



DIPLOMARBEIT

Master Thesis

Entwicklungsmöglichkeiten der Eisenbahn im Burgenland

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades
eines Diplom-Ingenieurs

unter der Leitung von

Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Norbert Ostermann

und

Univ. Ass. Dipl.-Ing. Michael Ostermann BSc

E230

Institut für Verkehrswissenschaften

eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Bauingenieurwesen

von

István János Molnár

1527205

Kiserdő utca 6/A, 1222 Budapest, Ungarn

Wien, am 12.10.2017

Unterschrift

Kurzfassung

Derzeit befinden sich im Burgenland Eisenbahnstrecken mit einer Länge von etwa 280 km. Die Strecken decken die wichtigsten Städte und Regionen ab, jedoch ist deren geografische Ausrichtung nicht in jedem Fall ideal. Der Grund dafür ist die Vergangenheit: Burgenland war einst Teil von Ungarn und wurde erst 1921 an Österreich angeschlossen. Die Bahnstrecken wurden nach ungarischen Bedürfnissen, in Richtung der ungarischen wirtschaftlichen Zentren ausgebaut. Nach dem Anschluss blieben die Bemühungen, die Strecken den österreichischen Bedürfnissen anzupassen, erfolglos. Die Nord-Süd Verkehrsachse im Burgenland wurde nicht als Bahn-, sondern als Straßenverbindung ausgebaut. Mehrere Grenzübergänge Richtung Ungarn wurden mit der Errichtung des „Eisernen Vorhangs“ abgetragen.

Mit der Eröffnung der Grenzen und dem Wegfall der Grenzkontrollen besteht die Möglichkeit, die früher zusammengehörigen, derzeit wirtschaftlich getrennten Regionen, wieder mit der Bahn zu verbinden. Die Verkehrsprobleme können grenzüberschreitend gelöst werden. Die Mitbenutzung der ungarischen Strecken kann zum Beispiel auf der Nord-Süd Verkehrsachse zu wesentlichen Fahrzeiterparnissen führen.

In dieser Arbeit werden die möglichen Entwicklungen durch ein grenzüberschreitendes integrales Taktfahrplannetz erarbeitet. Dieser Fahrplantyp bietet ein zuverlässiges und leicht kalkulierbares Angebot für die Fahrgäste. Aufgrund der Konstruktion des Zielfahrplans lassen sich die notwendigen Infrastrukturmaßnahmen und das notwendige Rollmaterial abschätzen. In den Knotenpunkten werden Taktknoten gebildet, in denen die Umstiege in alle Richtungen gesichert sind. Die ausgearbeiteten Varianten werden mit Hilfe der erreichten Fahrzeiten bzw. der erforderlichen Maßnahmen verglichen.

Die erarbeiteten Konzeptionen möchten die Leitfäden zu den Entwicklungsmöglichkeiten der burgenländischen Eisenbahnen vorstellen. Sollten die Mobilitätsbedürfnisse es erfordern, können die Varianten tiefergehend ausgearbeitet werden. Die Ergebnisse zeigen die voraussichtlichen Fahrzeiten, die auf den jeweiligen Strecken bzw. im ganzen Netz erreichbar sind. Eine empfohlene Variante wird ausgearbeitet, welche die besten Fahrzeiten mit den wenigsten Maßnahmen anstrebt.

Összefoglaló

Burgenlandban napjainkban kb. 280 kilométernyi sínpálya található. A vasútvonalak lefedik a legfontosabb városokat és régiókat, azonban a földrajzi elhelyezkedésük nem minden esetben mondható ideálisnak. Az okok a múltban keresendők: Burgenland egykor Magyarország része volt, és csak 1921-ben csatolták Ausztriához. A vasútvonalakat magyar igények szerint, magyar gazdasági centrumok felé építették ki. Az elcsatolás utáni igyekezetek, hogy a vasútvonalakat az osztrák igényekhez igazítsák, sikertelenek maradtak. Az észak-déli közlekedési tengely nem vasútként, hanem közúti kapcsolatként épült ki. A „Vasfüggöny” felépülésével számos vasúti határátkelőhelyet elbontottak.

A határok megnyitásával és a határellenőrzés megszűnésével megnyílt a lehetőség az egykor összetartozó, mára gazdaságilag széttagolt régiókat a vasút segítségével újra egyesíteni. A közlekedési problémák akár határon átnyúlóan is kezelhetők. Például: a Magyarországon át vezető útvonalak (pl. az észak-déli közlekedési tengelyen) használatával jelentős menetidő takarítható meg.

Ebben a diplomamunkában a fejlesztési lehetőségek egy határon átnyúló integrált ütemes menetrenden keresztül lettek megvizsgálva. A menetrendek ezen formája lehetővé teszi az utasok felé egy attraktív, kiszámítható szolgáltatás biztosítását. A célmenetrend ismeretében pedig az infrastruktúra, ill. gördülőállomány igények is könnyedén becsülhetők. A csomópontokban ún. „menetrendi pókok” létrehozásával a csatlakozások minden irányból minden irányba biztosíthatók. A tervezett menetrendi változatok a menetidők, illetve a szükséges fejlesztések alapján kerültek összehasonlításra.

A kidolgozott koncepciók egyfajta útmutatóként szolgálhatnak a későbbi fejlesztésekhez, amennyiben azok megvalósítását a mobilitási igények megkívánják. Az eredmények megmutatják az egyes vasútvonalakon, illetve a teljes hálózaton elérhető körülbelüli menetidőket. Egy ajánlott változat is kidolgozásra került, amely a legjobb menetidőkre, illetve minél kevesebb beavatkozásra törekszik.

Abstract

As of today, there are approximately 280 km railway tracks in Burgenland. The routes connect the most important cities and regions, but their geographic orientation is not always ideal. The reason for this is coming from the past: Burgenland was once part of Hungary and was only united with Austria in 1921. The railway lines were built on Hungarian needs, towards Hungarian economic centres. After the unification, the efforts to adapt the routes into the Austrian demands remained unsuccessful. The north-south traffic axis in Burgenland was not developed as a railway connection, but as a road connection. Several border crossings to Hungary were dismantled after the construction of the "Iron Curtain".

With the opening of the borders and the abolition of the border controls it is possible to reconnect the once-connected, nowadays economically separate regions with the help of railways. The traffic problems can be solved on a cross-border basis. The joint use of the Hungarian routes, for example on the north-south transport axis, can lead to significant travel time savings.

In this thesis, the possible developments are investigated by means of a cross-border integrated clock-face scheduling. This type of timetables provides an attractive and easy-to-calculate service for the passengers. Due to the construction of a target timetable, the necessary infrastructure measures and rolling stock can be easily estimated. In junctions hubs are created, in which the changes are secured in all directions. The developed variants are compared by means of the travel times and the necessary measures.

These concepts would like to present a guide to the development possibilities of the Burgenland railways. If the mobility requirements require, the variants can be worked out in more details. The results show the expected travel times, which can be reached on individual routes, respectively on the whole network. A recommended variant is also developed, which strives for the best travel times with the fewest measures to be taken.

Danksagung

Ich möchte mich bei jeder Person, die das Errichten dieser Diplomarbeit unterstützten, für ihre wertvolle Hilfe herzlich bedanken. Ein ganz besonderer Dank geht an meinen Betreuer Michael Ostermann, für seine riesengroße Hilfe beim Umgang mit wissenschaftlichen Arbeiten und mit der deutschen Sprache. Ein weiterer Dank geht an Herrn Klaus Garstenauer und an Herrn Stephan Höfler von den ÖBB.

Ezúton szeretném megköszönni mindenkinek, aki eme diplomamunka létrejöttét bármilyen formában segítette. Szeretném kifejezni hálámat szüleim, családtagjaim, illetve barátaim felé a támogatásukért, illetve legfőképpen a türelmükért. Bálint Dániel barátomnak szeretném kiemelten is megköszönni hathatós segítségét a nyelvi javításokat érintően. Külön köszönet illeti Németh Béla urat a GYSEV Zrt.-nél a határon átnyúló projektek működésével kapcsolatos gyorstalpalóért, illetve az osztrák-magyar vasutas kapcsolatok magyar szemszögének megvilágításáért.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einführung	1
1.1.	Motivation	1
1.2.	Problemstellung	1
1.3.	Zielsetzung	1
2.	Geschichte	3
2.1.	Hintergrund	3
2.2.	Entwicklung der Eisenbahnstrecken.....	5
2.3.	Gegenwart	12
2.4.	Geplante Entwicklungen	14
3.	Potentialanalyse des Gebietes	15
3.1.	Geografische Lage des Burgenlandes.....	15
3.2.	Pendeln im Burgenland	16
3.3.	Nordburgenland	17
3.4.	Mittelburgenland	19
3.4.1.	Pendlerrelationen.....	20
3.4.2.	Angebot	21
3.5.	Südburgenland	22
3.5.1.	Pendlerrelationen.....	23
3.5.2.	Angebot	24
3.6.	Pendeln aus Westungarn	25
3.7.	Prognosen.....	27
3.8.	Erkenntnisse	28
4.	Wiederinbetriebnahme der Strecken im Mittel- und Südburgenland	29
5.	Die Methode.....	33
5.1.	Der Integrale Taktfahrplan	33
5.1.1.	Grundlagen	33
5.1.2.	Anforderungen an die Strecken	33
5.1.3.	Anforderungen an die Knoten	34
5.1.4.	Vorteile eines ITF	34
5.2.	Berechnung von Fahrzeiten.....	35
5.2.1.	Grundlagen	35
5.2.2.	Erklärung zu den Fahrzeittabellen:.....	36
5.2.3.	Validierung.....	38
5.2.4.	Bewertung	39

5.2.5.	Fahrzeitberechnung für die Strecke Szombathely - Friedberg.....	39
5.2.6.	Fahrzeitberechnung für die Strecke Deutschkreutz - Oberloisdorf - Kőszeg	40
6.	Fahrplankonzept.....	42
6.1.	Variante 1	44
6.2.	Variante 2	51
6.3.	Variante 3	54
6.4.	Variante 4	57
6.5.	Variante 5	60
6.6.	Vergleich der Varianten.....	63
6.7.	Variante 6	67
7.	Zusammenfassung.....	70
	Literatur.....	74

1. Einführung

1.1. Motivation

In der Gesamtverkehrsstrategie Burgenland wurde festgelegt, die Erreichbarkeit der regionalen Zentren mit dem öffentlichen Verkehr zu erleichtern. Ein weiteres Ziel ist, die verkehrsinduzierten Emissionen zu reduzieren [1]. Das bedeutet, die Entwicklung der Eisenbahnen im Burgenland ist nicht nur eine Mobilitätsfrage, sondern auch eine Umweltfrage. Die Verfügbarkeit eines wettbewerbsfähigen öffentlichen Verkehrsangebotes kann den Anteil des öffentlichen Verkehrs (ÖV) im bundesländlichen Modal Split erhöhen und dadurch die Treibstoffemissionen reduzieren. Es gibt zahlreiche Beispiele im In- und Ausland für erfolgreiche Revitalisierung von Bahnstrecken. Die Vinschgaubahn in Südtirol ist eine, die mit Errichtung eines attraktiven und zuverlässigen Angebots einen wesentlichen Fahrgastzuwachs verzeichnen konnte. Die burgenländischen Bahnstrecken, vor allem im Süden, könnten anhand dieser Beispiele mit einem völlig neuen Konzept revitalisiert werden.

1.2. Problemstellung

Die burgenländischen Eisenbahnstrecken wurden unter der Oberhoheit des Königreichs Ungarn erbaut, vorwiegend nach ungarischen wirtschaftlichen Bedürfnissen. Der Hauptzweck dieser Eisenbahnen war sowohl die Verbindung des westlichen Grenzgebietes (ungarisch: „Őrvidék“) mit den regionalen Zentren Sopron (Ödenburg), Szombathely (Steinamanger) und Pozsony (heute Bratislava), als auch die Verbindung nach Wien, bzw. nach den westlichen Regionen der ursprünglichen Donaumonarchie.

Nach dem Anschluss des Burgenlandes an Österreich und nach der Volksabstimmung in Ödenburg (1921) verloren die burgenländischen Gebiete ihre regionalen Zentren, und dadurch die natürlichen Endpunkte ihrer Eisenbahnstrecken [2]. Durch den „Eisernen Vorhang“ waren die Grenzen zwischen Österreich und Ungarn mehr als 30 Jahre lang gesperrt.

Der Verlauf der Bahnstrecken im Burgenland wurde zu österreichischen Bedürfnissen nur mit Teilerfolg angepasst. Die Anbindung des Nordburgenlandes wurde durch die Nähe von Wien erleichtert, jedoch im Mittel- und Südburgenland wurden die Eisenbahnstrecken mangels rascher Anbindungsmöglichkeiten stillgelegt.

Nach der Eröffnung der Grenzen ergibt sich die Möglichkeit, die mehrjährig getrennten österreichischen-ungarischen Regionen mittels der Eisenbahn wieder zu verbinden. Daneben könnte der Mangel der raschen und zuverlässigen öffentlichen Verkehrsverbindungen zwischen dem Nord- und dem Südburgenland behoben werden.

1.3. Zielsetzung

Diese Arbeit verfolgt das Ziel, für die burgenländischen Eisenbahnen ein umfassendes und grenzüberschreitendes Fahrplankonzept zu erstellen. Dieses Konzept ist notwendig für die Errichtung eines wettbewerbsfähigen öffentlichen Verkehrs im Burgenland. Anhand von Beispielen, wie z.B. die Revitalisierung der Vinschgaubahn in Südtirol, wurde der Leitfaden dieses Konzeptes bestimmt: ein integraler Taktfahrplan (ITF) mit möglichst niedrigen Fahrzeiten. Das Ziel ist die Herstellung eines ITF mit möglichst geringen Maßnahmen, der das

öffentliche Verkehrsangebot verbessert und dadurch seine Wettbewerbsfähigkeit mit dem motorisierten Individualverkehr erhöht.

Abbildung 1 zeigt die aktuelle Situation der Eisenbahnstrecken im Burgenland.

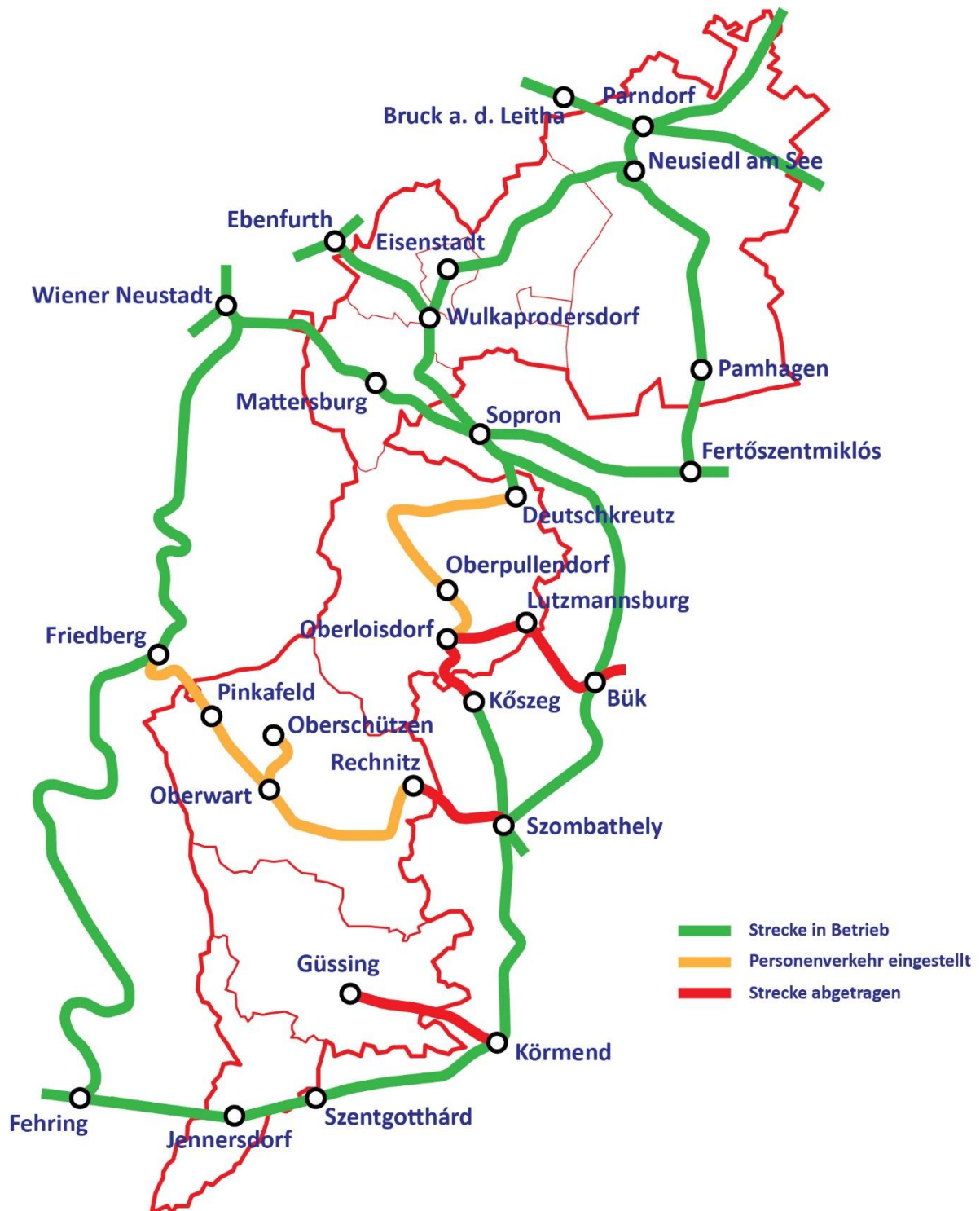


Abbildung 1: Eisenbahnen im Burgenland

2. Geschichte

In diesem Kapitel wird der historische Hintergrund des Burgenlandes, bzw. der burgenländischen Eisenbahnstrecken dargestellt. Die politische Situation hatte einen sehr großen Einfluss auf die Entwicklung der Strecken. Diese Zusammenfassung soll dabei helfen, die gegenwärtige Situation der Eisenbahn im Burgenland zu verstehen.

2.1. Hintergrund

Der Erste Weltkrieg endete in 1918 mit der Niederlage der Mittelmächte, und dabei mit dem Zerfall der Habsburgermonarchie. In den Pariser Vorortverträgen wurde die Kriegsschuld erklärt und neue Grenzen für die Mitteleuropäischen Länder bestimmt. Österreich verlor Südtirol, Böhmen, Mähren, Österreichisch-Schlesien, Istrien, Dalmatien und Krain [3]. Zur Neuziehung der Grenze gab das von Woodrow Wilson proklamierte „Selbstbestimmungsrecht der Völker“ das Motiv. Dieses Recht „ermöglicht einem Volk, einen eigenen nationalen Staat zu bilden, oder sich in freier Willensentscheidung einem anderen Staat anzuschließen“ [4]. Aufgrund dieser Proklamation gab es eine Forderung, um den deutschsprachigen Teil des Westungarns an Österreich anzuschließen [5]. Bei den Friedensverhandlungen wurde geklärt, dass diese Forderung vollkommen dem Willen der Siegermächte entspricht, weil sie die Errichtung des so genannten „Tschechischen Korridors“ verhindern wollten. Die Idee des Korridors kam aus den panslawischen Plänen, wonach die neu errichtete Tschechoslowakei und Jugoslawien miteinander verbunden worden wären [6]. Im Vertrag von St. Germain (1919) wurde festgelegt, dass diese westungarischen, mehrheitlich von Deutschen bewohnten Gebiete an Österreich angeschlossen werden sollen. Im Vertrag von Trianon (1920), welcher die Situation von Ungarn regelte, wurde diese Gebietsübertragung befestigt. Der Name „Burgenland“ kam von den Namen der betroffenen ungarischen Komitate: Vas, Sopron und Moson, auf Deutsch: Eisenburg, Ödenburg und Wieselburg [5].

Im Vertrag von Trianon wurde erklärt, dass zwei Drittel des Territoriums des historischen ungarischen Königreichs anderen Staaten zufielen [7]. Der Verlust des Burgenlands vermehrte die Frustration, weil Österreich auch zu den besiegten Staaten des ersten Weltkriegs gehörte. 1921 verhinderten ungarische Freischärler die Landnahme durch die österreichische Gendarmerie. Am 2. Oktober 1921 wurde die Republik „Leitha-Banat“ auf dem ganzen burgenländischen Gebiet ausgerufen. Inzwischen wurden Verhandlungen zwischen Österreich und Ungarn mit italienischer Vermittlung geführt, wessen Ergebnis das Protokoll von Venedig war: Ungarn verpflichtete sich, Burgenland den österreichischen Behörden zu übergeben. Österreich willigte in die Abhaltung einer Volksabstimmung in Sopron (Ödenburg) und in acht umliegenden Gemeinden (Ágfalva, Harka, Fertőboz, Kópháza, Balf, Sopronbánfalva, Fertőrákos, Nagycenk) ein. Die Volksabstimmung wurde zwischen 14. und 16. Dezember 1921 durchgeführt. Dabei sprach sich die Mehrheit für den Verbleib bei Ungarn aus. Tatsächlich

stimmten die Einwohner nur in Sopron, Nagyecnk, Fertóboz und Kópháza mehrheitlich für Ungarn ab, in den weiteren Ortschaften gab es eine Mehrheit für Österreich. Das Volksabstimmungsgebiet wurde aber einheitlich behandelt. Nach der Volksabstimmung wechselten noch einige Gemeinden von Österreich nach Ungarn (Narda, Vaskeresztes, Felsőcsatár, Horvátlovó, Pornóapáti, Szentpéterfa, Ólmod, Mekszikópuszta) und umgekehrt (Hagensdorf, Luising, Moschendorf) [8].

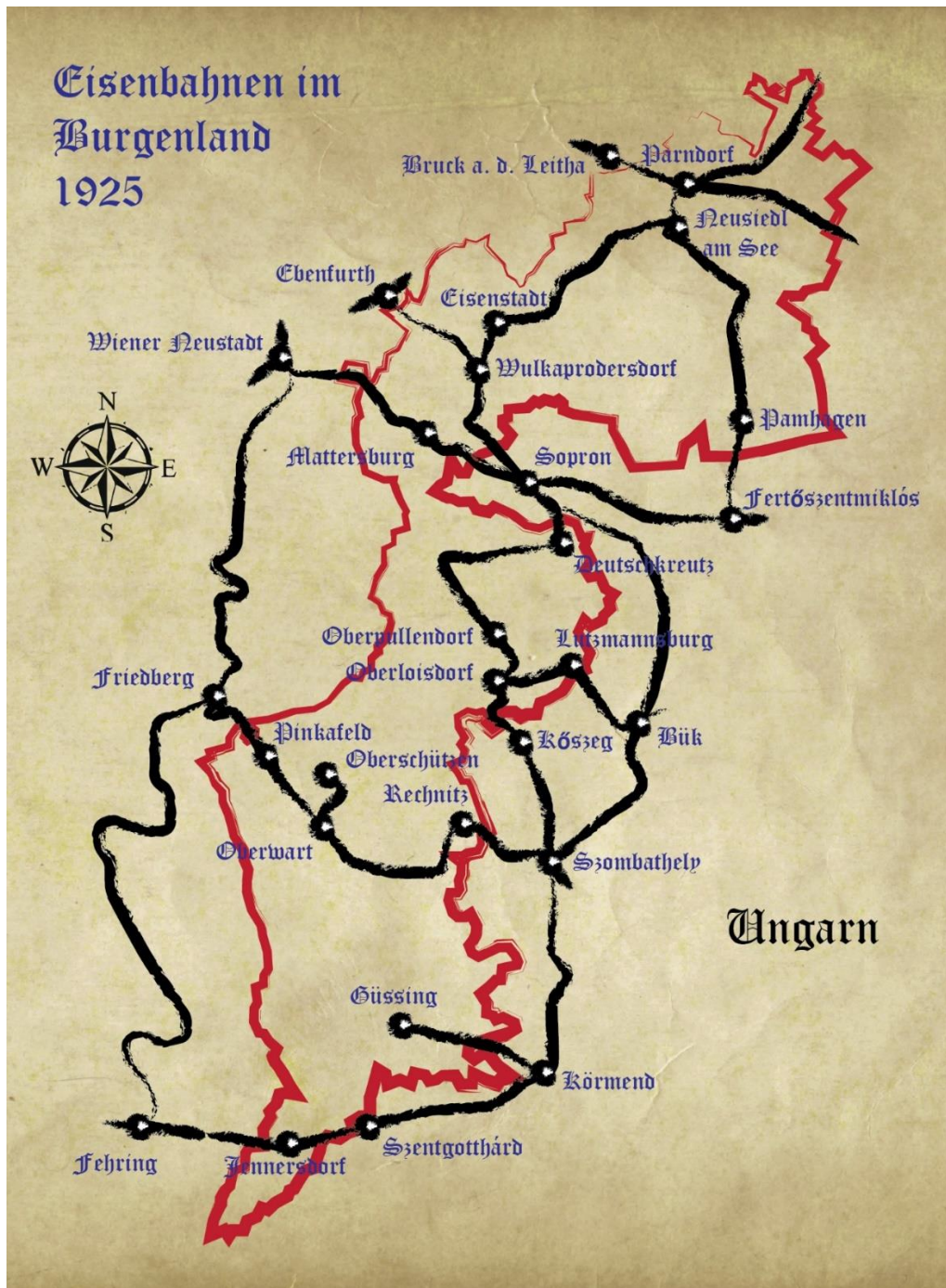


Abbildung 2: Alle historischen Eisenbahnstrecken im Burgenland

Als Hauptstadt des Burgenlandes war Ödenburg vorgesehen, da die Stadt aus wirtschaftlicher Sicht im Zentrum des neu errichteten Burgenland lag, und zudem auch ein großer Eisenbahnknoten war [5]. Mit dem Verbleib von Ödenburg bei Ungarn kam es bei den umliegenden Vorortgebieten zum Verlust des wirtschaftlichen Zentrums. Die neuen Grenzen trennten die wirtschaftlichen Sammelpunkte des Landes, die bei Ungarn blieben, von ihrem Einzugsgebiet, welche vorwiegend an Österreich angeschlossen wurde. Die Gebiete mussten neue wirtschaftliche Strukturen herausbilden, wobei die Eisenbahnen nicht mehr mit ihrer integrativen Funktion helfen konnten, weil sie auf die bei Ungarn verbliebenden Wirtschaftszentren ausgerichtet waren. Die Volksabstimmung isolierte die einzelnen Landesteile voneinander. Die neue Hauptstadt des Bundeslandes wurde Eisenstadt. Aus diesem Vorgang entstand die schwierige Situation der burgenländischen Eisenbahnen. Die mittel- und südburgenländische Strecken, die Verknüpfungen ausschließlich Richtung Ungarn hatten, waren mit dem österreichischen Netz kaum verbunden [2]. Abbildung 2 stellt die historischen Eisenbahnstrecken im Burgenland dar.

2.2. Entwicklung der Eisenbahnstrecken

Sopron - Pressburg (*Pannoniabahn*)



Abbildung 3: Linienführung der Pannoniabahn

Abbildung 3 stellt die Linienführung der Pannoniabahn dar. Die Bahnstrecke verbindet Sopron (Ödenburg) mit der alten Haupt- und Krönungsstadt des Königreichs Ungarn, der königlichen Freistadt Pozsony (Pressburg). Zur Linienführung bestanden mehrere Varianten. Neben Eisenstadt war auch die königliche Freistadt Rust an einem Bahnanschluss interessiert [9]. Auf Grund geografischen Gegebenheiten war aber keine Trassierung möglich, die für beide Städte

geeignet war. Später wurde aus Kostengründen die Linienführung über Eisenstadt gewählt. Zwischen Sopron und Wulkaprodersdorf benutzten die Züge die Strecke der Raab-Ödenburg-Ebenfurther Eisenbahn (ROeEE). Die neue Linie wurde am 18. Dezember 1897 eröffnet. Die Länge der Strecke beträgt 40,2 km. Für die Eisenstädter konnte die neue Strecke in der Verbindung nach Wien mit der ROeEE nicht konkurrieren, weil die Fahrt über Parndorf einen großen Umweg bedeutete [2].

1979 baute die ÖBB in Parndorf eine neue Schleife, welche es den Zügen ermöglicht, von Wien ohne Wende direkt nach Neusiedl am See zu fahren [2].

2009 wurde die Pannoniabahn saniert und elektrifiziert. Zwischen Eisenstadt und Wulkaprodersdorf wurde sie mit ungarischem (25 kV 50 Hz Wechselstrom), zwischen Eisenstadt und Parndorf Ort mit österreichischem Stromsystem (15 kV 16 2/3 Hz Wechselstrom) ausgestattet. Erstmals wurde hier die neue schwerpunktbasierte Bogentrassierung „Wiener Bogen“ verwendet [10].

Neusiedler Seebahn



Abbildung 4: Linienführung der Neusiedler Seebahn

Abbildung 4 stellt die Linienführung der Neusiedler Seebahn dar. Diese Strecke wurde von Neusiedl am See über Fertőszentmiklós (ROeEE Station) bis Celldömölk (Kleinzell – Station der ungarischen Westbahn) geplant. Die ROeEE war die Konzessionärin, der Bauherr, und der Betreiber der neuen Linie, welche am 19. Dezember 1897 eröffnet wurde. Die Gesamtlänge der Strecke betrug 111,2 km. 1979 wurde der ungarische Streckenabschnitt Fertőszentmiklós - Celldömölk abgebaut [9].

2004 wurde die Neusiedler Seebahn mit ungarischem Stromsystem bis Neusiedl am See elektrifiziert. Der Bahnhof Neusiedl am See wurde mit österreichischem Stromsystem ausgestattet. Die Systemtrennstelle liegt auf freier Strecke Richtung Bad Neusiedl [2].

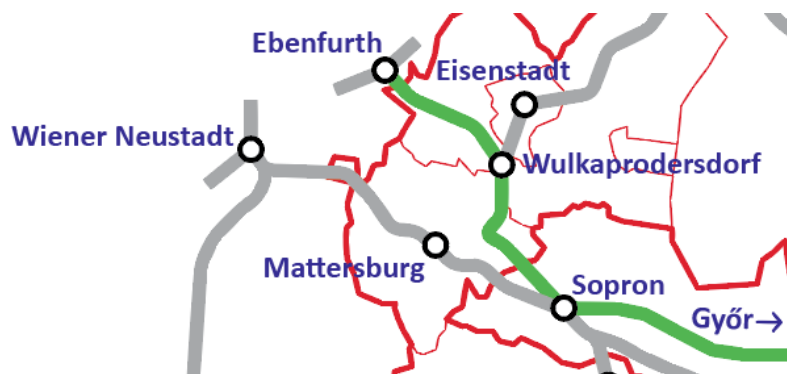
Die Raaberbahn (*Raab-Ödenburg-Ebenfurth Eisenbahn, kurz: ROeEE, ungarisch: GySEV*)

Abbildung 5: Linienführung der Raaberbahn

Abbildung 5 stellt die Linienführung der Raaberbahn dar. Sie ist eine Bahnverbindung von Győr über Sopron nach Ebenfurth. Am 2. Jänner 1876 wurde die Strecke Győr - Sopron feierlich eröffnet. Am 28. Oktober 1879 wurde der Betrieb der Strecke Sopron - Neufeld - Ebenfurth aufgenommen. Die Länge der Sopron - Ebenfurth Strecke beträgt 33 km. Im Vergleich zu der Stammstrecke Győr - Sopron wurde dieser Abschnitt einfacher und billiger gebaut, die Linienführung war deswegen wesentlich ungünstiger. Zu dieser Zeit hatte Eisenstadt keine eigene Bahnstation, die Eisenstädter mussten nach Wien über Müllendorf fahren, welche die am nächsten gelegene Station war [9].

Nach dem Anschluss war die Raaberbahn nun auf das Gebiet von zwei verschiedenen Staaten aufgeteilt. Das Betriebszentrum blieb in Ungarn. 1923 erlangte die ungarische Konzession der ROeEE auch für die österreichischen Strecken Gültigkeit. Im Zuge dessen wurde eine Zweigniederlassung in Wien errichtet. Seit 1933 befindet sich die österreichische Betriebsdirektion in Wulkaprodersdorf [2].

Am 20. August 1949 trat die neue ungarische Verfassung, welche Ungarn in eine Volksrepublik umwandelte, in Kraft. Am 28. Dezember 1949 fand die Verstaatlichung von Bodenschätzen, Industriebetrieben, Verkehrseinrichtungen und Finanzinstituten statt. Als wahrscheinlich einzige Aktiengesellschaften Ungarns behielten die ROeEE und die Neusiedler Seebahn ihren rechtlichen Status. Die Aktien wurden jedoch verstaatlicht [2].

Zwischen 1987 und 1988 wurde die Strecke Győr - Ebenfurth durchgehend mit dem ungarischen Stromsystem elektrifiziert. Der Bahnhof Ebenfurth wurde zum Systemwechselbahnhof ausgebaut [2].

Sopron (Ödenburg) - Wiener Neustadt (Mattersburger Bahn)



Abbildung 6: Linienführung der Mattersburger Bahn

Abbildung 6 stellt die Linienführung der Mattersburger Bahn dar. Diese Strecke ist eine der ältesten Strecken in Österreich. Die ersten Pläne für die Strecke sind zusammen mit Plänen für die Wien - Adria Verbindung geboren, zum Zweck der Umgehung des Semmering Passes über ungarische Gebiete [11]. Die Bauarbeiten begannen 1845. Das Wulkatal wurde mittels eines gemauerten und gewölbten Viaduktes überbrückt. Dieses Viadukt war einer der ersten Eisenbahningenieurbauten in der Donaumonarchie. Im Sommer 1847 war der Bau abgeschlossen und wurde am 20. August feierlich eröffnet. Die Gesamtlänge beträgt 31,9 km, wovon sich 21 km auf dem heutigen burgenländischen Boden befinden [9].

Sopron - Oberpullendorf - Kőszeg (Burgenlandbahn)



Abbildung 7: Linienführung der Burgenlandbahn

Abbildung 7 stellt die Linienführung der Burgenlandbahn dar. 1883 wurde die Strecke Szombathely (Steinamanger) - Kőszeg (Güns) eröffnet. Die ersten Pläne für die Verlängerung bis Sopron (Ödenburg) beinhalteten einen 370 m langen Tunnel durch das Ödenburger Gebirge, damit die Strecke über das Brennberger Braunkohlenbergwerk geführt werden konnte [2]. Auf Grund der hohen Baukosten wurde die Linie stattdessen über Deutschkreutz geführt. Sie mündet im Bahnhof Harka in die Strecke Sopron-Szombathely. Die hügelige Landschaft ergab mehrere Schwierigkeiten beim Bau. Die Strecke wurde am 4. November 1908 eröffnet und umfasste eine Länge von 57,8 km. Die Linie war vor allem im Personenverkehr sehr stark frequentiert [9].

Nach dem Anschluss an Österreich war die Situation der Strecke besonders schwierig, da ihr Anfangs- und Endpunkt außerhalb Österreich lag, zudem hatte sie keine Gleisverbindung mit dem österreichischen Schienennetz. Mit 12. Jänner 1922 wurde der Verkehr von Korridorzügen durch das Ödenburger Gebiet vertraglich geregelt, sodass es möglich war, über Sopron mit österreichischem Personal ohne Halt und ohne Grenzformalitäten durchzufahren. Die Züge wurden bis 1931 mit BBÖ (Bundesbahnen Österreich, heute: ÖBB) Rollmaterial, ROeEE-Traktion und ROeEE-Zugpersonal geführt. 1931 übernahm die BBÖ den kompletten Betrieb [2].

1927 wurden 3629 Unterschriften im Bezirk Oberpullendorf gesammelt, um eine direkte Bahnverbindung zwischen Markt St. Martin und Mattersburg zu fordern. Die neue Strecke sollte das Mittelburgenland direkt mit dem Nordburgenland verbinden. Diese Planungen wurden jedoch nie umgesetzt [9].

Der „Eiserne Vorhang“, genauer die technische Grenzsperrung an der Grenze Österreich-Ungarn wurde in den 50er Jahren gebaut. Durch die Errichtung der strikten Grenzkontrolle verloren mehrere Eisenbahnverbindungen ihren Sinn. 1951 wurde der Verkehr auf der Burgenlandbahn zwischen Rattersdorf und Kőszeg eingestellt. 1969 wurde die Strecke Rattersdorf - Oberloisdorf abgetragen [12].

Zwischen 1989 und 2001 fuhren die Züge nur bis Lackenbach. 2001 wurde der Abschnitt Harka - Deutschkreutz (mit ungarischem Stromsystem) elektrifiziert und dadurch der Personenverkehr zwischen Deutschkreutz und Lackenbach eingestellt. Von 2008 bis 2011 verkehrten die Züge zwischen Deutschkreutz und Neckenmarkt-Horitschon wieder. 2011 wurde der ganztägige Taktfahrplan wegen der niedrigen Auslastung aufgelöst. Zuletzt verblieben drei direkte Zugpaare auf der Strecke. 2013 wurde der Personenverkehr eingestellt [12].

Oberloisdorf - Bük



Abbildung 8: Linienführung der Strecke Oberloisdorf - Bük

Abbildung 8 stellt die Linienführung der Strecke Oberloisdorf - Bük dar. Diese Eisenbahn war Teil der Sárvár - Répcevis - Oberloisdorf Strecke. Sie war die kurzlebigste Eisenbahn im Burgenland. Die Linie wurde am 8. November 1913 eröffnet und am 15. Mai 1933 auf österreichischer Seite eingestellt [9].

Szombathely - Oberwart - Pinkafeld (Pinkatalbahn)



Abbildung 9: Linienführung der Pinkatalbahn

Abbildung 9 stellt die Linienführung der Pinkatalbahn dar. Die Notwendigkeit einer Eisenbahn im Bezirk Oberwart wurde nie in Frage gestellt. Die Handels- und Gewerbetreibenden sprachen sich für eine Schmalspurbahn aus, aber später wurde der Bau einer Vizinalbahn mit Normalspur beschlossen. Es wurde eine Projektierungsgeschwindigkeit von 30 km/h und ein Mindestbogenradius von 200 m festgelegt. Die Streckeneröffnung zwischen Szombathely und Pinkafeld fand am 16. Dezember 1888 statt. Die Länge betrug 52 km [9].

Bereits 1889 entstanden Pläne für den Anschluss von Pinkafeld nach Aspang, um eine Anbindung an Wien zu ermöglichen. Der Anschluss der Pinkatalbahn an das österreichische Eisenbahnnetz bei Friedberg wurde aber erst 1925 übergeben, obwohl die Verbindung Friedberg - Aspang bereits 1910 eröffnet wurde [9].

1953 wurde der Streckenabschnitt Rechnitz - Bucsú stillgelegt [9]. Auf der ungarischen Seite wurden die Gleise abgetragen [13].

1982 wurde der Personenverkehr zwischen Großpetersdorf und Rechnitz eingestellt. 1984 folgte der Abschnitt Oberwart - Großpetersdorf [13].

2011 wurde der Personenverkehr zwischen Friedberg und Oberwart und damit auf der ganzen Pinkatalbahn eingestellt [13].

Oberwart - Bad Tatzmannsdorf - Oberschützen



Abbildung 10: Linienführung der Strecke Oberwart - Oberschützen

Abbildung 10 stellt die Linienführung der Strecke Oberwart - Oberschützen dar. Diese Bahn ist eine Zweigbahn der Pinkatalbahn, und wurde ursprünglich für die bessere Erreichbarkeit des Kurortes Bad Tatzmannsdorf errichtet, welche von Jahr zu Jahr von immer mehr Gästen aufgesucht wurde. Die Strecke wurde am 24. März 1903 eröffnet. Der Betrieb wurde am 31. Dezember 1988 eingestellt [9].

Körmend - Güssing



Abbildung 11: Linienführung der Strecke Körmend - Güssing

Abbildung 11 stellt die Linienführung der Strecke Körmend - Güssing dar. Die Bahnverbindung nach Güssing aus Szombathely wurde ursprünglich als Direktverbindung über das Pinkatal geplant, die endgültige Variante wurde aber von Körmend, als Abzweigung der ungarischen Westbahn trassiert. Die Strecke wurde am 31. August 1899 eröffnet. Durch die Grenzziehung 1921 befand sich etwas mehr als 10 km auf österreichischem und 14 km auf ungarischem Gebiet. Es fehlte jedoch die Verbindung zum innerösterreichischen Bahnsystem [9].

Die Strecke wurde im Zweiten Weltkrieg stark beschädigt, auf der österreichischen Seite wurde der Betrieb nicht mehr aufgenommen. Auf der ungarischen Seite verblieb der Verkehr bis 1959 [14]. Die Gleise wurden 1961 abgetragen [9].

Die ungarische Westbahn



Abbildung 12: Linienführung der Ungarischen Westbahn

Abbildung 12 stellt die Linienführung der Ungarischen Westbahn dar. 1865 gab es schon ausgearbeitete Pläne für eine Verbindung zwischen Graz - Győr. Der Zweck der Linien war einerseits der Anschluss an die österreichischen Bahnlinien und andererseits die Versorgung der Obersteiermark mit Getreide. Die Strecke führt bis Gleisdorf im Raabtal. Die Betriebseröffnung der ungarischen Strecken (bis Jennersdorf) war am 1. September 1872. Auf der steierischen Seite kam es zu einer Verzögerung, jener Abschnitt wurde erst am 1. Mai 1873 eröffnet [9].

2.3. Gegenwart

Aus der Geschichte ist ersichtlich, dass die nördlich liegenden Strecken typischerweise weiterentwickelt, die südlich liegenden Strecken jedoch stillgelegt wurden. Der Grund dafür ist die schwierige Situation, welche im Kapitel 2.2 erwähnt wurde: der Anschluss der Strecken an das österreichische Schienennetz erfolgte nur lückenhaft und die ungarischen Endpunkte der Strecken waren wegen dem „Eisernen Vorhang“ unzugänglich. Die nördlichen Strecken liegen in der Nähe von Wien und damit herrscht dort großes Pendlerpotenzial (siehe Kapitel 3.3). Dies ermöglicht die Erhaltung eines wettbewerbsfähigen Services. Die Tabellen 1-4 zeigen die aktuelle Situation der burgenländischen Eisenbahnstrecken.

Die Strecken im Betrieb:

Strecke	Länge [km]	Vmax [km/h]	Elektrifizierung
Sopron - Ebenfurth	33,0	100	25 kV 50 Hz
Wulkaprodersdorf - Parndorf Ort	40,2	120	15 kV 16,7 Hz 25 kV 50 Hz
Neusiedl am See - Fertőszentmiklós	49,0	120	25 kV 50 Hz
Sopron - Wiener Neustadt	31,7	120	-
Sopron - Deutschkreutz	9,4	110	25 kV 50 Hz
Szentgotthárd - Fehring	19,7	120	-

Tabelle 1: Strecken im Betrieb [10] [12] [15] [16] [17]

Die Strecken nur mit Güterverkehr:

Strecke	Länge [km]	Vmax [km/h]	Elektrifizierung
Friedberg - Oberwart	25,4	100	-

Tabelle 2: Strecken nur mit Güterverkehr [13]

Die Strecken außer Betrieb:

Strecke	Länge [km]	Vmax [km/h]	Elektrifizierung
Deutschkreutz - Oberloisdorf	37,3	-	-
Oberwart - Rechnitz	25,5	-	-
Oberwart - Oberschützen	8,2	-	-

Tabelle 3: Strecken außer Betrieb [12] [13]

Die Strecken abgetragen:

Strecke	Länge [km]	Vmax [km/h]	Elektrifizierung
Oberloisdorf - Kőszeg (Güns)	11,0	-	-
Oberloisdorf - Bük	32,0	-	-
Rechnitz - Szombathely	17,0	-	-
Güssing - Körmend	22,8	-	-

Tabelle 4: abgetragene Strecken [12] [13] [14] [18]

2.4. Geplante Entwicklungen

In der Gesamtverkehrsstrategie Burgenland (Landesregierung Burgenland, 2014) befinden sich mehrere Maßnahmen, die den Bahnverkehr in der Region wesentlich verbessern würden. Nachfolgende Maßnahmen haben einen direkten Bezug zum ITF Konzept dieser Arbeit.

Direktverbindung Eisenstadt - Wien

Diese Direktverbindung ist über Ebenfurth und die Pottendorfer Linie geplant. Der zweigleisige Ausbau der Pottendorfer Linie ist im Gange. Dazu kommt die Errichtung der so genannten „Ebenfurther Schleife“, welche die Raaberbahnstrecke direkt an die Pottendorfer Linie Richtung Wien anschließen soll. Eine andere Schleife zwischen Müllendorf und Eisenstadt wird ausgebaut werden, damit in Wulkaprodersdorf kein Umstieg mehr notwendig wird [1].

Elektrifizierung der Strecke Sopron - Wiener Neustadt

Die Strecke muss aktuell mit Dieseltraktion befahren werden, obwohl jede Anschlussstrecke elektrifiziert ist. Mit einer Elektrifizierung der Strecke wäre es möglich, die Mattersburger Region ohne Umstieg mit Wien zu verbinden. Beschleunigungsmaßnahmen sind entlang der Strecke ebenfalls vorgesehen [1].

Verbesserung der Erreichbarkeit von Wien und Eisenstadt aus dem Südburgenland

Auch für die von der Buslinie G1 nicht bedienten Pendlerströme gibt es Planungen, ein attraktives Angebot anzubieten. Nicht angefahrne Ziele sind beispielsweise Eisenstadt, das Nordburgenland, bzw. die Regionen um Wiener Neustadt, welche mit der Bahn erreichbar sind. Zu diesem Projekt gehört der Wiederaufbau und die Wiederinbetriebnahme der Strecke Friedberg - Oberwart - Szombathely. Zusätzlich ist auch die Einrichtung von beschleunigten Pendlerzügen zwischen Jennersdorf und Wien bzw. Eisenstadt über Ungarn geplant. Dieses Projekt setzt die Elektrifizierung der Strecke Szentgotthárd - Jennersdorf voraus [1].

Zweigleisiger Ausbau der Strecke Sopron - Kópháza - Fertőboz

Auf dem ungarischen Streckenteil der Raaberbahn (Strecke Sopron - Győr) zwischen Sopron und Fertőboz ist geplant, die Trasse umzulegen. Die neue Trasse würde bis Kópháza gemeinsam mit der Strecke Sopron - Bük - Szombathely verlaufen und zweigleisig auf 120 km/h ausgebaut werden [19].

3. Potentialanalyse des Gebietes

In diesem Kapitel werden die Pendlerströme im Burgenland untersucht. Der wichtigste Parameter aus Sicht dieser Arbeit sind die Pendlerrelationen. Sie sind relevant bei der Planung eines integralen Taktfahrplans, welcher möglichst alle Pendlerbedürfnisse befriedigen muss. Weitere ergänzende Daten zum Potential sind die Anzahl der Pendler sowie das Bevölkerungswachstum. Die Pendlerrelationen werden pro Bezirk untersucht und in den Hauptrichtungen werden die derzeitigen Fahrzeiten (sowohl mit dem Auto, als auch mit dem bestehenden öffentlichen Verkehr) erhoben. Diese Fahrzeiten werden im Kapitel 6 mit den geplanten Fahrzeiten verglichen.

3.1. Geografische Lage des Burgenlandes

Das Burgenland ist geografisch durch das Ödenburger und das Günsler Gebirge in drei Teile getrennt [5]:

- Nordburgenland
- Mittelburgenland
- Südburgenland

Beide Bergketten sind östliche Ausläufer der Alpen und befinden sich sowohl in Österreich, als auch in Ungarn. Die geografische Lage bildet einen großen Kontrast mit den Landesgrenzen. Das Burgenland dehnt sich in Nord-Süd-Richtung aus, während sich die natürlichen Verkehrswege (Täler, Wasserläufe) in Ost-West Richtung befinden. Diese Situation stammt aus der ungarischen Herkunft des Landes, welche im Kapitel 2 besprochen wurde. Die Nord-Süd Verkehrsachse ist für das Burgenland essentiell, wurde aber nur als Landesstraße (B50) gebaut. Die Südautobahn A2, welche zwischen Pongau und der Ausfahrt Lafnitztal neben der burgenländischen Grenze verläuft, spielt im Nord-Süd Verkehr des Burgenlandes auch eine bedeutende Rolle. Abbildung 13 stellt die Aufteilung des Burgenlandes dar.

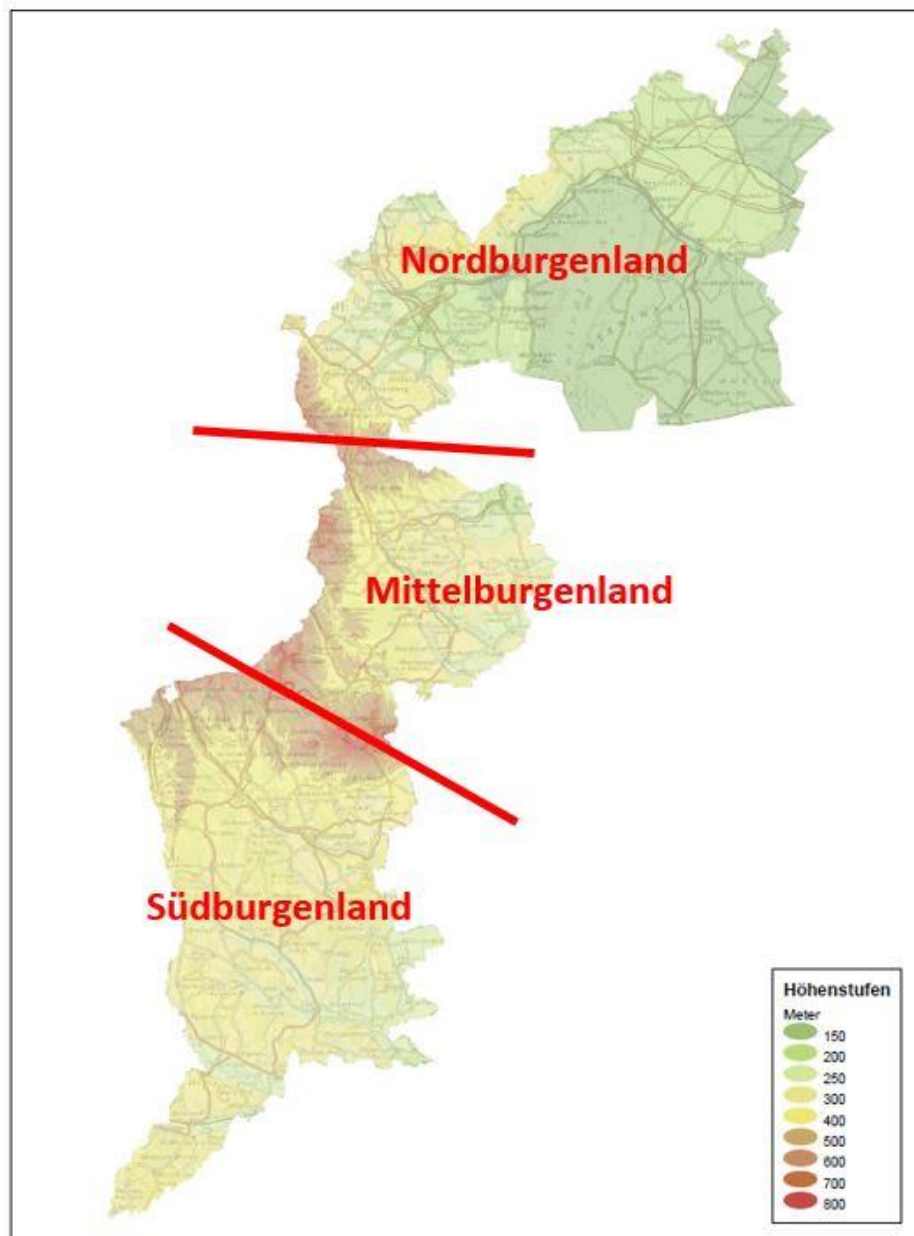


Abbildung 13: Aufteilung des Burgenlandes, Basiskarte: burgenland.at

3.2. Pendeln im Burgenland

Burgenland ist oft als „Autoland“ bezeichnet, da das Bundesland den höchsten Motorisierungsgrad Österreichs – mehr als 6 PKW pro 10 Personen – aufweist. Es besteht ein sehr gut ausgebautes Straßennetz. Drei Viertel der Wege werden mit dem Auto zurückgelegt. 99% der Burgenländer können mit dem PKW ihre Bezirkshauptstädte innerhalb von 30 Minuten erreichen. Der Anteil des öffentlichen Verkehrs im Modal Split ist 17%. Dieser Wert ist stark von der Reisedistanz abhängig. Im Bezirk Neusiedl am See fahren beispielsweise 43% der Pendler mit der Bahn nach Wien. Rund 50% der nach Wien pendelnden Südburgenländer verwenden die Schnellbusverbindungen (z.B. G1). Im Schülerverkehr ist der

Modal Split 50% für den öffentlichen Verkehr. 42% der Schüler pendeln über die Landesgrenze hinaus, vorwiegend nach Wien (26%), Niederösterreich (11%), und in die Steiermark (5%) [1].
Abbildung 14 stellt den Modal Split der Pendler im Burgenland dar.

Modal Split der Pendler im Burgenland

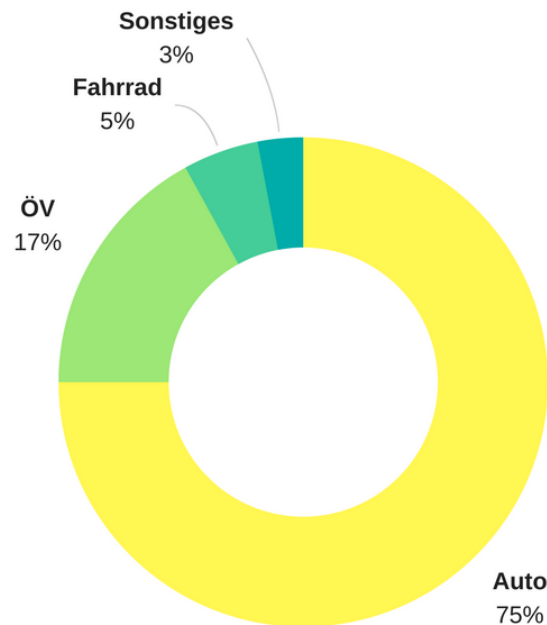


Abbildung 14: Modal Split der Pendler [1]

Vor allem im Nordburgenland gibt es Bahnverbindungen mit den überregionalen Zentren, welche gut genutzt werden [1]. Im Mittel- und Südburgenland wurden die Bahnstrecken wegen der niedrigen Reisegeschwindigkeit zu den Zentren stillgelegt (siehe Kapitel 2.3). In den folgenden Unterkapiteln werden die Pendlerströme und der Bahnverkehr des Burgenlandes untersucht.

3.3. Nordburgenland

Das Nordburgenland beinhaltet die Bezirke Neusiedl am See, Eisenstadt, Eisenstadt-Umgebung, Rust und Mattersburg [5]. Die nordburgenländischen Eisenbahnstrecken sind:

- die Raaberbahn (Sopron - Ebenfurth)
- die Pannoniabahn (Wulkaprodersdorf - Parndorf Ort)
- die Neusiedler Seebahn (Neusiedl am See - Fertőszentmiklós)
- die Mattersburger Bahn (Sopron - Wiener Neustadt)

Abbildung 15 stellt die Eisenbahnstrecken im Nordburgenland dar.



Abbildung 15: Eisenbahnen im Nordburgenland

Im Nordburgenland befindet sich auch ein Abschnitt der Ostbahn inklusive der Abzweigung zum Bahnhof Bratislava-Petržalka. Die nordburgenländischen Eisenbahnstrecken sind meist nach Wien oder zu niederösterreichischen Städten (Wiener Neustadt, Bruck a. d. Leitha) orientiert. Dies führt dazu, dass die Pendlerbedürfnisse durch die Eisenbahn erfüllt werden können.

Auf der **Pannoniabahn** und auf der **Neusiedler Seebahn** verkehren Direktzüge im Stundentakt nach Wien. Diese Züge werden meistens zwischen Wien und Neusiedl am See gemeinsam geführt und im Bahnhof Neusiedl am See getrennt. Der vordere Teil verkehrt über Eisenstadt nach Wulkaprodersdorf, der hintere nach Pamhagen, oder weiter bis Fertőszentmiklós. In Spitzenzeiten verdichten Verstärkerzüge den Takt. Die Strecken sind elektrifiziert (teilweise mit ungarischem Stromsystem). Als Rollmaterial kommen meistens Triebzugarnituren zum Einsatz [10] [20].

Auf der **Raaberbahnstrecke** verkehren die Züge an Wochentagen im Stundentakt und an Wochenenden im Zweistundentakt. Der Fahrplan ist an die Strecke Wien - Bratislava-Petržalka angepasst. Das bedeutet, dass die meisten Züge von Deutschkreutz über Ebenfurth, Wien und Bruck a. d. Leitha bis Bratislava fahren. Das Rollmaterial ist meistens von der ÖBB gemietet (meist Triebzüge) [15] [20].

Auf der **Mattersburger Bahn** verkehren die Züge im Stundentakt, welcher in der Hauptverkehrszeit auf einen Halbstundentakt verdichtet wird. Zudem kommen noch

Regionalexpress (kurz REX) Züge, die zwischen Wiener Neustadt und Mattersburg nicht halten und bis Deutschkreutz geführt werden. Einige dieser Züge starten vom Bahnhof Wien Meidling. Da die Strecke nicht elektrifiziert ist, muss eine Dieseltraktion vorgesehen werden [20] [17]. Die Strecken sind in den Tarif des Verkehrsverbunds Ost-Region (kurz VOR) integriert.

Im Nordburgenland verlaufen die Hauptpendlerströme vorwiegend nach Wien, Eisenstadt und Wiener Neustadt [21]. Die Hauptrichtungen (z.B. Eisenstadt - Wien) sind direkt und dicht (mindestens im Stundentakt) bedient, in den West-Ost-Relationen (z.B. Neusiedl am See - Wiener Neustadt) dauert die Fahrt aber meist wegen fehlender Umsteigmöglichkeiten länger.

In der Tabelle 5 werden die Bahnfahrzeiten im Nordburgenland dargestellt. Da die Reisezeit in den Hauptpendelrichtungen akzeptabel erscheint, ist die weitere Untersuchung, und damit die Gegenüberstellung mit den Autofahrzeiten unnötig.

Fahrzeit [min]	Neusiedl am See	Pamhagen	Eisenstadt	Sopron	Fertőszentmiklós	Deutschkreutz	Wiener Neustadt Hbf	Ebenfurth	Wulkaprodersdorf	Mattersburg
Wien Hbf	40	83	67	78	100	88	30	37	59	57
Neusiedl am See	37	27	98	54	108	84	59	41	114	
Pamhagen		67	138	15	148	124	99	81	156	
Eisenstadt			28	88	38	50	25	6	52	
Sopron				18*	9	35	35	18	17	
Fertőszentmiklós					60*	65*	71*	54*	41*	
Deutschkreutz						40	45	28	27	
Wiener Neustadt Hbf							13	43	18	
Ebenfurth								16	45	
Wulkaprodersdorf									42	

*über Ungarn

Tabelle 5: Fahrzeiten Nordburgenland [22] [23]

3.4. Mittelburgenland

Das Mittelburgenland besteht aus dem Bezirk Oberpullendorf. Die einzige sich im Betrieb befindliche mittelburgenländische Eisenbahnstrecke ist die **Burgenlandbahn**, die ehemals von

Kőszeg (Güns), heute von Oberloisdorf bis Deutschkreutz und weiter nach Sopron führt. Der Personenverkehr der Strecke ist zwischen Oberloisdorf und Deutschkreutz eingestellt. Die Gleise zwischen Neckenmarkt-Horitschon und Oberpullendorf werden für Draisinen-Touren genutzt [12]. Die Burgenlandbahn weist folgende Probleme auf:

- kein direkter Anschluss an das österreichische Schienennetz, nur über Ungarn
- Umweg um das Ödenburger Gebirge

Abbildung 16 stellt die Eisenbahnstrecken im Mittelburgenland dar.

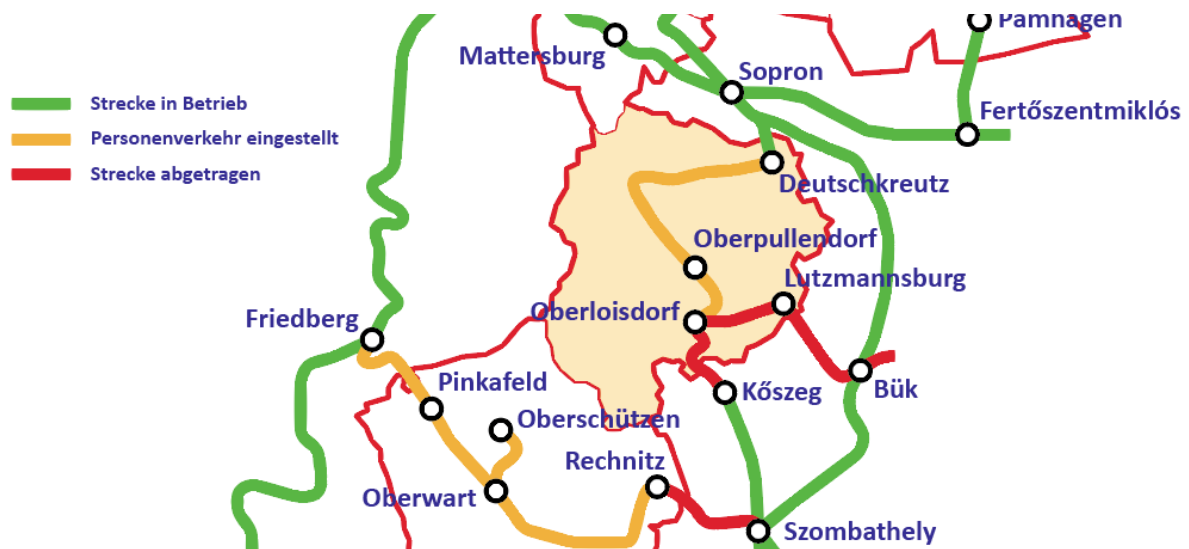


Abbildung 16: Eisenbahnen im Mittelburgenland

Obwohl es Pläne für eine direkte Bahnverbindung mit Mattersburg, und dadurch mit dem Nordburgenland gab (siehe Kapitel 2.2), wurde schließlich eine Schnellstraße (S31 Burgenland Schnellstraße) auf dieser Achse gebaut. Die Wettbewerbsfähigkeit der Eisenbahn wurde dadurch negativ beeinflusst. Trotzdem ist die Lage der Eisenbahn innerhalb des Bezirks gut. Die Strecke verbindet die größeren Gemeinden (Oberpullendorf, Markt St. Martin, Neckenmarkt, Horitschon, Deutschkreutz).

3.4.1. Pendlerrelationen

Die Tabelle 6 zeigt die sechs wichtigsten (Haupt-)Pendlerziele aus dem Bezirk Oberpullendorf (Pendler über die Bezirksgrenze).

Zielbezirk	Anteil in %	Person/Tag
Wien	44	3273
Eisenstadt (Stadt)	16	1172
Mattersburg	8	583
Wiener Neustadt (Stadt)	5	370
Oberwart	5	359
Wiener Neustadt (Land)	5	357

Tabelle 6: Hauptpendlerrelationen aus dem Bezirk Oberpullendorf [21]

3.4.2. Angebot

Die obengenannten Pendelziele sind sehr gut mit dem Auto erreichbar. Die Burgenland Schnellstraße S31 verbindet das Mittelburgenland direkt mit dem Nordburgenland, und bietet dadurch auch eine Verbindung nach Wien (über die Südost Autobahn A3), und Wiener Neustadt (über die Mattersburger Schnellstraße S4).

Der öffentliche Verkehr wird durch Busse geführt. In Deutschkreutz gibt es eine Bahnverbindung nach Wien, Eisenstadt und Wiener Neustadt. In der unteren Tabelle befinden sich die Fahrzeiten in die relevanten Pendelziele aus der Stadt Oberpullendorf. Die ÖV Fahrzeiten können sehr schwer bestimmt werden: die Verbindungen sind sehr unterschiedlich, es gibt kaum im Takt verkehrende Buslinien. Die Bedienung der Haltestellen und die Umsteigezeiten variieren stark. Deswegen werden die Fahrzeiten als ein Intervall angegeben: das Minimum und das Maximum der Verbindungen, die mehr als dreimal pro Tag verkehren. Da die Fahrzeiten von Start bis Ziel angenommen wurden, sind die jeweiligen (veränderlichen) Umsteigezeiten inbegriffen.

In der Tabelle 7 werden die Auto- und ÖV-Fahrzeiten verglichen. Die Fahrzeiten werden von Bahnhof bis Bahnhof dargestellt. Wo die Buslinien den Bahnhof nicht befahren, wurde die nächstgelegene Haltestelle gewählt.

aus Oberpullendorf (Bahnhof)	Auto	ÖV
Wien (Meidling)	63	90-120
Eisenstadt (Bahnhof)	37	40-80
Mattersburg (Bahnhof)	28	40-53
Oberwart (Bahnhof)	38	70-90
Wiener Neustadt (Hauptbahnhof)	41	70-85

Tabelle 7: Fahrzeiten aus Oberpullendorf [22] [24]

Es ist erkennbar, dass der öffentliche Verkehr in dem Bezirk nur eine untergeordnete Rolle spielt. Die Reisezeit mit Bussen ist hoch. Meist erschweren mehrmalige Umstiege und kein einheitlicher Taktverkehr die Reise mit dem öffentlichen Verkehr. Zu Zielen wie Mattersburg oder Eisenstadt dauert die Fahrt manchmal doppelt so lang, wie mit dem Auto.

3.5. Südburgenland

Das Südburgenland umfasst die Bezirke Oberwart, Güssing und Jennersdorf. Eine der südburgenländischen Eisenbahnstrecken ist die **Pinkatalbahn**, welche von Friedberg über Oberwart bis Rechnitz führt. Zwischen Rechnitz und Szombathely wurden die Gleise abgetragen. Der Personenverkehr ist auf der ganzen Strecke eingestellt. Im Südburgenland befindet sich auch ein Abschnitt **der steierischen Ostbahn** (zugehörig zur ungarischen Westbahn von Szombathely nach Graz) zwischen Szentgotthárd und Fehring. Im Bezirk Güssing befindet sich zurzeit keine Eisenbahn. Abbildung 17 stellt die Eisenbahnstrecken im Südburgenland dar.

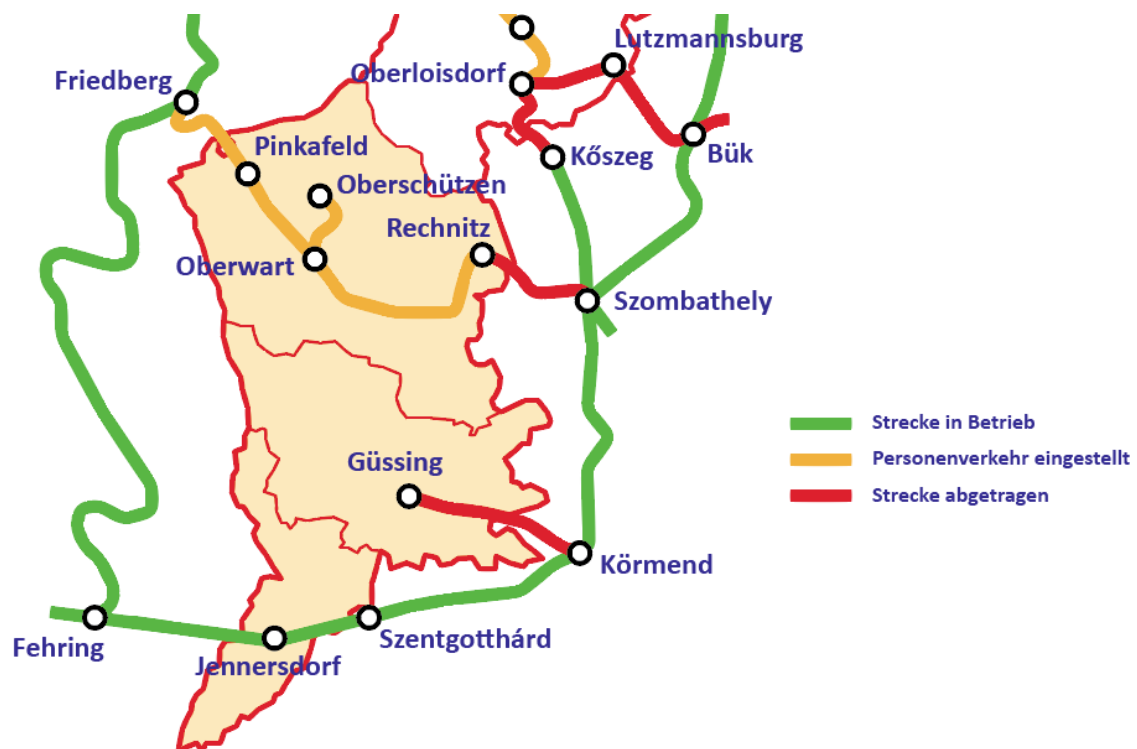


Abbildung 17: Eisenbahnen im Südburgenland

3.5.1. Pendlerrelationen

Die Tabellen 8-10 zeigen die Hauptpendelziele aus den Bezirken Oberwart, Güssing und Jennersdorf.

Oberwart:

Zielbezirk	Anteil in %	Person/Tag
Wien	40	3649
Hartberg-Fürstenfeld	14	1291
Güssing	8	753
Eisenstadt (Stadt)	6	552
Oberpullendorf	6	549
Graz (Stadt)	3	313

Tabelle 8: Hauptpendlerrelationen aus dem Bezirk Oberwart [21]

Güssing:

Zielbezirk	Anteil in %	Person/Tag
Wien	31	1865
Oberwart	26	1587
Hartberg-Fürstenfeld	14	832
Jennersdorf	6	372
Graz (Stadt)	5	293
Eisenstadt (Stadt)	4	229

Tabelle 9: Hauptpendlerrelationen aus dem Bezirk Güssing [21]

Jennersdorf:

Zielbezirk	Anteil in %	Person/Tag
Hartberg-Fürstenfeld	26	1167
Südoststeiermark	16	725
Wien	12	558
Graz (Stadt)	12	538
Güssing	10	444
Oberwart	4	191

Tabelle 10: Hauptpendlerrelationen aus dem Bezirk Jennersdorf [21]

Aus den Tabellen ist ersichtlich, dass ein wesentlicher Anteil, trotz der großen Entfernung, nach Wien pendelt. Aus dem Bezirk Jennersdorf geht der Pendlerstrom vorwiegend in die Steiermark [21].

3.5.2. Angebot

Die Erreichbarkeit von Wien und Graz ist durch die Südautobahn A2 begünstigt, welche in der Nähe der Landesgrenze verläuft.

Der öffentliche Verkehr erfolgt in den Bezirken Oberwart und Güssing durch Busse. Um das Erreichen von Wien zu erleichtern, verkehrt die Fernbuslinie G1 durch das Südburgenland, und danach fast ohne Halt auf der Südautobahn A2 bis Wien. Der Bezirk Jennersdorf hat eine Bahnverbindung nach Graz und mit dem Bezirk Südoststeiermark – meist mit einem Umstieg in Fehring. Das Erreichen des Nordburgenlandes gestaltet sich mit dem öffentlichen Verkehr schwierig. Es gibt dazu vier Möglichkeiten:

- mit Bussen mit mehreren Umstiegen
- mit der Bahn über Graz und den Semmering
- mit der Thermenbahn/Wechselbahn/Aspangbahn über Friedberg
- mit der Bahn über Ungarn

In den Tabellen 11-13 werden die Fahrzeiten aus den Bezirkshauptstädten in die hinsichtlich dieser Arbeit relevanten Städte zusammengefasst.

aus Oberwart (Bahnhof)	Auto	ÖV
Wien (Meidling)	80	85
Güssing (Marktplatz)	37	45-50
Eisenstadt (Bahnhof)	71	90-171
Oberpullendorf (Bahnhof)	38	70-90

Tabelle 11: Fahrzeiten aus Oberwart [22] [24]

aus Güssing (Marktplatz)	Auto	ÖV
Wien (Meidling)	103	139
Oberwart (Bahnhof)	35	45-50
Jennersdorf (Bahnhof)	27	28-40

Tabelle 12: Fahrzeiten aus Güssing [22] [24]

aus Jennersdorf (Bahnhof)	Auto	ÖV
Wien (Meidling)	116	182-234
Güssing (Marktplatz)	27	28-40
Eisenstadt (Bahnhof)	115	194-324

Tabelle 13: Fahrzeiten aus Jennersdorf [22] [24]

Die Fahrzeit des Fernbusses aus Oberwart nach Wien erscheint wettbewerbsfähig mit dem motorisierten Individualverkehr. Aus Jennersdorf ist das Pendeln in die Steiermark maßgeblicher. Die Erreichbarkeit von Graz, bzw. anderen steierischen Städten wird nicht

untersucht, da diese Arbeit sich vorrangig mit den burgenländischen (und westungarischen) Eisenbahnstrecken beschäftigt.

3.6. Pendeln aus Westungarn

Die zunehmende Anzahl der Einpendler aus Ungarn stellt eine große Aufgabe für die Verkehrsplaner dar. Das Burgenland ist durch seine Lage von den Pendlerströmen betroffen, weil die in Niederösterreich, in Wien oder in der Steiermark arbeitenden ungarischen Pendler auch durch das Burgenland fahren. Bei den Grenzübergängen gibt es oft Staus, einige Gemeinden (z.B. Schattendorf) sperren ihre Grenzübergänge in den Spitzenzeiten zu, um den Durchzugsverkehr zu reduzieren [25].

Laut Daten aus 2011 pendeln täglich 12252 Menschen aus dem Komitat Győr-Moson-Sopron nach Österreich. Aus dem Komitat Vas kommen 4812 weitere Pendler dazu. Der größte Teil der Pendler nimmt das Auto. Dabei kam als Ursache vor, dass die Entfernung zwischen dem Wohnort und dem Arbeitsort beim grenzüberschreitenden Pendeln oft größer ist, und der öffentliche Verkehr „Beschränkungen“ hat (keine genauere Definition in der Quelle). Der Anteil der Bahn im grenzüberschreitenden Modal-Split ist 3,1%. Diese Zahl wird voraussichtlich steigen, da das Leistungsniveau der Bahnverbindung zwischen Österreich und Ungarn in den letzten Jahren wesentlich verbessert wurde. Für 72% der Pendler beträgt die Fahrzeit maximal eine Stunde. Über Pendelziele innerhalb Österreichs ergab die Recherche keine Informationen [26]. Tabelle 14 zeigt die Anzahl der Einpendler aus Westungarn nach Österreich.

	Person/Tag
Győr-Moson-Sopron	12252
Vas	4812
Zala	893

Tabelle 14: Anzahl der Einpendler aus Westungarn Stand 2011 [27]

Abbildung 18 stellt den Modal Split der Einpendler aus Ungarn dar.

Modal Split der Einpendler aus Westungarn

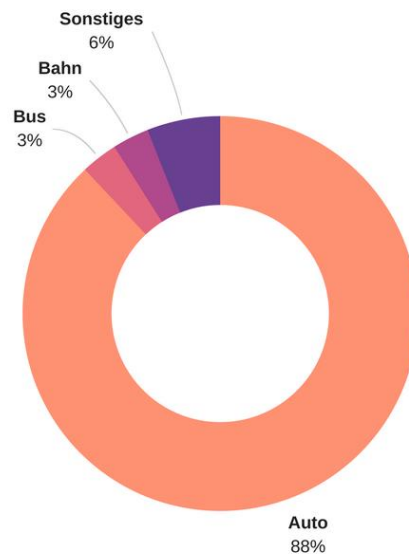


Abbildung 18: Modal Split der Einpendler aus Ungarn [26]

Abbildung 19 stellt die häufigsten Pendlerrelationen dar. Die Linien zeigen die einzelnen Relationen aus den burgenländischen Bezirken. Die Färbung der Bezirke zeigt die Anzahl der in die vorliegenden Bezirke pendelnden burgenländischen Einpendler. Nach Oberwart z.B. pendeln ca. 2000-3000 Pendler aus anderen Bezirken des Burgenlandes. Wien hat die meisten (mehr als 10000) burgenländischen Einpendler. Die Pendlerrelationen aus Ungarn wurden nur geschätzt, da keine Informationen darüber vorhanden waren.

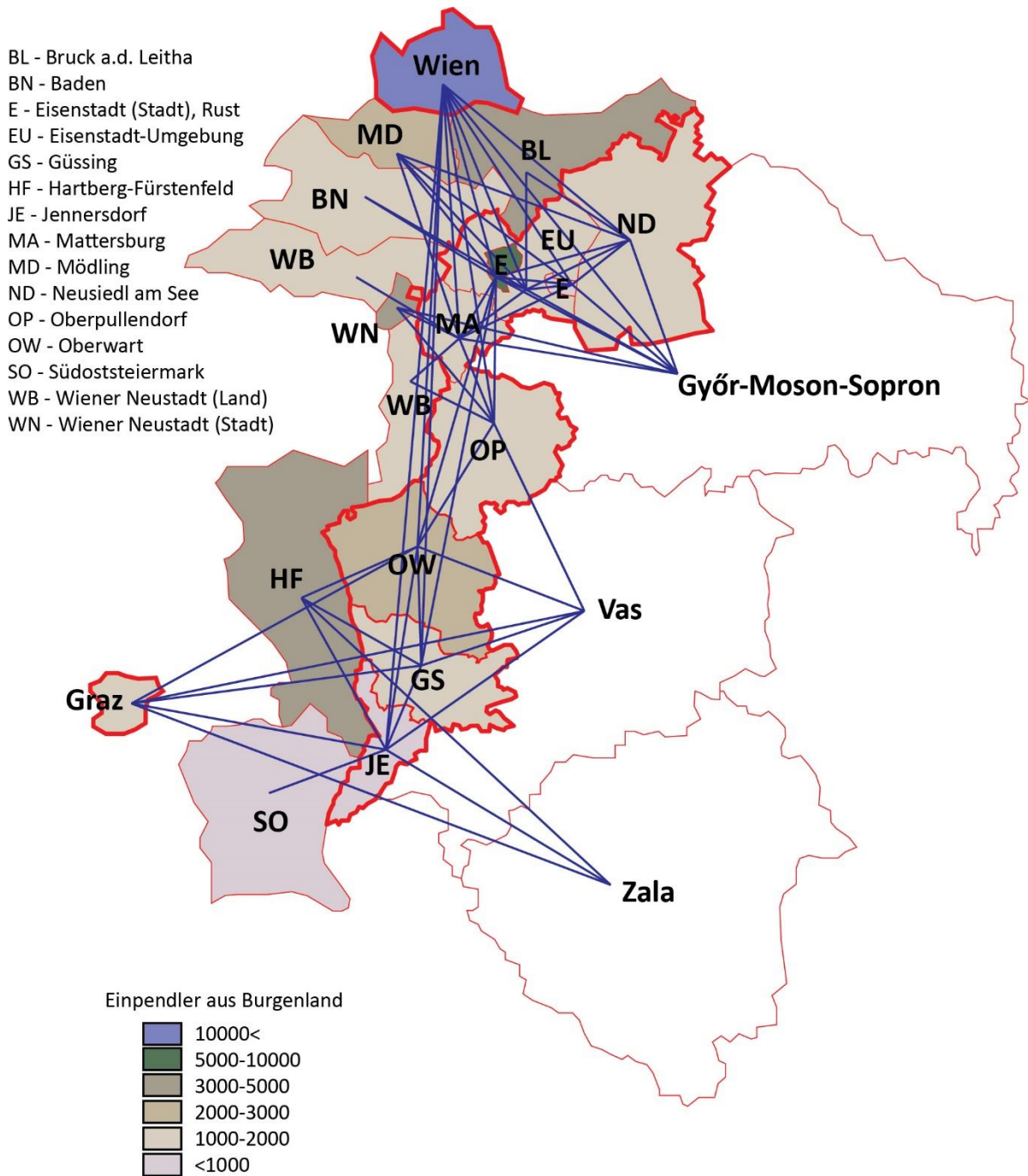


Abbildung 19: Die häufigsten Pendlerrelationen aus Burgenland und Westungarn [21]

3.7. Prognosen

Bis 2050 wird ein Bevölkerungswachstum im Burgenland prognostiziert. Vor allem im Nordburgenland gibt es heute einen deutlichen Bevölkerungszuwachs, welcher sich in den kommenden Jahrzehnten fortsetzen wird. Im Mittel- und Südburgenland wird eine leicht positive Entwicklung erwartet, im Gegensatz zur Stagnation bzw. dem Rückgang in den letzten Jahrzehnten. Es kann auch eine wachsende Entwicklung in den burgenländischen Regionen

neben den grenznah liegenden, ausländischen Großstädten (Bratislava, Szombathely) beobachtet werden [1]. Abbildung 20 zeigt die prognostizierten Trends.

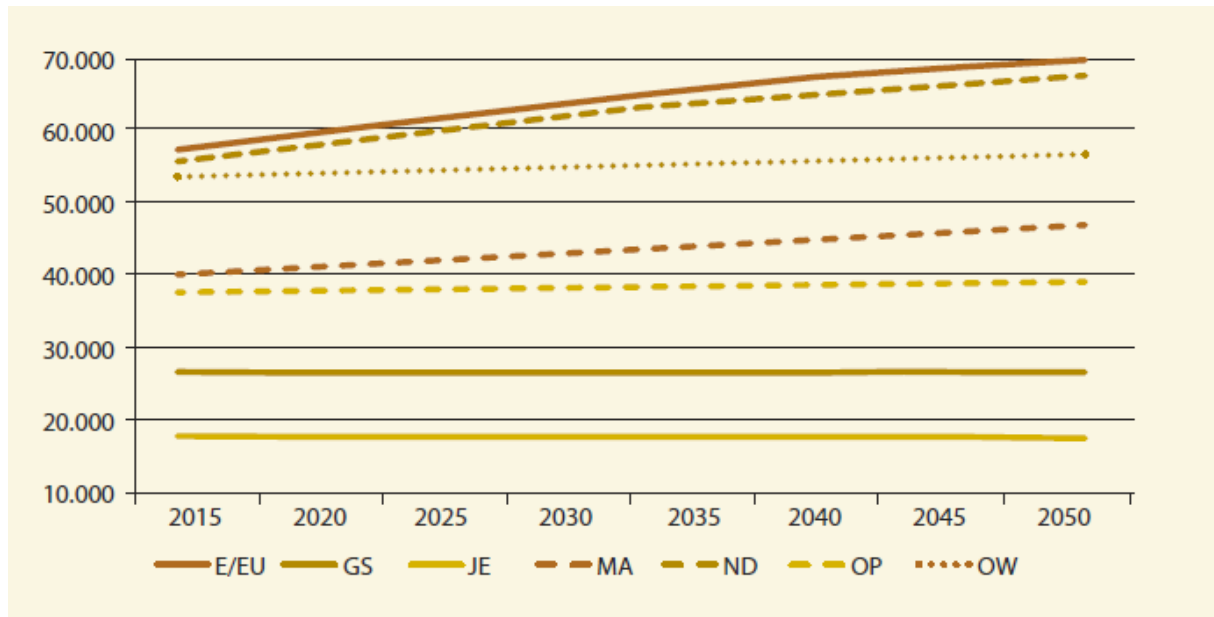


Abbildung 20: Bevölkerungsprognose für die burgenländischen Bezirke [1]

3.8. Erkenntnisse

Das Nordburgenland ist mit einem guten öffentlichen Verkehrsnetz abgedeckt und bedient. Die Pendlerziele liegen in der Nähe, die Fahrzeiten betragen meist unter einer Stunde. Die Eisenbahn erscheint völlig geeignet, die meisten Reisebedürfnisse zu befriedigen.

Das Mittelburgenland ist gut erreichbar mit dem Auto. Der öffentliche Verkehr weist Mangel in Bezug auf Schnelligkeit und Berechenbarkeit (kein Taktfahrplan) auf.

Das Südburgenland hat gute Eisenbahnverbindungen Richtung Steiermark. Trotz der großen Entfernung gibt es viele Pendler nach Wien. Die Erreichbarkeit des Nordburgenlandes und damit der Landeshauptstadt Eisenstadt ist zurzeit sehr schwierig mit dem öffentlichen Verkehr. Das zeigt sich in den Pendlerzahlen: je südlicher, umso geringer ist die Anzahl der Pendler in das Nordburgenland.

Mit dem Zuwachs der Bevölkerung und der Pendler aus Ungarn wird der Bedarf für zuverlässige Verkehrsverbindungen im Burgenland immer größer.

4. Wiederinbetriebnahme der Strecken im Mittel- und Südburgenland

Im Kapitel 3 stellt sich heraus, dass der öffentliche Verkehr im Mittel- und Südburgenland mehrere Schwächen hat. Die hohen Fahrzeiten, manchmal mit mehreren Umstiegen zusammen, beeinflussen den Modal Split des öffentlichen Verkehrs negativ. Die meisten Linien verkehren in keinem Taktfahrplan, die Abfahrten sind nach Bedarf organisiert (Schulzeiten, Arbeitszeiten). Zudem sind die Busse weniger komfortabel als die Bahn (größere Plätze im Wagen, größere Fahrkomfort dank der Schienengebundenheit, Vorhandensein der Toiletten, höhere Fahrplanmäßigkeit dank Unabhängigkeit von anderen Verkehrsteilnehmern). Um ein besseres Angebot im Mittel- und Südburgenland zu ermöglichen, wäre es notwendig, die zwei in der Region verlaufenden Bahnstrecken wieder für den Personenverkehr zu eröffnen:

- Burgenlandbahn zwischen Deutschkreutz und Kőszeg (Güns)
- Pinkatalbahn zwischen Friedberg und Szombathely

Beide Wiederausbaupläne sollen die Sanierung der vorhandenen Abschnitte, sowie den Neubau der abgetragenen Streckenteile eventuell mit einer neuen Trassierung beinhalten, welche den heutigen Bedürfnissen besser entsprechen.

Die Wiederinbetriebnahme der Burgenlandbahn ist heutzutage kein Thema. Die „parallel“ verlaufende Burgenland Schnellstraße S31 bietet eine schnelle Erreichbarkeit von Wien und Eisenstadt mit dem Auto. Die Bahntrasse wird zwischen Neckenmarkt-Horitschon und Oberpullendorf für Draisinen-Touren genutzt. Die Wiederinbetriebnahme der Pinkatalbahn kam aber seit ihrer Stilllegung 2011 mehrmals zur Sprache. Das GrenzBahn Projekt (2015) analysiert grenzüberschreitend die Möglichkeiten des Wiederausbaus der Strecke. Die politische Unterstützung fehlt aber weiterhin.

Die Wiederinbetriebnahme einer Bahnstrecke ist mit großem finanziellen Aufwand verbunden und die Auswirkungen sind sehr schwer zu prognostizieren. Es gibt aber positive Beispiele europaweit, wie zum Beispiel die Wiederinbetriebnahme der **Vinschgaubahn** in Südtirol. Diese Eisenbahn verläuft zwischen Meran (Merano) und Mals (Malles), und wurde 1906 eröffnet. Nach dem Ersten Weltkrieg übernahm die Italienischen Staatsbahnen (FS) den Betrieb. Seit den 60ern Jahren gab es Betriebsschließungen bei nicht rentablen Strecken, daraufhin wurden in Südtirol mehrere Bahnstrecken stillgelegt. Der Betrieb auf der Vinschgaubahn blieb, aber ohne weitere Investitionen. Der Zustand der Infrastruktur verschlechterte sich wesentlich und durch mehrere Langsamfahrstellen erhöhte sich die Fahrzeit immer weiter. Dies führte zu einem Rückgang der Fahrgäste, was weitere

Reduktionen des Angebots mit sich gebracht hat. Statt der langsamen Bahnverbindung wurden Ersatzbusse eingesetzt. 1991 wurde der Bahnverkehr offiziell eingestellt [28].

Dieser Vorgang ist ein typischer Ablauf bei Nebenbahnstrecken – nicht nur in Südtirol, sondern überall in Europa. Die Entwicklungen des MIV in den 70er-Jahren stellte eine große Konkurrenz für die Eisenbahnen dar. Vor allem die Nebenbahnstrecken konnten sich wegen der straßenbezogenen Verkehrspolitik nicht durchsetzen. Bei eingestellten Nebenbahnen sieht die Situation europaweit ähnlich aus: der verbliebende ÖV ist meist mit Bussen geführt, die Erschließung ist gering und das Angebot ist nach dem Arbeits- und Schülerpendlerverkehr ausgerichtet. Für den Freizeitverkehr ist das Angebot meist unattraktiv. Das Ziel wäre, für die Eisenbahn eine komplette Lösung zu bilden, wobei jedes Bedürfnis (Pendlerverkehr, Freizeitverkehr) attraktiv bedient werden kann [28].

In Südtirol wurde die Wiedereröffnung der Vinschgaubahn anhand eines komplett neuen Betriebskonzeptes durchgeführt. Dieses Konzept beinhaltete die folgenden Maßnahmen [28]:

- Sanierung und Verbesserung der bestehenden Infrastruktur
- verbessertes Tarifsystem
- Ausweitung des Taktverkehrs („Südtirol-Takt“)
- Bestellung moderner Fahrzeuge

Der Oberbau wurde komplett erneuert. Die Maximalgeschwindigkeit wurde auf 100 km/h erhöht. Die Stationen wurden attraktiv und fahrgastfreundlich umgebaut. Ein einheitliches Tarifsystem für Südtirol wurde eingeführt und neue Züge wurden von Stadler gekauft [28]. 2005 wurde die Strecke mit Taktfahrplan, Bahn-Bus Abstimmung sowie einem Radverleihsystem wiedereröffnet [29]. Die Prognosen erwarteten 1,8 Millionen Fahrgäste für 2010 [28]. Im Eröffnungsjahr hatte die Bahn 1 Millionen Fahrgäste, im Jahr 2007 bereits 2 Millionen. 2010 wurden die Erwartungen mit 3 Millionen Fahrgästen weit übertroffen [29]. Seit 2012 besteht mit dem Südtirol-Pass die Möglichkeit einer kontaktlosen Entwertung. 2013 wurden südtirolweit 6,2 Millionen, 2016 9,8 Millionen Entwertungen registriert [28]. Abbildung 21 stellt die Fahrgastzunahme auf der Vinschgaubahn zwischen 2005 und 2009 dar.

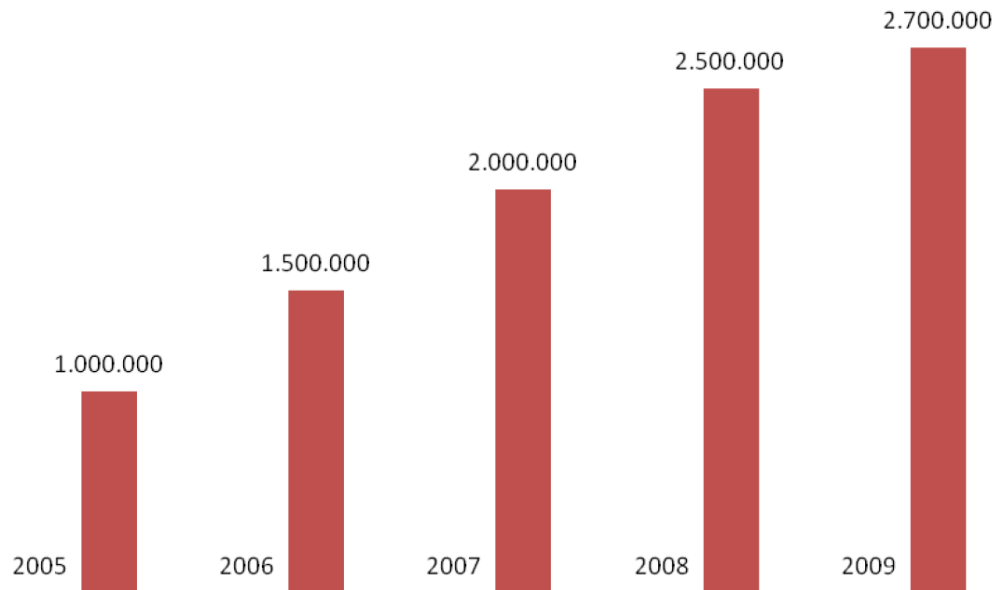


Abbildung 21: Fahrgastzunahme der Vinschgaubahn nach Wiedereröffnung [30]

Die Erfolgsgeschichte der Vinschgaubahn hat bewiesen, dass kundenorientierte Maßnahmen bereits bei einem näheren Zeithorizont zu mehr Fahrgästen führen. Die Erfolgsfaktoren sind [29]:

- ein modernes Image
- guter Service sowie gute Information
- Taktfahrplan
- attraktive Fahrzeiten
- umsteigefreie Verbindungen zu regionalen Zentren

Es gibt aber auch österreichische Beispiele: die **Außerfernbahn** wird seit 2013 nach einer umfangreichen Erneuerung des Schienennetzes und der Bahnhöfe im Taktfahrplan befahren. Bereits 2014 wurde ein Fahrgastzuwachs von 66% verzeichnet [29]. Zudem waren bei fast allen privaten Regionalbahnen in Österreich Fahrgastzuwächse zwischen 2014 und 2015 bemerkbar. Die Nachfrage nach Regionalbahnen nimmt kontinuierlich zu [31]. Abbildung 22 stellt den Fahrgastzuwachs bei ausgewählten österreichischen Regionalbahnen dar.

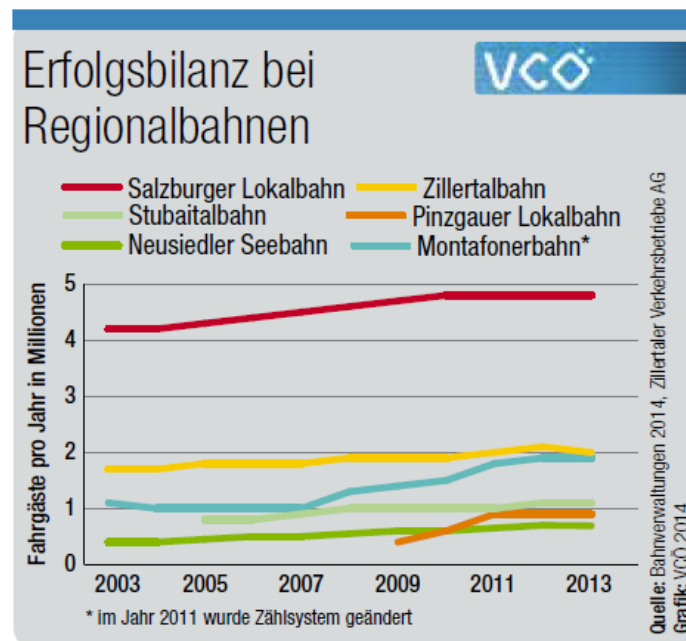


Abbildung 22: Erfolgsbilanz bei österreichischen Regionalbahnen [29]

Diese Beispiele zeigen, dass mit einem guten Konzept, welches den wichtigsten Voraussetzungen eines modernen ÖV-Systems entspricht, Regionalbahnen erfolgreich wieder in Betrieb genommen werden können. Der VCÖ (Verkehrsclub Österreich) beschreibt folgende Voraussetzungen [28]:

- integraler Taktfahrplan mit regelmäßiger Taktzeiten (mindestens Stundentakt)
- intermodale Schnittstellen (optimale Umsteigemöglichkeiten zwischen allen Verkehrsmitteln)
- Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit
- keine unnötigen Parallelverkehre
- einfaches und einheitliches Tarifsysteem, unkompliziertes Zugang zu den Tickets
- flexible Ergänzungen des Linienverkehrsangebotes
- intermodales Informationssystem und gemeinsames Marketing

Die Burgenlandbahn und die Pinkatalbahn weisen eine gute Lage auf, deren Verlauf berührt die wichtigsten Städte in den jeweiligen Bezirken. Die Wiedereröffnung muss mit kundenorientierten Begleitmaßnahmen einhergehen: Verknüpfung mit anderen Verkehrsmitteln (unter anderem Bussen, Fußwege, Fahrrad und Taxis), Basierung des Angebots auf einen landesweiten integralen Taktfahrplan und niedrige Fahrzeiten zu den regionalen Zentren. Mit diesen Maßnahmen kann von einer deutlichen Fahrgastzunahme ausgegangen werden. In den nächsten Kapiteln werden die Möglichkeiten eines integralen Taktfahrplannetzes im Burgenland untersucht.

5. Die Methode

In diesem Kapitel wird die verwendete Methode zur Ermittlung der möglichen Entwicklungen dargestellt. Wie vorher erwähnt, ist die Idee die Planung eines grenzüberschreitenden integralen Taktfahrplannetzes für die Region. Im Folgenden werden die Grundlagen eines integralen Taktfahrplans sowie die Methode für die Fahrzeitberechnung vorgestellt.

5.1. Der Integrale Taktfahrplan

5.1.1. Grundlagen

Der Begriff „Taktfahrplan“ bedeutet, dass die Züge in festen Intervallen („Taktzeiten“) abfahren. Übliche Taktzeiten sind 30, 60 bzw. 120 Minuten. Dieses Konzept ist sehr kundenfreundlich, da die Fahrgasten sich zu ihrer Fahrt nur 1-2 Abfahrtsminuten merken sollen, die sich jede Stunde wiederholen. Der ITF ist eine weiterentwickelte Form des Taktfahrplans, wo die einzelnen vertakteten Linien in einem so genannte „Taktknoten“ miteinander verknüpft sind. Dank diesem Konzept wird der Umstieg zwischen allen Linien im Taktknoten ermöglicht und die Umsteigezeit minimiert. Wenn mehrere ITF-Knoten in einer Masche bestehen, handelt es sich um ein ITF-Netz. In der Schweiz gibt es ein landesweites ITF-Netz, wobei in den Taktknoten nicht nur die Bahn, sondern auch andere Verkehrsträger (Bus, Schiff, Seilbahn) verknüpft und aufeinander abgestimmt sind [32].

5.1.2. Anforderungen an die Strecken

Ein Taktfahrplan hat auf eingleisigen Strecken wesentliche Anforderungen. Der zeitliche Abstand zwischen zwei Kreuzungsabschnitten muss der halben Taktzeit entsprechen. Wenn sich eine kürzere Fahrzeit ergeben würde, muss sie durch planmäßige Wartezeiten vergrößert werden. Somit kommt es oft vor, dass sich die Fahrzeiten auf einer eingleisigen Strecke mit Einführung eines Taktfahrplans verlängern. Wenn die Fahrzeit länger als die erforderliche Zeit wäre, können beispielsweise Infrastrukturmaßnahmen zu einer Geschwindigkeitserhöhung oder Streckenverkürzung vorgesehen werden. Die Kreuzungen sollten idealerweise mit einem Verkehrshalt kombiniert werden. Wenn das nicht möglich ist, kann eine so genannte „fliegende Kreuzung“ verwendet werden, wobei sich Züge auf einem zweigleisigen Abschnitt ohne Halt kreuzen können [32].

Der integrale Taktfahrplan hat weitere Anforderungen an die Strecken. Es existieren zwei Hauptregeln: die Kantenregel und die Maschenregel. Die Kantenregel sagt aus, dass die Fahrzeit zwischen zwei Taktknoten ein ganzzahliges Vielfaches der halben Taktzeit betragen muss. Die Maschenregel beinhaltet, dass die gesamte Beförderungszeit innerhalb einer geschlossenen Masche ein ganzzahliges Vielfaches der Taktzeit ergeben muss. Ist die Fahrzeit kürzer als erwünscht, kann der Mehrbetrag zu den Taktknoten als Pufferzeit zugeteilt werden (so genannte ITF-Synchronisationszeit). Wenn sie aber länger wäre, sollten Infrastrukturmaßnahmen vorgesehen werden [32].

5.1.3. Anforderungen an die Knoten

In einem integralen Taktfahrplan sind die Taktknoten so miteinander verknüpft, dass dem Fahrgast ein Umstieg in jede Richtung ermöglicht wird. Die Züge fahren kurz vor der so genannten „Symmetriezeit“ ein. Als Symmetriezeit wird üblicherweise die volle und/oder halbe Stunde verwendet. Die Übergangszeiten sollen zwischen allen Zügen ausreichend gesichert werden. Unmittelbar nach Ablauf der Übergangszeiten verlassen die Züge den Knoten wieder. Idealerweise sollten die Züge gleichzeitig ankommen und abfahren, jedoch ist das betrieblich nur selten realisierbar. Bei ausreichenden Gleislängen und bei entsprechender sicherungstechnischer Ausstattung ist auch eine Doppelbelegung möglich. Diese ist vor allem für im ITF-Knoten wendende Züge sinnvoll. Ein Nachteil ist, dass die Auslastung der Anlagen gering ist. Die Nutzung beschränkt sich rein auf die Knotenzeit. Die Gewährleistung ausreichender Pufferzeiten hat hohe Priorität. Diese haben die Aufgabe, Verspätungen auf das ganze Netz durch Anschlussbindungen nicht zu übertragen. Wenn die ITF-Synchronisationszeiten nicht in den Knoten realisierbar sind, müssen größere Fahrzeitzuschläge auf den Strecken vorgesehen werden, um Verspätungen rechtzeitig abbauen zu können [32].

5.1.4. Vorteile eines ITF

Ein integraler Taktfahrplan ist sehr kundenfreundlich. Im Idealfall sollten sich die Fahrgäste nur ihre Route und ihre erste Abfahrtszeit merken. Der Umstieg in den Taktknoten ist gesichert. Zusätzlich wiederholt sich jede Abfahrt in jeder Stunde. Außerdem ist es auch für die Organisation des Bahnbetriebs günstig. Anhand des Fahrplans kann die notwendige Infrastruktur und die Anzahl der Züge bestimmt werden. Im Betrieb erleichtert der ITF die automatisierte Zuglenkung, weil die Züge in jeder Stunde die gleiche Fahrstraße befahren können [32].

5.2. Berechnung von Fahrzeiten

5.2.1. Grundlagen

Die tatsächliche Fahrzeit eines Zuges ist von mehreren Faktoren abhängig. Neben planmäßigen Wartezeiten und der erlaubten Höchstgeschwindigkeit könnte unter anderem auch die Beschleunigungsfähigkeit, die Adhäsion und die Zugkraft des Fahrzeuges, die Neigung der Strecke, die Einstellzeiten der Fahrstraßen, beziehungsweise der menschliche Faktor (Dauer der Fahrgastwechsel, Reaktionszeit der Fahrzeugführer) berücksichtigt werden. Es ist aber kein Ziel dieser Diplomarbeit, die Fahrzeiten mit so großer Genauigkeit zu rechnen, deshalb wurde eine vereinfachte Methode benutzt. Die Basis der Methode ist die Formel der gleichförmig geradlinigen Bewegung:

$$v = \frac{s}{t}$$

Die Formel umgeformt zum Ausdruck der Zeit:

$$t = \frac{s}{v}$$

Die Dimensionen abgestimmt:

$$t [\text{min}] = \frac{s [\text{km}]}{v \left[\frac{\text{km}}{\text{h}}\right]} \cdot 60$$

Zu dieser „reinen“ Fahrzeit ist eine Zusatzzeit zu addieren, um die Beschleunigungs- und Bremsvorgänge zu berücksichtigen. Die Zusatzzeit kann großzügig bestimmt werden, um Fahrzeitreserven hinzuzufügen. Die in der Diplomarbeit verwendete Zusatzzeit für Personenzüge zwischen jedem Halt:

$$t_z = 1 \text{ min}$$

Die Ermittlung der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten auf einer Strecke wurde durch die Messung der Bogenradien durchgeführt. Der geeignete Radius zu den bestimmten Geschwindigkeiten wurde mit der folgenden Formel gerechnet [33]:

$$R = \frac{11,8}{D + I} \cdot V^2$$

wobei:

- R: Bogenradius [m]
- V: Geschwindigkeit [km/h]
- D: Überhöhung [mm]
- I: Überhöhungsfehlbetrag [mm]

Die angenommenen Überhöhungsgrenzwerte variieren zwischen 100 und 160 mm. Die Grenzwerte des Überhöhungsfehlbetrags betragen 100-130 mm [33]. Tabelle 15 stellt die erlaubte Geschwindigkeit in jeweiligen Bogenradien, mit den angenommenen Überhöhung- (D) und Überhöhungsfehlbetrag- (I) Grenzwerten dar.

Radius [m]	V _{max} [km/h]	D [mm]	I [mm]
250	60	100	100
300	70	100	100
350	80	100	130
600	100	100	100
900	120	100	100
1200	140	100	100
1600	160	100	100

Tabelle 15: erlaubte Höchstgeschwindigkeiten in Bögen

5.2.2. Erklärung zu den Fahrzeittabellen

STATION	KM	60	70	80	90	100	MIN	FP	HALT	GESAMT

- STATION: Name der Stationen.
- KM: relative Entfernung der Stationen [km].
- 60, 70, 80, 90, ...: zulässige Höchstgeschwindigkeiten [km/h]. Darunter befinden sich die Länge der Abschnitte mit der jeweiligen Geschwindigkeit [km].
- MIN: Die gerechnete Fahrzeit (Methode siehe 5.2.1).
- FP: fahrplanmäßige Fahrzeit (später in den Berechnungen: die gerechnete Fahrzeit wird gerundet).
- HALT: Haltezeit, jeweils 1 min angenommen.
- GESAMT: Gesamtfahrzeit der Strecke, oder des Streckenabschnittes.

Zur Ermittlung der Bogenradien sowie der Länge der Abschnitte mit gleichmäßiger Geschwindigkeit wurde Google Earth verwendet. Die tatsächlichen Fahrzeiten wurden aus dem Online Fahrplan ÖBB Scotty entnommen (Stand 04.2017).

Neben der Stationspalte befindet sich die KM Spalte mit den Streckenlängen in km, ausgehend von der vorherigen Station. Daneben (Spalten 60, 70, 80, etc.) stehen die Längen der Abschnitte mit gleicher Geschwindigkeit auf dem jeweiligen Streckenabschnitt. Die Summe von diesen Abschnittslängen muss der Streckenlänge (KM Spalte) entsprechen. Zu den Werten in MIN Spalte wird jede Abschnittslänge nach der Formel im Kapitel 5.2.1 durch die jeweilige

Geschwindigkeit dividiert, mit 60 multipliziert (zur Dimensionsabstimmung), und dann summiert. Dazu kommt noch die Zusatzzeit, welche mit 1 Minute angenommen wurde.

Beispiel:

STATION	KM	50	60	70	80	90	100	MIN	FP	HALT	GESAMT
Draßburg											12
Baumgarten	3,2		2,2				1	3,8	4	1	
Sopron	7,8				5,4		2,4	6,5	7	1	

In der Reihe von Baumgarten befinden sich die Streckenlängen zwischen Baumgarten und Draßburg. Die Gesamtstreckenlänge zwischen diesen Stationen beträgt 3,2 km (KM Spalte). Davon ist 2,2 km für 60 km/h, bzw. 1 km für 100 km/h geeignet. Der Wert in der MIN Spalte wird folgendermaßen berechnet:

$$MIN = \left[\frac{2,2}{60} + \frac{1}{100} \right] \cdot 60 + 1 = 3,8 \text{ min}$$

Das Ergebnis entspricht der fahrplanmäßigen Fahrzeit (FP=4 min). Bei nicht vorhandenem Fahrplan werden die MIN Fahrzeiten mathematisch gerundet.

Zwischen Baumgarten und Sopron wird die Fahrzeit gleichermaßen berechnet:

$$MIN = \left[\frac{5,4}{80} + \frac{2,4}{100} \right] \cdot 60 + 1 = 6,5 \approx 7 \text{ min}$$

Die Gesamtfahrzeit wird aus den fahrplanmäßigen Fahrzeiten und den Haltezeiten gerechnet. Der Halt bei der Endstation wird nicht einbezogen.

$$GESAMT = 4 + 7 + 1 = 12 \text{ min}$$

5.2.3. Validierung

Als Validierung wurde die Methode an der Strecke **Ebenfurth - Deutschkreutz** getestet. Diese Strecke ist besonders geeignet für Fahrplanuntersuchungen, da es sich bei den verkehrenden Fahrzeugen sowohl um Triebzüge, als auch um lokbespannte Züge handelt. Tabelle 16 enthält die Berechnung.

STATION	KM	50	60	70	80	90	100	MIN	FP	HALT	GESAMT
Ebenfurth											
Neufeld an der Leitha	2,1			2,1				2,8	3	1	
Müllendorf	7,9			2,6		3,0	2,3	6,6	6	1	
Wulkaprodersdorf	5,6			1			4,6	4,6	5	1	
Draßburg	5,6		2,7				2,9	5,4	5	1	
Baumgarten	3,2		2,2				1	3,8	4	1	
Sopron	7,8				5,4		2,4	6,5	7	1	35
Deutschkreutz	9,5	0,7			8,8			8,4	9		45

Tabelle 16: Gerechnete und tatsächliche Fahrzeiten der Strecke Ebenfurth - Deutschkreutz

Da diese Strecke elektrifiziert ist, wurde auch die Strecke **Wiener Neustadt - Sopron** zur Untersuchung gewählt, um die Berechnungsmethode auch für Dieselfahrzeuge zu validieren. Auf dieser Strecke sind die An- und Abfahrtsminuten bei jeweiligen Stationen die gleiche, das bedeutet, dass die Fahrzeiten die Haltezeiten (ca. 0,5 min) beinhalten. Die Berechnung wird in der Tabelle 17 dargestellt.

STATION	KM	50	60	70	80	90	100	MIN	FP	HALT	GESAMT
Wiener Neustadt											
Katzelsdorf	3,9	0,8					3,1	3,8	4	0	
Neudörfel	2,5						2,5	2,5	3	0	
Bad Sauerbrunn	2,9						2,9	2,7	3	1	
Wiesen-Sigleß	4,2						4,2	3,5	4	0	
Mattersburg-Nord	3						3	2,8	3	0	
Mattersburg	0,8						0,8	1,5	2	0	
Marz-Rohrbach	2,5						2,5	2,5	3	0	
Loipersbach-Schattendorf	5,7						5,7	4,4	5	0	
Sopron	7,9				7,9			6,9	7		35

Tabelle 17: Gerechnete und tatsächliche Fahrzeiten auf der Strecke Wr. Neustadt Hbf. - Sopron

Auf dieser Strecke verkehren auch REX-Züge, die wechselseitig Dieseltriebwagen oder Dieseltriebzüge und lokbespannte Wendezüge sind. Tabelle 18 enthält die Berechnung.

STATION	KM	50	60	70	80	90	100	MIN	FP	HALT	GESAMT
Wiener Neustadt											28
Mattersburg	17,3	0,8					16,5	11,9	13	0	
Marz-Rohrbach	2,5						2,5	2,5	3	0	
Loipersbach-Schattendorf	5,7						5,7	4,4	5	0	
Sopron	7,9				7,9			6,9	7		

Tabelle 18: Fahrzeiten eines REX-Zuges auf der Strecke Wr. Neustadt Hbf. - Sopron

5.2.4. Bewertung

Aus den Berechnungen ist ersichtlich, dass die Methode für eine vereinfachte Fahrzeitberechnung geeignet ist. Die Zusatzzeit von einer Minute erscheint ausreichend für die Berücksichtigung der Beschleunigung und der Bremsung sowohl bei Triebzügen, als auch bei lokbespannten Zügen.

5.2.5. Fahrzeitberechnung für die Strecke Szombathely - Friedberg

Diese Berechnung wurde mit Hilfe von Google Earth durchgeführt. Da die exakte Linienführung bei der Neubaustrecke zwischen Szombathely und Schachendorf nicht bekannt ist, wurde die Trasse nach dem im Grenzbahn Endbericht auffindbaren Lageplan (Abbildung 23) abgeschätzt. Dadurch konnte die kilometrische Lage der Stationen abgelesen werden. Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten wurden nach dem Google Earth Satellitenbild mit dem Kreis-Tool bestimmt.

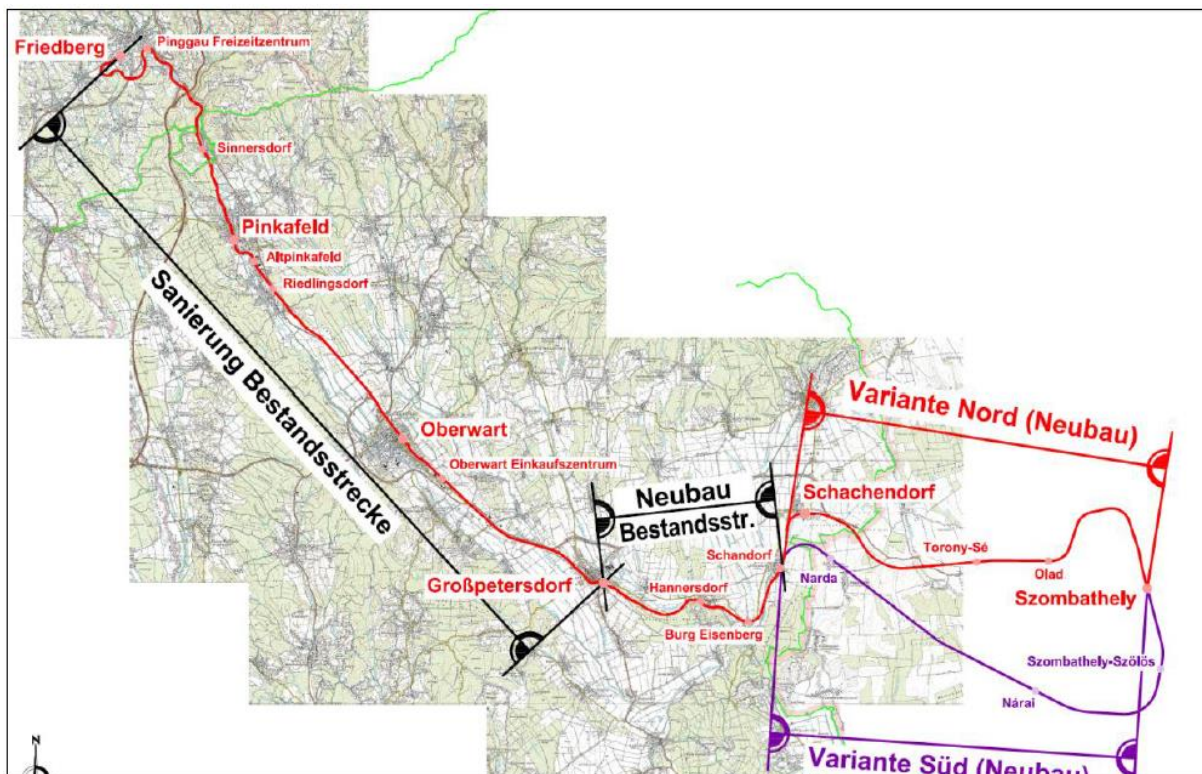


Abbildung 23: Lageplan für die Strecke Szombathely - Friedberg [34]

Auf der ungarischen Seite, wo eine Neubaustrecke gebaut werden muss, wurde 120 km/h als Höchstgeschwindigkeit gewählt. Tabelle 19 zeigt das Ergebnis der Berechnung.

STATION	KM	60	70	80	90	100	120	MIN	FP	HALT	GESAMT
Szombathely	0,0										44
Kámon	1,9						1,9	2,0	2	1	
Olad	5,7						5,7	3,9	4	1	
Torony-Sé	3,7						3,7	2,9	3	1	
Schachendorf	7,5						7,5	4,8	5	1	
Schandorf	2,5					2,4		2,4	2	1	
Burg Eisenberg	3,2	0,5		0,4		2,3		3,2	3	1	
Hannersdorf	2,3	0,4		1,9				2,8	3	1	
Großpetersdorf	4,7	0,9		1		2,8		4,3	4	1	
Oberwart-Einkaufszentrum	7,9	0,6			0,3	7		6,0	6	1	
Oberwart	2,9	0,7		0,8		1,4		3,1	3	1	
Riedlingsdorf	8,3				1	7,3		6,0	6	1	
Altpinkafeld	1,5			1,5				2,1	2	1	
Pinkafeld	2,0	1						2,0	2	1	
Sinnersdorf	3,3	1,2		2,1				3,8	4	1	
Pinggau-Freizeitzentrum	5,8	1,0	4,4					5,8	6	1	
Friedberg	4,4			4,4				4,3	4		74

Tabelle 19: Fahrzeitberechnung für die Strecke Szombathely - Friedberg

Die Gesamtfahrzeit beträgt 74 Minuten.

5.2.6. Fahrzeitberechnung für die Strecke Deutschkreutz - Oberloisdorf - Kőszeg

Die ehemals abgetragene Trasse wurde nach Google Earth Satellitenbild geschätzt. Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten wurden mit dem Kreis-Tool bestimmt. Tabelle 20 stellt das Ergebnis dar.

STATION	KM	60	70	80	90	100	MIN	FP	HALT	GESAMT
Sopron										
Deutschkreutz								9	1	
Unterpetersdorf	4		0,5	1	1,3	1,2	3,8	4	1	
Neckenmarkt-Horitschon	2,8		0,3	1,7	0,8		3,1	3	1	
Raiding-Lackendorf	2,6		0,4			2,2	2,7	3	1	
Lackenbach	3,4		0,6	1,2		1,6	3,4	3	1	
Weppersdorf-Kobersdorf	5,2	0,5	4,7				5,5	5	1	
Markt St. Martin	1,4	1,4					2,4	2	1	35
Draßmarkt-Neutal	2,4			1,6		0,8	2,7	3	1	
Stoob	2,8			2,4		0,4	3,0	3	1	
Oberpullendorf	4,8		3,5			1,3	4,8	5	1	49
Unterpullendorf	3,6		0,5			3,1	3,3	3	1	
Oberloisdorf	4,2		4,2				4,6	5	1	59
Mannersdorf a. d. Rabnitz	3,2	3,2					4,2	4	1	
Rattersdorf-Liebing	2,3	2,3					3,3	3	1	
Kőszeg-Sörgyár	2,8	2,8					3,8	4	1	
Kőszeg	2,7	2,7					3,7	4		78

Tabelle 20: Fahrzeitberechnung für die Strecke Deutschkreutz - Kőszeg

Die Gesamtfahrzeiten sind von Sopron ausgerechnet. Die Fahrzeit bis Kőszeg würde 78 Minuten und diejenige bis Oberpullendorf 49 Minuten betragen.

6. Fahrplankonzept

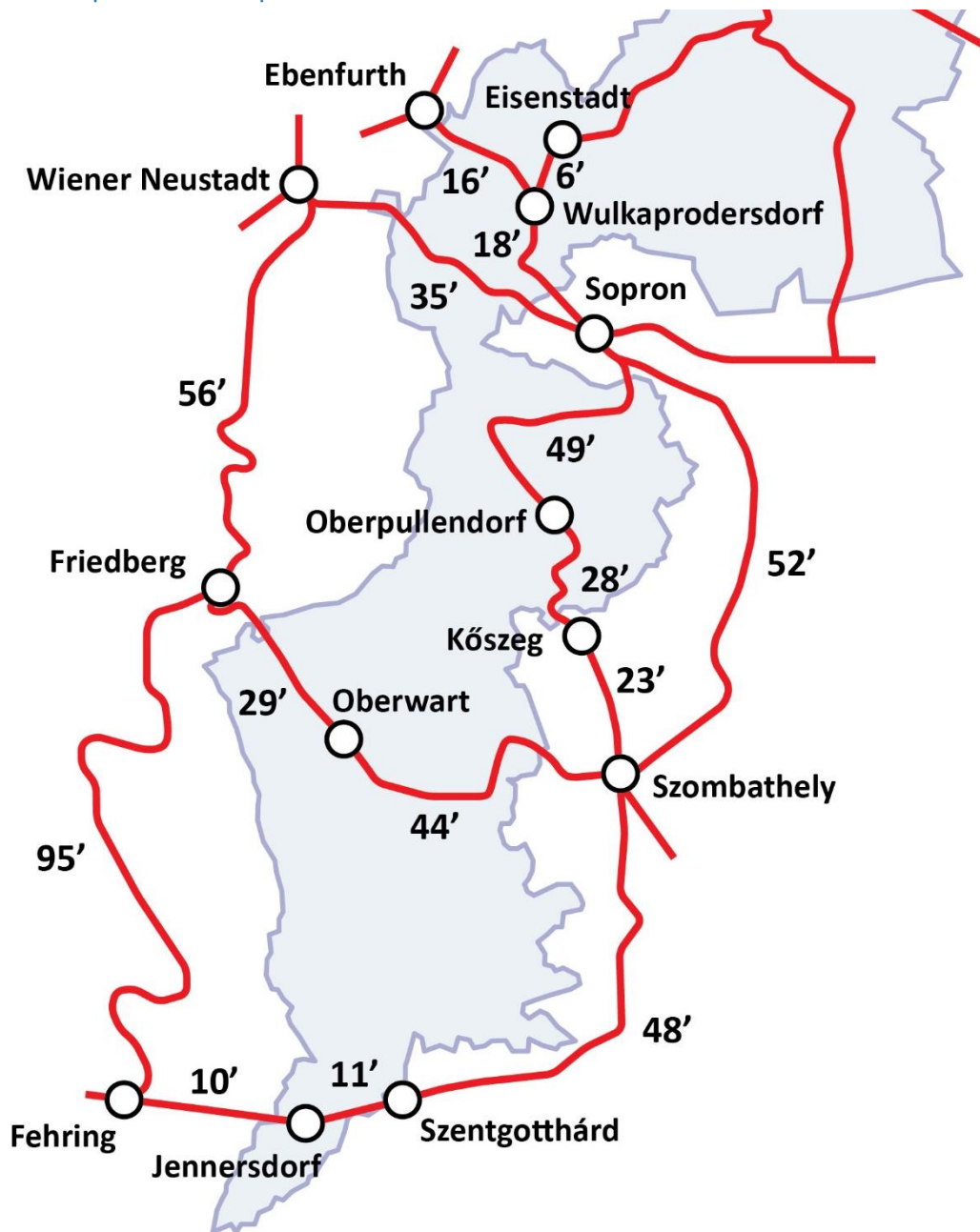


Abbildung 24: Derzeitige Fahrzeiten im und um Burgenland

Abbildung 24 stellt die derzeitigen Fahrzeiten dar, die aus ÖBB Scotty, und aus dem Fahrplan der Ungarischen Staatsbahnen (MÁV) stammen.

In den folgenden Unterkapiteln werden Taktknoten in den Knotenpunkten gebildet. Die absolut maximale Fahrzeit zwischen zwei Taktknoten ist **die Kantenzzeit minus eine Minute**, um den Halt im Knoten zu ermöglichen. Um mehr Fahrzeitreserven zu den Knoten hinzuzufügen, ist es günstiger, kleinere Fahrzeiten an den Kanten vorzusehen. Die erwünschte maximale Fahrzeit zwischen zwei Taktknoten ist die Kantenzzeit minus vier Minuten.

Die nötige Streckengeschwindigkeit wurde mit der umgekehrten Variante der bei der Fahrzeitberechnung verwendeten Formel berechnet.

$$v = \frac{s \cdot 60}{t - t_z(1 + h) - t_w \cdot h}$$

v – nötige Streckengeschwindigkeit [km/h]

s – Streckenlänge [km]

t – zu leistende Fahrzeit auf der Strecke [min]

t_z – Zusatzzeit für Beschleunigungen und Verlangsamungen ($t_z=1$ min)

t_w – Wartezeit ($t_w=1$ min)

h – Anzahl der Zwischenhalte (Zwischenstationen und –Haltestellen)

Wo sich Zwangspunkte entlang der bestehenden Strecke befinden und die Geschwindigkeit und Länge dieses Abschnittes bekannt ist, kann die folgende Formel verwendet werden:

$$v_0 = \frac{s_0 \cdot 60}{t - t_z(1 + h) - t_w \cdot h - \sum_{i=1}^n \frac{s_i \cdot 60}{v_i}}$$

v_0 – gesuchte Streckengeschwindigkeit

s_0 – Länge der Abschnitte mit der gesuchten Streckengeschwindigkeit

s_i – Länge der einzelnen Abschnitte mit bestimmter Geschwindigkeit

v_i – Geschwindigkeit des jeweiligen Abschnittes

Wenn das Resultat der nötigen Streckengeschwindigkeit unrealistisch groß ist, bedeutet dies, dass sich zu viele Halte entlang der Strecke befinden. In diesem Fall ist die Einrichtung von Schnellzügen die einzige Lösung, um die vorgesehene Kantenzzeit zu erreichen.

Die nötigen Maßnahmen wurden nach Google Earth Satellitenbildern und Gelände geschätzt.

Schließlich wurden die gerechneten Fahrzeiten mit den bestehenden (siehe Kapitel 3) verglichen. Der Fahrzeitenvergleich wurde zwischen den Bezirkshauptstädten (Oberpullendorf, Oberwart, Jennersdorf) und häufigen Pendlerzielen oder Verkehrsknotenpunkten (Wien, Eisenstadt, Wiener Neustadt) durchgeführt. Zwar pendeln die Südburgenländer eher in die Steiermark, in der Gesamtverkehrsstrategie Burgenland spielt jedoch die Verstärkung der Nord-Süd Achse eine Rolle, deswegen wurden die Fahrzeiten einheitlich in die Richtung der oben genannten Städte untersucht.

Im Zielnetz 2025+ gibt es einen Taktknoten für den Fernverkehr in Wiener Neustadt zur halben Stunde. Dieser Knoten wurde als Basis gewählt [35].

6.1. Variante 1

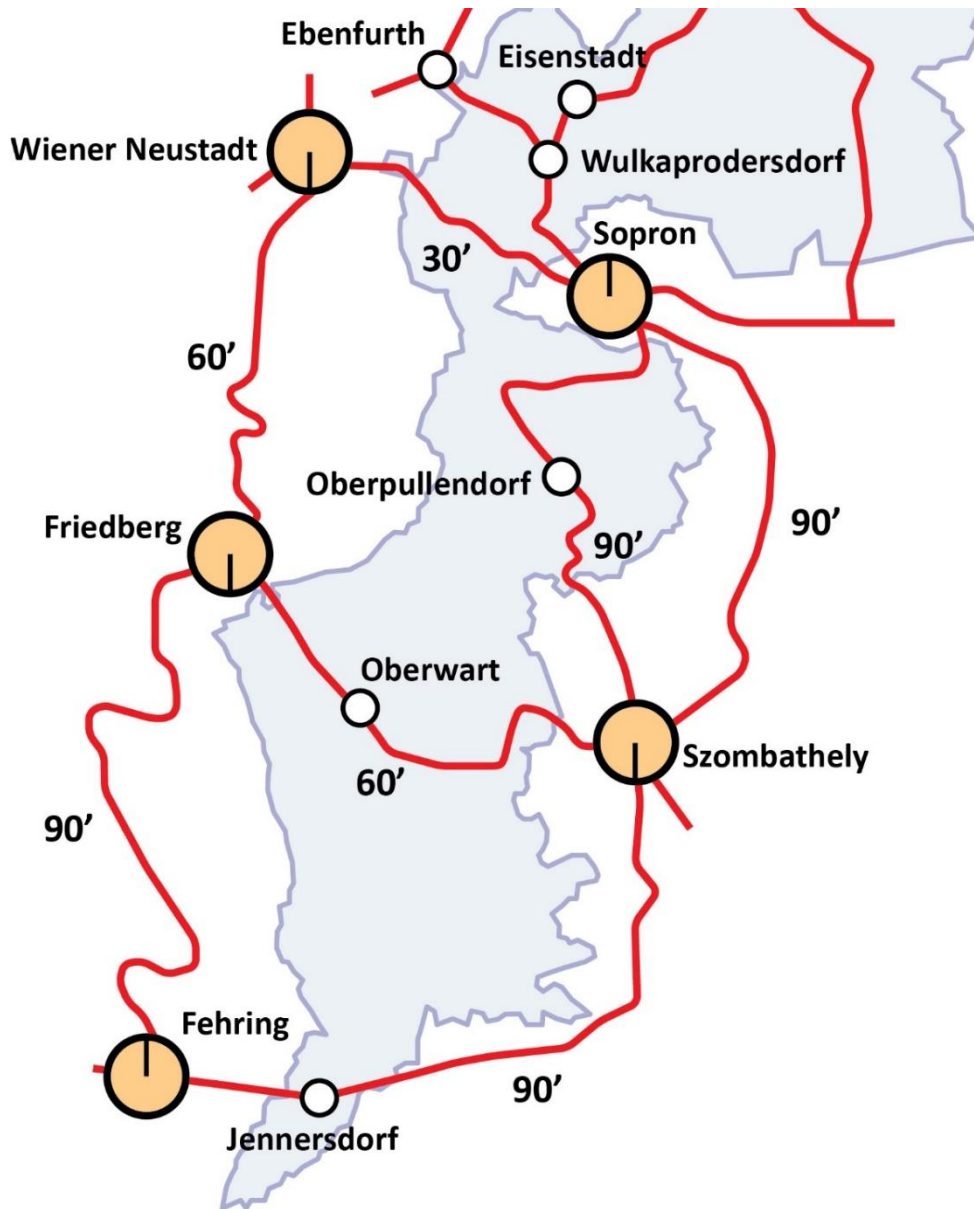


Abbildung 25: ITF Netz in der Variante 1

Strecke	derzeitige Fahrzeit	erforderliche Kantenzzeit	Maßnahmen
Wiener Neustadt - Sopron	35	30	erforderlich
Sopron - Oberpullendorf - Szombathely	102	90	erforderlich
Sopron - Bük - Szombathely	52	90	-
Wiener Neustadt - Friedberg	56	60	-
Szombathely - Oberwart - Friedberg	74	60	erforderlich
Friedberg - Fehring	95	90	erforderlich
Szombathely - Jennersdorf - Fehring	71	90	-

Tabelle 21: Notwendige Maßnahmen für die Variante 1

Abbildung 25 stellt die Variante 1 des ITF Netzes dar. Tabelle 21: Notwendige Maßnahmen für die Variante 1 enthält die Notwendigkeit der Maßnahmen pro Strecke.

Wiener Neustadt - Sopron

Die heutige Fahrzeit beträgt 35 Minuten. Mit der Elektrifizierung könnte die Streckenhöchstgeschwindigkeit (120 km/h) tatsächlich ausgenutzt werden. Der Fahrplan beinhaltet aktuell geringe Reserven.

$$v = \frac{33,4 \cdot 60}{29 - 1(1 + 8) - 1 \cdot 8} = 167 \text{ km/h}$$

Das bedeutet, dass die Fahrzeit der Züge, die in allen Stationen halten, nicht wirtschaftlich unter 30 Minuten reduziert werden kann. Deswegen sind beschleunigte Züge vorzusehen. Solche Züge existieren bereits (REX Wiener Neustadt - Sopron - Deutschkreutz), sie verkehren in den Spitzenzeiten mit einer Fahrzeit von 28 Minuten.

Sopron - Oberpullendorf - Szombathely

Die heutige Fahrzeit würde 102 Minuten betragen. Wegen des hügeligen Geländes können größere Ausbaumaßnahmen aber nur schwierig umgesetzt werden.

Auf der ungarischen Seite ist es geplant, die Strecke zwischen Sopron und Kópháza zweigleisig für 120 km/h auszubauen [19]. Die Oberpullendorfer Strecke zweigt bei Harka ab und könnte bis Deutschkreutz (ohne den Einfahrtsbogen) auch für 120 km/h ausgebaut werden. Damit könnten zwei Minuten Fahrzeit eingespart werden. Tabelle 22 zeigt die Berechnung.

STATION	KM	50	60	70	80	90	100	120	MIN	FP	HALT	GESAMT
Sopron												7
Deutschkreutz	9,5	0,7			1			7,8	6,5	7		

Tabelle 22: Fahrzeitberechnung für die Strecke Sopron - Deutschkreutz

Der wichtigste Teil der Strecke liegt zwischen Sopron und Oberpullendorf. Auf diesem Abschnitt sollte die bestmögliche Fahrzeit geleistet werden, um gegen das Auto wettbewerbsfähig zu sein. Zwischen Oberloisdorf und Kőszeg, wo die Strecke neu gebaut werden soll, besteht die Möglichkeit, die Trassierungsgeschwindigkeit zu erhöhen.

In der unteren Berechnung wird der Abschnitt Sopron - Kőszeg gerechnet. Vorausgesetzt ist der Umbau der Strecke Sopron - Deutschkreutz auf 120 km/h (statt 9 nur 7 Minuten Fahrzeit). Der Abschnitt Kőszeg - Szombathely wird nicht geändert (23 Minuten Fahrzeit).

$$v = \frac{48,2 \cdot 60}{(89 - 7 - 23 - 1 - 1) - 1(1 + 14) - 1 \cdot 14} = 103,3 \text{ km/h}$$

Das ist die erforderliche durchschnittliche Streckengeschwindigkeit. Da es Zwangspunkte durch Gelände oder Bebauungen entlang der Strecke gibt, wo die Geschwindigkeit nicht erhöht werden kann, muss 120 km/h als Höchstgeschwindigkeit bestimmt werden. Diese sollte auf möglichst vielen Abschnitten verwendet werden.

In der Tabelle 23 steht eine Beispielfahrzeitberechnung, in der die Maßnahmen bestmöglich minimalisiert sind, und mit einer Kantenzzeit von 90 Minuten erreichbar ist.

STATION	KM	60	80	100	120	MIN	FAHRPLAN	HALT	GESAMT
Sopron									
Deutschkreutz							7	1	
Unterpetersdorf	4	0,6			3,4	3,3	3	1	
Neckenmarkt-Horitschon	2,8	0,4	2,4			3,2	3	1	
Raiding-Lackendorf	2,6				2,6	2,3	2	1	
Lackenbach	3,4				3,1	2,6	2	1	
Weppersdorf-Kobersdorf	5,2	0,5	4,7			5,0	5	1	
Markt St. Martin	1,4	1,4				2,4	2	1	30
Draßmarkt-Neutal	2,4				2,4	2,2	2	1	
Stoob	2,8		1,3	1,5		2,9	3	1	
Oberpullendorf	4,8	1		3,6		4,2	4	1	42
Unterpullendorf	4	0,6			3,4	3,3	3	1	
Oberloisdorf	3,8	1,8			2	3,8	4	1	51
Mannersdorf a. d. Rabnitz	3,2	1,3	0,9	1		3,6	3	1	
Rattersdorf-Liebing	2,3		0,3	2		2,4	2	1	
Kőszeg-Sörgyár	2,8		0,2	2,6		2,7	3	1	
Kőszeg	2,7			2,7		2,6	2	1	65
Szombathely							23		88

Tabelle 23: Fahrzeitberechnung für die Strecke Sopron - Oberpullendorf - Szombathely

Tabelle 24 enthält die zu dieser Berechnung vorausgesetzten Maßnahmen:

Abschnitt	Vmax [km/h]	Maßnahmen
Deutschkreutz - Unterpetersdorf	120	Neutrassierung, Trassenumlegung
Neckenmarkt-Horitschon - Lackenbach	120	Neutrassierung, Trassenumlegung
Lackenbach - Weppersdorf-Kobersdorf	80	Neutrassierung
Markt St. Martin - Draßmarkt-Neutal	120	Neutrassierung
Draßmarkt-Neutal - Stoob	100	Neutrassierung
Stoob - Oberpullendorf	100	Neutrassierung, Trassenumlegung
Oberpullendorf - Unterpullendorf	120	Neutrassierung
Unterpullendorf - Oberloisdorf	120	Neutrassierung

Tabelle 24: Infrastrukturmaßnahmen für die Strecke Deutschkreutz - Oberloisdorf

Mit der Trassierung der wieder auszubauenden Strecke zwischen Oberloisdorf und Kőszeg für größere Geschwindigkeiten kann eine weitere Fahrzeitreduktion erzielt werden. Die Einrichtung von Schnellzügen ohne Infrastrukturmaßnahmen wird in der Variante 3 untersucht.

Friedberg - Szombathely

Zwischen Friedberg und Szombathely ist die gerechnete Fahrzeit 74 Minuten. Im Grenzbahn Projekt ist geplant, die Höchstgeschwindigkeit auf 140 km/h zu erhöhen [34], was nur mit größeren Trassenumlegungen erreichbar ist. Der problematischste Abschnitt befindet sich zwischen Altpinkafeld und Friedberg, wo das Gelände hügelig-bergig ist.

$$v = \frac{67,6 \cdot 60}{59 - 1(1 + 15) - 1 \cdot 15} = 144,9 \text{ km/h}$$

Daraus ist ersichtlich, dass 140 km/h als Höchstgeschwindigkeit im Regelfall nicht genug wäre. Anders ist die Situation beim Ausfall der Haltestelle Kámon, diese ist auch durch die Züge nach Kőszeg bedient.

$$v = \frac{67,6 \cdot 60}{59 - 1(1 + 14) - 1 \cdot 14} = 135,2 \text{ km/h}$$

Das bedeutet, dass die ganze Streckengeschwindigkeit möglichst 140 km/h sein sollte. In der Region Pínggau und Friedberg ist es aber ohne aufwendige Maßnahmen kaum umsetzbar. Das Gelände und die Bebauung lassen keine Trassierung auf höhere Geschwindigkeit umsetzen. Eine andere Option ist die Erhöhung der Höchstgeschwindigkeit auf 160 km/h, welche auf mehreren Abschnitten angewendet werden sollte. In Tabelle 25 wird diese Option dargestellt.

STATION	60	70	80	100	120	140	160	MIN	FAHR PL	HALT	GESAMT
Szombathely											32
Kámon			0,6		1,3			1,1			
Olad						5,7		3,4	4	1	
Torony-Sé							3,7	2,4	2	1	
Schachendorf							7,5	3,8	4	1	
Schandorf				1,5			1	2,3	2	1	
Burg Eisenberg											
Hannersdorf	0,3						4	2,8	3	1	
Großpetersdorf	0,8				1,4		2,5	3,4	3	1	
Oberwart-Einkaufszentrum	0,6			1,1			6,2	4,6	4	1	
Oberwart	1,4						1,5	3,0	3	1	
Riedlingsdorf							8,3	4,1	4	1	
Altpinkafeld					1,5			1,8	2	1	
Pinkafeld	1							2,0	2	1	
Sinnersdorf			3,3					3,5	3	1	
Pinggau-Freizeitzentrum	1,4	4,4						6,2	6	1	
Friedberg			4,4					4,3	4		

Tabelle 25: Fahrzeitberechnung für die Strecke Szombathely - Friedberg

Die 59 minutige Fahrzeit ist die absolut maximale Fahrzeit bei einer Kantenzzeit von 60 Minuten. Die Umstiege können nur gesichert werden, wenn mehr Pufferzeit bei den anderen angeknüpften Linien gegenüber der Symmetriezeit zugewiesen wird.

Tabelle 26 enthält die zu dieser Berechnung vorausgesetzten Maßnahmen:

Abschnitt	Vmax [km/h]	Maßnahmen
Szombathely - Olad	140	Neubaustrecke
Olad - Schachendorf	160	Neubaustrecke
Schachendorf - Schandorf	160	Neutrassierung
Schandorf - Hannersdorf	160	Trassenumlegung, Auflassung der Haltestelle Burg Eisenberg
Hannersdorf - Großpetersdorf	160	Neutrassierung
Großpetersdorf - Riedlingsdorf	160	Neutrassierung
Pinkafeld - Sinnersdorf	80	Sanierung

Tabelle 26: Infrastrukturmaßnahmen für die Strecke Szombathely - Friedberg

Das Rollmaterial der ÖBB ist nur beschränkt für 160 km/h geeignet. Die GYSEV (Raaberbahn) hat aber eine zunehmende Anzahl der Stadler FLIRT Züge, deren Höchstgeschwindigkeit 160 km/h ist, sie sind aber nur für das ungarische Stromsystem geeignet [36].

Eine weniger aufwendige Lösung ist die Einrichtung von Schnellzügen, die beispielsweise zwischen Szombathely und Oberwart nur in Großpetersdorf halten. In der Tabelle 27 steht die Berechnung.

STATION	KM	60	70	80	90	100	120	MIN	FP	HALT	GESAMT
Szombathely	0,0										
Kámon	1,9			0,6			1,3	1,1		0	
Olad	5,7						5,7	2,9		0	
Torony-Sé	3,7						3,7	1,9		0	
Schachendorf	7,5						7,5	3,8		0	
Schandorf	2,5					2,4		1,4		0	
Burg Eisenberg	3,2	0,5		0,4		2,3		2,2		0	
Hannersdorf	2,3	0,4		1,9				1,8		0	
Großpetersdorf	4,7	0,9		1		2,8		4,3	19	1	
Oberwart-Einkaufszentrum	7,9	0,6			0,3	7		5,0		0	
Oberwart	2,9	0,7		0,8		1,4		3,1	8	1	28
Riedlingsdorf	8,3				1	7,3		6,0	6	1	
Altpinkafeld	1,5			1,5				2,1	2	1	
Pinkafeld	2,0	1						2,0	2	1	
Sinnersdorf	3,3	1,2		2,1				3,8	4	1	
Pinggau-Freizeitzentrum	5,8	1,0	4,4					5,8	6	1	
Friedberg	4,4			4,4				4,3	4		58

Tabelle 27: Fahrzeitberechnung für die Strecke Szombathely - Friedberg

Es ist ersichtlich, dass die 1-stündige Kantenzzeit mit beschleunigten Zügen ohne Infrastrukturmaßnahmen (außer der Neubaustrecke auf der ungarischen Seite) möglich ist. Für diesen Fall sollte ein Regionalzug zwischen Szombathely und Oberwart eingerichtet werden. Dessen Fahrzeit würde 44 Minuten (siehe Kapitel 5.2.5) betragen.

Friedberg - Fehring

Um einen Taktknoten in Fehring einzurichten, sollte die Fahrzeit von 95 auf unter 90 Minuten verkürzt werden. Die Höchstgeschwindigkeit der Strecke ist 80 km/h, jedoch könnte diese abschnittsweise ohne aufwendigen Maßnahmen erhöht werden.

$$v = \frac{77,4 \cdot 60}{89 - 1(1 + 13) - 1 \cdot 13} = 74,9 \text{ km/h}$$

Fahrzeitvergleich

Die Ausgangspunkte der Fahrzeitberechnung sind die jeweiligen Bezirkshauptstädte. Als Fahrzeit wurden die Kantenzzeiten zwischen den Taktknoten gerechnet. Tabelle 28 enthält den Vergleich der Fahrzeiten.

Als Fahrzeit von Sopron bis Eisenstadt wurde 28 min (die derzeitige Fahrzeit) und bis Wien 1 Stunde angenommen.

Die Fahrzeit von Wiener Neustadt nach Wien Meidling beträgt 25 Minuten.

Von Oberpullendorf und Oberwart bis zum nächsten Taktknoten wurden die gerechneten Fahrzeiten verwendet.

Als Fahrzeit von Jennersdorf nach Fehring wurden 15 Minuten angenommen, nach Szentgotthárd ebenfalls 15 Minuten, dabei wurden die Umsteigezeiten eingerechnet.

Von/Nach	Wien (Meidling)			Eisenstadt (Bhf)			Wiener Neustadt (Hbf)		
	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu
Oberpullendorf (Bhf)	63	90-120	102	37	40-80	70	41	70-85	72
Oberwart (Bhf)	80	85	112	71	90-171	150	52	115-150	87
Jennersdorf (Bhf)	116	182-234	190	115	194-324	193	87	240	165

Tabelle 28: Fahrzeitvergleich in der Variante 1

6.2. Variante 2

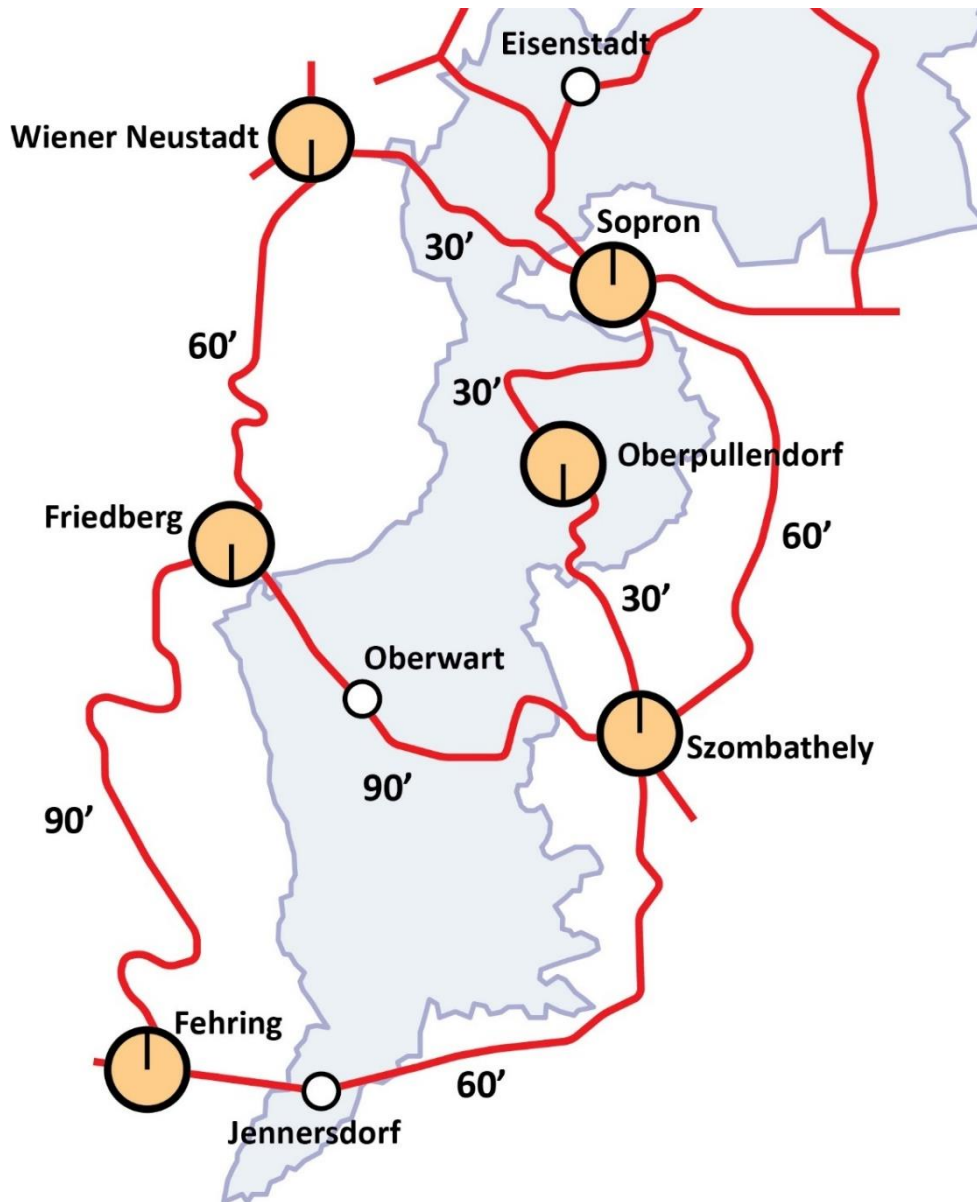


Abbildung 26: ITF Netz in der Variante 2

Strecke	derzeitige Fahrzeit	erforderliche Kantenzzeit	Maßnahmen
Wiener Neustadt - Sopron	35	30	erforderlich
Sopron - Oberpullendorf - Szombathely	102	60	erforderlich
Sopron - Bük - Szombathely	52	60	-
Wiener Neustadt - Friedberg	56	60	-
Szombathely - Oberwart - Friedberg	74	90	-
Friedberg - Fehring	95	90	erforderlich
Szombathely - Jennersdorf - Fehring	71	60	erforderlich

Tabelle 29: Notwendige Maßnahmen für die Variante 2

Abbildung 26 stellt die Variante 2 des ITF Netzes dar. Tabelle 29 enthält die Notwendigkeit der Maßnahmen pro Strecke.

Sopron - Oberpullendorf

Der bei der Variante 1 gerechnete Fahrplan hat eine Fahrzeit von 42 Minuten zwischen Sopron und Oberpullendorf. Weitere Fahrzeitverkürzungen sind kaum möglich, da es zu viele Haltestelle entlang der Strecke gibt, wie die zu groß berechnete nötige Geschwindigkeit zeigt. Als einzige Lösung kommen Schnellzüge in Frage, deren Fahrzeit in der Tabelle 30 gerechnet wird.

$$v = \frac{29,4 \cdot 60}{(29 - 7 - 1) - 1(1 + 8) - 1 \cdot 8} = 441 \text{ km/h}$$

STATION	REL	60	80	100	120	MIN	FAHRPL	HALT	GESAMT
Sopron									
Deutschkreutz							7	1	
Unterpetersdorf	4	0,6			3,4	2,3		0	
Neckenmarkt-Horitschon	2,8	0,4	2,4			2,2		0	
Raiding-Lackendorf	2,6				2,6	1,3		0	
Lackenbach	3,4				3,1	1,6		0	
Weppersdorf-Kobersdorf	5,2	0,5	4,7			4,0		0	
Markt St. Martin	1,4	1,4				1,4		0	
Draßmarkt-Neutal	2,4				2,4	1,2		0	
Stoob	2,8		1,3	1,5		1,9		0	
Oberpullendorf	4,8	1		3,6		4,2	20		28

Tabelle 30: Fahrzeitberechnung für die Strecke Sopron - Oberpullendorf

Szombathely - Fehring

Voraussetzung ist die Elektrifizierung der Strecke Fehring - Szentgotthárd. Da diese Strecke auf flachem Gebiet verläuft, könnte die Höchstgeschwindigkeit von 120 auf 160 km/h ohne oder mit kleineren Bogenkorrekturen erhöht werden. Mit dieser Erhöhung würde die Fahrzeit zwischen Szombathely und Szentgotthárd statt 48 nur 42 Minuten betragen. Von Szombathely bis Fehring wäre sie 58 Minuten. Die Berechnung befindet sich in der Tabelle 31.

Szombathely	100	160	MIN	FAHRPL	HALT	
Szombathely-Szólös	1,7	2,3	2,88	3	1	
Ják-Balogunyom		5	2,88	3	1	
Egyházasrádóc	3,2	5,8	5,10	6	1	
Körmend	1,5	7,5	4,71	5	1	
Horvátnádajla		5	2,88	3	1	
Csákánydoroszló	0,6	3,4	2,64	3	1	
Rátót		6	3,25	3	1	
Alsórönök		4	2,50	2	1	
Haris		7	3,63	3	1	
Szentgotthárd		2	1,75	2	1	42
Mogersdorf		2,8	2,05	2	1	
Weichselbaum		3	2,13	2	1	
Jennersdorf		3,9	2,46	2	1	
Hohenbrugg		6,1	3,29	3	1	
Fehring		3,7	2,39	2		58

Tabelle 31: Fahrzeitberechnung für die Strecke Szombathely - Fehring

Fahrzeitvergleich

Die früher gerechnete Fahrzeit zwischen Friedberg und Szombathely beträgt 74 Minuten. Um die 90 minutige Kantenzzeit zu erreichen, wurden 8 Minuten Zusatzzeit bei jedem Endknotenpunkt der Strecke zugerechnet. Die Fahrzeit von Oberwart bis Friedberg beträgt somit 37 Minuten, zwischen Oberwart und Szombathely 52 Minuten.

Die Fahrzeit zwischen Jennersdorf und Szombathely beträgt 51 Minuten, zwischen Jennersdorf und Fehring 6 Minuten. Tabelle 32 stellt den Vergleich der Fahrzeiten dar.

Von/Nach	Wien (Meidling)			Eisenstadt (Bhf)			Wiener Neustadt (Hbf)		
	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu
Oberpullendorf (Bhf)	63	90-120	90	37	40-80	58	41	70-85	60
Oberwart (Bhf)	80	85	122	71	90-171	140	52	115-150	97
Jennersdorf (Bhf)	116	182-234	171	115	194-324	139	87	240	141

Tabelle 32: Fahrzeitvergleich in der Variante 2

Von Jennersdorf nach Wien ist die Fahrt über Ungarn mit 15 Minuten kürzer als über Friedberg.

6.3. Variante 3

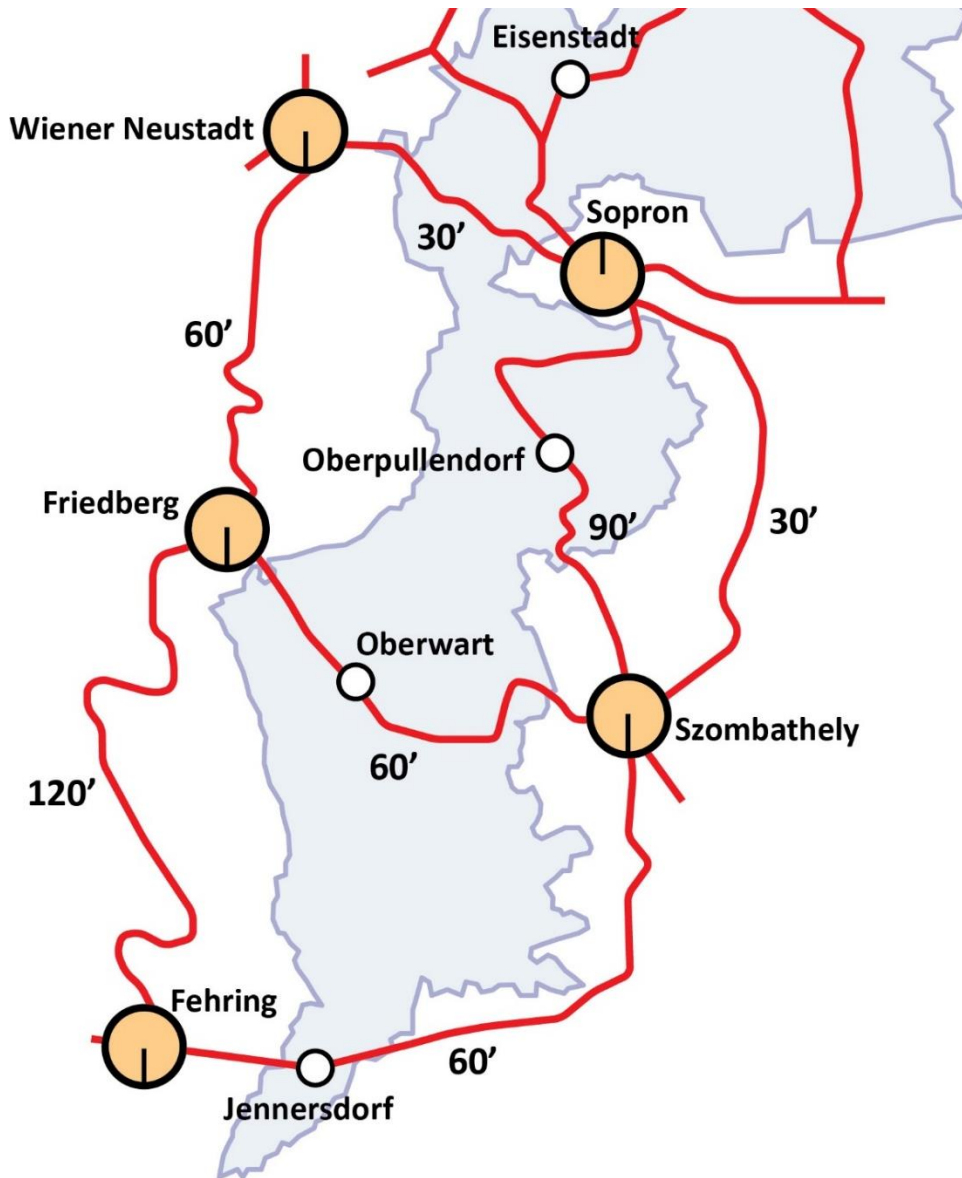


Abbildung 27: ITF Netz in der Variante 3

Strecke	derzeitige Fahrzeit	erforderliche Kantenzzeit	Maßnahmen
Wiener Neustadt - Sopron	35	30	erforderlich
Sopron - Oberpullendorf - Szombathely	102	90	erforderlich
Sopron - Bük - Szombathely	52	30	erforderlich
Wiener Neustadt - Friedberg	56	60	-
Szombathely - Oberwart - Friedberg	74	60	erforderlich
Friedberg - Fehring	95	120	-
Szombathely - Jennersdorf - Fehring	71	60	erforderlich

Tabelle 33: Notwendige Maßnahmen für die Variante 3

Abbildung 27 stellt die Variante 3 des ITF Netzes dar. Tabelle 33 enthält die Notwendigkeit der Maßnahmen pro Strecke.

Sopron - Bük - Szombathely

Die derzeitige Fahrzeit beträgt 50 Minuten. 21 Minuten bedeutet eine zu große Verkürzung, welche nur mit einem Schnellzug machbar ist.

$$v = \frac{62 \cdot 60}{29 - 1(1 + 9) - 1 \cdot 9} = 372 \text{ km/h}$$

Der Schnellzug ist auch keine eindeutige Lösung, weil die Fahrzeit ohne Halt 32 Minuten beträgt. Es wäre nötig, die Höchstgeschwindigkeit abschnittsweise auf 160 km/h zu erhöhen. Da die Strecke meist gerade ist, könnte die Geschwindigkeit ohne große Maßnahmen erhöht werden. Die Fahrzeitberechnung eines Schnellzuges befindet sich in der Tabelle 34.

	KM	80	110	120	160	MIN	FAHRPL	HALT	GESAMT
Sopron									
Kópháza	6	1		5		3,3		0	
Nagyecenk	6				6	2,3		0	
Sopronkövesd	8				8	3,0		0	
Lövő	4				4	1,5		0	
Újkér	6				6	2,3		0	
Tormásliget	3				3	1,1		0	
Bük	5				5	1,9		0	
Acsád	12		2	7	3	5,7		0	
Salköveskút-Vassurány	3				3	1,1		0	
Szombathely	9	1		1	7	4,9	27		27

Tabelle 34: Fahrzeitberechnung für die Strecke Sopron - Szombathely

Eine Fahrzeit von 27 Minuten würde das Konzept ermöglichen.

Sopron - Oberpullendorf - Szombathely

Mit der Einrichtung von Schnellzügen kann die 90 minutige Kantenzzeit ohne Infrastrukturmaßnahmen erreicht werden. Diese Schnellzüge dürfen zwischen Deutschkreutz und Oberpullendorf nicht halten, wie bei der Variante 2 ersichtlich. Tabelle 35 stellt die Berechnung dar.

STATION	KM	60	70	80	90	100	MIN	FP	HALT	GESAMT
Sopron										
Deutschkreutz								7	1	
Unterpetersdorf	4		0,5	1	1,3	1,2	2,8		0	
Neckenmarkt-Horitschon	2,8		0,3	1,7	0,8		2,1		0	
Raiding-Lackendorf	2,6		0,4			2,2	1,7		0	
Lackenbach	3,4		0,6	1,2		1,6	2,4		0	
Weppersdorf-Kobersdorf	5,2	0,5	4,7				4,5		0	
Markt St. Martin	1,4	1,4					1,4		0	
Draßmarkt-Neutal	2,4			1,6		0,8	1,7		0	
Stoob	2,8			2,4		0,4	2,0		0	
Oberpullendorf	4,8		3,5			1,3	4,8	24	1	32
Unterpullendorf	3,6		0,5			3,1	3,3	3	1	
Oberloisdorf	4,2		4,2				4,6	5	1	42
Mannersdorf a. d. Rabnitz	3,2	3,2					4,2	4	1	
Rattersdorf-Liebing	2,3	2,3					3,3	3	1	
Kőszeg-Sörgyár	2,8	2,8					3,8	4	1	
Kőszeg	2,7	2,7					3,7	4	1	61
Szombathely								23		84

Tabelle 35: Fahrzeitberechnung für die Strecke Sopron - Oberpullendorf - Szombathely

Fahrzeitvergleich

Tabelle 36 stellt den Vergleich der Fahrzeiten dar.

Von/Nach	Wien (Meidling)			Eisenstadt (Bhf)			Wiener Neustadt (Hbf)		
	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu
Oberpullendorf (Bhf)	63	90-120	92	37	40-80	60	41	70-85	62
Oberwart (Bhf)	80	85	112	71	90-171	90	52	115-150	87
Jennersdorf (Bhf)	116	182-234	141	115	194-324	109	87	240	111

Tabelle 36: Fahrzeitvergleich in der Variante 3

6.4. Variante 4

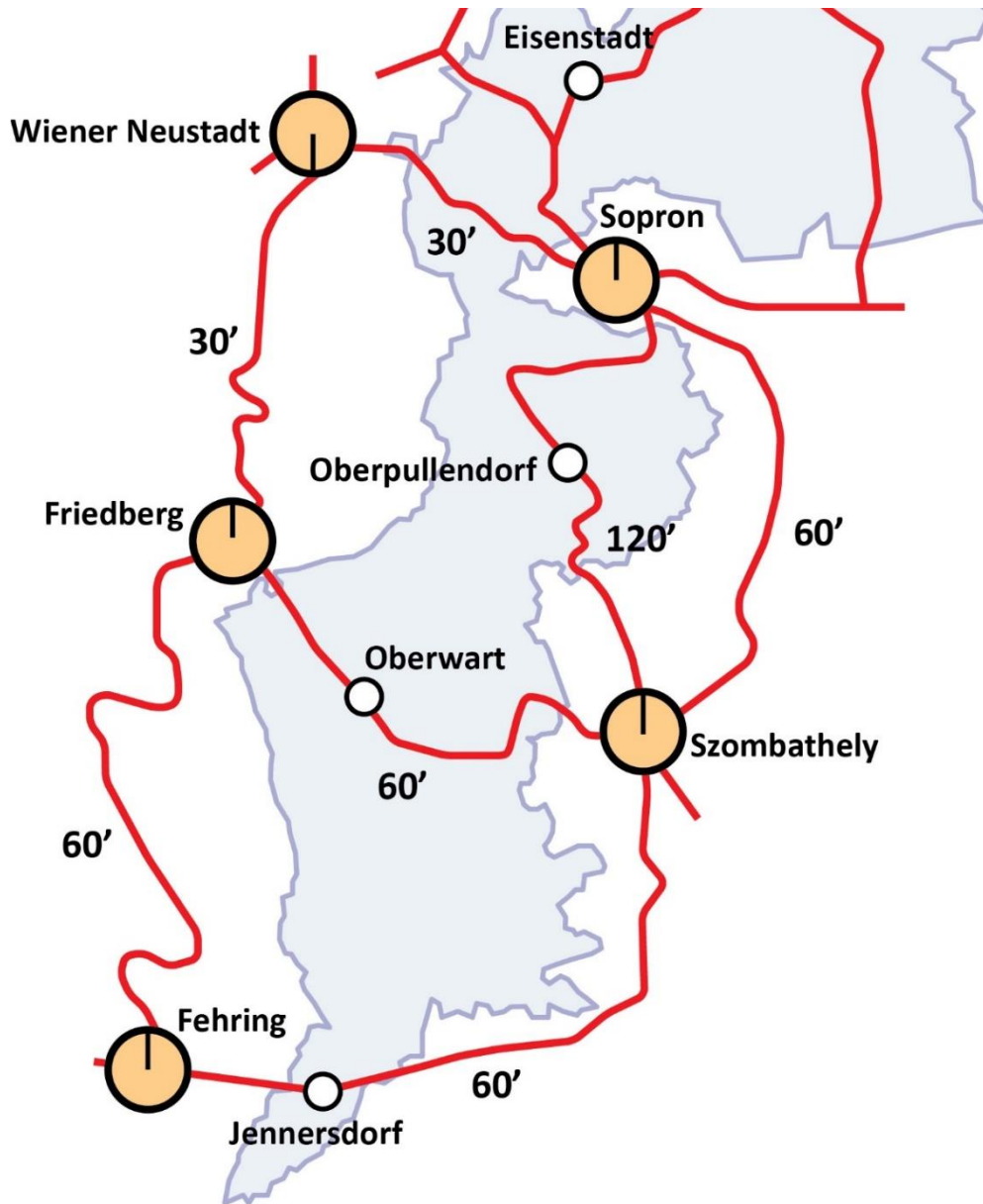


Abbildung 28: ITF Netz in der Variante 4

Strecke	derzeitige Fahrzeit	erforderliche Kantenzzeit	Maßnahmen
Wiener Neustadt - Sopron	35	30	erforderlich
Sopron - Oberpullendorf - Szombathely	102	120	-
Sopron - Bük - Szombathely	52	60	-
Wiener Neustadt - Friedberg	56	30	erforderlich
Szombathely - Oberwart - Friedberg	74	60	erforderlich
Friedberg - Fehring	95	60	erforderlich
Szombathely - Jennersdorf - Fehring	71	60	erforderlich

Tabelle 37: Notwendige Maßnahmen für die Variante 4

Abbildung 28 stellt die Variante 4 des ITF Netzes dar. Tabelle 37 enthält die Notwendigkeit der Maßnahmen pro Strecke. Diese Variante fokussiert sich auf die Beschleunigung der österreichischen Seite, nämlich der Strecke Wiener Neustadt - Friedberg - Fehring.

Wiener Neustadt - Friedberg

Diese Strecke besteht aus zwei Teilen: zwischen Wiener Neustadt und Aspang führt der Teil der Aspangbahn, welcher damals als Hauptstrecke trassiert wurde. Von Aspang bis Friedberg läuft die Wechselbahn, welche eine Bergbahn ist, mit niedrigerer Geschwindigkeit. Die benötigte Streckengeschwindigkeit:

$$v = \frac{55,4 \cdot 60}{29 - 1(1 + 0) - 1 \cdot 0} = 118,7 \text{ km/h}$$

Das bedeutet, die Geschwindigkeit sollte abschnittsweise auf bis zu 160 km/h erhöht werden, was aber wegen der Bebauung nur auf kleineren Abschnitten möglich ist. Dazu müsste als zusätzliche Maßnahme ein Basistunnel zwischen Aspang und Friedberg gebaut werden. Die Höchstgeschwindigkeit muss 160 km/h betragen. Die zur Berechnung angenommene Neubaustrecke wäre ca. 12 km lang, davon wären ca. 11,7 km im Tunnel. Das Nordportal wäre südlich von Aspang Bahnhof. Das Südportal würde sich neben dem Westportal des Wiesenhöftunnels befinden. Die Neigung wäre somit ca. 9,5%. Diese Tunnelgestaltung wurde nach Google Earth Geländedaten geschätzt, die Geologie wurde nicht berücksichtigt. In diesem Fall könnte die Gesamtfahrzeit zwischen Wiener Neustadt und Friedberg mit einem Halt in Aspang auf 28 Minuten reduziert werden. Tabelle 38 enthält die Berechnung.

	KM	60	80	90	100	110	120	160	MIN	FAHRPL	HALT	GESAMT
Wiener Neustadt												
Bad Erlach	10,6	1,3					5,3	4	5,5		0	
Aspang	23,3			0,8	12,2	1,3	9		14,1	19	1	
Friedberg	21,5	1,6	1,6					12	8,3	8		28

Tabelle 38: Fahrzeitberechnung für die Strecke Wiener Neustadt - Friedberg

Friedberg - Fehring

$$v = \frac{77,4 \cdot 60}{59 - 1(1 + 13) - 1 \cdot 13} = 145,1 \text{ km/h}$$

In der Tabelle 39 ist eine Beispielberechnung mit einem nur in Fürstenfeld und Hartberg haltenden Schnellzug zu sehen. Die zulässigen Geschwindigkeiten wurden mit Google Earth Kreis-Tool bestimmt. Das bedeutet, die Kantenzzeit von 60 Minuten könnte nur mit größeren Investitionen erreicht werden.

	KM	50	60	70	80	100	120	MIN	FP	HALT	GESAMT
Fehring											63
Fürstenfeld	20,1	5,1	1	3,3	1,3	4,6	4,8	17,1	17	1	
Hartberg	29,8	1,2	1,1		4,7	7,4	15,4	19,2	19	1	
Friedberg	27,5		14,9	3,5		9,1		24,4	25		

Tabelle 39: Fahrzeitberechnung für die Strecke Friedberg - Fehring

Fahrzeitvergleich

Tabelle 40 stellt den Vergleich der Fahrzeiten dar.

Von/Nach	Wien (Meidling)			Eisenstadt (Bhf)			Wiener Neustadt (Hbf)		
	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu
Oberpullendorf (Bhf)	63	90-120	112	37	40-80	77	41	70-85	82
Oberwart (Bhf)	80	85	82	71	90-171	112	52	115-150	57
Jennersdorf (Bhf)	116	182-234	123	115	194-324	136	87	240	98

Tabelle 40: Fahrzeitvergleich in der Variante 4.

6.5. Variante 5

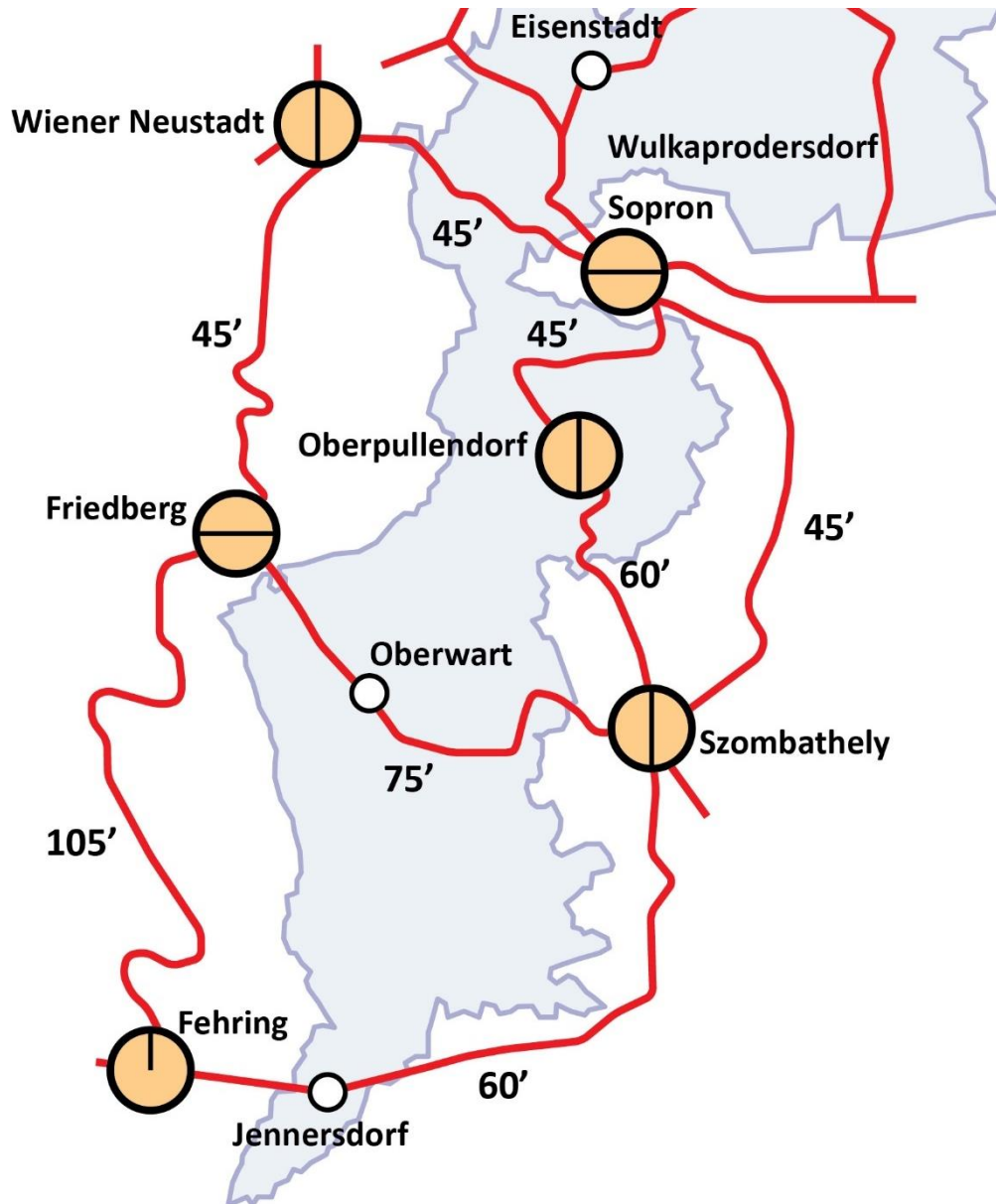


Abbildung 29: ITF Netz in der Variante 5

Strecke	derzeitige Fahrzeit	erforderliche Kantenzzeit	Maßnahmen
Wiener Neustadt - Sopron	35	30	erforderlich
Sopron - Oberpullendorf - Szombathely	102	105	-
Sopron - Bük - Szombathely	52	45	erforderlich
Wiener Neustadt - Friedberg	56	45	erforderlich
Szombathely - Oberwart - Friedberg	74	75	-
Friedberg - Fehring	95	105	-
Szombathely - Jennersdorf - Fehring	71	60	erforderlich

Tabelle 41: Notwendige Maßnahmen für die Variante 5

Abbildung 29 stellt die Variante 5 des ITF Netzes dar. Tabelle 41 enthält die Notwendigkeit der Maßnahmen pro Strecke. In dieser Variante werden mehrere Strecken im Halbstundentakt bedient. Das ermöglicht auch 45 oder 75 Minuten als Kantenzzeit zu verwenden.

Sopron - Oberpullendorf

Zwischen Sopron und Oberpullendorf beträgt die in der Variante 1 gerechnete Fahrzeit 42 Minuten. Das bedeutet eine Kantenzzeit von 45 Minuten ist möglich.

Sopron - Bük - Szombathely

Derzeit beträgt die Fahrzeit 50 Minuten. Die reine Fahrzeit ist aber geringer, und mit dem Umbau des geplanten Abschnittes zwischen Sopron und Kópháza (siehe Kapitel 2.4) könnte eine Fahrzeit von 40 Minuten ohne andere Geschwindigkeitserhöhungen erreicht werden. Tabelle 42 stellt die Berechnung dar.

	KM	80	110	120	160	MIN	FAHRPL	HALT	GESAMT
Sopron									40
Kópháza	6	1		5		3,3	4	1	
Nagyecenk	6			6		3,0	3	1	
Sopronkövesd	8			8		4,0	4	1	
Lövő	4			4		2,0	2	1	
Újkér	6			6		3,0	3	1	
Tormásliget	3			3		1,5	1	1	
Bük	5			5		2,5	2	1	
Acsád	12		2	10		6,1	6	1	
Salköveskút-Vassurány	3			3		1,5	1	1	
Szombathely	9	1		8		4,8	5		

Tabelle 42: Fahrzeitberechnung für die Strecke Sopron - Szombathely

Wiener Neustadt - Friedberg

Die Basis für die Berechnung ist der tatsächliche Fahrplan. Die heutigen REX-Züge halten zwischen Wiener Neustadt und Aspang nur in Bad Erlach und Edlitz-Grimmenstein, sowie zwischen Aspang und Friedberg in allen Stationen. Mit dem Ausfall der Zwischenhalte zwischen Wiener Neustadt und Aspang könnte die Fahrzeit auf 47 Minuten reduziert werden. Die 45 minutige Fahrzeit kann aber nur mit dem Ausfall der Haltestellen sogar zwischen Aspang und Friedberg erreicht werden. Tabelle 43 stellt die Berechnung dar.

	KM	60	70	80	90	100	110	120	MIN	FAHRPL	HALT	GESAMT
Wiener Neustadt												
Aspang	32,8	1,1			0,6	15,5	2,8	12,8	19,7	20	1	
Ausschlag-Zöbern	7,4	5,1	2,3						7,1		0	
Tauchen-Schaueregg	6,5	3,1	1,1		2,3				5,6		0	
Pinggau Markt	6,6	5,1		1,5					6,2		0	
Friedberg	0,8	0,8							1,8	21		42

Tabelle 43: Fahrzeitberechnung für die Strecke Wiener Neustadt - Friedberg

Fahrzeitvergleich

Tabelle 44 stellt den Vergleich der Fahrzeiten dar.

Von/Nach	Wien (Meidling)			Eisenstadt (Bhf)			Wiener Neustadt (Hbf)		
	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu
Oberpullendorf (Bhf)	63	90-120	105	37	40-80	70	41	70-85	75
Oberwart (Bhf)	80	85	100	71	90-171	114	52	115-150	75
Jennersdorf (Bhf)	116	182-234	156	115	194-324	121	87	240	126

Tabelle 44: Fahrzeitvergleich in der Variante 5

6.6. Vergleich der Varianten

Die Varianten werden nach den erreichten Fahrzeiten verglichen. In den folgenden Tabellen werden die geringsten Fahrzeiten grün, die zweitgeringsten Fahrzeiten orange gekennzeichnet. 2-3 Minuten Unterschiede wurden als gleichartig behandelt.

Oberpullendorf

Oberpullendorf (Bhf)	Wien (Meidling)			Eisenstadt (Bhf)			Wiener Neustadt (Hbf)		
	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu
V1	63	90-120	102	37	40-80	70	41	70-85	72
V2			90			58			60
V3			92			60			62
V4			112			77			82
V5			105			70			75

Tabelle 45: Fahrzeitvergleich aus Oberpullendorf

Die kürzesten Fahrzeiten ergeben sich in der Variante 2. Die Fahrzeiten mit Schnellzügen in der Variante 3 sind aber nur mit 2 Minuten länger als in der Variante 2. Das bedeutet, die größeren Infrastrukturmaßnahmen für die Erhöhung der Geschwindigkeit zwischen Deutschkreutz und Oberpullendorf müssen nicht unbedingt umgesetzt werden. Es reicht Schnellzüge einzurichten, die zwischen Sopron und Oberpullendorf nur in Deutschkreutz halten.

Die Maßnahmen für die Erhöhung der Geschwindigkeit (Variante 1) ergeben keine wesentliche Verbesserung.

Oberwart

Oberwart (Bhf)	Wien (Meidling)			Eisenstadt (Bhf)			Wiener Neustadt (Hbf)		
	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu
V1	80	85	112	71	90-171	150	52	115-150	87
V2			122			140			97
V3			112			90			87
V4			82			112			57
V5			100			114			75

Tabelle 46: Fahrzeitvergleich aus Oberwart

Die kürzeste Fahrzeit aus Oberwart nach Wien ergibt sich in der Variante 4. Der Aufwand dieser Variante ist jedoch sehr hoch, da sie den Bau eines ca. 12 km langen Tunnels beinhaltet.

Die kürzesten Fahrzeiten mit den wenigsten Maßnahmen sind in der Variante 5. Dazu ist es notwendig, einerseits im Halbstundentakt zu fahren, andererseits den Verkehr der Aspang- und Wechselbahn zu verändern (REX-Züge über Friedberg mit nur einem Halt in Aspang, extra Regionalzüge auf der Wechselstrecke). Die Fahrzeit kann mit Einrichtung von Direktzügen und mit dem Ausfall der Taktknoten Friedberg verkürzt werden (siehe Kapitel 6.7).

Die Kantenzzeit von 30 Minuten zwischen Sopron und Szombathely (Variante 3) ist notwendig, um die Landeshauptstadt Eisenstadt schnell zu erreichen.

Jennersdorf

Jennersdorf (Bhf)	Wien (Meidling)			Eisenstadt (Bhf)			Wiener Neustadt (Hbf)		
	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu
V1	116	182-234	190	115	194-324	193	87	240	165
V2			171			139			141
V3			141			109			111
V4			122			136			98
V5			156			121			126

Tabelle 47: Fahrzeitvergleich aus Jennersdorf

Für Jennersdorf bedeutet auch die Umsetzung der Variante 4 die beste Möglichkeit. Die Variante 3, in der zwischen Sopron und Szombathely eine Kantenzzeit von 30 Minuten vorgesehen ist, befindet sich an zweiter Stelle.

Es ist ersichtlich, dass die Varianten 3 und 4 die besten Fahrzeiten aus dem Mittel- und Südburgenland Richtung Wien und das Nordburgenland bieten. Der wesentliche Unterschied zwischen diesen Varianten ist die Hauptachse, auf der das Südburgenland bedient werden würde. Die Variante 3 nutzt die Route über Ungarn, während die Variante 4 die Beschleunigung der Nord-Süd Achse auf der niederösterreichischen bzw. steirischen Seite vorsieht. Die Variante 5 bietet zudem die zweitbesten Fahrzeiten für die Achse Oberwart - Wien. Im Folgenden werden die Vor- und Nachteile der Varianten zusammengefasst.

Variante 1

Vorteile:

Es sind keine Maßnahmen auf den ungarischen Strecken notwendig.

Nachteile:

Mit den großen Investitionen für Geschwindigkeitserhöhung auf der Burgenlandbahn und auf der Pinkatalbahn kann keine wesentliche Fahrzeiterparnis erreicht werden, die Fahrzeiten sind gegenüber dem MIV nicht wettbewerbsfähig.

Variante 2

Vorteile:

Es werden die kürzesten Fahrzeiten auf der Burgenlandbahn erreicht.

Nachteile:

Es werden keine wesentlichen Fahrzeitverkürzungen für das Südburgenland erzielt.

Variante 3

Vorteile:

Es sind keine wesentlichen Maßnahmen erforderlich. Die Geschwindigkeit der ungarischen Strecken Sopron - Szombathely bzw. Szombathely - Szentgotthárd muss von 120 auf 160 km/h erhöht werden. Da die Strecken über flaches Gebiet führen und meist gerade verlaufen, würde dieser Umbau nur einige Bogenkorrekturen benötigen. Die Strecke Szentgotthárd - Fehring muss elektrifiziert werden. Das Rollmaterial (FLIRT der GySEV) ist bereits für 160 km/h geeignet.

Nachteile:

Die meisten Maßnahmen befinden sich auf ungarischem Gebiet. Der Ausbau und Betrieb setzt eine sehr enge Zusammenarbeit der zwei Länder voraus. Die Finanzierung der Ausbaumaßnahmen und die Betriebskosten müssen nach Interessen aufgeteilt werden. Ein angepasstes Tarifsysteem erscheint sinnvoll.

Variante 4

Vorteile:

Die Strecken, die das schnelle Erreichen des Südburgenlandes ermöglichen, befinden sich auf österreichischem Gebiet. Die Maßnahmen würden zusätzlich die Schieneninfrastruktur der Oststeiermark wesentlich verbessern. Die Bahn nach Oberwart könnte die heutigen Schnellbuslinien vollständig ersetzen.

Nachteile:

Im Vergleich zu Variante 3 sind die Kosten wesentlich höher. Die Variante benötigt den Bau eines langen Tunnels durch das Wechselgebirge (Wechsel-Basistunnel, in der Variante mit ca. 12 km Länge abgeschätzt, siehe Kapitel 6.4). Die Aspangbahn müsste abschnittsweise zwischen Wiener Neustadt und Aspang auf eine höhere Geschwindigkeit (120-160 km/h) ausgebaut werden. Die Strecke Friedberg - Fehring ist auch abschnittsweise auf eine höhere Geschwindigkeit (max. 120 km/h ausreichend) auszubauen. Das Rollmaterial müsste für 160 km/h geeignet sein.

Variante 5

Vorteile:

Sie bietet ohne aufwendige Maßnahmen eine kürzere Fahrzeit zwischen Oberwart und Wien. Die Gesamtkantenzeit zwischen Wiener Neustadt und Szombathely über Friedberg ist nicht länger als in der Variante 3 (120 Minuten).

Nachteile:

Die Kantenzeiten brauchen einen Halbstundentakt, ansonsten wären mehrere Taktknoten nur Halbknoten (Die verschiedenen Richtungen werden nicht in der gleichen Symmetrieminute bedient). Die Fahrzeit von Oberwart nach Wien (100 Minuten) ist gegen die aktuell verkehrenden Schnellbusse (85 Minuten) nicht konkurrenzfähig.

Erkenntnisse

Nach Errichtung der Ebenfurther bzw. der Müllendorfer Schleife (siehe Kapitel 2.4) werden die Züge nach Deutschkreutz mit den Zügen nach Eisenstadt gekoppelt geführt. In Eisenstadt wird ein Taktknoten zur halben Stunde geplant [37]. Es ist noch zu untersuchen, ob dieser an den Taktknoten Sopron angepasst werden kann. Wenn es nicht machbar erscheint, wird empfohlen, den Fahrplan nur an den Taktknoten Sopron anzupassen.

Mit der Einrichtung von Schnellzügen können aus Oberpullendorf wettbewerbsfähige Fahrzeiten geleistet werden. In diesem Fall muss die Strecke nicht unbedingt auf höhere Geschwindigkeit umgebaut werden (Variante 3). Auf der Strecke ist eine Kantenzzeit von 90 Minuten anzustreben.

Auf der Strecke Friedberg - Oberwart - Szombathely wäre es notwendig, die Streckenfahrzeit möglichst niedrig zu halten. Mit Schnellzügen kann eine Kantenzzeit von 60 Minuten geleistet werden. Die Fahrzeiten hängen jedoch stark von den Fahrzeiten der Anschlussstrecken ab. Mit dem Bau des Wechsel-Basistunnels (Variante 4) könnten wettbewerbsfähige Fahrzeiten aus dem ganzen Südburgenland erreicht werden. Die zweite Option ist, mindestens eine Kantenzzeit von 45 Minuten zwischen Wiener Neustadt und Friedberg mit beschleunigten Zügen einzurichten. Auf der Strecke Sopron - Szombathely wäre eine Kantenzzeit von 30 Minuten notwendig.

Die Varianten 1 und 2 werden nicht berücksichtigt. Die Varianten 3 und 5 bieten relativ leicht umsetzbare Lösungen zur Entwicklung der Bahnstrecken. Variante 4 benötigt die größten Investitionen.

Da es keine eindeutige Lösung für das ganze Burgenland gibt, wird im Kapitel 6.7 eine Kompromisslösung ausgearbeitet.

6.7. Variante 6

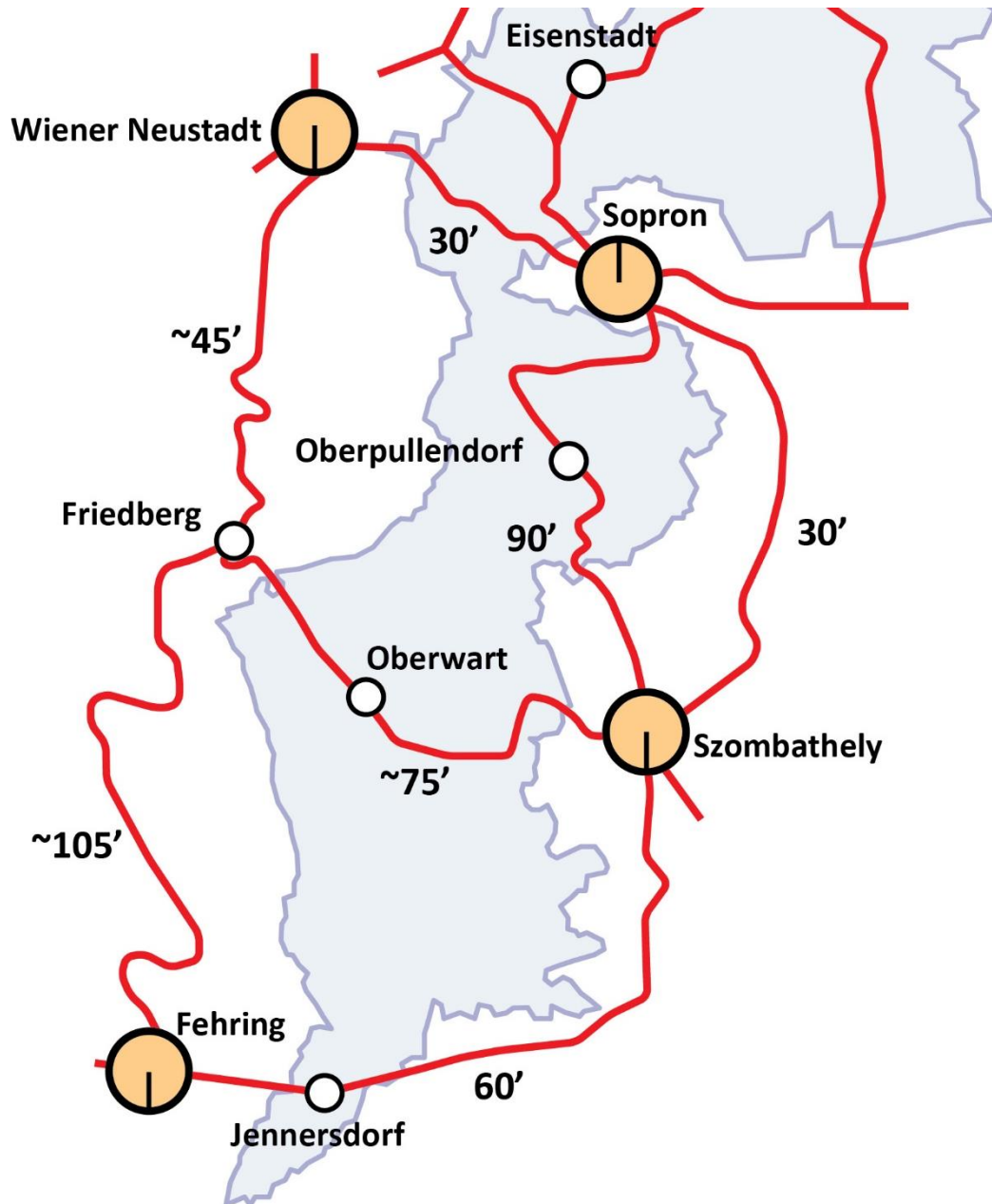


Abbildung 30: Empfohlenes ITF Netz für das Burgenland

Es ist ersichtlich, dass die Variante 3 die meisten wettbewerbsfähigen Fahrzeiten bietet, ausgenommen auf der Achse Wiener Neustadt - Friedberg - Fehring. Diese Achse wäre wichtig aus Sicht der Pendler zwischen Oberwart und Wien. Da die Durchführbarkeit der Variante 4 sehr stark an finanzielle Ressourcen gebunden ist, wird in der Abbildung 30 eine **Kompromisslösung** für diese Achse im Rahmen der Variante 3 dargestellt. Die Kantenzzeit zwischen Wiener Neustadt und Szombathely wäre 120 Minuten, aber nicht auf 60-60, sondern auf ca. 45-75 Minuten aufgeteilt ähnlich zur Variante 5, aber im Stundentakt. Der Taktknoten in Friedberg entfällt, obwohl die Züge die Station annähernd um 15' und um 45' befahren. Das Ziel ist zwischen Wien und Oberwart Direktzüge mit der bestmöglichen Fahrzeit einzurichten.

	KM	60	70	80	90	100	110	120	140	MIN	FP	HALT	GESAMT
Wiener Neustadt													
Aspang	32,8	1,1			0,6	15,5	2,8	12,8		19,7	20	1	
Ausschlag-Zöbern	7,4	5,1	2,3							7,1			0
Tauchen-Schaueregg	6,5	3,1	1,1		2,3					5,6			0
Pinggau Markt	6,6	5,1		1,5						6,2			0
Friedberg	0,8	0,8								1,8	21	1	
Pinggau Freizeitz.	4,4			4,4						4,3	4	1	
Sinnersdorf	5,8	1,4	4,4							6,2	6	1	
Pinkafeld	3,3			3,3						3,5	3	1	
Altpinkafeld	2	1								2,0	2	1	
Riedlingsdorf	1,5					1,5				1,9	2	1	
Oberwart	8,3								8,3	4,6	5		70

Tabelle 48: Fahrzeitberechnung für die Strecke Wiener Neustadt - Oberwart

Aus der Berechnung in der Tabelle 48 ist ersichtlich, dass für die Strecke zwischen Wiener Neustadt und Oberwart eine Fahrzeit von 70 Minuten erreicht werden kann. Dazu muss die Streckengeschwindigkeit zwischen Friedberg und Oberwart abschnittsweise (auf 80-140 km/h) erhöht werden. Die Fahrzeit zwischen Wien Meidling und Wiener Neustadt beträgt derzeit ca. 25 Minuten. Das bedeutet, zwischen Wien Meidling und Oberwart würde sie 96 Minuten betragen. Das ist 11 Minuten länger als die Fahrzeit der derzeitigen Schnellbusse. Aber hier bestehen einerseits Komfortvorteile (die Bahnreise ist bequemer), andererseits der Vorteil, dass z.B. im Knoten Wiener Neustadt die Fahrgäste in mehrere Richtungen umsteigen können.

Wenn die Züge der Thermenbahn (Strecke Friedberg - Fehring) zum Knoten Fehring angepasst werden, kommen sie in Friedberg ca. um 15' an. Um im Knoten Wiener Neustadt zur halben Stunde anzukommen, sollten die Züge von Friedberg ca. um 45' abfahren. Das würde einen Fahrzeitüberschuss von 30 Minuten für die Pendler aus Hartberg bedeuten. Um diesen zu eliminieren, sollten die Schnellzüge zwischen Wiener Neustadt und Friedberg zumindest in den Hauptverkehrszeiten im Halbstundentakt verkehren. Ein Zug könnte Richtung Oberwart, der andere Richtung Hartberg/Fehring fahren.

Zwischen Szombathely und Oberwart kann ein eigener Regionalzug, der in allen Stationen hält, mit einer Fahrzeit von 44 Minuten verkehren (siehe 5.2.5). Mit Infrastrukturmaßnahmen kann diese Fahrzeit verkürzt werden. Im Fall einer Elektrifizierung könnte die Strecke teilweise mit ungarischem Stromsystem ausgebaut werden, um den Verkehr der GySEV FLIRT Züge zu ermöglichen. In diesem Fall könnte die Systemtrennstelle im Bahnhof Oberwart situiert werden.

Fahrzeitvergleich:

Von/Nach	Wien (Meidling)			Eisenstadt (Bhf)			Wiener Neustadt (Hbf)		
	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu
Oberpullendorf (Bhf)	63	90-120	92	37	40-80	60	41	70-85	62
Oberwart (Bhf)	80	85	96	71	90-171	100	52	115-150	70
Jennersdorf (Bhf)	116	182-234	141	115	194-324	109	87	240	111

Tabelle 49: Fahrzeitvergleich in der empfohlenen Variante

Oberwart (Bhf)	Wien (Meidling)			Eisenstadt (Bhf)			Wiener Neustadt (Hbf)		
	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu	MIV	ÖV ALT	ÖV Neu
V1	80	85	112	71	90-171	150	52	115-150	87
V2			122			140			97
V3			112			90			87
V4			82			112			57
V5			100			114			75
V6			96			100			70

Tabelle 50: Fahrzeitvergleich aus Oberwart

In der Tabelle 49 befindet sich der Vergleich der Fahrzeiten. Tabelle 50 zeigt, dass diese Variante allenfalls die zweitbesten Fahrzeiten aus Oberwart bietet. Die Fahrzeiten aus den anderen Bezirkshauptstädten entsprechen den Fahrzeiten in der Variante 3.

Die erforderlichen Infrastrukturmaßnahmen werden in der Tabelle 51 aufgelistet.

Abschnitt	Vmax [km/h]	Maßnahmen
Szombathely - Schachendorf	120	Neubaustrecke
Oberwart - Altpinkafeld	140	Neutrassierung
Pinkafeld - Sinnersdorf	80	Neutrassierung
Wiener Neustadt - Friedberg - Oberwart	140	Elektrifizierung 15 kV 16 2/3 Hz
Oberwart - Szombathely	120	Elektrifizierung 25 kV 50 Hz

Tabelle 51: Notwendige Infrastrukturmaßnahmen für die empfohlene Variante

7. Zusammenfassung

Die schwierige Situation der mittel- und südburgenländischen Eisenbahnstrecken entstand aus historischen Umständen. Das Burgenland wurde nach dem Ersten Weltkrieg von Ungarn an Österreich angeschlossen. Die Wirtschaftsstruktur musste sich aufgrund des Verlusts der wirtschaftlichen Zentren neuorientieren. Die Bahnstrecken konnten diesen Vorgang nicht mehr fördern, da deren geografische Ausrichtung hinsichtlich der neuen Zentren ungünstig war. Der Ausbau hätte große Investitionen benötigt, welche aber nie zustande kamen. Mit der Entwicklung des motorisierten Individualverkehrs und des Straßennetzes begann der langsame Abbau der Bahnstrecken. Die nordburgenländische Strecken konnten von der Nähe Wiens profitieren und sich dadurch weiterentwickeln. Die Burgenlandbahn im Mittelburgenland hatte keinen Anschluss an das österreichische Schienennetz – nur über Ungarn. Die Wettbewerbsfähigkeit der Pinkatabahn wurde durch die anschließende, langsam befahrbare Wechselstrecke verschlimmert. Die Entwicklung wurde durch den „Eisernen Vorhang“ behindert. Mehrere Bahnübergänge wurden gesperrt und in das Mittelburgenland verkehrten Korridorzüge über Ungarn. Heute verbessert sich die Situation nur langsam. Die abgetragenen Abschnitte verhindern die Wiederverbindung der einmal zusammengehörigen Regionen.

Zur Analyse der Verkehrsrelationen wurden Pendlerdaten verwendet. Es gibt eine wesentliche Anzahl an Auspendlern aus dem Burgenland. Die meisten pendeln nach Wien oder nach Niederösterreich. Aus dem Südburgenland ist die Steiermark auch ein wesentliches Hauptpendelziel, trotz der großen Entfernung gibt es auch Pendler nach Wien. Eine weitere wesentliche Pendlerrelation ist das Einpendeln aus Ungarn. Die ungarischen Pendler fahren unabhängig von ihrem Ziel durch das Burgenland. Die Bevölkerung wird in den nächsten Jahrzehnten leicht wachsen, was weitere Mobilitätsbedürfnisse mit sich bringt.

Anhand von Beispielen, wie z.B. die Wiederinbetriebnahme der Vinschgaubahn in Südtirol, zeigte sich, dass die Revitalisierung von eingestellten Nebenbahnstrecken durchaus erfolgreich sein kann. Das Konzept bei der Revitalisierung der Vinschgaubahn beinhaltete unter anderem: Einführung eines integralen Taktfahrplans in der kompletten Region, Streckensanierung, Umbau der Bahnhöfe, neues Rollmaterial, neues Tarifsystem, Bus-Bahn Verknüpfungen und Radverleihservice. Mit diesen Maßnahmen konnte eine wesentliche Fahrgastzunahme realisiert werden. Dies soll als Vorbild und Motivation für die Revitalisierung der Nebenbahnstrecken im Burgenland gelten.

Die Nord-Süd Verkehrsachse ist wesentlich für das Burgenland, da das Burgenland sich vor allem in die Nord-Süd Richtung ausdehnt und die Landeshauptstadt Eisenstadt im Norden liegt. Diese Achse ist derzeit meist nur mit dem Auto befahrbar und die ÖV-Verbindungen sind schlecht ausgebaut. Die Nord-Süd Bahnachsen liegen außerhalb des Burgenlandes: eine ist die Aspang-/Wechsel-/Thermenbahn auf der niederösterreichischen und steirischen Seite, die andere ist die Sopron - Szombathely - Szentgotthárd Strecke auf der ungarischen Seite. Die ungarische Strecke führt über flaches Gebiet, weshalb sie für größere Geschwindigkeiten (derzeit auf 120 km/h) projektiert ist.

In der gegenständlichen Arbeit wurde ein ITF-Netz auf den mittel- und südburgenländischen, bzw. den angrenzenden Strecken geplant. Die Einrichtung der ITF-Knoten ermöglichen in den Knotenpunkten das Umsteigen in alle Richtungen. Die Fahrzeiten wurden mit einer annähernden Methode gerechnet. Diese Methode wurde durch den Vergleich mit vorhandenen Fahrplänen validiert. Bei den wiederauszubauenden bzw. wiederaufzubauenden Strecken wurden die Trassen mit Hilfe von Google Earth geschätzt. Die erlaubten maximalen Geschwindigkeiten wurden ungefähr durch Messung der Bogenradien nach ÖBB Richtlinien (B50 Teil 2) bestimmt.

Fünf Varianten wurden erarbeitet. In den Varianten wurden die Kantenzeiten auf den einzelnen Strecken bestimmt. Die Berechnungen zeigten, ob diese Kantenzzeit auf der jeweiligen Strecke erreichbar ist. Die erforderlichen Maßnahmen wurden mit Hilfe von Google Earth geschätzt. Das Ziel war möglichst wenige Maßnahmen vorzusehen. Die Kriterien der Bewertung waren die geleisteten Fahrzeiten und die erforderlichen Maßnahmen.

Die Variante 6 ist eine empfohlene Variante, die aus der Kombination der Varianten 3 und 5 entstand. Sie erreicht die besten Fahrzeiten mit den geringsten Infrastrukturmaßnahmen auf dem ganzen Netz. Auf der Achse Wiener Neustadt - Friedberg - Oberwart wurde eine kurze Fahrzeit dem Einhalten des Takts vorgezogen.

Die Maßnahmen für die empfohlene Variante sind die folgenden:

- **Wiener Neustadt - Sopron:** Schnellzüge
- **Sopron - Oberpullendorf:** Schnellzüge
- **Oberpullendorf - Kőszeg:** Neubaustrecke
- **Sopron - Bük - Szombathely:** Geschwindigkeitserhöhung, Schnellzüge
- **Wiener Neustadt - Friedberg:** Geschwindigkeitserhöhung, Schnellzüge
- **Friedberg - Oberwart - Großpetersdorf:** Geschwindigkeitserhöhung
- **Großpetersdorf - Szombathely:** Neubaustrecke
- **Szombathely - Jennersdorf - Fehring:** Geschwindigkeitserhöhung

Unter Geschwindigkeitserhöhung wird Trassenumlegung sowie Neutrassierung verstanden. Auf jeder nicht elektrifizierte Strecke ist eine Elektrifizierung vorzusehen, um die Gestaltung von Direktverbindungen zu ermöglichen.

Die Tabelle 52 stellt die ausgearbeiteten Varianten dar. Die grünen Zellen kennzeichnen die Notwendigkeit der jeweiligen Maßnahme.

Strecke	Maßnahme	V1	V2	V3	V4	V5	V6
Wiener Neustadt - Sopron	Geschwindigkeitserhöhung						
	Neubaustrecke						
	Schnellzüge						
Sopron - Oberpullendorf - Szombathely	Geschwindigkeitserhöhung						
	Neubaustrecke						
	Schnellzüge						
Sopron - Bük - Szombathely	Geschwindigkeitserhöhung						
	Neubaustrecke						
	Schnellzüge						
Wiener Neustadt - Friedberg	Geschwindigkeitserhöhung						
	Neubaustrecke						
	Schnellzüge						
Szombathely - Oberwart - Friedberg	Geschwindigkeitserhöhung						
	Neubaustrecke						
	Schnellzüge						
Friedberg - Fehring	Geschwindigkeitserhöhung						
	Neubaustrecke						
	Schnellzüge						
Szombathely - Jennersdorf - Fehring	Geschwindigkeitserhöhung						
	Neubaustrecke						
	Schnellzüge						

Tabelle 52: Maßnahmen pro Strecke und Variante

Im Bezirk Oberpullendorf könnte die Bahn trotz des Umwegs um das Ödenburger Gebirge eine wettbewerbsfähige Alternative zu dem heutigen öffentlichen Verkehrsangebot bieten. Die Fahrzeiten wären fast die gleichen. Mit dem Taktfahrplan könnte das Angebot einfacher und attraktiver sein. Die Umstiege in allen Richtungen werden in den ITF-Knoten gewährleistet.

Im Bezirk Oberwart könnte die Eisenbahn nur mit der Beschleunigung des Abschnittes Wiener Neustadt - Oberwart wettbewerbsfähig sein. Die in der Variante 6 dargestellte Direktverbindungen sind konkurrenzfähig mit den heutigen Schnellbussen. Die Bahn könnte auch eine bedeutende regionale Rolle spielen. Die drei größten Gemeinden des Bezirks (Oberwart, Pinkafeld, Großpetersdorf) liegen entlang der Strecke. Es gibt auch eine zunehmende Anzahl Einwohner und Pendler in der Region (siehe Kapitel 3.7).

Aus Jennersdorf wäre das Erreichen des Nordburgenlandes und Wien viel einfacher als vorher. Die Fahrzeit nach Eisenstadt wäre sogar mit dem MIV konkurrenzfähig.

Der grenzüberschreitende ITF würde nicht nur Burgenland, sondern auch Westungarn bedienen. Im Schengen-Raum existieren die Grenzen nur auf den Landkarten. Die ehemaligen wirtschaftlichen Beziehungen zwischen Ungarn und Burgenland könnten teilweise wieder ausgebaut werden. Die Einpendler aus Ungarn bevorzugen derzeit das Auto. Mit der Einrichtung eines zuverlässigen, attraktiven Angebots im grenzüberschreitenden Verkehr besteht die Möglichkeit, den ÖV-Anteil des Modal Splits zu vergrößern. Zur leichteren Benutzung des Netzes sollte ebenfalls ein gemeinsames Tarifsystem vorgesehen werden.

Literatur

- [1] „Gesamtverkehrsstrategie Burgenland,“ Eisenstadt, 2014.
- [2] L. Prickler, „120 Jahre Raab-Ödenburg-Ebenfurther Eisenbahn /Győr-Sopron-Ebenfurti Vasút/,“ *Burgenländische Heimatblätter*, p. Heft 3, 1996.
- [3] „Vertrag von St. Germain,“ [Online]. Available: https://de.wikipedia.org/wiki/Vertrag_von_Saint-Germain. [Zugriff am 29. 04. 2017].
- [4] „Selbstbestimmungsrecht der Völker,“ [Online]. Available: https://de.wikipedia.org/wiki/Selbstbestimmungsrecht_der_Völker. [Zugriff am 29. 04. 2017].
- [5] „Burgenland,“ Wikipedia, [Online]. Available: <https://de.wikipedia.org/wiki/Burgenland>. [Zugriff am 29. 04. 2017].
- [6] „Tschechischer Korridor,“ [Online]. Available: https://de.wikipedia.org/wiki/Tschechischer_Korridor. [Zugriff am 29. 04. 2017].
- [7] „Vertrag von Trianon,“ [Online]. Available: https://de.wikipedia.org/wiki/Vertrag_von_Trianon. [Zugriff am 29. 04. 2017].
- [8] „Volksabstimmung in Ödenburg,“ [Online]. Available: https://de.wikipedia.org/wiki/Volksabstimmung_in_Ödenburg. [Zugriff am 29. 04. 2017].
- [9] H. Hahnenkamp, Eisenbahnen im Burgenland zur Zeit der Habsburgermonarchie, Eigenverlag, 1993.
- [10] „Pannoniabahn,“ [Online]. Available: <https://de.wikipedia.org/wiki/Pannoniabahn>. [Zugriff am 30. 04. 2017].
- [11] „Südbahn (Österreich),“ [Online]. Available: [https://de.wikipedia.org/wiki/Südbahn_\(Österreich\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Südbahn_(Österreich)). [Zugriff am 28. 04. 2017].
- [12] „Burgenlandbahn (Österreich),“ [Online]. Available: [https://de.wikipedia.org/wiki/Burgenlandbahn_\(Österreich\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Burgenlandbahn_(Österreich)). [Zugriff am 01. 05. 2017].
- [13] „Pinkatalbahn,“ [Online]. Available: <https://de.wikipedia.org/wiki/Pinkatalbahn>. [Zugriff am 17. 04. 2017].
- [14] „Körmend-Németújvár vasútvonal,“ [Online]. Available: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Körmend-Németújvár-vasútvonal>. [Zugriff am 28. 04. 2017].
- [15] „Raaberbahn,“ [Online]. Available: <https://de.wikipedia.org/wiki/Raaberbahn>. [Zugriff am 26. 07. 2017].
- [16] „Steierische Ostbahn,“ [Online]. Available: https://de.wikipedia.org/wiki/Steirische_Ostbahn. [Zugriff am 26. 07. 2017].

- [17] „Bahnstrecke Wiener Neustadt–Sopron,“ [Online]. Available: https://de.wikipedia.org/wiki/Bahnstrecke_Wiener_Neustadt-Sopron. [Zugriff am 26. 07. 2017].
- [18] „Sárvár–Répcévis–Felsőlászló vasútvonal,“ [Online]. Available: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Sárvár-Répcévis-Felsőlászló-vasútvonal>. [Zugriff am 26. 07. 2017].
- [19] „Győrplusz - Lezárult a Győr-Sopron vasútvonal kétvágányúsításának előkészítése,“ [Online]. Available: http://gyorplusz.hu/cikk/lezarult_a_gyor_sopron_vasutvonal_ketvaganyusitasanak_elokeszítése.html. [Zugriff am 01. 05. 2017].
- [20] „ÖBB Scotty,“ [Online]. Available: <http://fahrplan.oebb.at/>. [Zugriff am 01 05 2017].
- [21] „Abgestimmte Erwerbsstatistik,“ Statistik Austria, 2014.
- [22] „AnachB,“ VOR, [Online]. Available: <http://www.anachb.at>. [Zugriff am 29. 04. 2017].
- [23] „Bahn.de,“ [Online]. Available: <http://www.bahn.de>. [Zugriff am 01. 05. 2017].
- [24] „Google Maps,“ Google, [Online]. Available: <http://www.maps.google.at>. [Zugriff am 29. 04. 2017].
- [25] „Schattendorf: Sperre der Grenzstraße,“ [Online]. Available: <http://burgenland.orf.at/news/stories/2700797/>. [Zugriff am 26. 07. 2017].
- [26] „Ingázás a határ mentén,“ Központi Statisztikai Hivatal, 2015.
- [27] „KSH.hu,“ 2011.
- [28] F. Tomberger, Organisatorische und bauliche Voraussetzungen für die Vernetzung der Vinschgaubahn, Diplomarbeit TU Wien, 2017.
- [29] „VCÖ Factsheet 2014-14 - Regionalbahnen in Österreich modernisieren und ausbauen,“ Verkehrsclub Österreich, 2014.
- [30] H. Moroder, Autor, *Die neue Vinschgerbahn und die Entwicklung des Bahnverkehrs in Südtirol*. [Performance]. 2016.
- [31] „VCÖ: Im Vorjahr erneut mehr Fahrgäste auf Österreichs Regionalbahnen,“ [Online]. Available: <https://www.vcoe.at/news/details/vcoe-im-vorjahr-erneut-mehr-fahrgaeste-auf-oesterreichs-regionalbahnen>. [Zugriff am 01. 10. 2017].
- [32] J. Pachl, Systemtechnik des Schienenverkehrs, 8. Auflage, Springer Vieweg, 2016.
- [33] B50 Teil 2 - Linienführung von Gleisen, ÖBB, 2004.
- [34] „Grenzbahn Endbericht,“ 2015.

- [35] K. Garstenauer, Autor, *Der integrierte Taktfahrplan als Grundlage der Bedienung im regionalen öffentlichen Verkehr*. [Performance]. 2016.
- [36] „Stadler Flirt,“ [Online]. Available: https://de.wikipedia.org/wiki/Stadler_Flirt. [Zugriff am 12. 07. 2017].
- [37] K. Garstenauer, Interviewee, [Interview]. 07. 07. 2017.
- [38] „Kisalföld.hu - Százhatvannal, két vágányon roboghatnak a vonatok Győr-Sopron között,“ [Online]. Available: http://www.kisalfold.hu/soproni_hirek/szazhatvannal_ket_vaganyon_roboghatnak_a_vonatok_gyor-sopron_kozott_-_penz_egyelore_nincs_a_tervekre/2446833/. [Zugriff am 03. 06. 2017].