Bachelorarbeit

Grenzüberschreitender Personenverkehr im Eisenbahnwesen in Europa

Nathalie Sagasser

e1427053@student.tuwien.ac.at
Matr.Nr. 01427053
Datum: 15.08.2022

Kurzfassung

Die vorliegende Arbeit behandelt Ursachen und Hintergründe, die Probleme für regelmäßigen und gut funktionierenden Personenfernverkehr, mit der Bahn, innerhalb Europas darstellen. Hierbei soll aufgezeigt werden, wie vielseitig diese Herausforderungen sind. Dies ist speziell im Hinblick auf den Green Deal der Europäischen Union wichtig, da einerseits die Verwendung der Bahn in Zukunft dadurch noch stärker forciert werden soll. Andererseits werden dazu im Kontrast Beispiele angeführt, die diese Differenzen bereits überwunden haben und an denen heutzutage gute internationale Verbindungen vorhanden sind. Dabei wird beleuchtet, welche Faktoren zum Erfolg führten, um Exempel zu zeigen, wie die bestehenden Schwierigkeiten behoben werden können.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung ... 3
2 Methodik ... 3
3 Aufbau und Abgrenzung des Themas ... 3
4 Ursachen, die zu einem Verbesserungsbedarf führen ... 3
4.1 Anforderungen an das Personal ... 4
4.1.1 Sprachkompetenz ... 4
4.1.2 Betriebsverfahren und betriebliche Regulierungen – Länderspezifische Fahrkenntnisse 5
4.1.3 Beispiel, bei dem die personellen Anforderungen Schwierigkeiten im laufenden Betrieb verursachten ... 5
4.2 Organisatorische Differenzen ... 6
4.2.1 Internationale Fahrplangestaltung ... 6
4.2.2 Unterschiedliche Kapazitätsanforderungen ... 7
4.3 Politische Differenzen – Finanzierung ... 7
4.3.1 Übergeordnete Einheit zur Organisation und Festlegung von Standards ... 7
4.3.2 Unterschiedliche nationale Prioritäten beim Streckenausbau ... 8
4.3.3 Dauer von der Planung bis zur Realisierung ... 11
4.3.4 Streckenwahl private Bahnunternehmen ... 12
4.3.5 Hohe Trassenpreise machen Strecken im Ausland unattraktiv ... 12
4.4 Technische Differenzen ... 14
4.4.1 Unterschiedliche Spurweiten ... 14
4.4.2 Differierende Stromsysteme ... 15
4.4.3 Rechts-/Linksverkehr ... 16
4.4.4 Zugleitsysteme ... 16
5 Positive Beispiele sowie deren Hintergründe ... 18
5.1 Twinning Projekt – Slowenien ... 18
5.2 Überwindung historischer Grenzen am Beispiel Polen-Deutschland ... 18
5.3 Gründung von gemeinsamen Tochtergesellschaften bzw. enge Kooperationen ... 19
5.4 Überwindung politischer Differenzen Frankreich-Großbritannien ... 21
5.5 Starker finanzieller Investor mit dem Hintergrund eines wirtschaftlichen Interesses ... 22
6 Resümee und Ausblick ... 23
- Abbildungsverzeichnis ... 24
- Literaturverzeichnis ... 24

1 Einleitung

Als regelmäßige Bahnfahrerin innerhalb Europas hat sich der Autorin beim Blick in den Fahrplan und der Streckenkarte des Öfteren die Frage gestellt, weshalb auf einigen Verbindungen - die für sie logisch erscheinen würden-keine oder nur komplexe bzw. langwierige Verbindungen vorhanden sind. Auf Grund dessen, dass das Bahnfahren in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen soll, ist die Behandlung dieses Themas wichtig.
Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich die vorliegende Arbeit mit folgender zentraler Fragestellung: welche Faktoren zu gutem und reibungslos funktionierendem Schienenpersonenfernverkehr in Europa geführt haben und aus welchem Grund es Fälle gibt, die vom Gegenteil handeln. In beiden Fällen wird analysiert welche Daten und Fakten ausschlaggebend sind.
Zusammenfassend kann die Forschungsfrage dieses Themas wie folgt definiert werden: Welche Ursachen liegen regelmäßigem, gut funktionierendem grenzüberschreitendem Personenbahnverkehr zu Grunde bzw. was sind Faktoren, welche diesen verhindern? Weshalb werden Gleise oftmals mit einer niedrigeren Frequenz bedient? Ist es möglich diese Faktoren in verschiedene Gruppen zusammenzufassen?

2 Methodik

Die verwendeten Daten wurden durch eine Literaturrecherche gewonnen. Es handelt sich dabei hauptsächlich um Artikel in Fachzeitschriften sowie Studien, Richtlinien und Online-Quellen. Die Inhalte wurden analysiert, gegliedert und in eine neue Struktur gebracht.

3 Aufbau und Abgrenzung des Themas

Bevor näher auf das Inhaltliche dieses Themas eingegangen wird, werden die Parameter der Arbeit festgelegt. Der Fokus dieser Abhandlung und der darin vorkommenden Beispiele liegt auf grenzüberschreitendem Personenverkehr mit Fokus auf Fernverkehr, wobei dieser nicht auf Hochgeschwindigkeitsstrecken beschränkt ist. Auch wenn in der Regel verschiedene Ursachen ineinandergreifen, einander beeinflussen, voneinander abhängen und nur schwer abzugrenzen sind, wird in weiterer Folge der maßgebende Grund in den Fokus gerückt. Damit werden Beispiele möglichst plakativ dargestellt und jeder Ursache an einem Exempel ausreichend Raum gegeben.
Dieser Text handelt ausschließlich von Strecken in Europa auf denen Gleise liegen, die nach aktuellem Fahrplan im Regelbetrieb befahren werden.

4 Ursachen, die zu einem Verbesserungsbedarf führen

Die im folgendem Kapitel behandelten Ursachen sollen aufzeigen, in welchen Bereichen das Bahnnetz in Europa Möglichkeiten zur Verbesserung bietet, um ein für Bahnreisende attraktiveres Angebot zu ermöglichen. Dabei wird veranschaulicht, dass die Gründe sehr vielschichtig sind und variable Hebel bestehen, an denen angesetzt werden kann.
Im Zuge dessen werden die jeweiligen Ursachen zur besseren Übersichtlichkeit und Verständlichkeit in passende Kategorien gegliedert. Es wird zwischen Herausforderungen betrieblicher Natur, in die Anforderungen an das Personal sowie logistische Differenzen fallen, technische Differenzen sowie politische Differenzen im Zusammenhang mit der Finanzierung unterschieden.
Sofern es dem Thema dienlich ist und ein Lösungsweg des Problems existiert, wird dies erwähnt werden.

4.1 Anforderungen an das Personal

4.1.1 Sprachkompetenz

Das erste Thema, mit dem sich diese Arbeit vor diesem Hintergrund beschäftigt, ist das der erforderlichen Sprachkompetenz von LokführerInnen. Dies ist für Mitgliedsstaaten der Europäischen Union in der Richtlinie 2007/59/EG, geregelt. [1] Dabei lautet der Anhang VI in der konsolidierten Fassung aus dem Jahr 2019 wie folgt:
» Triebfahrzeugführer, die sich mit dem Infrastrukturbetreiber über kritische Sicherheitsfragen austauschen müssen, müssen über die erforderlichen Kenntnisse mindestens einer der vom betreffenden Infrastrukturbetreiber angegebenen Sprachen verfügen. Ihre Sprachkenntnisse müssen ihnen eine aktive und wirksame Kommunikation im Normalbetrieb, bei gestörtem Betrieb und in Notsituationen erlauben. Sie müssen in der Lage sein, die Mitteilungen und die Kommunikationsmethode gemäß der TSI ‚Verkehrsbetrieb und Verkehrssteuerung' zu verwenden.« [2]
Dies entspricht laut dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen mindestens einem Niveau von B1. [2]. Dieses Level müssen LokführerInnen im Regelbetrieb des Fernverkehrs, in allen von Ihnen durchfahrenen Ländern mindestens nachweisen können. Darüber hinaus müssen gemäß der RICHTLINIE 2007/59/EG Anhang VII, diese Sprachkompetenzen alle 3 Jahre überprüft werden [1].
Laut der Richtlinie (EU) 2016/882, die eine konsolidierte Fassung des Originals (Richtlinie 2007/59/EG) darstellt, können TriebfahrzeugführerInnen, *»die lediglich zwischen den Grenzen und den grenznahen, für den grenzüberschreitenden Verkehr bestimmten Bahnhöfen«* [3] verkehren, unter gewissen Voraussetzungen der Regelung der Sprachanforderung ausgenommen werden. [3]
Darüberhinausgehend wurde 2019 in der Verordnung 2019/554 der Europäischen Union festgestellt, dass diese Anforderungen im Störfall ein Ausweichen durch temporäre Streckenführung über ein Nachbarland erschwert. [2]
Aus den ebengenannten Gründen fordert die Europäische Kommission dazu auf andere Möglichkeiten als die Sprachanforderung für LokführerInnen auf dem Niveau B1 zu prüfen. Diese Vorgehensweise soll mehr Flexibilität erlauben. Bei den getesteten Alternativvarianten ist wichtig, dass ein Sicherheitsniveau gewährleistet ist, das den geltenden Anforderungen zumindest gleichwertig ist. Vergl. [2]
Im Rahmen dessen wurde im Jahr 2019 das Projekt „Translate4Rail- Language Tool" ins Leben gerufen [4]. Bereits im Jahr 2021 konnte der Prototyp an der Grenze zwischen Österreich und Italien getestet werden. [5] Bei diesem Tool geht es darum, TriebfahrzeugführerInnen mit einer Möglichkeit der automatischen Übersetzung auszustatten, um mit der FahrdienstleiterIn ohne Sprachbarriere kommunizieren zu können. Dies geschieht mit Hilfe einer Spracherkennungssoftware und einer Übersetzungssoftware, die auf die Bedürfnisse der Bahn ausgelegt sind. [4]
Die Schweiz, ein Land mit vier offiziellen Landessprachen, war schon vor der Öffnung der Grenzen für internationalen Verkehr mit diesem Thema konfrontiert. Es wurde hierfür bereits eine alternative Lösung gefunden. LokfürerInnen müssen lediglich eine der drei Landessprachen fließend und darüber hinaus eine Weitere im Niveau A1 beherrschen. [6] Es wurde also die Anforderung an die Sprachkompetenz auf einem niedrigeren Niveau angesetzt.
Jedoch gelten in der Schweiz für FahrdienstleiterInnen dieselben Sprachanforderugen wie für die LokfüheInnen. [7] [8] Dies wird beispielsweise in Österreich von FahrdienstleiterInnen gemäß der Eisenbahn-Eignungs- und Prüfungsverordnung §28 nicht verlangt. [9]

4.1.2 Betriebsverfahren und betriebliche Regulierungen – Länderspezifische Fahrkenntnisse

Eine weitere Thematik, die sich auf die Anforderungen an das Personal auswirkt, ist, dass in unterschiedlichen Ländern verschiedene betriebliche Regelungen existieren. Dafür muss das Personal geschult sein, um einen sicheren Ablauf zu gewährleisten, Unfälle vermeiden zu können und im Falle eines solchen möglichst effizient reagieren zu können.
Die Ursache dieser Differenzen ist historisch gewachsen, da länderspezifische Betriebsverfahren entwickelt worden waren. Ein maßgebender Faktor, der die weitere Regulierung beeinflusst, ist, dass beispielsweise im britischen Raum nicht, wie im deutschsprachigen zwischen Stations- und Streckenbereichen unterschieden wird. [10, p. 11] Auch der Begriff der Rangierfahrt kann länderspezifisch unterschiedlich ausgelegt werden. [10, p. 14] und die Organisation der Fahrdienstleitung ist abweichend. [10, p. 13] Weitere Unterschiede sind: die Regelung und Sicherung der Zugfolge [10, p. 15], die Stellwerkstechnik [10, p. 23], sowie die Signalisierung. [10, p. 35] Eine weitere Differenz ist die Richtungsregelung der Fahrtrichtung der Züge [11]
In der Richtlinie 2007/59/EG des Europäischen Parlaments und Rates wurde die neue Regelung zur Zertifizierung der TriebfahrzeugführerInnen festgelegt. Diese wurde insbesondere notwendig, da ab 2007 das Recht auf Zugang zum gesamten Netz für inländische und grenzüberschreitende Güterverkehrsdienste bestand und in weiterer Folge mit der Richtlinie 2007/58/EG ab 2010 auch für Personenverkehr eingeführt wurde [12]. Im speziellen geht es darum, den TriebfahrzeugführerInnen eine Zusatzbescheinigung für Länder auszustellen, in denen sie verkehren dürfen, die nicht ihr Land der Anstellung sind [1].
Auf die technischen Unterschiede, die solch eine Zusatzbescheinigung notwendig machen, wird im Kapitel der technischen Differenzen näher eingegangen. In diesem Kapitel ist es lediglich wichtig, auf diesen Punkt hinzuweisen, da er eine zusätzliche Ausbildung für die FahrerInnen notwendig macht.

4.1.3 Beispiel, bei dem die personellen Anforderungen Schwierigkeiten im laufenden Betrieb verursachten

Die in den vorherigen Unterkapiteln genannten Aspekte führen mitunter dazu, dass im Jahr 2017, als bei Rastatt auf der Rheintalbahn, einer Hauptverkehrsader zwischen dem nördlichen Karlsruhe und Basel, mit weiterem Anschluss an den Rotterdamer Hafen, die Schienen plötzlich absackten. Dadurch gab es weitreichende Konsequenzen für den, durch Deutschland geführten, Bahnverkehr. [13] Dieses Absacken ist auf eine eingebrochene Tunnelröhre beim Neubau der Hochgeschwindigkeitsstrecke Karlsruhe-Baden zurückzuführen. Dieser Zwischenfall führte dazu, dass der bestehende Streckenabschnitt für mehrere Wochen nicht befahren werden konnte. [13]

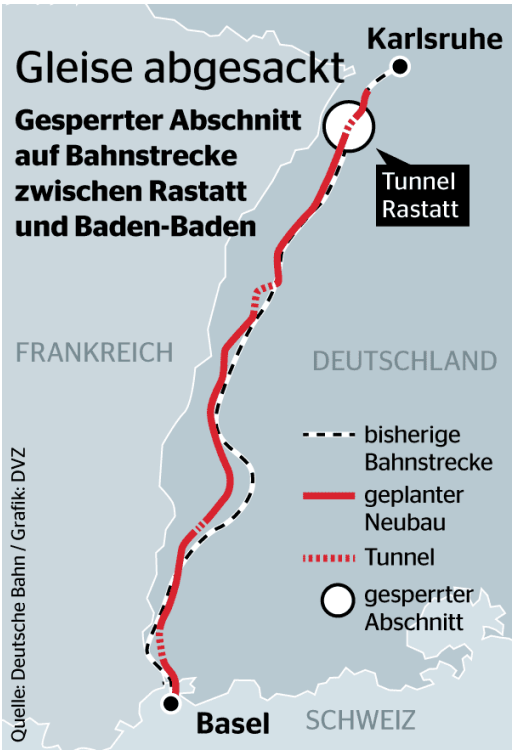

Abb. 1: Bereich der Neubaustrecke sowie des gesperrten Abschnitts **[14]**

Da es nicht ausreichend LokführerInnen, die der französischen Sprache mächtig und auf der Alternativstrecke kundig waren, gab, war ein Ausweichen über die französischen Gleise nur in eingeschränktem Ausmaß möglich. Auch Alternativen über Österreich waren schwierig zu realisieren, da dort viele Baustellen vorhanden waren und teilweise andere Loks als in Deutschland nötig wären. Dies führte zu einer immensen Zahl an Zugausfällen sowie Verspätungen. Die Kosten für den Schaden sind, auch in einem kurzen Seitenschwenk auf den Güterverkehr, sehr hoch und liegen bei rund 12 Mio. Euro Umsatzverlust pro Woche. Darüber hinaus bestanden große Probleme bei Lieferketten und den weiteren Anschlüssen für Waren und Personen. [15]

4.2 Organisatorische Differenzen

4.2.1 Internationale Fahrplangestaltung

Die internationale Fahrplangestaltung ist ein ausgesprochen komplexes Thema, da hier verschiedene Bedürfnisse aufeinandertreffen. Um nur ein paar zu nennen: Nahverkehr, Fernverkehr, Güterverkehr unterschiedliche Bahnbetreiber, nationale Bedürfnisse, Anschlüsse, Wartezeiten etc.

Die Strecken, die dabei die größte Herausforderung darstellen, sind jene die sowohl vom Nahverkehr als auch vom Güter- und Fernverkehr genutzt werden. Bei Bahnhöfen besteht die Schwierigkeit bei der Auslastung großer Knotenbahnhöfe. Dieses Thema führt auch zu Kapazitätsengpässen auf Neubaustrecken, die eine sehr hohe Auslastung erfahren. Generell kommt es häufig zu einem Konflikt zwischen bestehenden nationalen Taktfahrplänen und der Implementierung von Fernverkehrszügen, die neue internationale Verbindungen schaffen. Dies führt dazu, dass für zweitere oft nur noch weniger attraktive Abfahrzeiten möglich sind und Züge nicht zu den gewünschten Zeiten eingeplant werden können. [16]

Darüber hinaus müssen Fahrpläne jährlich bilateral zwischen den Eisenbahnverkehrsunternehmen und Eisenbahninfrastrukturunternehmen auf der International Timetable Conference abgestimmt werden, welches ein aufwändiges Verfahren ist. Diese

Plattform wird von der Forum Train Europe (FTE) geboten. [17] Die FTE ist ein Zusammenschluss verschiedener Verkehrsunternehmer sowohl des Personen- als auch des Güterverkehrs. Ihr Ziel ist es, die Interoperabilität innerhalb Europas zu stärken [18].
Ein Beispiel für eine Komplikation in diesem Kontext ist in Frankreich, im Großraum von Paris zu finden. Im konkreten wird diese Situation zwischen dem Bahnhof Paris-Est und dem Beginn der Neubaustrecke in Vaire vorgefunden. Hier gibt es eine 4- gleisige Mischverkehrsstrecke, die auch von dem stark genutzten Pariser Vorortsverkehr, vornehmlich S-Bahnen, genutzt wird. Dieser Umstand führt dazu, dass in den attraktiven Hauptverkehrszeiten lediglich acht Trassen für die französischen Hochgeschwindigkeitszüge (TGV) zu Verfügung stehen. Einerseits erschwert diese Tatsache die Einführung neuer Fernverkehrszüge erheblich, andererseits ist es aufwendig, Züge mit Verspätung in diese Zeitslots einzufügen, um den Gesamtzeitverlust möglichst gering zu halten [16, p. 11].
Eine weitere Schwierigkeit, speziell für internationale Nachtzugverbindungen, ist, dass Hochgeschwindigkeitsstrecken in manchen Ländern in der Nacht nicht genutzt werden können. Dies gilt für Frankreich und Belgien, da zu dieser Zeit die Trassen geschlossen sind Dasselbe trifft auch auf Deutschland zu, da hier die Trassen für den Frachtverkehr reserviert sind. Ebenso kommen jene Züge an den Knotenbahnhöfen in einem kleinen Zeitfenster zwischen 6 und 10 Uhr in der Früh an, wo wiederum ausreichend Gleise zu Verfügung stehen müssen. [19]

4.2.2 Unterschiedliche Kapazitätsanforderungen

Eine weitere, damit im Zusammenhang stehende Problemstellung ist, wie viel Kapazität Züge für Passagiere entlang einer Strecke vorweisen sollen, da der Bedarf stark variieren kann. Vor allem Streckenabschnitte, die von PendlerInnen mitbenutzt werden, sind hier von Bedeutung.
Als Exempel kann die Strecke zwischen Basel und Zürich angeführt werden. Auf diesem Abschnitt liegt in der Hauptverkehrszeit die Nachfrage bei etwa 1000 zu befördernden Personen pro Zug, mittlerweile wird der TGV in diesem Abschnitt mit zwei Garnituren zu je 370 Plätzen betrieben, allerdings war das schon 2007 oftmals nicht ausreichend, vor allem in Anbetracht gewünschter steigender Zahl an Bahnreisenden in der Zukunft. [16, p. 110]
Ein weiteres Beispiel dieser Thematik ist die Weststrecke in Österreich. Sie führt von Wien Richtung Salzburg und München bzw. Innsbruck. Es kommt regelmäßig wegen hoher Pendlerfrequenzen in Teilabschnitten der Strecke zu einer Überbelastung der Züge des Fernverkehrs. Hinzu kommt, dass sich die Fahrgastzahlen im April 2022 im Vergleich zu April 2019 um rund14% erhöht haben. [20]
Vor diesem Hintergrund ist es für Fernreisende durchaus erwägenswert, eine Sitzplatzreservierung zum Preis von 3€ in Betracht zu ziehen, allerdings ist diese Möglichkeit für Pendler mit höheren weiteren Kosten verbunden. Es gibt von der ÖBB die Möglichkeit eines Sitzplatzabos für Klimaticket Ö InhaberInnen - allerdings sind diese zu einem Preis von 120€ pro 100 Stück zu erwerben. Somit muss jährlich mit zusätzlichen Kosten, lediglich für den Sitzplatz, von etwa 480€ gerechnet werden. [21]

4.3 Politische Differenzen – Finanzierung

4.3.1 Übergeordnete Einheit zur Organisation und Festlegung von Standards

Aus meiner Perspektive ist die folgende Ursache eine, die vielen weiteren Erschwernissen bis zu einem gewissen Grad zugrunde liegt. Es fehlt an einer europäischen, den einzelnen Ländern übergeordneten Einheit, die ausreichend Handlungsspielraum für tiefreichende Entscheidungen bietet.

Zwar wurde im Jahr 2004 die Eisenbahnagentur der Europäischen Union - kurz ERA - gegründet und im Rahmen des 4. Eisenbahnpakets der EU im Jahr 2013 mit einem vergrößerten Zuständigkeitsbereich ausgestattet. Allerdings bleibt weiterhin ein großer Handlungsspielraum bei den einzelnen Staaten. [22] [23] Selbst Josef Doppelbauer, Chef der ERA, kritisiert den hohen Grad an nationalen Regelungen. [24] Die bisherigen Leistungen der ERA waren die Zusammenführung wirtschaftlich tragbarer technischer Normen, Sicherheitsmaßnahmen- und ziele, Berichterstattung über die Eisenbahnsicherheit in der EU sowie Mitwirkung an der Schaffung einheitlicher Signalisierungsstandards [25] Auch wenn dies nach einem großen Fortschritt klingen mag, ist es noch ein weiter Weg, bis der grenzüberschreitende Verkehr in Europa vereinheitlicht ist.

4.3.2 Unterschiedliche nationale Prioritäten beim Streckenausbau

Unterschiedliche nationale Prioritäten können das gesamteuropäische Konzept und deren Bedürfnisse vernachlässigen. Dies wird anhand des Beispiels der Weststreck in Österreich mit Anschluss nach Zürich im Westen und nach Budapest im Osten erläutert. Konkret geht es um den Streckenabschnitt zwischen Kufstein und Salzburg. Im Regelbetrieb verkehren hier alle zwei Stunden Direktzüge des Personenfernverkehrs, betrieben von den ÖBB (Österreichische Bundesbahnen). [26]

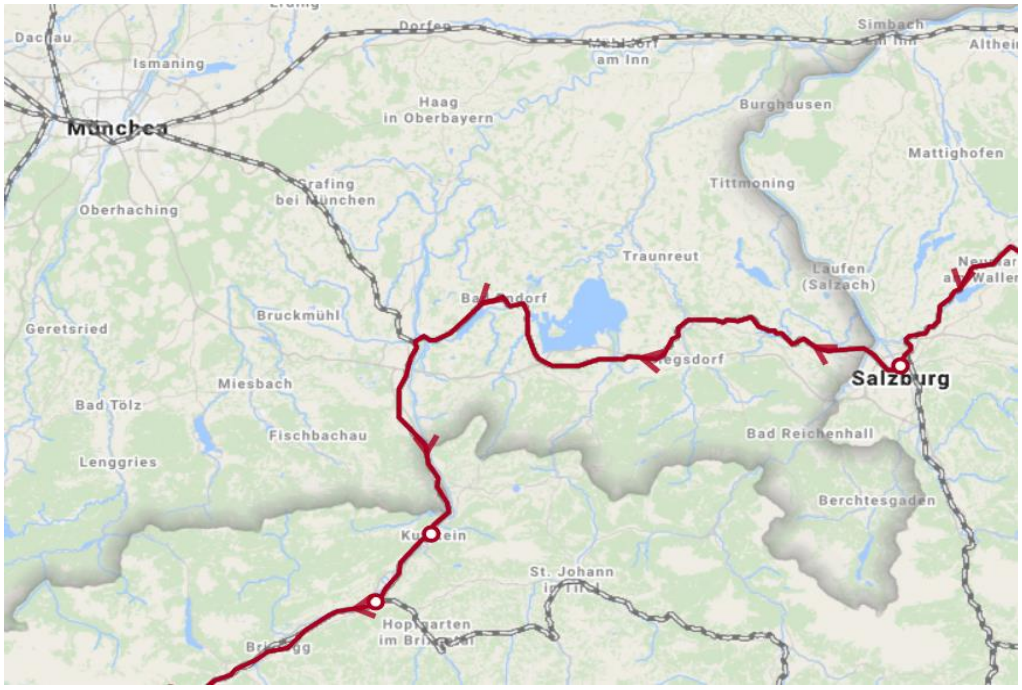

Abb. 2: Streckenführung der ÖBB Kufstein-Salzburg [27]

Im Jahr 2018 gab es Gutachten zur Abwägung der Streckenführung einer Hochgeschwindigkeitstrasse zwischen Salzburg und München. Dabei wurden die Möglichkeiten über Mühldorf, in folgender Grafik blau markiert, sowie eine im Süden über Rosenheim (hier in grün), auf der die Züge der Weststrecke verkehren, verglichen. [28]

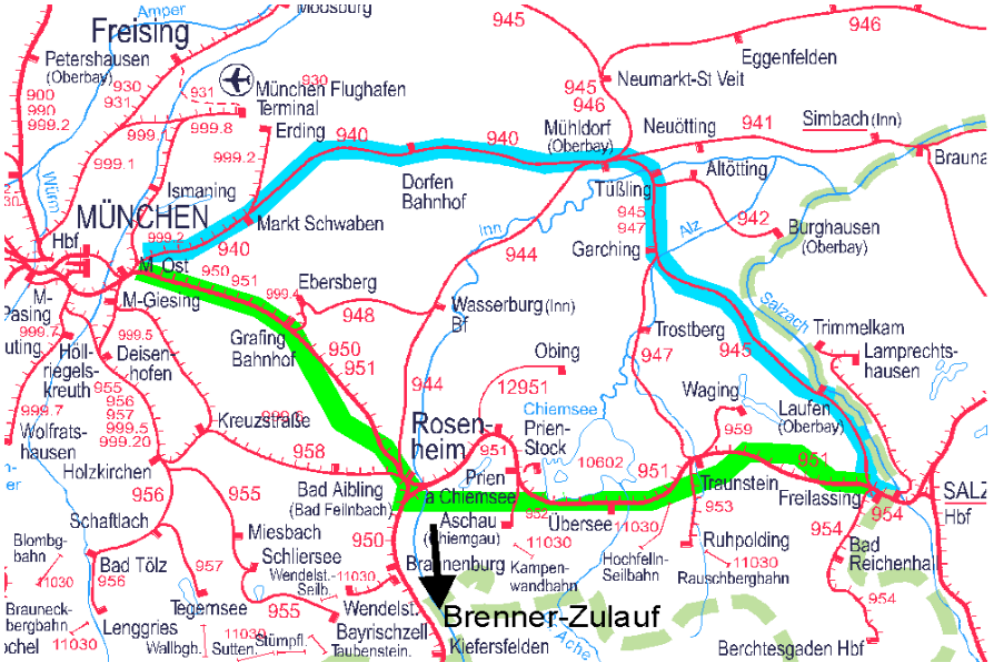

Abb. 3: Markierung der beiden untersuchten und möglichen Trassierungen für die Strecke München-Salzburg [28]

Das Gutachten kommt zu dem Schluss, dass die südliche Strecke für den Korridor der ÖBB erhebliche Vorteile bringen würde. Die Fahrzeitverkürzung betrüge zwischen Salzburg und Kufstein 40 Minuten. Das heißt die Fahrzeit würde sich von 1h10min. auf lediglich 30 Minuten verkürzen. Allerdings würde der Bau teurer werden als die alternative Variante über Mühldorf. Für die Deutsche Bahn (DB), die eine Fahrzeitverkürzung zwischen München und Salzburg anstrebt, wären beide Varianten etwa um 25 min. schneller als die bisherige Trasse. Des Weiteren wird angemerkt, dass die Entscheidung welche Streckenführung zu priorisieren ist, eine politische ist, da rein die Untersuchung der Gegebenheiten keine der beiden Varianten entscheidend hervorhebt. [28]

Mittlerweile gibt es tatsächliche Neubau- Ausbauprojekte in der Region, allerdings handeln diese von den Strecken München-Kufstein sowie München-Salzburg, mit der Streckenführung über Mühldorf. Für die Strecke südlich des Chiemsees, auf dem alle direkten Züge der Weststrecke Österreichs zwischen Kufstein und Salzburg verkehren, ist weiterhin kein priorisierter gesamter Ausbau geplant [29] [30].

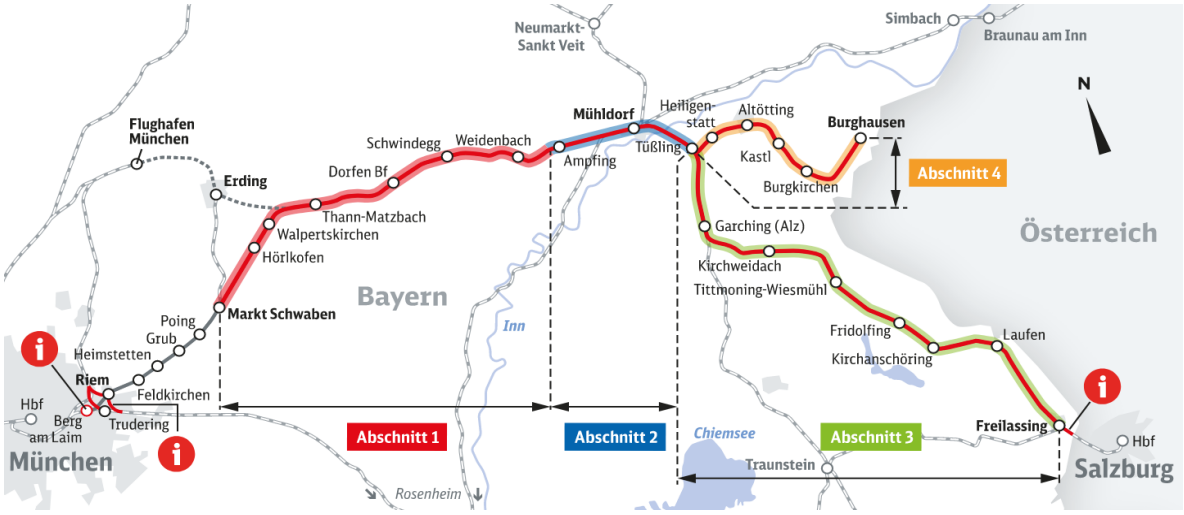

Abb. 4: ausgewählte Streckenführung für den Neubau der Strecke München-Salzburg **[30]**

Zwar betrifft ein Teilstück des Ausbaus München-Kufsteins, das dem Gesamtprojekt des Brenner-Nordzulaufs zuzuordnen ist, auch die Weststrecke. Jedoch handelt es hier lediglich um knapp 32 km, wohingegen die Gesamtstrecke zwischen Kufstein und Salzburg etwa 120 km beträgt. [31] [32]

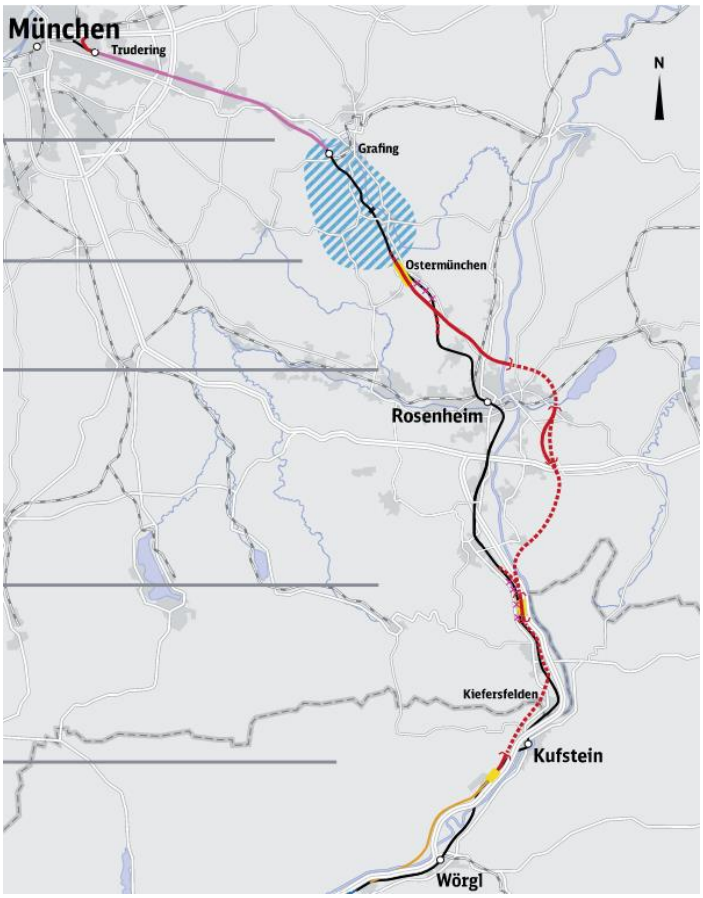

Abb. 5: Streckenverlauf des Ausbaus München-Kufstein [33]

Dass das Streckenstück zwischen Kufstein und Salzburg nicht gesamt ausgebaut wird, hat auch einen Einfluss auf viele internationale Verbindungen. Beispielsweise gibt es eine umfangreiche Kooperation der ÖBB mit den Schweizerische Bundesbahnen (SBB) auf dem Nightjetnetz. Alle Züge, die von Wien nach Zürich verkehren, müssen diesen Korridor passieren. Dabei handelt es sich unter anderem um geplante Anschlüsse nach Barcelona, Amsterdam und Rom. [34]
Es wird also erkenntlich, dass die nationale Priorität Deutschlands bei der Streckenwahl über das gesamteuropäische Interesse - im speziellen auch des Interesses Österreichs - gestellt wurde, da aus Kostengründen nicht mit einem zusätzlichen, zeitnahen Ausbau der Strecke Rosenheim-Salzburg gerechnet werden kann.

4.3.3 Dauer von der Planung bis zur Realisierung

Das wird anhand, der sich im Bau befindlichen Strecke der Rail Baltica, geschildert. Dabei handelt es sich um eine neue Strecke, die die Baltischen Staaten von Norden nach Süden verbinden soll. Sie führt von Estland durch Lettland und Litauen, auch Anschlüsse nach Polen sowie Finnland sind in Planung. [35] Das Ausmaß der involvierten Staaten lässt die Komplexität erahnen. Darüberhinausgehend ist zu erwähnen, dass es große technische Differenzen zwischen diesen Ländern und jenen davon westlich gelegen gibt. Beispielsweise unterscheiden sie sich momentan in der vorherrschenden Spurweite von Zentraleuropa, da damals beim erstmaligen Bau der Eisenbahn die Breitspurweite Russlands(1520mm) verwendet wurde. Außerdem sind die vorherrschenden Bahnverbindungen von Osten nach Westen, das heißt in Richtung der ehemaligen Sowjetunion ausgerichtet und führen nur in einem eingeschränkten Maß nach Zentraleuropa oder durch die drei baltischen Staaten selbst. [36]

Nun kommen wir zur Problematik, die sich an diesem Beispiel anschaulich darstellen lässt: Der Dauer von der initialen Planung bis zur tatsächlichen Realisierung. Bereits 1994 gab es erste Pläne. Der Beschluss zur Kooperation fiel 2001 in Wismar, mit geplanter Inbetriebnahme der Gleise 2015. [37] [38] Im Jahr 2004 wurde das Projekt als „Vorrangige Achse Nr.27“ von der EU-Kommission zu den TEN -T – vorrangige Achsen und Projekte- hinzugefügt [39] [40]. Dies geschah nur ein Jahr nach dem EU-Beitritt der drei baltischen Staaten. [41]

Schließlich wurde im Jahr 2018 von Estland, als dem letzten der drei baltischen Staaten, die Raumplanung bewilligt und somit eine Festlegung der Trasse ermöglicht. [35] 85% der entstehenden Kosten für die Planung werden von der EU übernommen, den übrigen Teil zahlt das jeweilige Land selbst. [36]

Abb. 6: geplanter Streckenverlauf RailBaltica [35]

Auch die momentane Planung verläuft nicht reibungslos. Beispielsweise wurde 2020 von Henrik Hololei, Chef der EU-Generaldirektion Transport und Verkehr, damit gedroht die Unterstützung zu entziehen, sollte es zu keiner Änderung im Management kommen [42] Weiterhin liegt das geplante Fertigstellungsdatum für die gesamte Strecke im Jahr 2026, ob dieser Zeitplan auch in die Realität umzusetzen ist, wird sich in der Zukunft zeigen. [40]

4.3.4 Streckenwahl private Bahnunternehmen

Grundsätzlich ist festzustellen, dass neu in den Markt einsteigende Bahnunternehmen sich hauptsächlich für profitable, hoch frequentierte Strecken interessieren und eher wenige, dafür aber leicht zu erbringende Leistungen anbieten. [43]
Ein Beispiel eines privaten Bahnunternehmens in Österreich ist die Westbahn.
Das Unternehmen operiert seit Ende 2011 auf der Strecke Wien-Salzburg und seit Sommer 2022 wurde das Angebot bis nach München erweitert. [44]

Abb. 7: Fahrstrecke der Westbahn [45]

Das Angebot der Westbahn wurde erst ab 2008 durch die Richtlinie 2007/58/EG der Europäischen Union ermöglicht. [12] Zwar wollte das Unternehmen später auch auf anderen Strecken innerhalb Österreichs tätig werden, allerdings hätten hierfür Streckenabschnitte mitbenützt werden müssen, die nicht mit „Open Access“ deklariert sind. Für diese subventionierten Abschnitte gilt, dass sie pauschal an die ÖBB vergeben wurden und somit nicht von anderen Personenverkehrsunternehmen befahren werden. Diese Subventionierung des öffentlichen Personenverkehrs führt dazu, dass ein freier Wettbewerb nur an einer untergeordneten Anzahl an Strecken möglich ist [46, p. 27]
Das heißt diese Regulierung verhindert einen freien Wettbewerb auf dem gesamten Streckennetz.

4.3.5 Hohe Trassenpreise machen Strecken im Ausland unattraktiv

Infrastrukturnutzungsentgelte, die nur beim Verkehrsmittel Bahn fällig sind, erschweren die finanzielle Nachhaltigkeit des internationalen Bahnverkehrs im Vergleich zum Straßen- oder Flugverkehr. Die Gebühr, die hervorgehoben werden muss, ist der Trassenpreis. Anders als beispielsweise bei der Straßenmaut fällt er auf allen Strecken an. Er ist unter anderem für die Einstellung der Verbindung Berlin-Brüssel-Paris verantwortlich, da die Strecke durch gestiegene Trassenpreise der Infrabel (Belgien) unwirtschaftlich wurde [47] nach DB AG].
Von Interesse ist, wie sich Trassenpreise zusammensetzen. Die Grundlage für diese Gebühr liefert der Recast des ersten Eisenbahnpakets der EU-Kommission (Richtlinie 2012/34/EU) im Jahr 2012, der der Vereinheitlichung des Eisenbahnnetzes der Europäischen Union dienen soll. Dabei werden in Artikel 31 Abschnitt 1 die Entgeltgrundsätze geregelt. [48] Es wird also gestattet, Trassenpreise in »Höhe der Kosten festzulegen, die unmittelbar aufgrund des Zugbetriebs anfallen«. [48]
Jedoch zeigt bereits das Wahlrecht der einzelnen Mitgliedstaaten, wie die Richtlinie in die nationale Gesetzgebung übernommen wird, dass eine einheitliche Rechtsgrundlage nicht unmittelbar zu einer einheitlichen Entgeltregelung führt. [49] Dabei wird der Umfang der Trassenpreise von verschiedenen Einflüssen geprägt. Dazu zählt die Struktur der Finanzierung der Eisenbahninfrastruktur, also im speziellen die Anteile der öffentlichen Finanzierung, zu denen die Nutzer finanziert sind. Des Weiteren sind die Komplexität der Infrastruktur, in Anbetracht der Topografie, Effizienz der Betreiber sowie Höhe der Vorleistungspreise der unterschiedlichen Staaten von Bedeutung bei der Festlegung der Preise. Des Weiteren ist er davon abhängig, ob

lediglich eine Deckung der, durch den Zugbetrieb anfallenden Kosten, angestrebt wird, oder ob die Kosten für die Vorhaltung sowie den gesamten Betrieb gedeckt werden sollen. [49]
In der folgenden Grafik sind die entstandenen Unterschiede in der Höhe des Trassenpreises in den EU-Ländern im Jahr 2017 deutlich erkennbar.

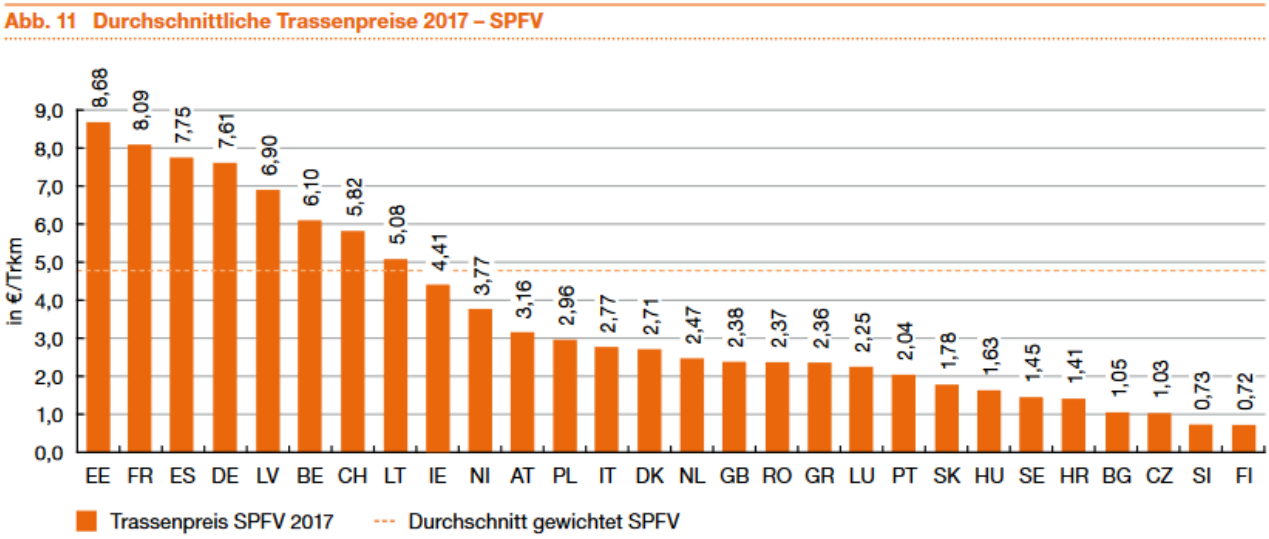

Abb. 8: Durchschnittlicher Trassenpreis für Personenfernverkehr in der EU-2017 [49]

Zur Abfederung dieser ungewohnten Kosten kann es für, neu in den Markt eintretende Unternehmen, zu einer temporären Trassenpreissenkung kommen. Dies geschieht, um die Wettbewerbsöffnung zu fördern, da der Eintritt in einen neuen Markt, in einem anderen Land, mit erheblichen Mehrkosten verbunden sein kann. Diese Kosten setzen sich vor allem aus einem neuen Bordsystem für die Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung zusammen und fallen somit Großteiles als einmalige Investitionskosten an. Beispielsweise wurde solch eine Trassenpreissenkung der französischen Regulierungsbehörde für Verkehr (Autorité de régulation des transports, kurz ART) dem Bahnbetreiber Trenitalia France genehmigt. Dieser ist seit 2021 in Frankreich präsent. Dabei handelt es sich im ersten Jahr um einen Rabatt von 37% im zweiten um 16%, eine weitere Trassenpreissenkung in den folgenden Jahren ist nicht mehr vorgesehen. [50]
Es ist kontraproduktiv, dass eine Richtlinie, die den interoperablen Eisenbahnverkehr erleichtern soll, in diesem Punkt gegenteilige Auswirkungen hervorruft. Sie verringert einerseits die Konkurrenzfähigkeit zum Auto, da dort nicht auf allen Straßen Maut zu zahlen ist. Andererseits kann sie auch zum Wegfall gewisser Bahnverbindungen führen, da diese durch die geringere Ausnutzung unrentabel werden. [47]

4.4 Technische Differenzen

4.4.1 Unterschiedliche Spurweiten

Die heutige Regelspurweite von 1435mm verbreitete sich von den ersten Bahnstrecken im England des 19. Jahrhunderts nach Europa [51]. Da jedoch noch nicht die Annahme bestand, dass in Zukunft eine europaweite Interoperabilität notwendig sein würde, wurde in einigen Ländern mit abweichenden Spurweiten gebaut - dies wird in weiterer Folge am Beispiel Spaniens erläutert. Erst 2011 wurde von der Europäischen Union im Beschluss zur „Technischen Spezifikation für die Interoperabilität" 1435mm als Regelspurweite festgelegt [52]
Auf der folgenden Abbildung ist die jeweils vorherrschende Spurweite der Länder zu erkennen, der blaue Kreis in Spanien steht für die Strecken der Hochgeschwindigkeitszüge.

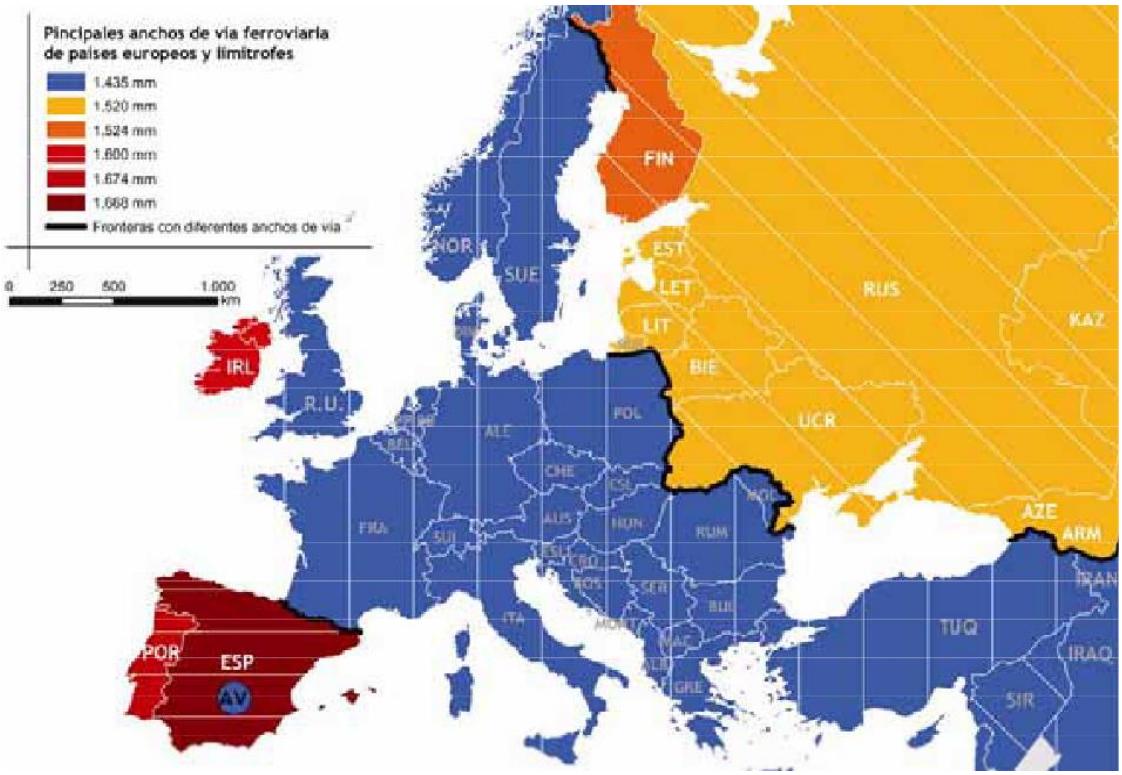

Abb. 9: vorherrschende Spurweiten in den Staaten Europas[1] [53]

Auf der iberischen Halbinsel wurde mit einer breiteren Spurweite von 1688 mm gebaut. Die Gründe hierfür waren, dass davon ausgegangen wurde, dass es Vorteile aufgrund der Topografie geben würde sowie, dass stärkere Lokomotiven wirtschaftlicher eingesetzt werden könnten.
Es wird auch angenommen, dass teilweise andere Spurweiten, als die der Normalspur verwendet wurden, um eine militärische Invasion zu verhindern - dies gilt allerdings nicht als bestätigt. [54]
Ein weiterer Grund für die abweichende Spurweite in Spanien ist, dass sich zum Beginn des Bahnbaus das metrische System (auf dem Meter basierende Messeinheit) noch nicht durchgesetzt hatte. [54] [55]
Wichtig zu erwähnen ist, dass das heutige spanische Hochgeschwindigkeitsnetz mit einer Spurweite von 1435mm gebaut ist. Diese Strecken sind dem Personenverkehr vorbehalten, da ihre räumliche Ausdehnung begrenzt ist. Wichtiges Ziel war, das spanische Eisenbahnnetz an das europäische Hochgeschwindigkeitsnetz anzuschließen. [56]

[1] In Moldawien ist, anders als in der Grafik angegeben die vorherrschende Spurweite, die russische Breitspur mit 1.5200mm, hier in dottergelb markiert [101]

Ein weiterer Lösungsansatz für das Passieren von Grenzen mit unterschiedlichen Spurweiten ist das Umspuren durch Tauschen der Laufwerke oder Veränderung am Laufwerk. Eine solche Umspurung findet im ukrainischen Bahnhof Tschop für Züge statt, die von Ungarn bzw der Slowakei in die Ukraine verkehren [57].

4.4.2 Differierende Stromsysteme

Anfang des 20. Jahrhunderts wurde das europäische Bahnnetz elektrifiziert. Jedoch wurde das Vorgehen dabei nicht von einer gemeinsamen Stelle geplant. Dadurch entstanden kleinräumig verschiedene Lösungen.

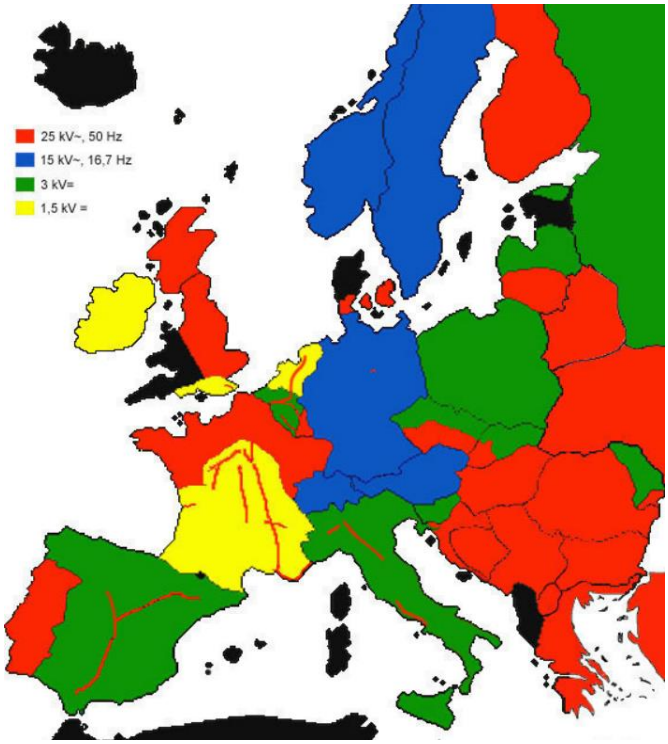

Abb. 10: verwendete Stromsysteme der einzelnen Staaten[2] [3] [58]

2014 wurde von der Europäischen Kommission mithilfe der Technischen Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI) "Energie" festgelegt, dass es in Europa Zielsysteme gibt, wobei 25kV/50Hz als Zielsystem festgesetzt wurde und zu bevorzugen ist. Dennoch sind Neubaustrecken mit den anderen drei Varianten zulässig. [59]

Ein Übergang der Stromsysteme erzeugt an vielen Grenzen eine weitere Differenz, die überwunden werden muss. Es besteht die Möglichkeit Triebfahrzeuge zu verwenden, die auf beiden Systemen operieren können, dazu muss jedoch auch die passende Zugsicherung vorhanden sein, worauf in einem anderen Abschnitt eingegangen wird. Darüber hinaus ist solch eine Lok kostspieliger und ihre Leistung kann je nach Stromart und Spannung divergieren. Eine Alternative hierzu ist, die Lok an dem Grenzbahnhof zu wechseln. [60] Die andere gängigste Option ist es, Dieseltriebwägen einzusetzen, da diese keine Umspannung und somit eine zusätzliche Pause notwendig machen. [61]

Die AbbildungAbb. **10** zeigt die Zersplitterung europäischer Bahnstromnetze. Erwähnenswert ist auch, dass Hochgeschwindigkeitsstrecken in einigen Ländern mit einem anderen System

[2] In Moldawien gibt, anders als in der Grafik angegeben kein Bahnstromsystem, Betrieb mit Diesellokomotiven [102]

[3] In der Ukraine gibt es hingegen zwei vorherrschende Stromsysteme, im westlichen Teil 25 kV 50Hz und im Östlichen 3kV [103]

betrieben werden als mit dem im Land typischen Bahnstromsystems. Dies ist beispielsweise in Spanien der Fall, wie in der vorherigen Abbildung ersichtlich. [58]

4.4.3 Rechts-/Linksverkehr

In der nachfolgenden Illustration ist ersichtlich, dass auch die Fahrtrichtung der Länder unterschiedlich ist - was wiederum auf das historisch gewachsene System zurückzuführen ist.

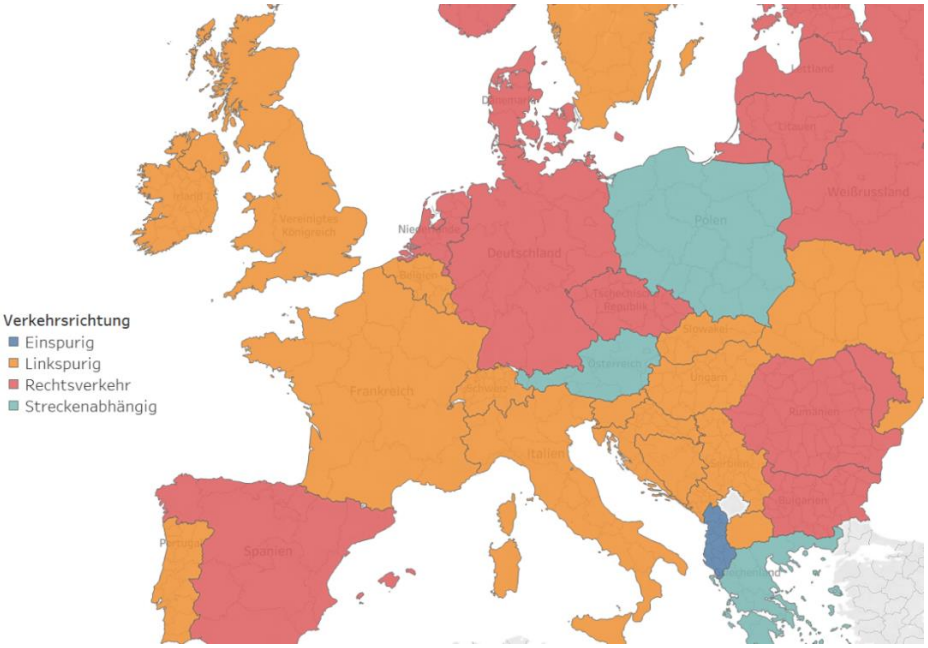

Abb. 11: Verkehrsrichtung der Staaten Europas [62]

In Österreich gab es von Beginn an zwei unterschiedliche Fahrtrichtungen. Einerseits auf der Südstrecke den Linksverkehr, der von den Briten übernommen worden war. Andererseits Richtung Westen und Osten Rechtsverkehr, da sich der Linksverkehr bei dampfbetriebenen Loks als nachteilig erwiesen hatte. Bei den dampfbetriebenen Loks hatte der Triebführer eine schlechtere Sicht auf Signale, somit wurden alle weiteren Strecken auf Rechtsverkehr ausgelegt. Um die österreichischen Bahnstrecken zu vereinheitlichen, beschlossen die ÖBB im Jahr 2012, großflächig in die generelle Ausrichtung auf Rechtsverkehr zu investieren. Lediglich auf der Südstrecke sind die Züge, bis zur Fertigstellung des Semmering-Basistunnels, noch im Linksverkehr unterwegs. [63]
Dies macht, wie in einem anderen Abschnitt detailliert erläutert, besondere Strecken- sowie Länderkenntnisse der LokführerInnen, insbesondere im grenzüberschreitenden Verkehr notwendig.

4.4.4 Zugleitsysteme

Das Zugleitsystem ist ein sehr komplexes Thema und weist deutliche nationale Differenzen auf. In der Grafik am Ende des Kapitels ist die Vielfalt der europäischen Zugleitsysteme deutlich erkennbar. In diesem Abschnitt wird nicht auf die konkrete Funktionsweise der einzelnen Systeme eingegangen, sondern vielmehr welche Probleme eben jene Unterschiede beim grenzüberschreitenden Verkehr verursachen, welch ein Zusatzaufwand daraus hervorgeht und wie dem begegnet wird.
Grundsätzlich ist hierbei die Kommunikation und Information zwischen Zügen und der Leitzentrale sowie den Fahrgästen von Bedeutung. Teilaspekte hiervon sind unter anderem die

Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung. [64] Dabei muss es strecken- und fahrzeugseitig eine kompatible Ausrüstung zur Umsetzung der genannten Punkte geben. [65] Da das Bahnsystem in Europa historisch gewachsen ist, wurden die Zugleitsysteme auf nationaler Ebene entwickelt und waren untereinander meist inkompatibel. Dies macht wiederum oftmals einen Lokomotivwechsel an der Grenze notwendig. Auch führt das zu Wartezeiten für die Reisenden, sowie zu einem höheren Personalaufwand. [64] Ein Beispiel für solch einen Wechsel findet an der Grenze zwischen Deutschland und den Niederlanden in Bad Bentheim statt. [66]
Eine weitere Option, damit vorhandene Lokomotiven auf verschiedenen Systemen operieren können, bestand darin, die Triebfahrzeuge zu erneuern und umzurüsten. [64] Dies wird mit dem Ausbau des „Europaweiten European Rail Traffic Management" Systems, kurz ERTMS, auch weiterhin verstärkt notwendig werden, damit vorhandene Züge am gesamten Streckennetz verkehren können. Allerdings kann es auch hier bei der Umrüstung zu einem Engpass, ausgelöst durch fehlendes Fachpersonal, Werkstattkapazitäten sowie ausreichend Kompensationsfahrzeugen, kommen. [67]
Dem Problem der komplexen Interoperabilität aufgrund der Zugsicherung wird von Seiten der EU in der Richtlinie 2016/797 entgegengewirkt. Hier ist die Einführung des ERTMS erläutert, das die Zugsicherung vereinheitlichen soll. [68] Jedoch deuten aktuelle Studien darauf hin, dass bis 2030 deutlich unter 50% der Strecken innerhalb der EU mit diesem System ausgestattet sein werden. [69] Und dennoch gilt die Einführung des ERTMS Systems als notwendiger Grundstein für eine echte Interoperabilität, die eine deutliche Erhöhung der Kapazität sowie eine Automatisierung auf der Schiene nach sich ziehen soll. [70]

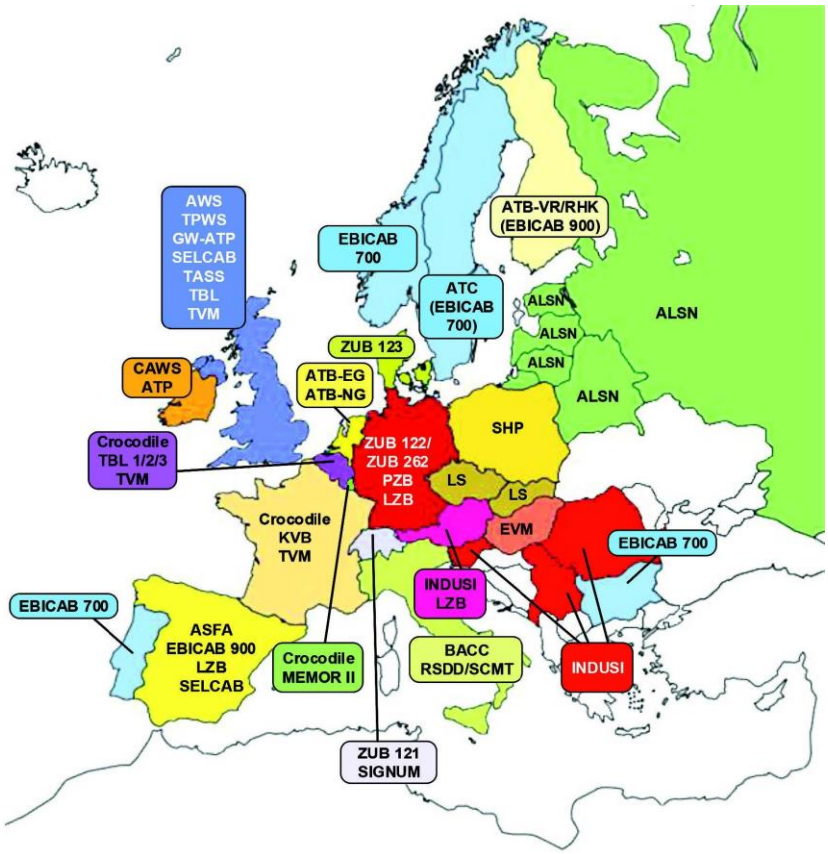

Abb. 12: Zugleitsysteme [71]

5 Positive Beispiele sowie deren Hintergründe

In diesem Kapitel werden Beispiele in den Fokus gerückt, anhand derer die Ursachen und Hintergründe für gut funktionierenden Personenfernverkehr erläutert werden können. Dabei ist das Zusammenspiel unterschiedlicher Faktoren für den gut funktionierenden Anschluss verantwortlich.
Zunächst wird kurz darauf eingegangen, was im konkreten unter „gut funktionierend" zu verstehen ist. In der EN13816 (europäische NORM) ist die Messung der Servicequalität für öffentlichen Personenverkehr geregelt. Dabei werden die Qualitätskriterien mit: Verfügbarkeit, Zugänglichkeit, Information, Zeit, Kundenbetreuung, Komfort, Sicherheit und Umwelteinflüsse festgelegt. [72]

5.1 Twinning Projekt – Slowenien

Mithilfe dieses Instruments der Europäischen Union wird mittels befristeter und finanziell geförderter Verwaltungspartnerschaften der Aufbau öffentlicher Strukturen, im speziellen jener von EU-Beitrittskandidaten, begleitet. Die EU-Mitgliedsländer können sich ihrerseits auf ein Projekt bewerben, das von einem Beitrittsland eingereicht worden ist. Die Unterstützung kann entweder durch entsandtes Fachpersonal erfolgen oder durch das Management eines Projektes [73].
Im Falle von Slowenien, das 2004 der EU beitrat, gab es eine Reihe an Twinning Projekten, davon bezog sich eines auf die Bahninfrastruktur. Da Slowenien im Herzen Europas liegt, hat es für Europa eine wichtige Rolle im Fernverkehr. Auch kreuzen zwei Paneuropäische Verkehrskorridore das Land. Im Fokus stand bei diesem Projekt der Aufbau von Verwaltungseinheiten, die jene der europäischen Union spiegeln. Darüberhinausgehend wurden, die von der Europäischen Union zum Beitritt Sloweniens getätigten Investitionen kanalisiert und somit auf eine sinnvolle Verwendung der Gelder geachtet. Besonders wichtig war es, die Aufgabenverteilung zwischen dem Infrastrukturmanager (Agentur für Schienenverkehr der Republik Slowenien- AŽP) und dem Verkehrsunternehmen (Slowenische Eisenbahn-SŽ) zu etablieren. [74] Diese Trennung wurde für EU-Staaten bereits 1991 mit der Richtlinie 91/440EWG beschlossen. Dieser Aufbau soll auch der Effizienzsteigerung dienen. [75] Darüberhinausgehend wurden weitere nationale Gesetzgebungen im Sinne des EU-Rechts angeglichen.
Bei all diesen Prozessen wurde Slowenien von internationalen Experten in vielerlei Hinsicht beraten und bekam Informationen und Erfahrungswerte zur Verfügung gestellt, um so auf den europäischen Standard zu kommen. [74]

5.2 Überwindung historischer Grenzen am Beispiel Polen-Deutschland

Der Aufbau des Eisenbahnnetzes in Polen erfolgte zu einer Zeit, in der das Land nicht als eigenständiger Staat existierte, sondern zwischen den benachbarten Ländern aufgeteilt war. Nach dem 2. Weltkrieg bestand weiterhin eine starke Abhängigkeit von der Sowjetunion, die dem Bau eines eigenständigen Eisenbahnnetzes nicht sehr förderlich war. Des Weiteren lag der Fokus in der Nachkriegszeit auf der Beförderung von Schwerindustrie, wobei der Personenverkehr vernachlässigt wurde. Nach der Auflösung der Sowjetunion sind viele frühere Schienenverbindungen eingestellt worden, zusätzlich zerfiel die Sowjetunion in viele einzelne Staaten und das wiederum führte dazu, dass mehr Landesgrenzen überschritten werden mussten. Die Ausganglage für den grenzüberschreitenden Personenfernverkehr war von dort an herausfordernder. [61]

Ob dieser Vorgeschichte existieren dennoch grenzüberschreitende Verbindungen. Mit kurzer Unterbrechung zwischen 1994-2011 verkehrte bis zum Beginn der Covid19-Pandemie die Zugverbindung Paris-Moskau, welche unter anderem durch Polen und Weißrussland führt. [76] [77] Dies ist die wesentlichste Personenzugverbindung der näheren Vergangenheit von Polen in den Osten. Richtung Süden nach Tschechien und in die Slowakei gibt es Verbindungen, die täglich befahren werden können. Einige dieser Strecken sind auch elektrifiziert und können mit derselben Spannung befahren werden, was die Interoperabilität deutlich erleichtert.
Die wohl wichtigste Verbindung ist jene mit dem Nachbarland im Westen, Deutschland. Die Topografie zwischen den Ländern ermöglicht eine leichte Überfahrt, allerdings wurden im Laufe der Kriege viele Brückentragwerke zerstört und nicht mehr, gemäß heutiger Standards, wiedererrichtet. Eine weitere Schwierigkeit stellt die unterschiedliche Spannung des Bahnstroms an den beiden Seiten der Grenze dar. Auf Grund dessen wird der Bahnverkehr über einige gut ausgebaute Übergänge geführt, wie beispielsweise Frankfurt-Rezpin, welcher der einzige elektrifizierte Bahnübergang zwischen diesen beiden Ländern ist. Eine weitere wichtige Verbindung ist zwischen Dresden und Wroclaw. Auch betreibt ein Tochterunternehmen der DB, die Usedomer Bäderbahn (kurz: UBB) seit 2008 Reisezüge von Świnoujście über Ahlbeck auf die Insel Usedom und nach Stralsund. Diese sind von Dieseltriebwägen betrieben, um einen Lokwechsel an der Grenze überflüssig zu machen.
Die Anführung der Verbindungen zwischen Polen und Deutschland haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, allerdings schaffen sie einen guten Überblick über die gefundenen Lösungen zur Vernetzung dieser Länder, wenngleich dem eine abwechslungsreiche Geschichte vorangegangen ist. [61]

5.3 Gründung von gemeinsamen Tochtergesellschaften bzw. enge Kooperationen

Zum Gelingen internationaler Kooperationen müssen zuallererst die Rahmenbedingungen geklärt werden. Hierfür ist es wichtig den erwarteten Nutzen zu identifizieren und eine verbindliche Kooperationsstrategie zu erarbeiten. Außerdem ist die Kommunikation zwischen allen Beteiligten von überaus großer Bedeutung, es geht um eine eindeutige Festlegung der Problemstellung sowie des Lösungsweges und die dafür zu verwendende Fachsprache. Es muss das alte Rollenbild abgelegt werden und die Beteiligten müssen sich auf die neue Position einlassen, die oft einen vermittelnden Charakter hat und durch die unterschiedlichen Denkansätze zu neuen Lösungen führen kann. [78]
Ich möchte dieses Phänomen anhand der Entwicklung der Verbindung zwischen Paris und Frankfurt darstellen. Der Grundstein zu dieser Kooperation wurde 1992 im Abkommen von La Rochelle gelegt, in welchem die Staats- und Regierungschefs eine Absichtserklärung zum Ausbau und der Beschleunigung der Strecke „Paris-Ostfrankreich-Südwestdeutschland“ unterzeichneten. [79] Bereits 10 Jahre später wurde mit dem Ausbau auf französischer Seite begonnen. [80]

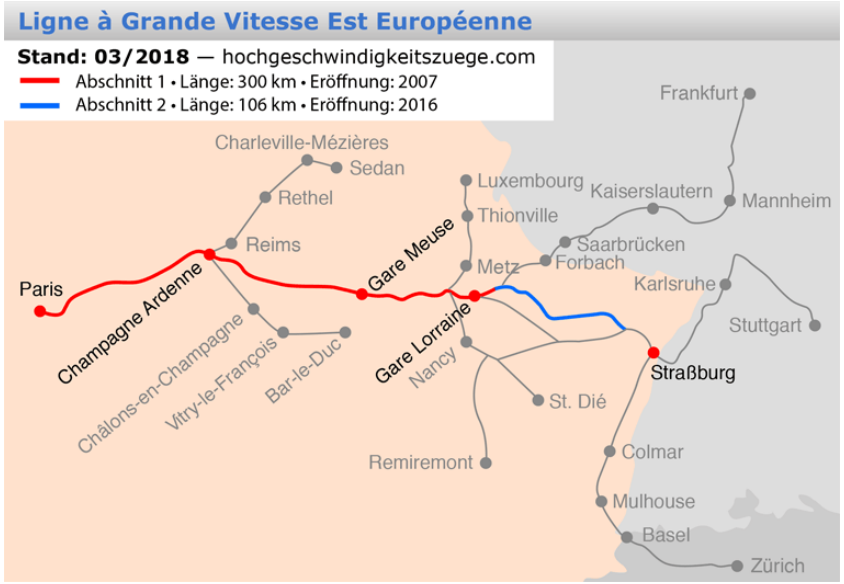

Abb. 13: Verlauf der Hochgeschwindigkeitsstrecke Paris-Frankfurt [81]

Ein wesentlicher Punkt bei Infrastrukturprojekten stellt die Finanzierung dar. Bei dem Ausbau des französischen Teilstücks waren verschiedene Akteure beteiligt. Einerseits der damalige französische Netzbetreiber RFF (Réseau ferré de France), die französische Staatsbahn, der Staat Frankreich, sowie die Regionen, durch die die Bahnstrecke verläuft, Luxemburg und die Europäische Union. Bezugnehmend auf die Mitfinanzierung der Regionen ist zu erwähnen, dass es sich hierbei um ein verhältnismäßig dünn besiedeltes Gebiet Frankreichs handelt und dennoch Bahnhöfe errichtet wurden, die aus rein wirtschaftlicher Sicht nicht notwendig erscheinen. [80]
Auch auf Seiten Deutschlands kam es zu einem deutlichen Ausbau der Strecke, um eine Fahrzeitverkürzung von knapp 6 Stunden auf etwa 3,5h zu ermöglichen [79]. Einerseits ist zum Gelingen des Gesamtprojekts der streckenseitige Ausbau von großer Bedeutung, zu dem das Zugsicherungssystem zählt (heute auf der gesamten Strecke „European Train Control System“ - ETCS) [80] [82]. Eine genauso große Bedeutung hat die fahrzeugseitige Ausrüstung, da diese mit der Strecke kompatibel sein muss. [80] Die von der Deutschen Bahn auf der Strecke verkehrenden ICE sowie die von Frankreich auf der Verbindung operierenden TGV müssen mit dem Bahnnetz des anderen Landes reibungslos kompatibel sein. [83] Dies machte zusätzliche Zugüberwachungssysteme, die Anpassung der Bremstechnik, den Ausbau von elektrischen Anlagen, den Wechsel des Stromsystems und Transitionsvorgänge, um nur die wesentlichsten Punkte zu nennen, notwendig. Die Züge wurden vorab in den jeweiligen Ländern getestet und Fahrzeugzulassungen beantragt, was durchaus ein langfristiger und aufwendiger Prozess war. [83]
Wesentlich für den reibungslosen Ablauf auf der Strecke ist, dass die LokführerInnen durchgängig den Zug fahren können. Dies erfordert eine Schulung des Personals in der Sprachkompetenz, dem Regelwerk für die Zugüberwachungssysteme sowie für die Fahrzeuge im Allgemeinen. Bei der Einführung gab es von der Deutschen Bahn 20 LokführerInnen mit dieser spezialisierten Ausbildung. [80] Auf die konkreten Anforderungen an das Zugpersonal wurde bereits im Abschnitt 4.1 detailliert eingegangen.
2002 wurde Rhealys S.A. gegründet, bei der 4 Bahnunternehmen (CFL-Luxemburg, SBB-Schweiz, DB AG- Deutschland, SNCF-Frankreich) beteiligt waren, um Marktforschung und Potenzialanalysen der Region zu erforschen. 2006 wurde dann ALLEO als Tochterunternehmen der SCNF und DB AG, mit Sitz in Saarbrücken gegründet, die für die Abwicklung der Strecke verantwortlich war. [80] Dabei wurden die Kosten und Gewinne zwischen DB AG und SNCF zu je 50% aufgeteilt. [84] 2007 erfolgte dann die Betriebsaufnahme, wobei bis 2014 die Fahrgastzahlen um 44% gesteigert werden konnten. 2020 kam es dann zur Liquidation dieses Unternehmens, die enge Kooperation blieb jedoch für die Reisenden im gewohnten Ausmaß bestehen. [85]

Wichtig zu erwähnen für die Reisenden ist noch, dass es eine wechselseitige Anerkennung von Vorteilskarten sowie einen Vertrieb über die Ticketseiten der jeweiligen Unternehmen gab, um den Nutzen und die Einfachheit möglichst groß zu halten. [80]
Das ist nur ein Beispiel von vielen, wie durch Selbstorganisation der Staaten ein grenzüberschreitender Regelbetrieb möglich war, bevor die EU umfangreiche Eisenbahnpakete einführte. Weitere Exempel sind Thalys International und Eurostar International limited, die erst im April 2022 ihre Zusammenführung bekanntgaben sowie Lyria SAS. [43] [86] Ihr Ziel ist es durch die Bildung dieser neuen Allianz die Nachfrage nach nachhaltiger Mobilität im Grenzüberschreitenden Personenfernverkehr, vor allem auf Hochgeschwindigkeitsstrecken abzudecken. [87]

5.4 Überwindung politischer Differenzen Frankreich-Großbritannien

Eines der wohl wichtigsten Projekte in dieser Hinsicht, ist der Eurotunnel, der mit einer Länge von 51 km, seit 1994 das französische Festland mit Großbritannien und Irland verbindet. [88] Zwei Länder, die über Jahrhunderte lang in ständigem Konkurrenzkampf standen.
Bereits Ende des 18. Jahrhunderts bestanden erste Pläne zum Bau einer solchen Verbindung, zunächst mit der Nutzung von Pferdewägen und in weiterer Folge ab Mitte des 19. Jahrhunderts, Pläne für Eisenbahnverbindungen. [89] 1874 wurde eine Kanalgesellschaft gegründet, die den Auftrag der französischen Regierung erhielt, erste vorbereitende Baumaßnahmen zu treffen. Bis 1883 wurden in weiterer Folge von britischer als auch französischer Seite Tunnel mit einer Länge von je knapp 2 km vorangetrieben. Allerdings hatte Großbritannien Sorge vor einer militärischen Invasion vom Festland aus und verhängte deshalb 1882 einen Baustopp. Ebenso gab es 1955 einen weiteren Vorstoß zur Realisierung, allerdings waren die geschätzten Gesamtkosten zur Zeit der Wirtschaftskrise zu hoch und das Projekt wurde abermals eingestellt. [88]
Erst der Vertrag von Canterbury vom 12.02.1986 brachte eine entscheidende Wende. Zu dieser Zeit wurde von Großbritannien von keiner Invasion über den Landweg mehr ausgegangen. Dieser Vertrag wurde von französischer Seite aus, für den Präsidenten, und von britischer Seite für die Queen unterzeichnet. Er legte fest, dass zwei einröhrige Tunnel und ein dazwischenliegender Service- und Rettungstunnel gebaut werden sollen. Weiters ist in dem Vertrag festgehalten, dass der Bau sowie der Betrieb von einem privaten Unternehmen erfolgen soll. [90] Dies war im speziellen ein Anliegen Großbritanniens. [91] Das notwendige Kapital für den Bau war mit rund 6 Milliarden Pfund veranschlagt worden, wobei 5 Milliarden von einem internationalen Bankenkonsortium bereitgestellt wurden, und das übrige Kapital wurde durch den Börsengang des neu und eigens für den Bau gegründeten Unternehmens, der Eurotunnel-Gesellschaft, bereitgestellt. [88] [92]

Abb. 14: Lage des Ärmelkanals [93]

Im Jahr 1994 konnte die Strecke ihren Regelbetrieb aufnehmen. Allerdings hatten sich die Errichtungskosten bis zum Betriebsbeginn verdoppelt, was auch dazu führte, dass die Aktien des Unternehmens stark an Wert verloren, von etwa 5,34€ (Ausgabekurs) auf 0,50€ pro Aktie. [92] Erstmals konnte im Jahr 2007 mit dem Unternehmen ein Gewinn erwirtschaftet werden. In den folgenden Jahren kämpfte der Betreiber gegen die, durch den Bau angehäuften, Schulden an. [94] Auch der Brexit sowie die Corona-Pandemie stellten den privaten Betreiber vor große Herausforderungen.
Diese Tunnelverbindung ist eine historische Annäherung zwischen dem europäischen Festland und den britischen Inseln und sowohl im Güter-, als auch dem Personenfernverkehr relevant. Auch für Autopendler ersetzt diese Verbindung eine wesentlich zeitaufwändigere Fährverbindung. [89]

5.5 Starker finanzieller Investor mit dem Hintergrund eines wirtschaftlichen Interesses

Ein wichtiges Projekt, das hier zu erwähnen ist, ist die im Bau befindliche Hochgeschwindigkeitsstrecke zwischen Belgrad und Budapest. [95] Diese Verbindung ist ein Teil der neuen chinesischen Seidenstraße und soll vom Hafen in Piräus, an dem China große Anteile besitzt und weiter ausbaut, nach Norden in das Herzen Europas führen. [96] Die Strecke wird zu einem Großteil von China mitfinanziert. [97] Dieses Projekt wird nur am Rande erwähnt, da es sich in erster Linie um einen Plan handelt, der den internationalen Güterverkehr stärken soll, allerdings profitiert auch der Personenverkehr durch den Ausbau Belgrad-Budapest. [95]
In der folgenden Grafik ist das schematische Gesamtkonzept der neuen Seidenstraße dargestellt. [98]

Abb. 15: Route der neuen chinesischen Seidenstraße [98]

6 Resümee und Ausblick

Abschließend werden, auch wenn die Beispiele der gut funktionierenden Bahnverbindungen sehr divers sind, doch einige Gemeinsamkeiten hervorgehoben. Ein grundlegender Faktor ist das politische Interesse an dem Bestehen einer Verbindung, denn oftmals ebnet erst eine solche Vereinbarung den weiteren Weg zur Interoperabilität. Des Weiteren sind eine gewisse wirtschaftliche Relevanz sowie das entsprechende Verkehrsaufkommen auf lange Sicht essentiell, um den Betrieb einer Strecke aufrecht zu erhalten.
Es werden diejenigen Themen in den Fokus gerückt, an denen bereits intensiv gearbeitet wird, deren Umsetzung jedoch zeitintensiv ist und erst in den kommenden Jahren erfolgen wird. Der europaweite Ausbau eines einheitlichen Zugsicherungssystems ist von wesentlicher Bedeutung, um Interoperabilität zu gewährleisten. Da dies eine vorrausschauende Planung, sowohl an der Strecke als auch an den Fahrzeugen erfordert, muss der Beginn des Ausbaus zeitnah erfolgen. Weitere Aspekte sind die Richtlinien der Europäischen Union, die zu tatsächlich einheitlichen Standards führen sollten und nicht, wie am Beispiel der Trassenpreise gut zu erkennen, zu nationale Insellösungen. Auch wurde aufgrund der wissenschaftlichen Untersuchung erkennbar, dass die Ausweitung des Handlungsspielraums der ERA (European Railway Agency) ein wichtiger Schritt in Richtung eines zukunftsfähigen europäischen Bahnnetzes ist.

Das Ergebnis scheint, wie im vorangegangenen Absatz zusammengefasst und festgehalten, eindeutig zu sein. Dennoch könnte jeder der eingebrachten Punkte in einem weiteren Schritt intensiver untersucht werden. Dies würde zu einer noch stärker differenzierten Auswertung führen. Die Antwort auf die gestellte Forschungsfrage unterstützt die bislang vorherrschende Meinung in Fachkreisen. Für die Forschung und den Lesenden dieser Arbeit bringt sie einen Überblick zu den momentan maßgebenden und relevanten Themen im Sektor des Personenbahnfernverkehrs und zeigt Verbesserungspotential auf.
Auch in Hinblick auf den European Green Deal, der unter anderem den Bahnverkehr in Europa forciert ist diese Auseinandersetzung relevant. Dessen Realisierung soll unter anderem durch eine Verdopplung des Hochgeschwindigkeitsverkehrs bis 2030, bei einer gleichzeitig angestrebten Reduktion der Treibhausgas-Emission des gesamten Transportsektors um 90% bis 2050, geschehen. [99]

Um sich noch intensiver mit diesem Thema auseinanderzusetzen, bestehen einige Möglichkeiten. Es sollen hier Themengebiete angeführt werden, die in dieser Arbeit angeschnitten wurden,

jedoch nicht in vollem Umfang behandelt werden und sich eine tiefergehende Analyse anbieten würde.

- Handlungsspielraum der ERA, welche Organisationen, die die Interoperabilität verbessern sollen, gibt es, abgesehen davon; beispielsweise RAILTEAM/FTE; wäre eine Bündelung der Behörden/zuständigen Stellen sinnvoll, um die jeweiligen Kapazitäten besser ausschöpfen zu können?
- Eisenbahnpakete und deren konkreter Einfluss auf die Entwicklung des Eisenbahnverkehrs in der Europäischen Union sowie eine Betrachtung der nationalen Umsetzung
- Regulierung versus Wettbewerbsfreiheit - welches Maß ist sinnvoll, um für KundInnen ein bestmögliches Angebot zu bieten
- Detaillierte Untersuchung der technischen Differenzen, im speziellen der Zugsicherungssysteme und des Ausbaus von ERTMS
- Hindernisse im internationalen Bahnverkehr aus Sicht der Reisenden: Internationale Fahrgastrechte, Ticketkauf bei grenzüberschreitendem Verkehr, Fahrpläne der Bahngesellschaften, Umgang mit Zugverspätungen etc.

- Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Bereich der Neubaustrecke sowie des gesperrten Abschnitts [14] 6
Abb. 2: Streckenführung der ÖBB Kufstein-Salzburg [27] 8
Abb. 3: Markierung der beiden untersuchten und möglichen Trassierungen für die Strecke München-Salzburg [28] 9
Abb. 4: ausgewählte Streckenführung für den Neubau der Strecke München-Salzburg [30] 9
Abb. 5: Streckenverlauf des Ausbaus München-Kufstein [33] 10
Abb. 6: geplanter Streckenverlauf RailBaltica [35] 11
Abb. 7: Fahrstrecke der Westbahn [45] 12
Abb. 8: Durchschnittlicher Trassenpreis für Personenfernverkehr in der EU-2017 [49] 13
Abb. 9: vorherrschende Spurweiten in den Staaten Europas [53] 14
Abb. 10: verwendete Stromsysteme der einzelnen Staaten [59] 15
Abb. 11: Verkehrsrichtung der Staaten Europas [63] 16
Abb. 12: Zugleitsysteme [72] 17
Abb. 13: Verlauf der Hochgeschwindigkeitsstrecke Paris-Frankfurt [82] 20
Abb. 14: Lage des Ärmelkanals [94] 22
Abb. 15: Route der neuen chinesischen Seidenstraße [99] 23

- Literaturverzeichnis

[1] Europäische Union, *RICHTLINIE 2007/59/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES über die Zertifizierung von Triebfahrzeugführern, die Lokomotiven und Züge im Eisenbahnsystem in der Gemeinschaft führen,* 23.10.2007.

[2] Europäische Union, „VERORDNUNG (EU) 2019/554 DER KOMMISSION vom 5. April 2019 zur Änderung des Anhangs VI der Richtlinie 2007/59/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Zertifizierung von Triebfahrzeugführern, die Lokomotiven und Züge im Eisenbahnsystem," Europäische Union, 2019.

[3] Europäische Union, „RICHTLINIE (EU) 2016/882 DER KOMMISSION vom 1. Juni 2016 zur Änderung der Richtlinie 2007/59/EG des Europäischen Parlaments und des Rates in Bezug auf sprachliche Anforderungen," Europäische Union, 2019.

[4] UIC – UIC (International union of railways), „About Translate4Rail: Translation for breaking language barriers in the railway field," [Online]. Available: https://translate4rail.eu/. [Zugriff am 01 07 2022].

[5] RNE- Rail net Europe, „During the final event of the Translate4Rail (T4R) project, UIC and RNE presented a language tool prototype solution to help overcome language barriers in international train operation," [Online]. Available: https://rne.eu/news/during-the-final-event-of-the-translate4rail-t4r-project-uic-and-rne-presented-a-language-tool-prototype-solution-to-help-overcome-language-barriers-in-international-train-operation/. [Zugriff am 01 07 2022].

[6] Schweizerische Bundesbahnen SBB, „Lokführer:in – setzen Sie sich an die Spitze des Zuges.," [Online]. Available: https://company.sbb.ch/de/jobs-karriere/beweg-die-schweiz-mit-uns/bahnberufe/berufsbild-lokfuehrerin.html. [Zugriff am 01 07 2022].

[7] Schweizerische Bundesbahnen SBB, „Zugverkehrsleiter:in – zeigen Sie der Schweiz den Weg.," [Online]. Available: https://company.sbb.ch/de/jobs-karriere/beweg-die-schweiz-mit-uns/bahnberufe/berufsbild-zugverkehrsleiterin.html. [Zugriff am 20 07 2022].

[8] berufsberatung.ch – eine Dienstleistung des SDBB im Auftrag der Kantone, „Zugverkehrsleiter/in," [Online]. Available: https://www.berufsberatung.ch/dyn/show/1900?id=1795. [Zugriff am 20 07 2022].

[9] © 2022 Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort, „Bundesrecht konsolidiert: Gesamte Rechtsvorschrift für Eisenbahn-Eignungs- und Prüfungsverordnung, Fassung vom 20.07.2022," [Online]. Available: https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20008234. [Zugriff am 20 07 2022].

[10] J. Pachl, Besonderheiten ausländischer Eisenbahnbetriebsverfahren Grundbegriffe Stellwerksfunktionen Signalsysteme, Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2016.

[11] Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV), „Forschungsinformationssystem-Rechtsverkehr / Linksverkehr im europäischen Schienenverkehr," 23 09 2020. [Online]. Available: https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/325069/. [Zugriff am 01 07 2022].

[12] E. Union, „RICHTLINIE 2007/58/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES zur Änderung der Richtlinie 91/440/EWG des Rates zur Entwicklung der Eisenbahnunternehmen der Gemeinschaft sowie der Richtlinie 2001/14/EG über die Zuweisung von Fahrwegkapazität der Eisenbah," Europäische Union, Brüssel, 2007.

[13] DVV Media Group GmbH, „Tunnelbau bei Rastatt wird für Deutsche Bahn zum Problem," 01 08 2017. [Online]. Available: https://www.dvz.de/rubriken/land/schiene/detail/news/tunnelbau-bei-rastatt-wird-fuer-deutsche-bahn-zum-problem.html. [Zugriff am 01 07 2022].

[14] DVV Media Group GmbH, „Deutsche Verkehrs-Zeitung-Ringen um Notlösung für den Güterverkehr," 14 08 2017. [Online]. Available: https://www.dvz.de/rubriken/land/schiene/detail/news/tunnelbau-bei-rastatt-wird-fuer-deutsche-bahn-zum-problem.html#gallery-72147. [Zugriff am 14 07 2022].

[15] Lokomotive Fachbuchhandlung GmbH, „LOK Report-NEE: Rastatt-Delle verursacht zwölf Millionen Euro Umsatzausfall pro Woche," 14 08 2017. [Online]. Available: https://www.lok-report.de/news/deutschland/verkehr/item/483-nee-rastatt-delle-verursacht-zwoelf-millionen-euro-umsatzausfall-pro-woche.html. [Zugriff am 01 07 2022].

[16] W. Stohler, „Liberalisierung des internationalen Personenverkehrs - Konsequenzen für die Fahrplanung," *ETR-Eisenbahntechnische Rundschau,* pp. 107-112, 03 2007.

[17] Forum Train Europe FTE, „Timetabling Conferences," [Online]. Available: https://www.forumtraineurope.eu/services/timetabling-conferences/. [Zugriff am 17 07 2022].

[18] Forum Train Europe FTE, „Goals & Purpose," [Online]. Available: https://www.forumtraineurope.eu/organisation/forum-train-europe/goals-purpose/. [Zugriff am 17 07 2022].

[19] H. Schmidtendorf, „BERLIN ALS DREHKREUZ FÜR EIN EUROPÄISCHES NACHTZUGNETZ?," *bahn manager Nr.03,* pp. 61-63, 2022.

[20] OÖ Nachrichten, „Zu wenige Züge, zu wenige Plätze und wachsender Unmut," 03 06 2022. [Online]. Available: https://www.nachrichten.at/oberoesterreich/zu-wenige-zuege-zu-wenige-plaetze-und-wachsender-unmut;art4,3661110. [Zugriff am 01 07 2022].

[21] ÖBB-Personenverkehr AG, Lieblingsplatz- Abo, [Online]. Available: https://www.oebb.at/de/tickets-kundenkarten/kundenkarten/klimaticket/oebb-extras. [Zugriff am 01 07 2022].

[22] Bundeszentrale für politische Bildung, „Europäische Eisenbahnagentur," [Online]. Available: https://www.bpb.de/kurz-knapp/lexika/das-europalexikon/176871/europaeische-eisenbahnagentur/. [Zugriff am 04 07 2022].

[23] Europäische Kommission, „Neue Weichenstellung für die europäischen Eisenbahnen: Kommission unterbreitet Vorschläge für ein viertes Eisenbahnpaket," 01 30 2013. [Online]. Available: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP_13_65. [Zugriff am 04 07 2022].

[24] F. Gasser, „Schienenverkehr in Europa Weiche, Deutsches Eck!," *Die Zeit,* Nr. 09/2021, 2021.

[25] Europäische Kommission, Generaldirektion Kommunikation, „Eisenbahnagentur der Europäischen Union," [Online]. Available: https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/institutions-and-bodies-profiles/era_de. [Zugriff am 04 07 2022].

[26] Fahrplan OEBB, „Strecke Kufstein-Salzburg," [Online]. Available: https://fahrplan.oebb.at/bin/query.exe/dn?protocol=https:&OK#focus. [Zugriff am 03 07 2022].

[27] Fahrplan OEBB, „Strecke Wien-Innsbruck," [Online]. Available: https://fahrplan.oebb.at/webapp/#!P|TQ!histId|2!histKey|H383774. [Zugriff am 14 07 2022].

[28] VIEREGG - RÖSSLER GmbH, „Vergleich der langfristigen Konzeptionen im Eisenbahn-Fernverkehr zwischen München und Salzburg mit Führung des Fernverkehrs entweder über Mühldorf oder über Rosenheim," München, 12.04.2018.

[29] DB Netz AG, Projekt Brenner-Nordzulauf, „Anmerkungen zum Ausbaukonzept der Bahnstrecke Rosenheim – Kufstein der Vieregg-Rössler GmbH," 2019. [Online]. Available: https://www.brennernordzulauf.eu/sonstige-planungsunterlagen.html?file=files/mediathek/publikationen/2019-12-16-Anmerkungen_zum_Ausbaukonzept_Bestandsstrecke_Vieregg-Roessler_ohne_Anlagen.pdf. [Zugriff am 01 07 2022].

[30] DB Netz AG, „Ausbaustrecke 38 München-Mühldorf-Freilassing," [Online]. Available: https://www.abs38.de/home.html. [Zugriff am 03 07 2022].

[31] BRouter Arndt Brenschede, „Bahnstrecke Rosenheim-Kufstein," [Online]. Available: http://brouter.de/brouter-web/#map=10/47.6363/12.5546/osm-mapnik-german_style&lonlats=12.119293,47.849823;12.165534,47.584691&profile=rail. [Zugriff am 01 08 2022].

[32] BRouter Arndt Brenschede, „Bahnstrecke Rosenheim-Salzburg," [Online]. Available: http://brouter.de/brouter-web/#map=14/47.8158/13.0337/osm-mapnik-german_style&lonlats=12.119293,47.849823;13.047037,47.815231&profile=rail. [Zugriff am 01 08 2022].

[33] DB Netz AG, „Brennernordzulauf-Planungsabschnitte-Überblick," [Online]. Available: https://www.brennernordzulauf.eu/ueberblick-planungsabschnitte.html. [Zugriff am 07 06 2022].

[34] SBB- Schweizerische Bundesbahnen, „Nightjet-Netz Schweiz 2024," 15 09 2020. [Online]. Available: https://company.sbb.ch/de/medien/medienstelle/medienmitteilungen/detail.html/2020/9/1509-1. [Zugriff am 03 07 2022].

[35] T. Heinrici, „Linienverlauf für Rail Baltica in betroffenen Staaten steht fest," *RailBUSINESS Nr. 9,* p. 3, 2018.

[36] U. Hahn, „Jahrhundertprojekt der Schieneninfrastruktur: RAIL BALTICA in Estland," *ETR - Eisenbahntechnische Rundschau Nr.3,* p. 75, 2020.

[37] Swietelsky AG, „Rail Baltica- made in Austria," 17 06 2021. [Online]. Available: https://www.swietelsky.at/bau-geschichten/rail-baltica-made-in-austria/. [Zugriff am 03 07 2022].

[38] RB Rail AS, „Rail Baltica - Historical facts," [Online]. Available: https://www.railbaltica.org/about-rail-baltica/history/. [Zugriff am 03 07 2022].

[39] Europäische Gemeinschaften, TRANSEUROPÄISCHES VERKEHRSNETZ EUROPÄISCHE KOMMISSION TEN-V – vorrangige Achsen und Projekte 2005, Luxemburg: Europäische Kommission, Generaldirektion Energie und Verkehr B-1049 Brüssel, 2005.

[40] RB Rail AS, „RAIL BALTICA - Project timeline," [Online]. Available: https://www.railbaltica.org/about-rail-baltica/project-timeline/. [Zugriff am 03 07 2022].

[41] Deutsch Baltische Handelskammer, „Baltische Staaten würdigen EU-Beitritt vor 15 Jahren," [Online]. Available: https://www.ahk-balt.org/news/news-details/baltische-staaten-wuerdigen-eu-beitritt-vor-15-jahren. [Zugriff am 03 07 2022].

[42] T. Heinrici, „Rail Baltica: EU droht baltischen Staaten," *RailBusiness,* p. 3, 09 03 2020.

[43] J. Kohlschütter, Lokomotiven der Einigung Europäische Eisenbahnen zwischen Kooperation und Konkurrenz, Basel: Europainstitut der Universität Basel, 2011.

[44] WESTbahn Management GmbH, „über die WESTbahn," [Online]. Available: https://westbahn.at/unternehmen/ueber-westbahn/. [Zugriff am 04 07 2022].

[45] WESTbahn Management GmbH, „Fahrplan," [Online]. Available: https://westbahn.at/fahrplan/. [Zugriff am 16 07 2022].

[46] W. Welgand, „Wettbewerbszüge im Schienenpersonenfernverkehr," *EI- Der Eisenbahningenieur Nr. 06,* pp. 26-29, 2022.

[47] J.-M. Beauvais, J. Frölicher, S. Maarfield, N. Merkel, W. v. Arx und P. Wegelin, „Studie zum internationalen Personenverkehr (Bahn/Bus)," Hochschule Luzern kcw, Luzern, Berlin, 2017.

[48] Europäische Union, „RICHTLINIE 2012/34/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES zur Schaffung eines einheitlichen europäischen Eisenbahnraums," Europäische Union, 2012.

[49] M. R. Christiane HenrichKöhler und L. Waldschmidt, „Studie zur Gestaltung und Entwicklung der Eisenbahninfrastrukturpreise in Europa," PricewaterhouseCoopers GmbH Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Berlin, 2018.

[50] J. Fiedler, „Trenitalia France bekommt Trassenpreissenkung für "Anlaufphase"," *RailBUSINESS Nr. 24,* p. 3, 2022.

[51] Deutsche Gesellschaft für Eisenbahngeschichte, „Entstehung der Regelspurweite," [Online]. Available: https://dgeg.de/114-spurweiten_Geschichte_g. [Zugriff am 05 07 2022].

[52] E. Union, „BESCHLUSS DER KOMMISSION über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“ des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems,“ Europäische Union, 2011.

[53] A. Alberto García Álvarez, CAMBIO AUTOMÁTICO DE ANCHO DE VÍA DE LOS TRENES EN ESPAÑA, Spanien: Fundación de los Ferrocarriles Españoles, 2010.

[54] Die Geschichte der spanischen Staatsbahn, „Die Eröffnung der Bahnlinie von Barcelona nach Mataró,“ [Online]. Available: http://www.railway-history.de/renfehistoria.htm. [Zugriff am 05 07 2022].

[55] Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV), „Forschungsinformationssystem - Unterschiedliche Spurweiten im europäischen Eisenbahnsystem,“ [Online]. Available: https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/325077/. [Zugriff am 05 07 2022].

[56] J. M. Estradé Panadés, „Das spanische Hochleistungsbahnnetz im 21. Jahrhundert,“ *EI-Eisenbahningenieur,* pp. 46-46, 10 2002.

[57] STANDARD Verlagsgesellschaft m.b.H, „Neuer Güterzug von China nach Spanien,“ [Online]. Available: https://www.derstandard.at/story/2000009206841/neue-gueterzug-verbindung-china-spanien. [Zugriff am 01 08 2022].

[58] BahnStatistik.de, „Bahnstromsysteme für Vollbahnen in Europa,“ [Online]. Available: https://www.bahnstatistik.de/Stromsysteme.htm. [Zugriff am 05 07 2022].

[59] E. Union, „BESCHLUSS DER KOMMISSION über die technische Spezifikation für die Interoperabilität des Teilsystems „Infrastruktur“ des konventionellen transeuropäischen Eisenbahnsystems L126/53,“ Europäische Union, 2014.

[60] GRT Global Rail Academy and Media GmbH | PMC Media, „Gleisbau-Welt - Stromsystem und Oberleitung,“ [Online]. Available: https://www.gleisbau-welt.de/lexikon/infrastruktur/stromsystem-und-oberleitung. [Zugriff am 05 07 2022].

[61] R. Łaszkiewicz und M. Anna, „Reisezugverkehr auf polnischen Eisenbahnstrecken,“ *ETR- Eisenbahntechnische Rundschau Nr. 03,* pp. 102-106, 2010.

[62] Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV), „Forschungsinformationssystem - Rechtsverkehr/ Linksverkehr im europäischen Schienenverkehr,“ [Online]. Available: https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/325069/. [Zugriff am 05 07 2022].

[63] STANDARD Verlagsgesellschaft m.b.H., „ÖBB stellen um 16 Millionen Euro auf Rechtsverkehr um,“ [Online]. Available: https://www.derstandard.at/story/1342139199047/ab-6-august-2012-oebb-stellen-strecken-in-und-um-wien-auf-rechtsverkehr-um. [Zugriff am 05 07 2022].

[64] W. Neuhöfer, „Eisenbahntechnische und -betriebliche Aspekte der EU-Gesetzgebung,“ *EI- Der Eisenbahningenieur Nr. 06,* pp. 73-79, 2022.

[65] J. Doppelbauer, „Zukunft ERTMS - Welche Faktoren das Spiel verändern werden,“ *EI- Der Eisenbahningenieur Nr. 06,* pp. 70-72, 2022.

[66] IHK Osnabrück - Emsland - Grafschaft Bentheim , „West-Ost-Achse: Schienenverbindung Amsterdam - Berlin,“ [Online]. Available: https://www.ihk.de/osnabrueck/standortpolitik/infrastruktur/lan-ost-west-1071010. [Zugriff am 16 07 2022].

[67] C. Müller, „ETCS-Fahrzeugumrüstung: Große Herausforderung der Branche,“ *RailBUSINESS Nr. 20,* p. 6, 2022.

[68] Europäische Union, „RICHTLINIE 2016/797 über die Interoperabilität des Eisenbahnsystems in der Europäischen Union,“ Europäische Union, 2016.

[69] T. Heinrici, „SCI-Studie: Ausbau von ERTMS/ETCS geht deutlich zu langsam voran,“ *RailBUSINESS Nr. 25,* p. 2, 2022.

[70] M. Leenen und B. Tobias, „JETZT ABER WIRKLICH – ETCS IN EUROPA IM SPANNUNGSFELD ZWISCHEN POLITISCHEM WILLEN UND PRAKTISCHER UMSETZUNG," *bahn manager Nr. 03,* pp. 54-60, 2022.

[71] GRT Global Rail Academy and Media GmbH | PMC Media, „Gleisbauwelt - European Train Control System (ETCS)," [Online]. Available: https://www.gleisbau-welt.de/lexikon/infrastruktur/european-train-control-system-etcs#&gid=1&pid=1. [Zugriff am 12 07 2022].

[72] Normenausschuss Gebrauchstauglichkeit und Dienstleistungen (NAGD), „Transport - Logistik und Dienstleistungen Öffentlicher Personenverkehr Definition, Festlegung von Leistungszielen und Messung der Servicequalität Deutsche Fassung EN 13816:2002," Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2002.

[73] Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), dieses vertreten durch den Präsidenten des Umweltbundesamtes., „Twinning-Instrument der EU," [Online]. Available: https://www.umweltbundesamt.de/themen/nachhaltigkeit-strategien-internationales/kooperation-in-mittel-osteuropa-dem-kaukasus/twinning-instrument-der-eu. [Zugriff am 11 07 2022].

[74] H.-J. Knopp und J. Erberhard, „Slowenische Eisenbahnen (SŽ): fit für Europa," *ETR - Eisenbahntechnische Rundschau,* pp. 301-305, 21 04 2006.

[75] Europäische Union, „RICHTLINIE DES RATES vom 29.Juli 1991 zur Entwicklung der Eisenbahnunternehmen der Gemeinschaft 91/440 EWG," Europäische Union, 1991.

[76] Russian Railways , „Temporary suspension of international services with Germany and France," [Online]. Available: https://web.archive.org/web/20220112210258/https://eng.rzd.ru/en/9517/page/104070?id=4157. [Zugriff am 11 07 2022].

[77] N. Gardner und K. Susanne, „die Zeit - Geisterzug aus Moskau," 07 04 2015. [Online]. Available: https://www.zeit.de/reisen/2015-04/nachtzug-rzd-moskau-berlin-paris?utm_referrer=https%3A%2F%2Fde.wikipedia.org%2F. [Zugriff am 11 07 2022].

[78] S. Lakoni und T. Michael, „GRENZENLOS VERNETZT WIE KOOPERATIONEN ECHTE ERFOLGE BRINGEN," *bahn manager Nr.01,* pp. 70-71, 2017.

[79] wedebruch, „Vereinbarung zwischen dem Bundesminister für Verkehr der Bundesrepublik Deutschland und dem Minister für Ausrüstung, Wohnungsbau und Verkehr der Französischen Republik über die Schnellbahnverbindung Paris - Ostfrankreich - Südwestdeutschland," 1992. [Online]. Available: http://www.wedebruch.de/gesetze/inter/posvertrag.htm. [Zugriff am 12 07 2022].

[80] W. M. Ried, „Schneller nach Paris mit ICE und TGV in deutsch-französischer Kooperation," *ETR- Eisenbahntechnische Rundschau Nr. 06,* pp. 339-347, 2007.

[81] A. Werske, „TGV-V150 - Der schnellste Zug der Welt kommt aus Frankreich," [Online]. Available: https://www.hochgeschwindigkeitszuege.com/frankreich/tgv-v150.php. [Zugriff am 12 07 2022].

[82] B. Birgit und J. Patrick, Interviewees, *» NATIONAL WERDEN WIR EINEN QUANTENSPRUNG IN DER REISEZEIT ERLEBEN «.* [Interview]. 07 2017.

[83] P. Lankes, F. Panler und V. Stefan, „Die Baureihe 406 der DB AG der lange Weg zum grenzüberschreitenden Hochgeschwindigkeitsverkehr," *ETR- Eisenbahntechnische Rundschau Nr.07,* pp. 464-474, 2004.

[84] C. Müller, „Allianz Alleo zieht positive Bilanz," *EI- Der Eisenbahningenieur,* p. 52, 07 2017.

[85] Deutsche Bahn AG, Investor Relations und Sustainable Finance, „DB Fernverkehr AG Geschäftsbericht 2020," Deutsche Bahn AG, Berlin, 2020.

[86] wkz/as, „Eurostar und Thalys unter einem Dach," *EI- Der Eisenbahningenieur Nr. 06,* p. 83, 2022.

[87] SNCF- Société nationale des chemins de fer français, „Eurostar und Thalys, Zusammenführung beschlossen," [Online]. Available: https://www.sncf.com/de/sncf-voyageurs/eurostar-thalys-zusammenschluss-beschlossen. [Zugriff am 14 08 2022].

[88] klett Verlag, „Infoblatt Eurotunnel," [Online]. Available: https://www.klett.de/sixcms/detail.php?template=terrasse_artikel__layout__pdf&art_id=1022335. [Zugriff am 13 07 2022].

[89] cargo-partner GmbH, „Trotz Brexit weiterhin verbunden!," [Online]. Available: https://www.cargo-partner.com/de/trendletter/issue-26/eurotunnel. [Zugriff am 13 07 2022].

[90] G. Frankreich, „No. 25792 FRANCE and UNITED KINGDOM OF GREAT BRITAIN AND NORTHERN IRELAND Treaty concerning the construction and operation by private concessionaires of a channel fixed link. Signed at Canterbury on 12 February 1986," Canterbury, 1986.

[91] Handelsblatt Media Group GmbH & Co. KG, „Eurotunnel nährt sich der Gewinnzone," [Online]. Available: https://www.handelsblatt.com/unternehmen/handel-konsumgueter/transportkapazitaeten-kaum-ausgelastet-eurotunnel-naehert-sich-der-gewinnzone/2895354.html. [Zugriff am 13 07 2022].

[92] Westdeutscher Rundfunk Köln, „Feuchtes Milliardengrab," [Online]. Available: https://www1.wdr.de/stichtag/stichtag3500.html. [Zugriff am 13 07 2022].

[93] Deutsche Welle, „Mehr Migranten überqueren den Ärmelkanal," [Online]. Available: https://www.dw.com/de/mehr-migranten-%C3%BCberqueren-den-%C3%A4rmelkanal/a-58755496. [Zugriff am 01 08 2022].

[94] Axel Springer SE- die Welt, „Eurotunnel ist erstmals profitabel," 08 04 2008. [Online]. Available: https://www.welt.de/wirtschaft/article1880642/Eurotunnel-ist-erstmals-profitabel.html. [Zugriff am 13 07 2022].

[95] M. Gaber, C. Overhoff und L. Lukas, „Infrastrukturprojekte mit China- Riskant für die Staatsverschuldung des Westbalkans," *bahn manager Nr. 03,* pp. 73-75, 2021.

[96] H. Schmidtendorf, „CHINAS TOR NACH EUROPA," *bahn manager Nr. 01,* pp. 78-79, 2017.

[97] T. Heinrici, „China-Kredit für Strecke Budapest – Belgrad," *RailBUSINESS Nr. 22,* p. 3, 2017.

[98] Axel Springer SE - die Welt, „Über die „Neue Seidenstraße" ins Herz Europas," [Online]. Available: https://www.welt.de/politik/ausland/plus171005266/Ueber-die-Neue-Seidenstrasse-ins-Herz-Europas.html. [Zugriff am 14 07 2022].

[99] European Comission, „Susatainable and smart mobility strategy," [Online]. Available: file:///C:/Users/Startklar/Downloads/Factsheet_-_The_Transport_and_Mobility_Sector.pdf.pdf. [Zugriff am 07 09 2022].

[100] D. Rees, „DB Cargo Polska: Neue Relation," *RailBUSINESS Nr. 21,* p. 15, 2019.

[101] Lokomotive Fachbuchhandlung GmbH, „Moldau: EU will Moldau zum Verbindungsglied zwischen Rumänien und der Ukraine ausbauen," [Online]. Available: https://www.lok-report.de/news/europa/item/29791-moldau-eu-will-moldau-zum-verbindungsglied-zwischen-rumaenien-und-der-ukraine-ausbauen.html. [Zugriff am 01 08 2022].

[102] CALEA FERATĂ DIN MOLDOVA, „PROGRAM DE DEZVOLTARE," [Online]. Available: http://cfm.md/content/ro/plan.pdf?1. [Zugriff am 14 08 2022].

[103] T. Büker, „railways through europe," [Online]. Available: http://bueker.net/trainspotting/map.php?file=maps/ukraine/ukraine.gif. [Zugriff am 07 09 2022].