen du Salariat*, **27**, Institut Européen du Salariat, Université Paris Ouest Nanterre, Nanterre.
- ARD (2015) Ryanair lässt die Konkurrenz hinter sich, <http://boerse.ard.de/aktien/ryanair-laesst-die-konkurrenz-hinter-sich100.html>, boerse.ARD.de (Hrsg.), Hessischer Rundfunk, Frankfurt, Juni 2016.
- Blaser, N. und Ch. Schürer (2015) Digital vor Schalter: SBB setzt auf Online-Ticketverkauf, *SRF.ch* vom 24.11.2015, <http://www.srf.ch/news/panorama/digital-vor-schalter-sbb-setzt-auf-online-ticketverkauf>, Schweizer Radio und Fernsehen, Zürich, Juni 2016.
- Bombardier (2009) Bombardier Sifang Wins Contract to Build 80 Very High Speed Trains for China, Pressemitteilung, <http://www.bombardier.com/en/media/newsList/details.883-bombardier-sifang-wins-contract-to-build-80-very-high-speed-trains-for-china.bombardiercom.html>, Bombardier Transportation, Juni 2016.
- Büker, Th. (2016) Maps of Railway-Networks, <http://www.bueker.net/trainspotting/maps.php>, Thorsten Büker, Juni 2016.
- Collet, V. (2016) La SNCF se désengage des trains de nuit, *Le Figaro* vom 19.02.2016, Groupe Dassault, Paris, <http://www.lefigaro.fr/societes/2016/02/19/20005-20160219ARTFIG00170-trains-intercites-la-sncf-va-investir-pres-de-2milliards-d-euros.php>, Mai 2016.
- DB (2016a) Günstiges Bahnticket: Der Sparpreis der Bahn!, <https://www.bahn.de/p/view/angebot/sparpreis/spartickets.shtml>, DB Vertrieb GmbH, Frankfurt, Juli 2016.
- DB (2016b) TPS-Preisauskunft-Software 2017, http://fahrweg.dbnetze.com/fahrweg-de/produkte/trassen/trassenpreise/trassenpreisauskunft_tpis.html, DB Netz AG, Frankfurt, Juni 2016.
- DB (2016c) Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 8, <http://www.vde8.de/>, DB Netz AG, Frankfurt, Juni 2016.
- de la Haye, M. (2014) Entgeltregulierung aus Sicht eines Eisenbahnverkehrsunternehmens, *Referat*, http://www.schienecontrol.gv.at/files/Content/Bahn/Presse/Praesentationen/Vortrag_de%20la%20Haye_SNCF.pdf, SNCF, Paris, Juni 2016.
- Destatis (2015) EU-Vergleich der Lohnnebenkosten, <https://www.destatis.de/Europa/DE/Thema/BevoelkerungSoziales/Arbeitsmarkt/HoeheLohnnebenkosten.html>, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

- Dittmer, Ch. (2016) Deutsche Reisezugwagen, <http://www.deutsche-reisezugwagen.de/>, Juni 2016.
- DLR (2016) Low Cost Monitor 1/2016, http://www.dlr.de/dlr/Portaldata/1/Resources/documents/2016/Low_Cost_Monitor_I_2016.pdf, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR), Köln, Juni 2016.
- Donat (2012) Salaire conducteur de Train et TGV à la SNCF, <http://paiecheck.com/2012/08/27/salaire-dun-salaire-conducteur-de-train-et-tgv-a-la-sncf/>, Juni 2016.
- ELFAA (2015) Members' statistics June 2015, European Low Fares Airline Association, Brüssel.
- ESTAT (2013) Modal split of passenger transport, http://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-datasets/-/TRAN_HV_PSMOD, Eurostat, Luxemburg, Juni 2016.
- ESTAT (2014) Energiepreisstatistik, Strompreise Industrie 2014, http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_price_statistics/de, Eurostat, Luxemburg, Juni 2016.
- ESTAT (2015) Metropolregionen, Bevölkerung am 1. Januar [2015] nach Geschlecht und Altersgruppen, http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=met_pjanaggr3&lang=de, Eurostat, Luxemburg, Juni 2016.
- Fender, K. (2015) DB to withdraw all remaining sleeper trains, *International Railway Journal* vom 21.12.2015, Simmons-Boardman Publishing Inc., Cornwall, <http://www.railjournal.com/index.php/main-line/db-to-withdraw-all-remaining-sleeper-trains.html?channel=000>, Juni 2016.
- Fernbusse.de (2013) Verkehrsmittelvergleich, <http://www.fernbusse.de/aktuelles/verkehrsmittelvergleich-1345/>, Redaktion Fernbusse.de, CheckMyBus GmbH, Nürnberg, Juni 2016.
- FlixBus (2016a) «FlixBus ist mein Fernbus» – Unsere neue Marke für Europa, <https://meinfernbus.de/flixbus-ist-mein-fernbus.html>, FlixBus DACH GmbH, Berlin, Juni 2016.
- FlixBus (2016b) Fragen & Antworten, <https://meinfernbus.de/kundenservice/faq.html>, FlixBus DACH GmbH, Berlin, Juni 2016.
- FlixBus (2016c) Meine Vorteile, <https://meinfernbus.de/kundenservice/ihre-vorteile.html>, FlixBus DACH GmbH, Berlin, Juni 2016.
- FlixBus (2016d) Über MeinFernbus FlixBus, <https://meinfernbus.de/de/ueber-uns/unternehmen.html>, FlixBus DACH GmbH, Berlin, Juni 2016.
- Flybe (2015) Annual Report 2014/15, <http://www.flybe.com/corporate/investors/2015/Flybe-Group-plc-Annual-Report-FY-2015.pdf>, Flybe Group plc, Exeter, Juni 2016.

- Forster, Ch. (2016) Nachtzüge sind nicht überall auf dem Abstellgleis, *Neue Zürcher Zeitung* vom 12.01.2016, NZZ Mediengruppe, Zürich, <http://www.nzz.ch/schweiz/nachtzuege-sind-nicht-ueberall-auf-dem-abstellgleis-1.18675643>, Juni 2016.
- Garcia, A. (2010) *Relationship between rail service operating direct costs and speed*, Study and Research Group for Economics and Transport Operation, International Union of Railways (UIC), Paris.
- Gründlers, B. (2015) KLM macht mit Social Media Millionen, *aeroTELEGRAPH* vom 26.02.2015, <http://www.aerotelegraph.com/klm-ist-erfolgreichste-airline-auf-social-media>, aeroTELEGRAPH GmbH, Zürich.
- Hegmann, G. (2015) Die Ära der superbilligen Fernbusse ist vorbei, *Die Welt* vom 07.01.2015, <http://www.welt.de/wirtschaft/article136124178/Die-Aera-der-superbilligen-Fernbusse-ist-vorbei.html>, WeltN24 GmbH, Berlin, Juni 2016.
- Hödl, S. (2006) Der europäische Markt für Nachtseizezugverkehre. Eine empirische Analyse der Nachfragedeterminanten. *Schriftenreihe des Instituts für Transportwirtschaft und Logistik - Verkehr*, 02/2006, Institut für Transportwirtschaft und Logistik, WU Wirtschaftsuniversität Wien, Wien.
- IfD Allensbach (2003) *Allensbacher Berichte*, **16**, Institut für Demoskopie Allensbach, Allensbach.
- Isenmann, Th. (2010) Das Politikum Trassenpreis, Auslegeordnung und Herausforderungen für die Zukunft, LITRA Informationsdienst für den öffentlichen Verkehr (Hrsg.), Bern.
- Kettern, M. (2011) Tfibel Baureihen-Kunde Tfz 186, Handout, <http://www.warndt-waldis.de/links-downloads-tf/downloads-f%C3%BCr-tf-national-db-schenker/>, Mai 2016.
- Kunze, J. und G. Probst (2014) Aktuelle Situation und Handlungsansätze zur Weiterentwicklung des Nachtseizezugverkehrs in Deutschland, Studie im Auftrag der Bundestagsfraktion Bündnis 90/Die Grünen, Probst & Consorten, Dresden.
- Lämmli, B. (2014) Die Industrierwerke, <http://www.lokifahrer.ch/Lukmanier/Infra/Bahnhof-Depot-Co/Industriewerk.htm>, Juni 2016.
- Lob, G. (2014) Das langsame Sterben der Nachtzüge, *Tages Anzeiger* vom 10.07.2014, Tamedia AG, Zürich, <http://www.tagesanzeiger.ch/leben/Das-langsame-Sterben-der-Nachtzuege/story/29185980>, Mai 2016.
- Loppow, B. (1997) Die Liberalisierung des europäischen Luftmarktes: Was sind die Folgen?, *Die Zeit* vom 28.03.1997, Zeitverlag Gerd Bucerius GmbH & Co. KG, Hamburg.
- Manthei, Th. (2005) Die Zukunft des Nachtzugverkehrs in Europa, *ZEVrail Glasers Annalen*, **129**, 2-9.
- Mortsiefer, H. (2015) MeinFernbus und Flixbus fahren gemeinsam, *Tagesspiegel* vom 07.01.2015, <http://www.tagesspiegel.de/wirtschaft/zusammenschluss-meinfernbus-und-flixbus-fahren-gemeinsam/11195278.html>, Verlag Der Tagesspiegel GmbH, Berlin, Juni 2016.

- NEA (2010) Situation and Perspectives of the Rail Market, Studie im Auftrag der Europäischen Kommission für Verkehr, NEA a member of Panteia, Zoetermeer.
- ÖBB (2015) Zugtrasse, Zugfahrt und sonstige Leistungen 2017 der ÖBB-Infrastruktur AG, Produktkatalog Netzzugang, Version 1 vom 11. Dezember 2015, ÖBB-Infrastruktur AG, Wien.
- ÖGB (2014) Kollektivvertrag Österreichische Eisenbahnunternehmen, <http://www.kollektivvertrag.at/kv/oesterreichische-eisenbahnunternehmen-arb-ang/oesterreichische-eisenbahnunternehmen-lohn-gehaltsordnung/3923676?language=de>, Österreichischer Gewerkschaftsbund, Wien, Juni 2016.
- Reidinger, E. (2016) ÖBB prepares to step up overnight train services, *International Railway Journal* vom 25.05.2016, Simmons-Boardman Publishing Inc., Cornwall, <http://www.railjournal.com/index.php/main-line/obb-prepares-to-step-up-overnight-train-services.html>, Juni 2016.
- Reimer, N. (2015) Die Bahn überdenkt ihr Nachtzugkonzept, *klimaretter.info* vom 29.11.2015, GutWetter Verlag, Berlin, <http://www.klimaretter.info/politik/nachricht/20158-die-bahn-ueberdenkt-ihr-nachtzugkonzept-2>, Mai 2016.
- Richter, N. (2012) Daten zum Verkehr. Ausgabe 2012, Umweltbundesamt, Dessau.
- RŽD (2016) Transportation of Animals, http://pass.rzd.ru/static/public/en?STRUCTURE_ID=5125&layer_id=3290&refererLayerId=162&id=2039#nice, Russian Railways, Moskau, Juni 2016.
- SBB (2013a) 130 Millionen Franken für die Revision der «Expo»-Züge: Neuwertige ICN-Flotte nach 120 Erdumrundungen, Medienmitteilung, <https://www.sbb.ch/en/content/news/de/2013/6/1006-4.html>, SBB Kommunikation & Public Affairs, Bern.
- SBB (2013b) Ablauf der ICN-Revision (R3), Faktenblatt, http://www.bahnonline.ch/wp/wp-content/uploads/2013/06/Faktenblaetter-SBB-ICN-Industriewerke-61568_01.pdf, SBB AG, Bern, Juni 2016.
- SBB (2016a) Leistungskatalog Infrastruktur 2017, SBB AG, Bern.
- SBB (2016b) Preisberechnung Trassen, <http://www.sbb.ch/sbb-konzern/sbb-als-geschaeftpartnerin/angebote-fuer-evus/onestopshop/onestopshop-leistungen-preise/preis-berechnung.html>, SBB AG, Bern, Juni 2016.
- Sojka, M. (2016a) Aufgabenstellung Masterarbeit «Eine Zukunft für die Nachtzüge in Europa», Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT), ETH Zürich, Zürich.
- Sojka, M. (2016b) Nachtzugproduktionspreise, Automatische Kostenberechnung, Notizdokument.

- Statistik Austria (2016) Arbeitskostenerhebung, http://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/soziales/arbeitskosten/arbeitskostenerhebung/index.html, Statistik Austria, Bundesanstalt Statistik Österreich, Wien.
- Thalys (2016a) Präsentation, <https://www.thalys.com/de/de/uber-thalys/prasentation>, Thalys, Brüssel, Juni 2016.
- Thalys (2016b) Kennzahlen, <https://www.thalys.com/de/de/uber-thalys/kennzahlen>, Thalys, Brüssel, Juni 2016.
- Thompson, L. S. (2008) Charges for the Use of Rail Infrastructure 2008, International Transport Forum, http://ec.europa.eu/transport/modes/rail/doc/2008_rail_charges.pdf, Thompson Galenson and Associates, Chevy Chase, Maryland, Juli 2016.
- Troche, G. (1999) *Efficient Night-Train Traffic – problems and prospects*, 1. englische Auflage, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm.
- Tzermias, N. (2015) Frankreichs teures Totem, *Neue Zürcher Zeitung* vom 19.06.2015, NZZ Mediengruppe, Zürich, <http://www.nzz.ch/wirtschaft/wirtschaftspolitik/frankreichs-teures-totem-1.18565259>, Juni 2016.
- UIC (2013) UIC Study Night Trains 2.0. New opportunities by HSR?, International Union of Railways (Hrsg.), Paris.
- Vagonweb (2016) Wagenreihungen, <http://www.vagonweb.cz/razeni/?&lang=de>, Mai 2016.
- Vosman, Q. (2014) Fyra withdrawal lifts Thalys ridership and revenue, *International Railway Journal* vom 17.02.2014, Simmons-Boardman Publishing Inc., Cornwall, <http://www.railjournal.com/index.php/high-speed/fyra-withdrawal-lifts-thalys-2013-ridership-and-revenue.html>, Juni 2016.
- Zimmermann, M. (2016) Warum Fernbusse noch lange herrlich billig bleiben, *Die Welt* vom 21.04.2016, WeltN24 GmbH, Berlin, <http://www.welt.de/wirtschaft/article154587606/Warum-Fernbusse-noch-lange-herrlich-billig-bleiben.html>, Juli 2016.

Anhänge

A 1 Berechnung Auslastungsfaktoren

DB

Berechnung des Auslastungsfaktors der DB

Kategorie	Kapazität / Jahr (Min)	Kapazität / Jahr (Max)
1. Klasse (A)		
Bett	97'448	106'912
<i>Sitzplatz</i> ¹⁾	–	–
2. Klasse (B)		
Bett	350'584	387'712
Liege	1'106'976	1'106'976
Ruhesessel	390'208	390'208
<i>Sitzplatz</i> ¹⁾	–	–
Total A+B	1'945'216	1'991'808
Fahrgastzahl 2015	1'300'000	1'300'000
Auslastung	66 %	65 %

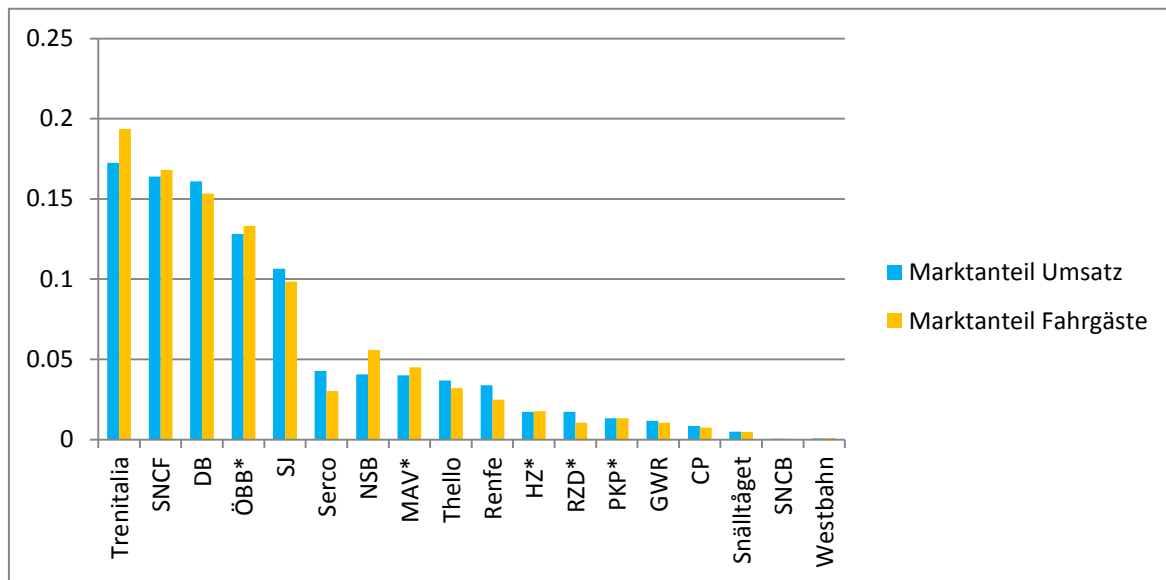
ÖBB

Berechnung des Auslastungsfaktors der ÖBB

Kategorie	Kapazität / Jahr (Min)	Kapazität / Jahr (Max)
1. Klasse (A)		
Bett	20'384	26'208
Sitzplatz	0	0
2. Klasse (B)		
Bett	235'238	302'214
Liege	626'870	823'430
Ruhesessel	0	0
Sitzplatz	648'024	691'704
Total A+B	1'530'516	1'843'556
Fahrgastzahl 2015	1'000'000	1'000'000
Auslastung	65 %	54 %

A 2 Marktanteile der Nachtzug-EVU

Vergleich der Marktanteile Umsatz und Fahrgäste



Quelle: Eigene Darstellung.

A 3 Netzbildung

Grobklassifizierung der Zieldestinationen

Klassifizierung der Zielagglomerationen und -städte nach Einwohnerzahl

Agglomeration / Stadt	Einwohnerklasse	Quelle Bevölkerungszahl
Barcelona	A	Eurostat
Berlin	A	Eurostat
London	A	Eurostat
Madrid	A	Eurostat
<i>Moskau</i>	<i>A</i>	<i>Wikipedia</i>
Paris	A	Eurostat
A Coruña	B	Eurostat
Amsterdam	B	Eurostat
<i>Belgrad</i>	<i>B</i>	<i>Wikipedia</i>
Brüssel	B	Eurostat
<i>Budapest</i>	<i>B</i>	<i>Eurostat</i>
Frankfurt (Main)	B	Eurostat
Glasgow	B	Eurostat
Göteborg	B	Eurostat
Hamburg	B	Eurostat
<i>Kiew</i>	<i>B</i>	<i>Wikipedia</i>
Köln	B	Eurostat
Kopenhagen	B	Eurostat
<i>Krakow</i>	<i>B</i>	<i>Eurostat</i>
Lissabon	B	Eurostat
Mailand	B	Eurostat
Malmö	B	Eurostat
München	B	Eurostat
Nizza	B	Eurostat
Oslo	B	Eurostat
Palermo	B	Eurostat
Prag	B	Eurostat

Rom	B	Eurostat
<i>Saratow</i>	<i>B</i>	<i>Wikipedia</i>
Stockholm	B	Eurostat
Strasbourg	B	Eurostat
Toulouse	B	Eurostat
Turin	B	Eurostat
<i>Warschau</i>	<i>B</i>	<i>Eurostat</i>
Wien	B	Eurostat
<i>Zagreb</i>	<i>B</i>	<i>Eurostat</i>
Zürich	B	Eurostat
Basel	C	Eurostat
Bergen	C	Eurostat
Edinburgh	C	Eurostat
Granada	C	Eurostat
Graz	C	Eurostat
Lecce	C	Wikipedia
Livorno	C	Wikipedia
Luxembourg	C	Eurostat
Pontevedra	C	Wikipedia
Reggio di Calabria	C	ISTAT
Salerno	C	Wikipedia
Venedig	C	Eurostat
Vigo	C	Eurostat
Aberdeen	D	Eurostat
Bludenz	D	Wikipedia
Bozen	D	Wikipedia
Bregenz	D	Wikipedia
Hendaye	D	Wikipedia
Irun	D	Wikipedia
Penzance	D	Wikipedia
Rodez	D	Wikipedia
Stavanger	D	Wikipedia
Syrakus	D	Wikipedia

Triest	D	Wikipedia
Trondheim	D	Wikipedia
Bodø	E	Wikipedia
Bourg-St-Maurice	E	Wikipedia
Briançon	E	Wikipedia
Cerbère	E	Wikipedia
Duved	E	Wikipedia
Fort William	E	Wikipedia
Inverness	E	Wikipedia
Latour-de-Carol-Enveitg	E	Wikipedia
Luchon	E	Wikipedia
Lulea	E	Wikipedia
Narvik	E	Wikipedia
Schwarzach-St. Veit	E	Wikipedia
St-Gervais-Les-Bains-Le-Fayet	E	Wikipedia
Ferrol	Teil der Metropolitanregion A Coruña	
Lörrach	Teil der Agglomeration Basel	
A mehr als 5 Millionen Einwohner		
B 1 bis 5 Millionen Einwohner		
C 500'000 bis 1 Million Einwohner		
D 100'000 bis 500'000 Einwohner		
E weniger als 100'000 Einwohner		

Einwohnerzahlen der gewählten Zieldestinationen

Gewählte Metropolregionen nach Einwohnerzahl

Metropolregion	Einwohnerklasse	Einwohnerzahl in Mio. (gerundet)
London	A	14.0
Paris	A	12.0
Madrid	A	6.4
Barcelona	A	5.4
Dortmund / Ruhrgebiet	A	¹⁾ 5.0
Berlin	A	5.0
Rom	B	4.3
Mailand	B	4.3
Hamburg	B	3.2
Neapel	B	3.1
Brüssel	B	3.0
Lissabon	B	2.8
München	B	2.8
Manchester	B	2.7
Wien	B	2.7
Stuttgart	B	2.7
Métropole Européenne de Lille	B	2.6
Frankfurt (Main)	B	2.6
Valencia	B	2.5
Prag	B	2.5

¹⁾ Einwohnerzahl für Ruhrgebiet

Quelle Einwohnerzahlen: ESTAT (2015)

A 4 Kosten pro Nachtzuglinie

Kosten der konventionellen Nachtzuglinien

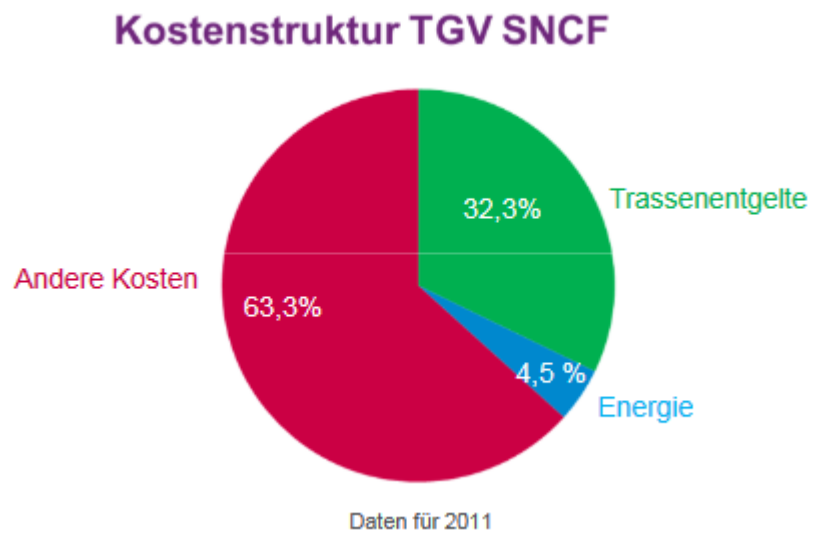
Von	Nach	Distanz [km]	Trassenpreis [€]	Energie [€]	Einmalgebühren [€]	Haltegebühren [€]	Abstellgebühren [€]	Abschreibungen [€]	Traktionsmiete [€]	Unterhalt variabel [€]	Unterhalt fix [€]	Revisionen [€]	Reinigung [€]	Personal [€]	Versicherungen [€]	Marketing [€]	Overhead [€]	Reserve [€]	Total [€]
Mailand	Barcelona	1'091	3'431	968	56	240	50	2'637	1'100	1'988	598	571	247	1'805	1'266	753	1'505	753	18'100
Mailand	Dortmund	1'025	3'937	1'243	56	200	50	2'092	1'100	1'867	598	519	247	1'588	1'151	735	1'469	735	17'700
Mailand	Stuttgart	1'050	3'662	754	56	200	50	2'092	1'100	1'913	598	519	247	1'805	1'151	710	1'419	710	17'100
Mailand	Wien	862	2'587	516	56	180	50	2'092	900	1'570	598	519	247	1'661	1'151	610	1'219	610	14'700
Paris	Barcelona	1'136	3'604	1'339	0	220	50	2'637	1'200	2'070	598	571	247	1'729	1'266	778	1'555	778	18'700
Paris	Berlin	1'167	3'980	1'862	0	200	50	2'092	1'200	2'126	598	519	247	2'201	1'151	815	1'629	815	19'600
Paris	Hamburg	1'058	3'610	1'658	0	140	50	2'092	1'100	1'927	598	519	247	2'044	1'151	760	1'519	760	18'300
Paris	München	1'228	4'187	1'976	0	200	50	2'092	1'300	2'237	598	519	247	2'279	1'151	845	1'689	845	20'300
Paris	Venedig	1'036	3'673	487	56	160	50	2'092	1'100	1'887	598	519	247	2'201	1'151	715	1'429	715	17'200
Wien	Berlin	770	1'782	1'012	0	260	50	2'092	800	1'403	598	519	247	1'438	1'151	570	1'139	570	13'700
Wien	Dortmund	1'069	3'726	1'840	0	280	50	2'092	1'100	1'948	598	519	247	1'998	1'151	780	1'559	780	18'800
Wien	Hamburg	1'114	3'878	1'924	0	220	50	2'092	1'200	2'030	598	519	247	1'838	1'151	790	1'579	790	19'000
Wien	Rom	1'168	3'614	516	56	220	50	2'092	1'200	2'128	598	519	247	2'157	1'151	730	1'459	730	17'600

Kosten der Hochgeschwindigkeitslinien

Von	Nach	Distanz [km]	Trassenpreis [€]	Energie [€]	Einmalgebühren [€]	Haltegebühren [€]	Abstellgebühren [€]	Abschreibungen [€]	Traktionsmiete [€]	Unterhalt variabel [€]	Unterhalt fix [€]	Revisionen [€]	Reinigung [€]	Personal [€]	Versicherungen [€]	Marketing [€]	Overhead [€]	Reserve [€]	Total [€]
Mailand	Barcelona	1'072	7'696	952	56	220	50	2'740	0	1'953	598	856	247	1'661	1'644	937	1'873	937	22'500
Mailand	Dortmund	1'025	7'324	1'243	56	180	50	2'740	0	1'867	598	856	247	1'444	1'644	917	1'833	917	22'000
Mailand	Prag	1'260	5'697	948	56	220	50	2'740	0	2'295	598	856	247	2'022	1'644	872	1'743	872	21'000
Mailand	Stuttgart	1'050	7'318	754	56	200	50	2'740	0	1'913	598	856	247	1'588	1'644	902	1'803	902	21'700
Paris	Hamburg	1'055	7'554	1'427	0	160	50	2'740	0	1'922	598	856	247	1'415	1'644	932	1'863	932	22'400
Paris	Madrid	1'730	11'142	2'217	0	200	50	2'740	0	3'152	598	856	247	1'886	1'644	1'242	2'483	1'242	29'800
Paris	Prag	1'474	11'629	2'341	0	220	50	2'740	0	2'685	598	856	247	2'044	1'644	1'257	2'513	1'257	30'200
Paris	Rom	1'485	11'050	770	56	180	50	2'740	0	2'705	598	856	247	1'886	1'644	1'142	2'283	1'142	27'400
Paris	Wien	1'581	11'451	2'483	0	180	50	2'740	0	2'880	598	856	247	1'886	1'644	1'252	2'503	1'252	30'100
Wien	Berlin	770	4'038	1'012	0	260	50	2'740	0	1'403	598	856	247	1'358	1'644	712	1'423	712	17'100
Wien	Dortmund	1'145	8'008	1'968	0	220	50	2'740	0	2'086	598	856	247	1'678	1'644	1'007	2'013	1'007	24'200
Wien	Hamburg	1'221	8'633	2'110	0	160	50	2'740	0	2'224	598	856	247	1'678	1'644	1'052	2'103	1'052	25'300
Wien	Rom	1'109	5'821	516	56	200	50	2'740	0	2'020	598	856	247	1'758	1'644	827	1'653	827	19'900

A 5 Kostenverteilung TGV

Kostenstruktur TGV SNCF



Quelle: de la Haye (2014)

A 6 Kompositionsgruppen und Mehrfachtraktion

Geeignete Abschnitte für Kompositionsgruppen

Linie	gemeinsame Strecke
Mailand–Dortmund Wien–Dortmund	} Frankfurt–Dortmund
Wien–Dortmund Wien–Hamburg	} Wien–Würzburg
Wien–Hamburg Paris–Hamburg	} Hannover–Hamburg
Paris–Hamburg Paris–Berlin	} Paris–Hannover
Mailand–Barcelona Paris–Barcelona	} Perpignan–Barcelona
Paris–München	keine
Paris–Venedig	keine
Wien–Berlin	keine
Wien–Rom Mailand–Wien	} Wien–Venedig
Mailand–Wien Mailand–Stuttgart	} Mailand–Venedig

Geeignete Abschnitte für Mehrfachtraktion

Linie	gemeinsame Strecke		
Paris–Madrid	} Paris–Lyon		
Paris–Rom			
Paris–Rom	} Bologna–Rom		
Wien–Rom			
Mailand–Dortmund	} Frankfurt–Dortmund		
Wien–Dortmund			
Wien–Hamburg	} Wien–Würzburg	} Würzburg–Köln	
Wien–Dortmund			
Paris–Wien			
Paris–Hamburg	} Paris–Brüssel	} Brüssel–Aachen	
Paris–Prag			
Paris–Wien			
Paris–Hamburg	} Hannover–Hamburg		
Wien–Hamburg			
Mailand–Prag	} Mailand–Venedig		
Mailand–Stuttgart			
Mailand–Barcelona	keine		
Wien–Berlin	keine		

A 7 Eigenständigkeitserklärung



Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Eigenständigkeitserklärung

Die unterzeichnete Eigenständigkeitserklärung ist Bestandteil jeder während des Studiums verfassten Semester-, Bachelor- und Master-Arbeit oder anderen Abschlussarbeit (auch der jeweils elektronischen Version).

Die Dozentinnen und Dozenten können auch für andere bei ihnen verfasste schriftliche Arbeiten eine Eigenständigkeitserklärung verlangen.

Ich bestätige, die vorliegende Arbeit selbständig und in eigenen Worten verfasst zu haben. Davon ausgenommen sind sprachliche und inhaltliche Korrekturvorschläge durch die Betreuer und Betreuerinnen der Arbeit.

Titel der Arbeit (in Druckschrift):

Eine Zukunft für die Nachtreisezüge in Europa – Leben am Konkurrenzmarkt zwischen HGV, Luft- und Fernbusverkehr

Verfasst von (in Druckschrift):

Bei Gruppenarbeiten sind die Namen aller Verfasserinnen und Verfasser erforderlich.

Name(n):

Detig

Vorname(n):

Raphael

Ich bestätige mit meiner Unterschrift:

- Ich habe keine im Merkblatt „Zitier-Knigge“ beschriebene Form des Plagiats begangen.
- Ich habe alle Methoden, Daten und Arbeitsabläufe wahrheitsgetreu dokumentiert.
- Ich habe keine Daten manipuliert.
- Ich habe alle Personen erwähnt, welche die Arbeit wesentlich unterstützt haben.

Ich nehme zur Kenntnis, dass die Arbeit mit elektronischen Hilfsmitteln auf Plagiate überprüft werden kann.

Ort, Datum

Dübendorf, 2.7.2016

Unterschrift(en)

Bei Gruppenarbeiten sind die Namen aller Verfasserinnen und Verfasser erforderlich. Durch die Unterschriften bürgen sie gemeinsam für den gesamten Inhalt dieser schriftlichen Arbeit.