

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

In diesem Kapitel, dem längsten von allen, sind alle Informationen zusammengefasst, die die jeweiligen Streckenbündel einzeln betreffen:

- Ausgangsbedingungen
- Fahrplan- und Betriebsvarianten ohne Verknüpfung mehrerer Streckenbündel
- Ergebnisse: absolute und spezifische Kosten und einige nichtmonetäre Indikatoren dieser Varianten

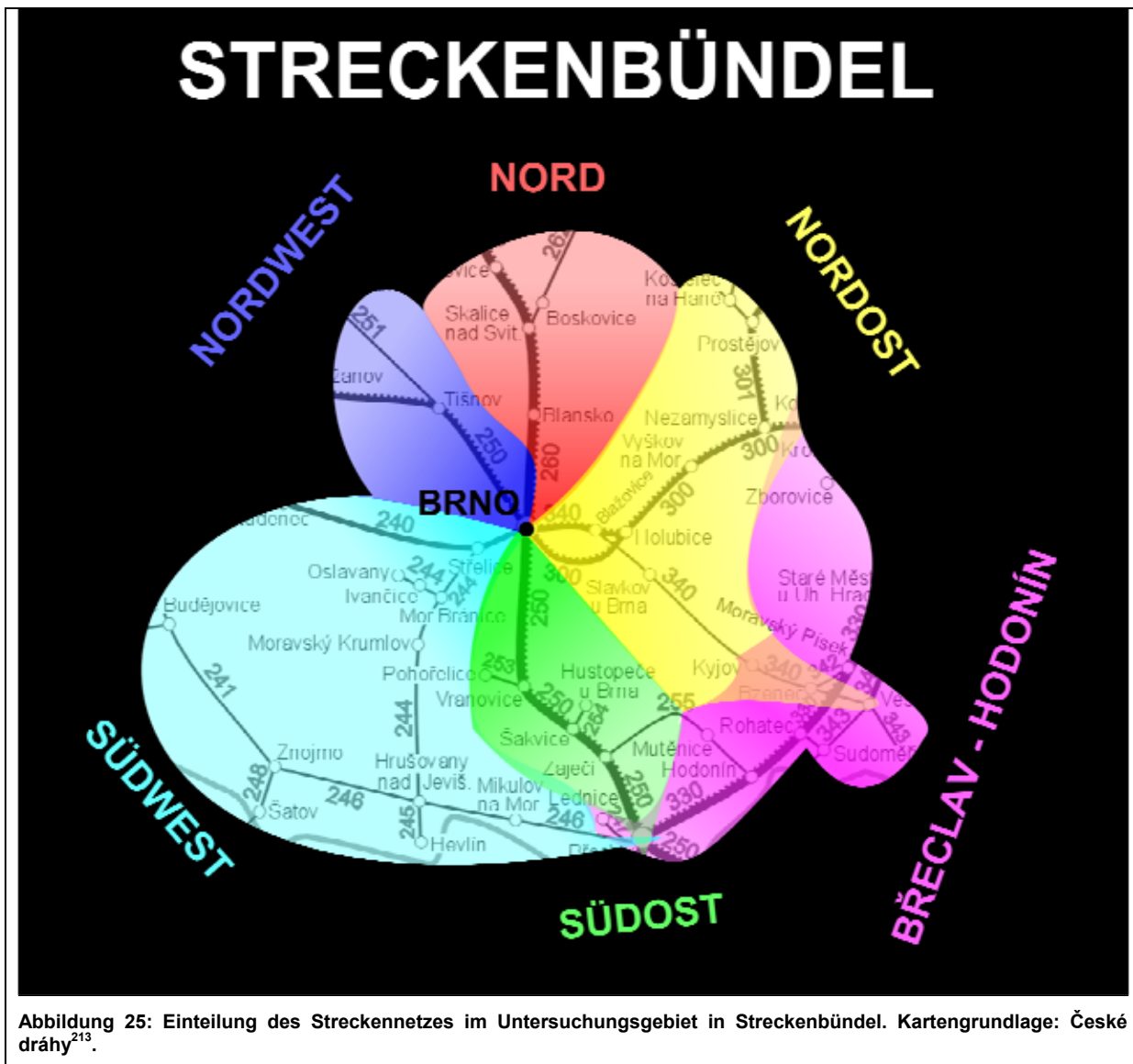
Am Ende dieses Kapitels sind weiters die Varianten mit Durchbindung mehrerer Streckenbündel samt Voraussetzungen und Ergebnissen angeführt. Die Varianten der Schieneninfrastruktur in Brno folgen in Kapitel 6.

5.1 Erläuterungen

5.1.1 Abgrenzung der Streckenbündel

Das Bahnnetz des südmährischen Kreises wird im Rahmen dieser Untersuchung in sechs Streckenbündel unterteilt. Die meisten Varianten betreffen unabhängig vom Betrieb auf den restlichen Bündeln nur ein Streckenbündel. Aus dem Vergleich der Ergebnisse ähnlicher Varianten auf verschiedenen Streckenbündeln wird geschlossen, in welchem Ausmaß die Ergebnisse auf andere Regionen übertragbar oder eher durch örtliche Charakteristika bestimmt sind.

Die Einteilung in Streckenbündel folgt dem Prinzip, dass möglichst selten ein Umsteigen zwischen zwei Streckenbündeln erforderlich ist; sie ist in Abbildung 25 dargestellt.



5.1.2 Erläuterungen zu den Variantentabellen

Bei den einzelnen Streckenbündeln werden bei der Beschreibung der Fahrplan- und Betriebsvarianten große Tabellen verwendet, die u.a. schematische Abbildungen und Abkürzungen zur Identifizierung in den Diagrammen enthalten. Die Tabellen sind wie folgt zu verstehen:

- **Nummer:** Laufende Nummer der Variante nach Streckenbündeln (auch in den Ergebnistabellen in Anhang G verwendet)
- **Kürzel:** Um die Varianten auch auf begrenztem Platz in den Diagrammen so zu kennzeichnen, dass ihre wichtigsten Eigenschaften erkennbar sind, wurde eine Abkürzung gebildet, die aus höchstens sechs Elementen zusammengesetzt ist, welche durch / getrennt werden:
 1. Verknüpfung zwischen Haupt- und Nebenstrecken, gegebenenfalls benützter Antrieb:
 - P: Umstieg
 - K: Flügelzug
 - M: Direkte Linien, realisiert durch Fahrten mit Dieselantrieb unter Fahrdrabt
 - E: Direkte Linien, realisiert durch Elektrifizierung der Nebenstrecken
 - H: Direkte Linien, realisiert durch den Einsatz von Hybridfahrzeugen
 2. Bedienung der Haltestellen im Vorortverkehr, Einbindung von Schnellzügen in den Regionalverkehr:
 - O: ausschließlich Regionalzüge, kein Zug im System des Regional- und Vorortverkehrs fährt in keiner Haltestelle durch.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

- S: Variante beinhaltet Eilzüge, die einen Teil der Haltestellen am Vorortabschnitt ohne Halt durchfahren
- R: Einbindung der Schnellzüge in den Regionalverkehr im Sinne von Anschlüssen oder Flügelzügen sowie Tarifen

Das Zeichen R schließt nicht aus, dass auch Eilzüge geführt werden – es wird stets die höchste Zugkategorie im System des Vorort- und Regionalverkehrs angeführt.

3. Einbindung in den Stadtverkehr:

- N: Hauptbahnhof als Endstation aller Züge
- T: Einbindung eines Teils der Züge als Stadtregionalbahn

4. Intervallanpassung:

- °: keine Anpassung
- ^: Außerhalb der Hauptverkehrszeiten längere Intervalle auf bestimmten Linien bzw. Abschnitten

5. Kapazitätsanpassung der einzelnen Züge:

- |–|: keine Anpassung
- –: keine zeitliche, aber räumliche Anpassung (ein Teil der Garnitur fährt nur bis zu einem bestimmten Bahnhof, dies aber den ganzen Tag über gleich)
- |<>|: Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen
- <>: Kapazitätsanpassung auch an Unterwegsbahnhöfen
- <.>,-.-,|<.>|: In der Variante wird (in erheblichem Maße) vom Einsatz kleinerer Fahrzeuge ausgegangen als derzeit erzeugt werden

6. 1,2,3: Varianten, die sich nach den sonstigen Kriterien nicht unterscheiden (etwa mit unterschiedlichem Angebotsumfang oder abweichenden Fahrplanlagen der Züge wegen Anschlüssen an verschiedene Varianten anderer Streckenbündel) werden mit Zahlen gekennzeichnet. Eine höhere Zahl bedeutet eher ein besseres, umfangreicheres Angebot.

Auf den Streckenbündeln Südwest und Břeclav – Hodonín wird keine Stadtregionalbahn erwogen, daher entfällt dort die dritte Stelle, am Streckenbündel Břeclav – Hodonín wird in allen Varianten mit der Einbindung der Schnellzüge gerechnet, daher entfällt dort auch das zweite Zeichen. In einigen Fällen gibt es gemischte Varianten, hierbei wurde jeweils die dominierende Eigenschaft der Variante angeführt.

- **Abbildung:** Intervalle, Fahrzeiten, Anschlüsse und Knoten des integralen Takts, Haltestellenbedienung und verwendeter Antrieb werden bildlich dargestellt (Legende siehe Abbildung 26). Im Fall von Intervallanpassung stellt dies das dichteste Intervall, also den Fahrplan zur Hauptverkehrszeit, dar.

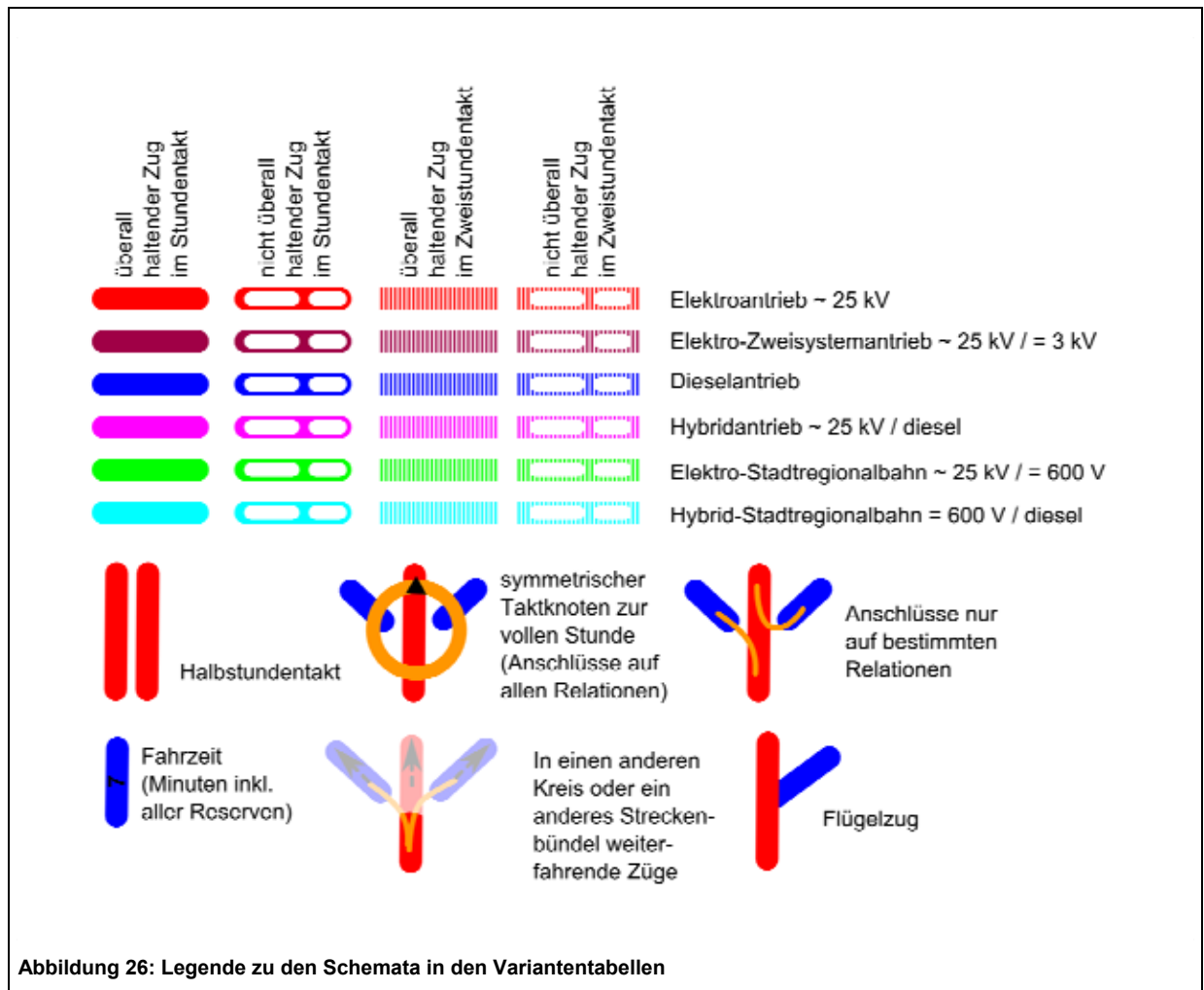


Abbildung 26: Legende zu den Schemata in den Variantentabellen

- **Beschreibung:** Die Fahrplanvarianten werden auch verbal beschrieben (gleiche Information wie in der Abbildung, ergänzt durch weitere Besonderheiten, beispielsweise erforderliche Infrastrukturausbauten).
- **Fahrzeugkapazitäten (Sitzplätze) und allfällige zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität:** Damit wird die vorgeschlagene Kapazität der eingesetzten Garnituren nach Linien, allfällige Anpassung von Intervallen oder Kapazitäten der einzelnen Züge (an den Endbahnhöfen oder auch an Unterwegsbahnhöfen) beschrieben. Im Fall von Kapazitätsanpassungen detaillierte Beschreibung, zu welcher Zeit^a und auf welchen Abschnitten die Beförderungskapazität angepasst wird. Damit die Beschreibung verständlich ist, wurde sie wie folgt vereinfacht:
 - „Von“ und „Nach“ ist immer von Brno aus gesehen, und wenn beispielsweise von Zügen „nach Boskovice“ die Rede ist, geht es selbstverständlich um Züge **von und nach** Boskovice.
 - Im Fall der Anpassung der Beförderungskapazität wird in der Regel von der Annahme ausgegangen, dass die Morgenspitze nach Brno und die Nachmittagspitze in die Region gerichtet sind. Dies bedeutet, dass in der Gegenrichtung zusätzliche Züge oder Zugteile nur in dem Ausmaß geführt werden, das erforderlich ist, damit wieder Fahrzeuge für weitere Fahrten in Richtung der Spitze zur Verfügung stehen. Abweichende Fälle sind

^a Hier wird die Zeit angegeben, für die die Verstärkung im Hinblick auf die Tagesganglinie der Fahrgastfrequenzen nötig ist. Nachdem jedoch Beginn und Ende dieser Zeit nicht gerade mit der Abfahrtszeit eines Zuges zusammenfallen müssen, und die Betriebszeit auch der zusätzlichen Umläufe durch das Intervall teilbar sein sollte, wurde mit einer längeren Betriebszeit der zusätzlichen Umläufe gerechnet, in der Regel um eine halbe Stunde zur Morgenspitze und eine halbe Stunde zur Nachmittagspitze.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

eigens gekennzeichnet, etwa als Verstärkung „in beiden Richtungen“; im Fall des Streckenbündels Břeclav-Hodonín ist immer die Richtung der Verstärkung angegeben.

- Bei Bahnhöfen an oder nach der Kreisgrenze kann beispielsweise „nach Letovice“ auch „nach Letovice und weiter“ bedeuten.

Generell bedeutet der Begriff „Züge pro Stunde“ stets Zugpaare pro Stunde bzw. Züge pro Stunde und Richtung.

5.2 Streckenbündel Nord

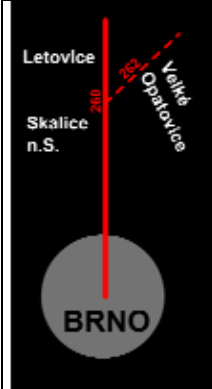
	<p>Kursbuchstrecken:</p> <ul style="list-style-type: none">○ 260: Brno hl.n. – Brno Židenice – Blansko – Skalice nad Svitavou – Letovice (-Česká Třebová)^a – 47 km^b○ 262: Skalice nad Svitavou – Boskovice – Velké Opatovice (-Chornice – Česká Třebová) – 22 km
---	--

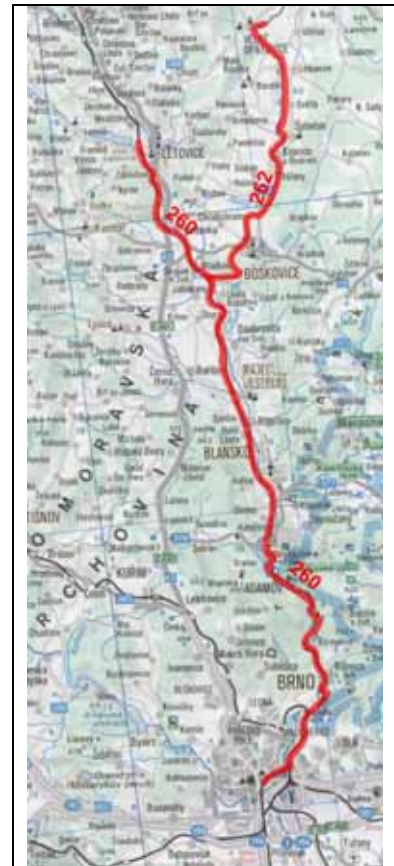
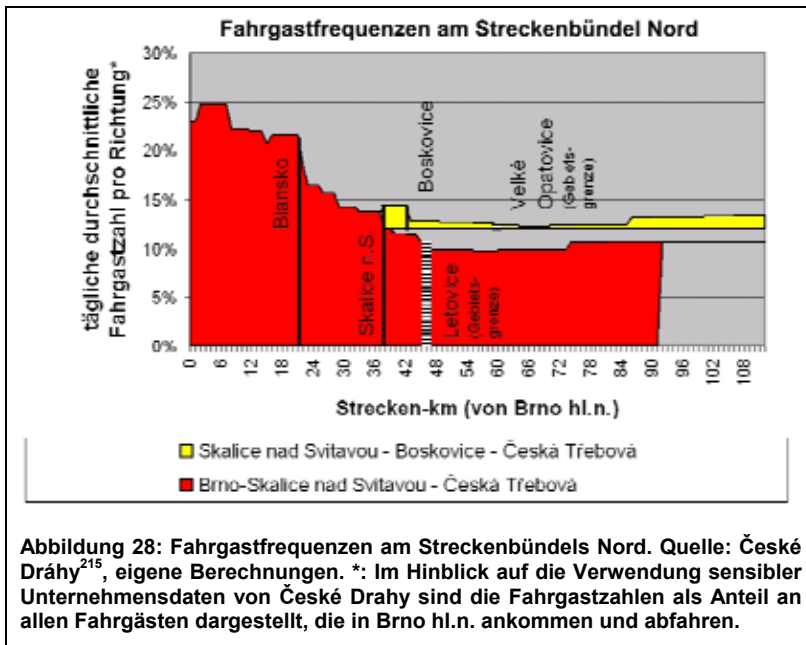
Tabelle 8: Übersicht über die Strecken des Streckenbündels Nord

^a Der Streckenabschnitt Brno hl.n. – Brno Židenice ist angesichts seiner geringen Länge für die Streckenbündel Nord und Nordwest extra angeführt.

^b Die angeführten Entfernungen sind immer jene bis zu Kreisgrenze.

5.2.1 Rahmenbedingungen für die Fahrplan- und Betriebsvarianten

5.2.1.1 Geografische und zeitliche Nachfragecharakteristik^{216,217}

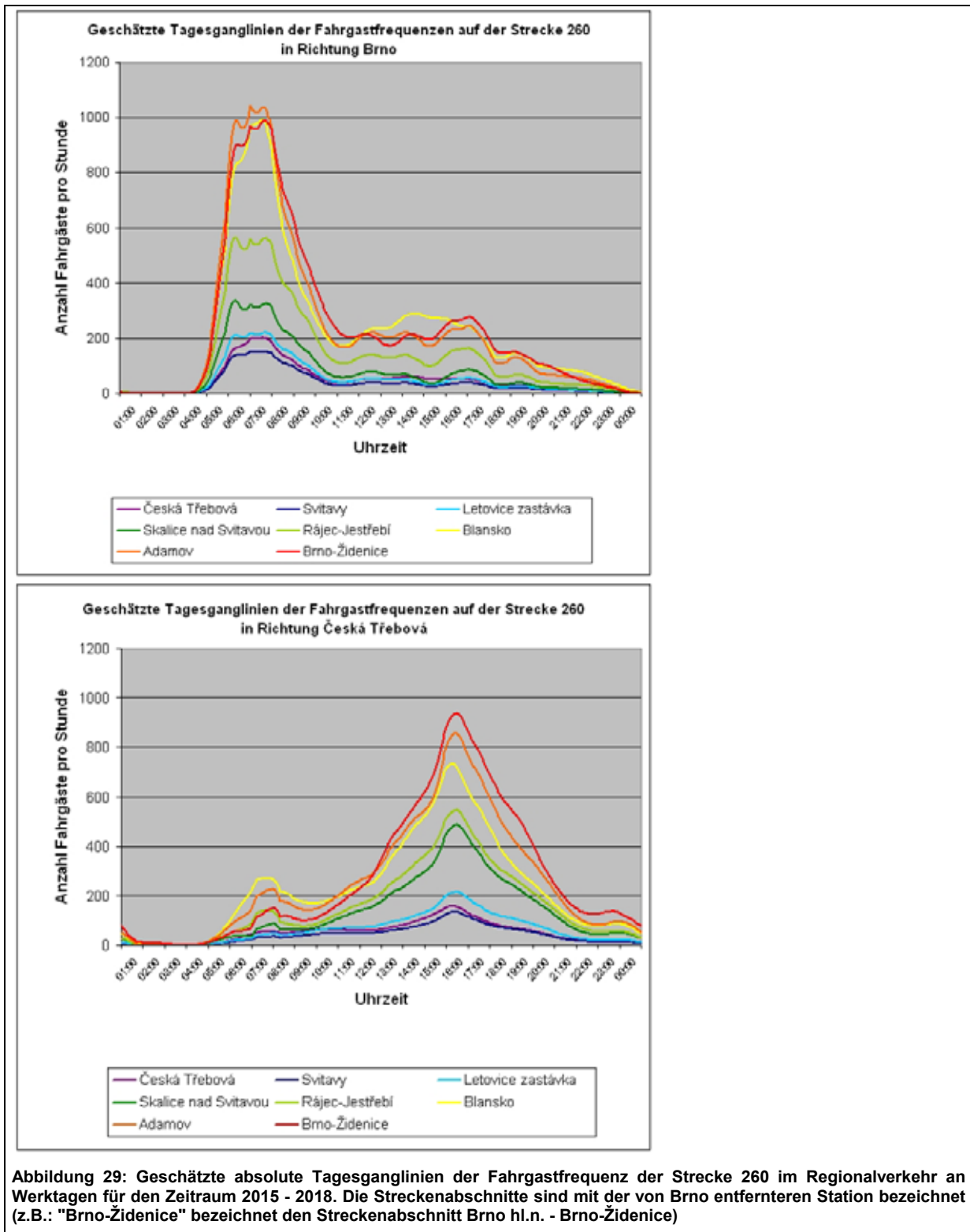


Die Hauptstrecke des Streckenbündels Nord stellt die Strecke 260 Brno – Skalice nad Svitavou – Letovice – (Česká Třebová) dar (siehe Tabelle 8 und Abbildung 27), auf der etwa 24% aller in Brno ankommenden und abfahrenden Fahrgäste fahren (Abbildung 28). Der stadtnächste Streckenabschnitt (Brno-Židenice – Bílovice nad Svitavou) wird im Durchschnitt aller Tage von etwa 6000 Fahrgästen benützt. Die Fahrgastzahlen fallen stadtauswärts gesehen nach Blansko auf etwa zwei Drittel, hinter Skalice nad Svitavou auf etwa die Hälfte der Belastung an der Stadtgrenze. Etwa drei Viertel der ungefähr 2300 Fahrgäste, welche pro Tag und Richtung über die Gebietsgrenze in Letovice hinaus fahren, benützen die Schnellzüge, welche auf dieser Strecke die EC- und Expresszüge ergänzen. Für 5 bis 10% der Stadt-Umland-Fahrten zwischen Blansko und Brno werden ebenso Schnellzüge verwendet²¹⁸.

Auf der einzigen Flügelstrecke dieses Streckenbündels, **der Strecke** 262 Skalice nad Svitavou – Boskovice – Velké Opatovice (-Chornice - Česká Třebová) verkehren zwischen Skalice und Boskovice etwa 560 Fahrgäste pro Tag und Richtung, nördlich von Boskovice jedoch nur noch etwa 150-200, nach der Gebietsgrenze noch weniger.

Bis zum Zeitorizont der Arbeit (2015-2018) wird eine Zunahme der Fahrgastfrequenz um ca. 1500 Personen pro Werktag und Richtung zwischen Brno und Blansko und um ca. 1000 zwischen Blansko und Boskovice angenommen (Errichtung der Schleife Boskovice oder andere Maßnahmen zwecks schnellerer und umsteigefreier Verbindungen Brno – Boskovice).

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln



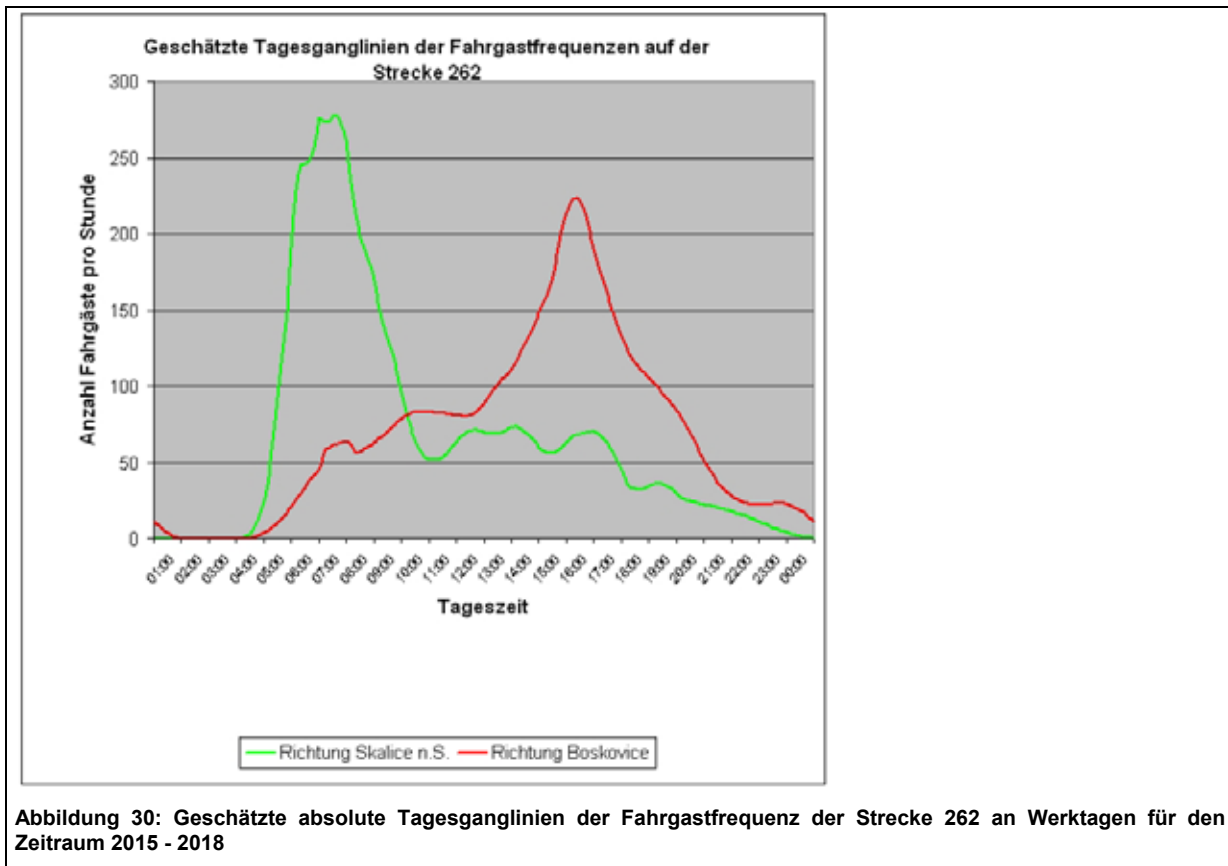


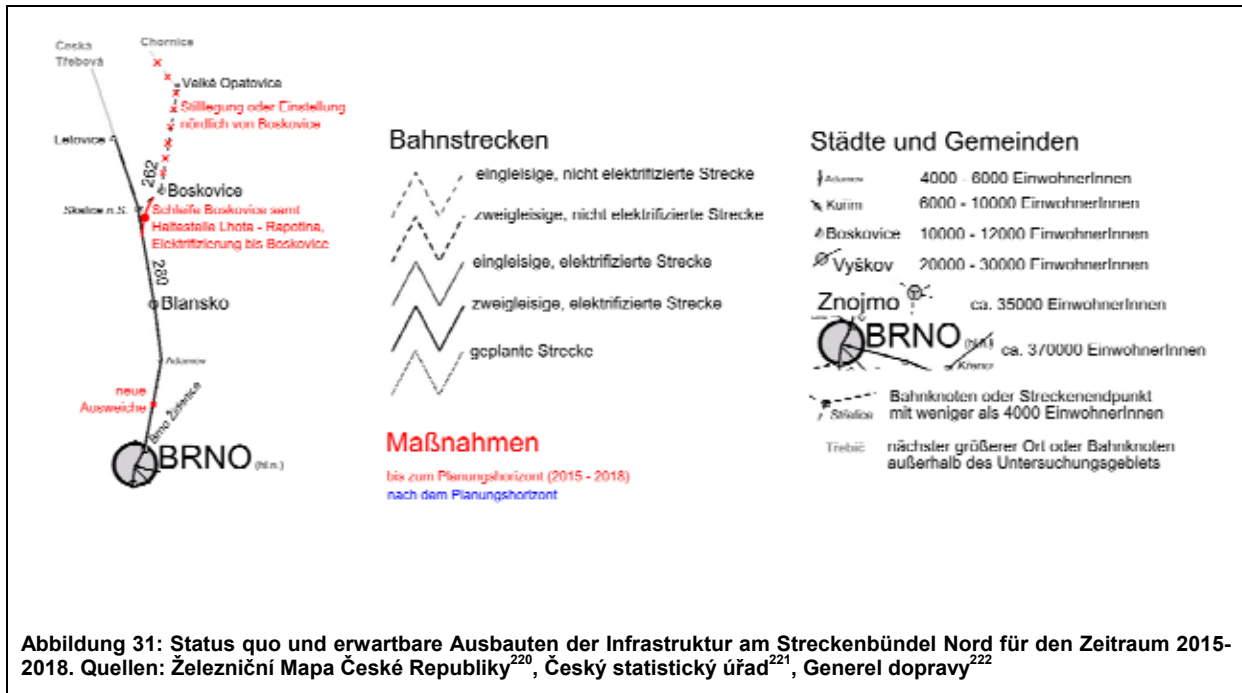
Abbildung 30: Geschätzte absolute Tagesganglinien der Fahrgastfrequenz der Strecke 262 an Werktagen für den Zeitraum 2015 - 2018

Nach Abschätzung der Tagesganglinien der Fahrgastfrequenz werden auf der **Strecke 260** Spitzenbelastungen im Regionalverkehr von bis zu 1100 Fahrgästen pro Stunde und Richtung morgens nach Brno und um etwas weniger als 1000 nachmittags aus Brno angenommen (siehe Abbildung 29). Hinter Blansko (in Richtung Č.Třebová) beträgt die höchste Belastung ca 600 Fahrgäste pro Stunde, an der Kreisgrenze nur noch 200. Außerhalb der Hauptverkehrszeiten beträgt die Fahrgastfrequenz der Züge vor Brno in Richtung Brno meistens etwa 200 Fahrgäste pro Stunde, in der Gegenrichtung dauert die Nachmittagsspitze relativ lange, die Fahrgastfrequenz übersteigt von 12 bis 19 Uhr 400 Fahrgäste pro Stunde. An der Kreisgrenze beträgt die Fahrgastfrequenz den Großteil des Tages weniger als 100 Fahrgäste pro Stunde.

Auf dem kurzen Rest der **Strecke 262** Skalice nad Svitavou (oder Lhota-Rapotina) – Boskovice (Abbildung 30) wird sich die Belastung größtenteils in einer Bandbreite von 50 – 70 Fahrgästen pro Stunde und Richtung bewegen, zu den Hauptverkehrszeiten jedoch bis 275 (morgens Richtung Brno) bzw. 225 (nachmittags nach Boskovice).

Am Streckenbündel Nord wird eine gesamte Verkehrsleistung von 410000 Personenkilometern pro Werktag angenommen.

5.2.1.2 Infrastrukturelle Voraussetzungen²¹⁹



Der Status quo und vom Kreis angestrebte Ausbauten der Infrastruktur am Streckenbündel Nord sind in Abbildung 31 dargestellt. Die Hauptstrecke dieses Streckenbündels, die **Strecke 260** Brno Skalice nad Svitavou – Letovice (– Česká Třebová) wurde als Bestandteil des VI. paneuropäischen Korridors elektrifiziert und umfassend modernisiert, ein weiterer Ausbau ist einstweilen nicht zu erwarten und wäre aufgrund der schwierigen Topographie auch sehr aufwändig. Die Kapazität dieser Strecke reicht für den angestrebten Angebotsumfang und somit auch für die Fahrplan- und Betriebsvarianten dieser Arbeit aus, lediglich im Streckenabschnitt Maloměřice – Adamov schlägt das Generel dopravy vor, eine Ausweiche einzurichten, um den Gleiswechselbetrieb bei Bauarbeiten zu erleichtern.

Südlich vom Bahnhof Svitavy (km 228,1) befindet sich die Schlußstelle zwischen dem Wechselstrom- (25 kV / 50 Hz) und dem Gleichstromtraktionssystem (3 kV). Das ist zwar außerhalb des Südmährischen Kreises, es muss aber dennoch bedacht werden, dass Züge, die bis Česká Třebová weiterfahren, mit Zweisystemgarnituren geführt werden müssen.²²³

Die **Strecke 262** Skalice nad Svitavou – Boskovice – Velké Opatovice (-Chrlice - Česká Třebová) ist einglesig und nicht elektrifiziert. Vorgeschlagen ist der Bau der elektrifizierten so genannten Schleife Boskovice, d.h. die Errichtung einer Abzweigung zwischen Doubravice nad Svitavou und Skalice nad Svitavou, die Errichtung einer neuen Haltestelle Lhota-Rapotina und die Einmündung in die bestehende Strecke. Zweck der Schleife Boskovice ist die Verkürzung der Reisezeit nach Brno wegen der kürzeren Entfernung und dem Entfall der Wende im Bahnhof Skalice nad Svitavou. Der Bau der Schleife Boskovice ist für das Jahr 2010 etappisiert, sie müsste also noch vor dem Horizont dieser Arbeit fertig werden. Nördlich von Boskovice ist auf der Strecke 262 eher die Stilllegung als eine Modernisierung zu erwarten.

5.2.1.3 Angestrebter Angebotsumfang²²⁴

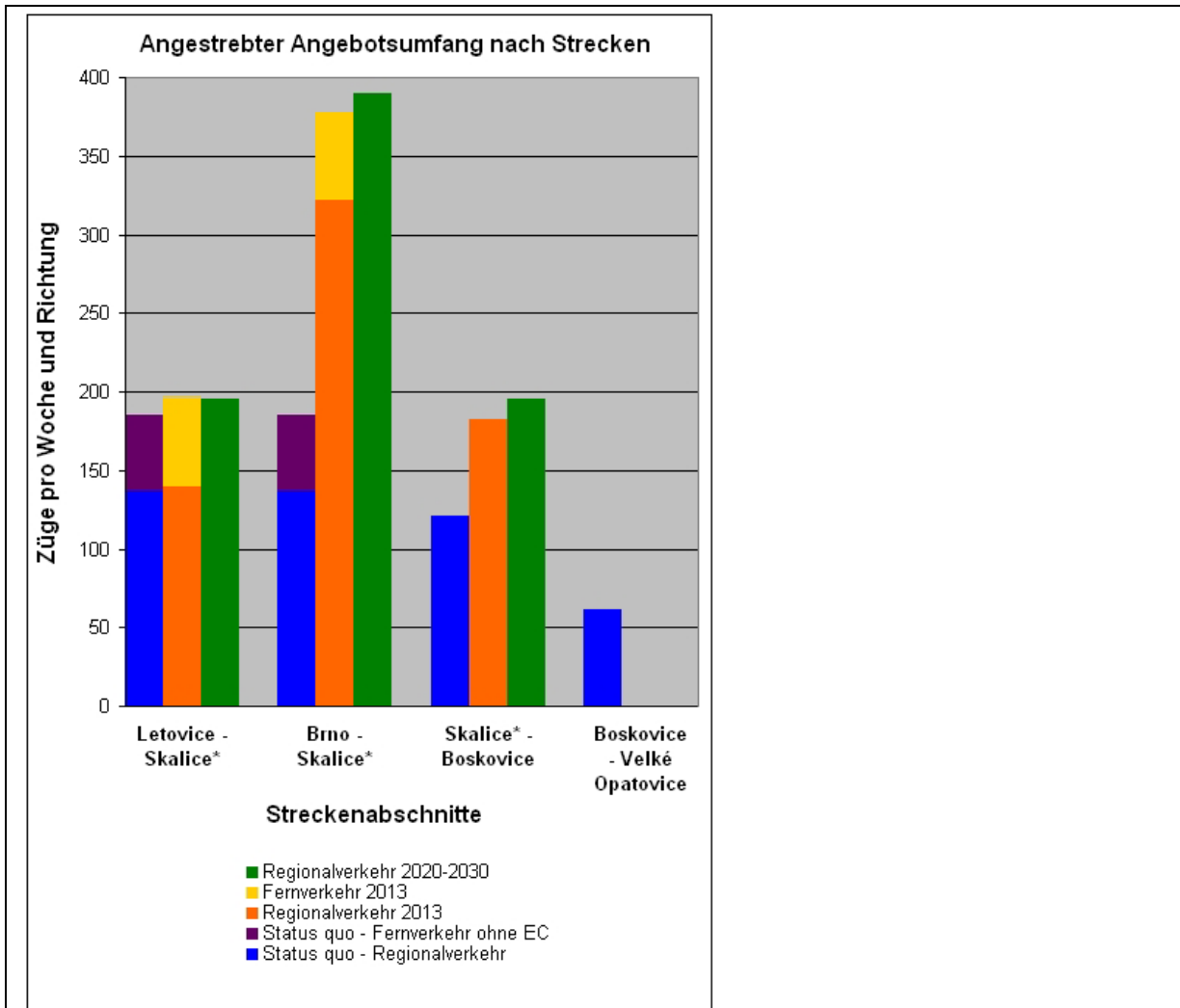


Abbildung 32: Angestrebter Umfang des Personenverkehrsangebots auf den Strecken des Streckenbündels Nord. Quelle: Generel dopravy²²⁵, eigene Berechnungen. *: Bei Errichtung der Schleife Boskovice Lhota-Rapotina.

Die vom Kreis angestrebten Zugverkehrsstärken am Streckenbündel Nord sind in Abbildung 32 dargestellt. Auf dem Abschnitt Brno – Skalice der **Strecke 260** (Im Fall des Baus der Schleife Boskovice Brno – Lhota-Rapotina) soll sich gemäß Generel dopravy die Anzahl an Regionalzügen bis zum Jahr 2013 etwa verdoppeln, und zwar von einem Stundentakt auf einen Halbstundentakt. Auf dem Streckenabschnitt Skalice (oder Lhota-Rapotina) - Letovice bleibt die Zugfrequenz etwa gleich.

Auf der **Strecke 262** ist zwischen Skalice (oder Lhota-Rapotina) und Boskovice eine Verdichtung um etwa die Hälfte geplant. Ganz anders hingegen weiter in Richtung Velké Opatovice: Aufgrund geringer Auslastung und großer Entfernungen zu den Ortskernen (unerlässlicher paralleler Autobusverkehr) empfiehlt KORDIS²²⁶ bis zum Jahr 2013 die Einstellung des Personenverkehrs auf dieser Strecke nördlich von Boskovice und die Einrichtung eines Umsteigeterminals in Boskovice. Unter diesen Umständen, wo keine Chance für diese Bahnstrecke zu sehen ist, und sie aufgrund der parallel führenden Strecke 260 auch keine wichtige Verbindung im Eisenbahnnetz darstellt, rechnet der Verfasser mit der Einstellung des Personenverkehrs; in allen Varianten endet der Betrieb in Boskovice.

Die Betriebsleistung am gesamten Streckenbündel soll gegenüber dem Jahr 2003 um 81% von 17000 auf 30000 Zugkilometer pro Woche im Regionalverkehr und um 14% im Schnellzugsverkehr zunehmen. Tabelle 9 zeigt die Bandbreite möglicher Betriebsleistungen für die Variantenbildung mit oder ohne Einbindung des Schnellzugsverkehrs unter der Bedingung, dass die Betriebsleistung nicht um mehr als 25% von den Vorschlägen des Generel dopravy abweichen darf:

Streckenbündel Nord									
Strecke	Betriebsleistung in Zugkilometern pro Woche (Summe beider Richtungen)								
	Status quo - Regionalverkehr	Status quo - Fernverkehr ohne EC	Regionalverkehr 2013	Fernverkehr 2013	Regionalverkehr 2020-2030	Bandbreite für Varianten ohne Einbindung des Schnellzugsverkehrs		Bandbreite für Varianten mit Einbindung des Schnellzugsverkehrs	
						Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Letovice - Skalice*	2457	882	2520	1008	3510	1890	3150	2646	4410
Brno - Skalice*	10920	3920	25760	4480	31200	19320	32200	22680	37800
Skalice* - Boskovice	1205	0	1820	0	1950	1365	2275	1365	2275
Boskovice - Velké Opatovice	2091	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe Streckenbündel Nord	16673	4802	30100	5488	36660	22575	37625	26691	44485

Tabelle 9: Realistische Betriebsleistungen am Streckenbündel Nord. Quelle: *Generel dopravy*²²⁷, eigene Berechnungen. *: Bei Errichtung der Schleife Boskovice Lhota-Rapotina.

5.2.1.4 Umsteigeknoten Bahn-Bus im Rahmen des Verkehrsverbunds²²⁸

Das Streckenbündel Nord ist bereits völlig in den Verkehrsverbund Südmähren integriert, dieser reicht sogar ein Stück über Letovice nach Norden hinaus. Die Flächenerschließung zwischen den Bahnstrecken per Bus erfolgt im Verkehrsverbund über die in Tabelle 10 angeführten Umsteigeknoten:

Streckenbündel Nord	
bestehende Umsteigeknoten im Verbund	
Knoten	ausgewählte erschlossene Gemeinden
Bílovice nad Svitavou	Ochoz u Brna
Adamov	Bukovina, Račice-Pístovice
Blansko	Jedovnice, Ostrov u Macochy, Moravský Kras
Rájec - Jestřebí	Černá Hora
Doubravice nad Svitavou	Újezd u Boskovic
Skalice nad Svitavou	Kunštát, Olešnice
Boskovice	Protivanov, Vážany, Velké Opatovice
Letovice	Kunštát, Olešnice

Tabelle 10: Umsteigeknoten Bahn - Bus am Streckenbündel Nord im Rahmen des Verkehrsverbunds Südmähren

5.2.1.5 Möglichkeiten der Einbindung in die Stadt als Stadtregionalbahn

Eine Systemwechselstelle ist (in Richtung Brno hl.n. gesehen) nach dem Bahnhof Brno-Židenice in Form einer Rampe auf der rechten Seite des Bahndamms und nachfolgender Einmündung in die Straße Bubeníčková in Richtung Zentrum machbar. Eventuell wäre es auch möglich, eine zweite Rampe auf der linken Seite des Bahndamms zu errichten, damit die Stadtregionalbahn kein Gegengleis kreuzen muss; angesichts des gegenüber anderen Streckenbündeln eher längeren Intervalls (siehe Varianten, 5.2.2) wird jedoch nur mit einer eingleisigen Verbindung gerechnet. Die Länge der Rampe beträgt etwa 120m, bei einer geschätzten Höhe der Brücke von 5-6 Metern entspricht das einer Längsneigung von 40-50 Promille. Nachdem die Einmündung dieser Strecke in die Nord-Süd-Durchmesserstrecke ohnehin nicht erwogen wird, steht eine derartige Übergangsstrecke nicht im Widerspruch zum Durchmesserprojekt und würde im Falle der Realisierung der Durchmesserstrecke auch nicht zu einer verlorenen Investition werden. Die Stadtregionalbahn folgt im weiteren der Straßenbahnlinie 2 zum bestehenden Hauptbahnhof, wobei die Fahrzeit aus Židenice bis ins Zentrum (Platz Malinovského náměstí) etwa 7 und bis zum bestehenden Bahnhof 10 Minuten dauern würde. Dieses Streckenbündel ist somit das einzige, bei dem die Einführung der Stadtregionalbahn die Fahrzeit zum Bahnhof erheblich (um ca. 5 Minuten) verlängern würde.

Über die weitere Linienführung der Stadtrationalbahn durch die Stadt siehe Kapitel 6.1.4.3 über die Variante eines vereinfachten Umbau von Bahnknoten und Hauptbahnhof Brno mit Einführung einer Stadtrationalbahn.

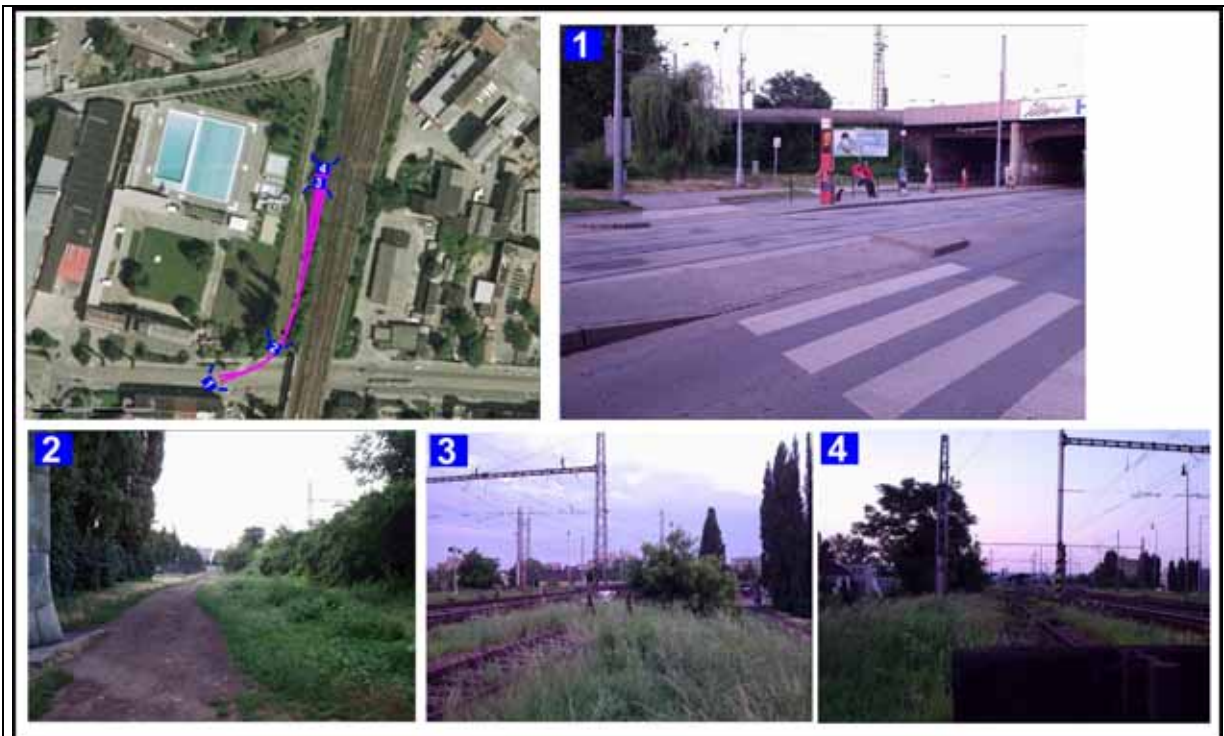


Abbildung 33: Lage einer möglichen Stadtrationalbahn-Einbindung im Bereich des Bahnhofs Brno - Židenice. Mit lila Farbe sind erforderliche neue Gleise gekennzeichnet, mit den blauen Kamerasymbolen die Perspektiven der Fotos. Kartengrundlage des Orthofotos: www.mapy.cz, ansonsten eigene Fotos vom Juli 2006. Übersichtsplan aller Infrastrukturmaßnahmen für die Stadtrationalbahn siehe Abbildung 157.

5.2.2 Vergleichene Fahrplan- und Betriebsvarianten

Am Streckenbündel Nord wurden insgesamt 43 Varianten entworfen und bewertet, die sich nach folgenden Kriterien voneinander unterscheiden:

- Verbindung Brno – Boskovice:
 - Umsteigen in Skalice
 - Flügelzüge Brno – Letovice/Boskovice
 - Direkte Linien Brno – Letovice und Brno – Boskovice:
 - Führung der Züge Brno – Boskovice im Abschnitt Brno – Skalice mit Dieselantrieb unter Fahrdrat
 - Elektrifizierung der Strecke Skalice – Boskovice
 - Einsatz von Hybridfahrzeugen
- Halbstundentakt oder Viertelstundentakt am Abschnitt Brno – Blansko, evtl. auch Intervallverdichtung nur zur Spitze.
- Stundentakt oder Halbstundentakt auf den Abschnitten Skalice – Boskovice und Skalice – Letovice
- Mögliche Einführung der Stadtrationalbahn am Abschnitt Brno – Blansko, allerdings nur in Form von Regionalzügen, die parallel zu auf diesem Abschnitt durchfahrenden Eil- oder Schnellzügen verkehren, ansonsten würde die Kapazität der Stadtrationalbahngarnituren bei einem realistischen Intervall nicht ausreichen.
- Mögliche Einbindung der zweistündlichen Schnellzüge Brno - Česká Třebová in den Regionalverkehr: Ergänzung der Schnellzüge durch Eilzüge auf einen Stundentakt beschleunigter Züge Brno – Letovice und einen Halbstundentakt Brno – Blansko, mit Anschlüssen zwischen Regional- und Eil-/Schnellzügen in Blansko, evtl. mit Bildung von Flügelzügen. Auch in diesem Fall würden die passenden Ankunfts- und Abfahrtszeiten der Schnellzüge in Česká Třebová erhalten bleiben. (Ankunft um xx.50, Abfahrt um xx.10).
- Mögliche Kapazitätsanpassung der einzelnen Garnituren:

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

- Nur an den Endstationen Brno, Letovice, Boskovice oder Blansko,
- Auch an den Unterwegsbahnhöfen Blansko oder Skalice.

Bei allen Varianten am Streckenbündel Nord wird von mindestens einem Halbstundentakt bis Skalice nad Svitavou ausgegangen, wo sich die Züge aus und nach Brno stets um xx.15 und xx.45 kreuzen, sodass in Skalice nad Svitavou nicht nur die Anschlüsse in der Relation Boskovice – Brno, sondern auch Boskovice – Česká Třebová gegeben sind. Diese Fahrplanlagen entsprechen auch den wünschenswerten Ankunftszeiten (xx.45) und Abfahrtszeiten (xx.15) der Regionalzüge in Česká Třebová gemäß dem überregionalen Taktkonzept (siehe Anhang C). Für die Ermittlung der Betriebskosten hat ein möglicher Bau der Schleife Boskovice keine Bedeutung, da ohnehin mit Garnituren gerechnet wird, die ein schnelles und einfaches Wenden ermöglichen und die Wendezeiten in Boskovice sind ohnehin lang genug, dass die Zeitverluste für die Wende in Skalice keinen größeren Bedarf an Fahrzeugen oder Personal verursachen. Wichtig wäre es jedoch, dass im Fall des Baus der Schleife Boskovice vor der Abzweigung der Schleife von der Hauptstrecke 260 eine neue Haltestelle Lhota-Rapotina eingerichtet würde, da sonst kaum die Anschlüsse auf der Relation Boskovice – Česká Třebová und die Möglichkeit kurzer Wendezeiten in Letovice erhalten bleiben könnten.

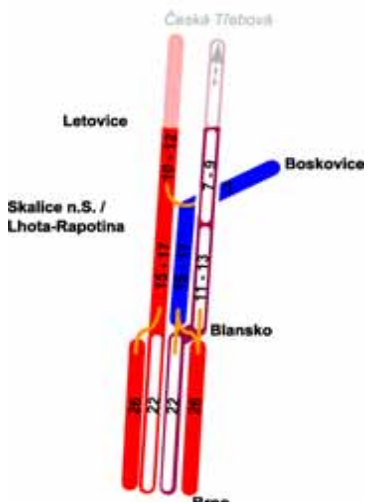
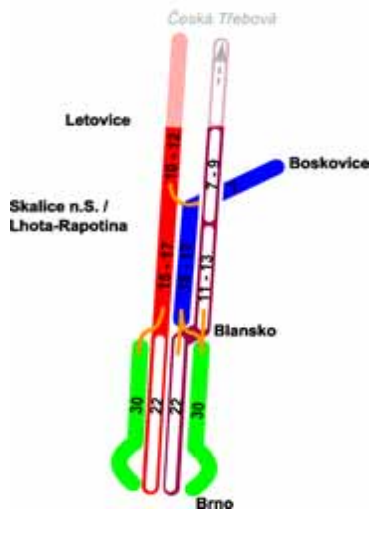
Einige Varianten (mit Einbindung der Schnellzüge und mit Stadtregionalbahn) überschreiten die obere Grenze des realistischen Angebotsumfangs (125% der im generel dopravy geplanten Betriebsleistung in Zug-km pro Woche, siehe Kapitel 2.4), sie wurden dennoch weiter verfolgt und bewertet, weil die Betriebsleistung nach Abzug der durch Stadtregionalbahn-Kompensationseffekte vermiedenen Straßenbahn-Betriebsleistungen wieder im realistischen Rahmen ist.

Eine vollständige und detaillierte Beschreibung der verglichenen Fahrplan- und Betriebsvarianten beginnt auf der nächsten Seite.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Nr.	Kürzel	Hauptvariante		Fahrzeugkapazitäten (Sitzplätze) und allfällige zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität
		Abbildung	Beschreibung	
N-1	P/O/N°/ --/1		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt zwischen Brno und Skalice n.S., Stundentakt nach Boskovice und Letovice. In Skalice n.S. umsteigen erforderlich aus Elektro- in Dieselgarnitur. In Skalice n.S. Anschlüsse in der Relation Boskovice - Letovice.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Skalice und Letovice 450, nach Boskovice 225, für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>
N-2	P/O/N°/ --/2		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt zwischen Brno und Boskovice, Stundentakt nach Letovice. In Skalice n.S. Umsteigen erforderlich aus Elektro- in Dieselgarnitur. In Skalice n.S. Anschlüsse in der Relation Boskovice - Letovice.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Skalice 400, nach Letovice 500, nach Boskovice 100, für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

N-3	P/R/N/° —		<p>Einbindung der im Stundentakt verkehrenden Schnellzüge (jede zweite Stunde nur bis Letovice) in den Regionalverkehr, Halbstundentakt von Regionalzügen nach Skalice, Stundentakt nach Boskovice und Letovice. Bis Blansko auch Halbstundentakt teils durchfahrender Züge (Eilzüge). In Blansko Anschlüsse zwischen Regional- und Eilzügen. Züge nach Boskovice fahren im Abschnitt Blansko - Skalice mit Dieseltraktion unter Fahrdraht.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Eilzug nach Letovice 350, Schnellzug nach Letovice/Česká Třebová 350 (für regionale Fahrten), Brno - Blansko 150, Blansko - Boskovice 225</p>
N-4	P/R/N/° <>			<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Boskovice - Blansko 80, weitere 80 4.30 - 9 und 11.30 - 19, weitere 65 5 - 8 und 14 - 16.30; Schnellzug und Eilzüge 125, weitere 125 4.30 - 9 und 12 - 19.30, weitere 100 5 - 7.30 und 14.30 - 17; Brno - Blansko ganztägig 150</p>
N-5	P/R/N/° <>			<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: Boskovice - Blansko 80, weitere 80 4.30 - 9 und 11.30 - 19, weitere 65 5 - 8 und 14 - 16.30; Schnellzug und Eilzüge 125, weitere 125 bis Blansko 4.30 - 9 und 12 - 19.30, weitere 100 bis Skalice 4.30 - 8 und 13.30 - 17; Brno - Blansko ganztägig 150</p>
N-6	P/R/T/° —		<p>Einbindung der im Stundentakt verkehrenden Schnellzüge (jede zweite Stunde nur bis Letovice) in den Regionalverkehr, Halbstundentakt der Regionalzüge nach Skalice, Stundentakt nach Boskovice und Letovice, bis Blansko statt Regionalzügen Stadtregionalbahn. Bis Blansko auch Halbstundentakt teils durchfahrender Züge (Eilzüge). In Blansko Anschlüsse zwischen Stadtregionalbahn, Regional- und Eil/Schnellzügen. Züge nach Boskovice fahren im Abschnitt Blansko - Skalice mit Dieseltraktion unter Fahrdraht.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Eilzug nach Letovice 350, Schnellzug nach Letovice/Česká Třebová 350 (für regionale Fahrten), Brno - Blansko 180, Blansko - Boskovice 225</p>
N-7	P/R/T/° <>			<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Boskovice - Blansko 80, weitere 80 4.30 - 9 und 11.30 - 19, weitere 65 5 - 8 und 14 - 16.30; Schnellzug und Eilzüge 125, weitere 125 4.30 - 9 und 12 - 19.30, weitere 100 5 - 7.30 und 14.30 - 17; Brno - Blansko 90, weitere 90 5 - 8 und 14 - 17.30</p>
N-8	P/R/T/° <>			<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: Boskovice - Blansko 80, weitere 80 4.30 - 9 und 11.30 - 19, weitere 65 5 - 8 und 14 - 16.30; Schnellzug und Eilzüge 125, weitere 125 bis Blansko 4.30 - 9 und 12 - 19.30, weitere 100 bis Skalice 4.30 - 8, 13.30 - 17; Brno - Blansko 90, weitere 90 5 - 8 und 14 - 17.30</p>

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

N-9	M/O/N°/ -- /1		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt zwischen Brno und Skalice n.S., Stundentakt nach Boskovice und Letovice. Direkte Verbindungen nach Boskovice mit Dieseltraktion unter Fahrdracht. In Skalice n.S. Anschlüsse in der Relation Boskovice - Letovice.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Boskovice und Letovice 450, für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>
N-10	M/O/N°/ <>		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: nach Letovice und Boskovice 125, weitere 100 4.30 - 9.30 und 11 - 20, weitere 125 5 - 8.30, 13 - 18.30, weitere 100 5 - 7.30, 14.30 - 17</p>	
N-11	M/O/N°/ <>		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: nach Letovice und Boskovice 125, weitere 100 bis Blansko 4.30 - 9.30 und 11 - 20, weitere 125 bis Skalice 5 - 8.30, 13 - 18.30, weitere 100 bis Letovice und Boskovice 5 - 7.30, 14.30 - 18</p>	
N-12	E/O/N°/ -- /1		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt zwischen Brno und Skalice n.S., Stundentakt nach Boskovice und Letovice. Direkte Verbindungen nach Boskovice mit Elektrifizierung bis Boskovice. In Skalice n.S. Anschlüsse in der Relation Boskovice - Letovice.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Boskovice und Letovice 450, für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>
N-13	E/O/N°/ <>		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: nach Letovice und Boskovice 125, weitere 100 4.30 - 9.30 und 11 - 20, weitere 125 5 - 8.30 und 13 - 18.30, weitere 100 5 - 7.30 und 14.30 - 17</p>	
N-14	E/O/N°/ <>		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: nach Letovice und Boskovice 125, weitere 100 bis Blansko 4.30 - 9.30 und 11 - 20, weitere 125 bis Skalice 5 - 8.30 und 13 - 18.30, weitere 100 nach Letovice und Boskovice 5 - 7.30 und 14.30 - 18</p>	

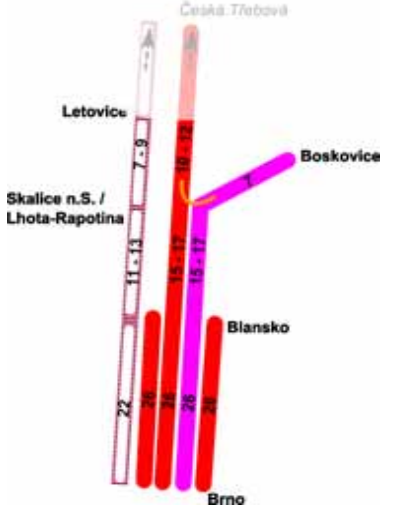
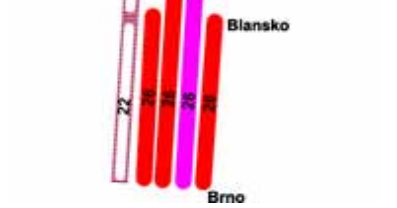



5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

<p>N-15</p>	<p>$E/O/N^{\circ}/ -\ /2$</p>		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt nach Boskovice, Stundentakt nach Letovice mit stündlichen Flügelzügen Brno - Boskovice/Letovice. Direkte Verbindungen nach Boskovice mit Elektrifizierung bis Boskovice. In Skalice n.S. Anschlüsse in der Relation Boskovice - Letovice.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: direkter Zug nach Boskovice 400, Flügelzug: 400 nach Letovice, 100 nach Boskovice, für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>
<p>N-16</p>	<p>$H/O/N^{\circ}/ -\ /1$</p>		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt zwischen Brno und Skalice n.S., Stundentakt nach Boskovice und Letovice. Direkte Verbindungen nach Boskovice mit Einsatz von Hybridfahrzeugen. In Skalice n.S. Anschlüsse in der Relation Boskovice - Letovice.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Boskovice und Letovice 450, für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>
<p>N-17</p>	<p>$H/O/N^{\circ}/ <>$</p>		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt zwischen Brno und Skalice n.S., Stundentakt nach Boskovice und Letovice. Direkte Verbindungen nach Boskovice mit Einsatz von Hybridfahrzeugen. In Skalice n.S. Anschlüsse in der Relation Boskovice - Letovice.</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: nach Letovice und Boskovice 125, weitere 100 4.30 - 9.30 und 11 - 20, weitere 125 5 - 8.30 und 13 - 18.30, weitere 100 5 - 7.30 und 14.30 - 17</p>
<p>N-18</p>	<p>$H/O/N^{\circ}/ <>$</p>		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt zwischen Brno und Skalice n.S., Stundentakt nach Boskovice und Letovice. Direkte Verbindungen nach Boskovice mit Einsatz von Hybridfahrzeugen. In Skalice n.S. Anschlüsse in der Relation Boskovice - Letovice.</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: nach Letovice und Boskovice 125, weitere 100 bis Blansko 4.30 - 9.30 und 11 - 20, weitere 125 bis Skalice 5 - 8.30 und 13 - 18.30, weitere 100 bis Letovice und Boskovice 5 - 7.30 und 14.30 - 18</p>

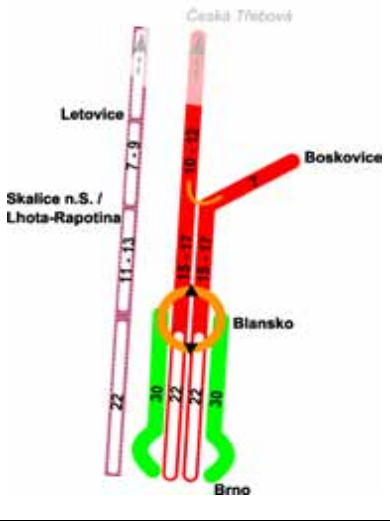
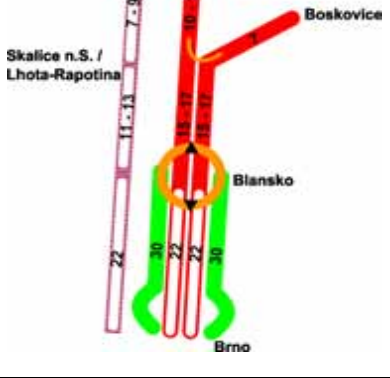
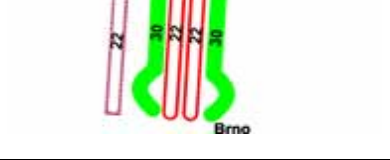
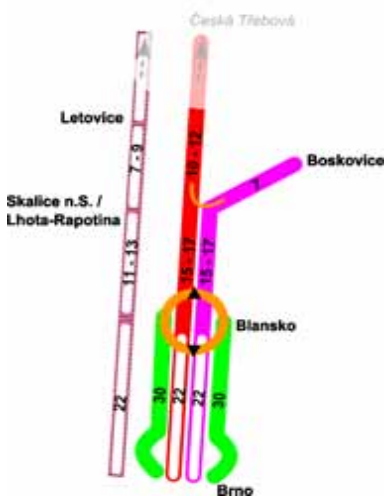
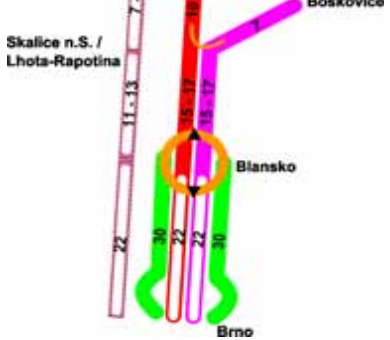

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

N-19	M/O/N ^o / -- /2		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Viertelstundentakt zwischen Brno und Blansko, Halbstundentakt nach Skalice n.S., Stundentakt nach Boskovice und Letovic. Direkte Verbindungen auch nach Boskovice mit Dieseltraktion unter Fahrdraht. In Skalice n.S. Anschlüsse in der Relation Boskovice - Letovice.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Boskovice und Letovice 325, Brno - Blansko 125, für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>
N-20	M/O/N ^o /^ --		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Viertelstundentakt zwischen Brno und Blansko, Halbstundentakt nach Skalice n.S., Stundentakt nach Boskovice und Letovic. Direkte Verbindungen auch nach Boskovice mit Dieseltraktion unter Fahrdraht. In Skalice n.S. Anschlüsse in der Relation Boskovice - Letovice.</p>	<p>Intervallanpassung: zusätzliche Züge Brno - Blansko nur 5 - 7.30 und 14.30 - 17, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Boskovice und Letovice 325, Brno - Blansko 125, für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>
N-21	E/O/N ^o / -- /3		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Viertelstundentakt zwischen Brno und Blansko, Halbstundentakt nach Skalice n.S., Stundentakt nach Boskovice und Letovice. Direkte Verbindungen auch nach Boskovice mit Elektrifizierung bis Boskovice. In Skalice n.S. Anschlüsse in der Relation Boskovice - Letovice.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Boskovice und Letovice 325, Brno - Blansko 125, für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>
N-22	E/O/N ^o /^ --		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Viertelstundentakt zwischen Brno und Blansko, Halbstundentakt nach Skalice n.S., Stundentakt nach Boskovice und Letovic. Direkte Verbindungen auch nach Boskovice mit Elektrifizierung bis Boskovice. In Skalice n.S. Anschlüsse in der Relation Boskovice - Letovice.</p>	<p>Intervallanpassung: zusätzliche Züge Brno - Blansko nur 5 - 7.30 und 14.30 - 17, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Boskovice und Letovice 325, Brno - Blansko 125, für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>

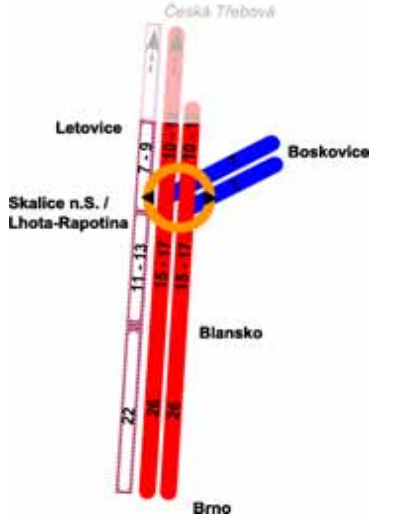
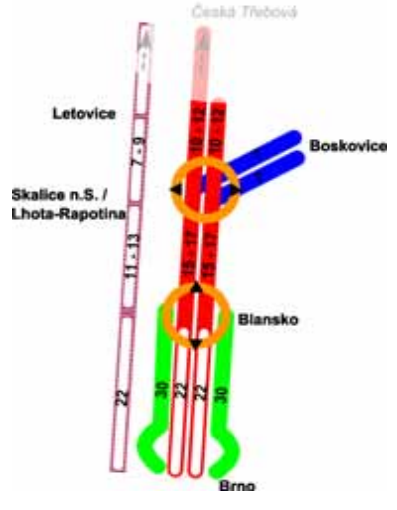
5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

N-23	H/O/N/°/ -- /2		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Viertelstundentakt zwischen Brno und Blansko, Halbstundentakt nach Skalice n.S., Stundentakt nach Boskovice und Letovice. Direkte Verbindungen auch nach Boskovice mit Einsatz von Hybridfahrzeugen. In Skalice n.S. Anschlüsse in der Relation Boskovice - Letovice.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Boskovice und Letovice 325, Brno - Blansko 125, für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>
N-24	H/O/N/°/ --		<p>Halbstundentakt nach Skalice n.S., Stundentakt nach Boskovice und Letovice, zwischen Brno und Blansko Überlagerung durchfahrender Eilzüge und überall haltender Stadtregionalbahnen (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig). Direkte Verbindungen auch nach Boskovice mit Dieseltraktion unter Fahrdraht. In Skalice n.S. Anschlüsse in der Relation Boskovice - Letovice, in Blansko zwischen Stadtregionalbahn und Regionalzügen nach Letovice und Boskovice (symmetrischer Taktknoten).</p>	<p>Intervallanpassung: zusätzliche Züge Brno - Blansko nur 5 - 7.30 und 14.30 - 17, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Boskovice und Letovice 325, Brno - Blansko 125, für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>
N-25	M/S/T/°/ --		<p>Halbstundentakt nach Skalice n.S., Stundentakt nach Boskovice und Letovice, zwischen Brno und Blansko Überlagerung durchfahrender Eilzüge und überall haltender Stadtregionalbahnen (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig). Direkte Verbindungen auch nach Boskovice mit Dieseltraktion unter Fahrdraht. In Skalice n.S. Anschlüsse in der Relation Boskovice - Letovice, in Blansko zwischen Stadtregionalbahn und Regionalzügen nach Letovice und Boskovice (symmetrischer Taktknoten).</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Boskovice und Letovice 300, Stadtregionalbahn 180, für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>
N-26	M/S/T/°/ --		<p>Halbstundentakt nach Skalice n.S., Stundentakt nach Boskovice und Letovice, zwischen Brno und Blansko Überlagerung durchfahrender Eilzüge und überall haltender Stadtregionalbahnen (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig). Direkte Verbindungen auch nach Boskovice mit Dieseltraktion unter Fahrdraht. In Skalice n.S. Anschlüsse in der Relation Boskovice - Letovice, in Blansko zwischen Stadtregionalbahn und Regionalzügen nach Letovice und Boskovice (symmetrischer Taktknoten).</p>	<p>Intervallanpassung: Stadtregionalbahn nur 4.30 - 7.30 und 14.30 - 17.30, ansonsten halten die Züge aus Letovice/Boskovice in allen Stationen, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Boskovice und Letovice 300, Stadtregionalbahn 180, für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>
N-27	M/S/T/°/ <>		<p>Halbstundentakt nach Skalice n.S., Stundentakt nach Boskovice und Letovice, zwischen Brno und Blansko Überlagerung durchfahrender Eilzüge und überall haltender Stadtregionalbahnen (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig). Direkte Verbindungen auch nach Boskovice mit Dieseltraktion unter Fahrdraht. In Skalice n.S. Anschlüsse in der Relation Boskovice - Letovice, in Blansko zwischen Stadtregionalbahn und Regionalzügen nach Letovice und Boskovice (symmetrischer Taktknoten).</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: nach Letovice und nach Boskovice 125, weitere 125 5 - 8 und 14.30 - 16.30, Stadtregionalbahn 90, weitere 90 4.30 - 8.30 und 12 - 19, für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>

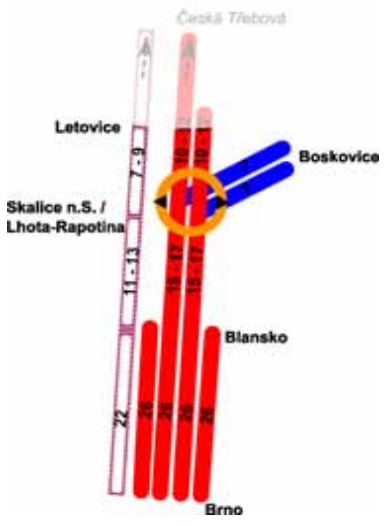
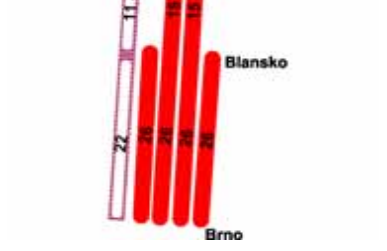
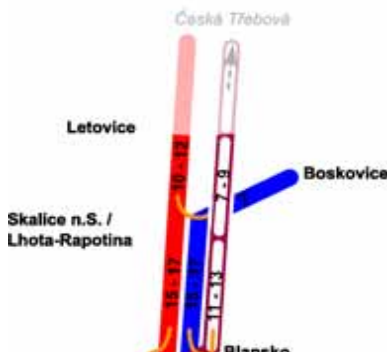


5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

N-28	E/S/T/P/ ---		<p>Halbstundentakt nach Skalice n.S., Stundentakt nach Boskovice und Letovice, zwischen Brno und Blansko Überlagerung durchfahrender Eilzüge und überall haltender Stadtrationalbahnen (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig). Direkte Verbindungen auch nach Boskovice mit Elektrifizierung bis Boskovice. In Skalice n.S. Anschlüsse in der Relation Boskovice - Letovice, in Blansko zwischen Stadtrationalbahn und Regionalzügen nach Letovice und Boskovice (symmetrischer Taktknoten).</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Boskovice und Letovice 300, Stadtrationalbahn 180, für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>
N-29	E/S/T/P/ ---		<p>Halbstundentakt nach Skalice n.S., Stundentakt nach Boskovice und Letovice, zwischen Brno und Blansko Überlagerung durchfahrender Eilzüge und überall haltender Stadtrationalbahnen (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig). Direkte Verbindungen auch nach Boskovice mit Elektrifizierung bis Boskovice. In Skalice n.S. Anschlüsse in der Relation Boskovice - Letovice, in Blansko zwischen Stadtrationalbahn und Regionalzügen nach Letovice und Boskovice (symmetrischer Taktknoten).</p>	<p>Intervallanpassung: Stadtrationalbahn nur 4.30 - 7.30 und 14.30 - 17.30, ansonsten halten die Züge aus Letovice/Boskovice in allen Stationen, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Boskovice und Letovice 300, Stadtrationalbahn 180, für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>
N-30	E/S/T/P/ <>		<p>Halbstundentakt nach Skalice n.S., Stundentakt nach Boskovice und Letovice, zwischen Brno und Blansko Überlagerung durchfahrender Eilzüge und überall haltender Stadtrationalbahnen (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig). Direkte Verbindungen auch nach Boskovice mit Einsatz von Hybridfahrzeugen. In Skalice n.S. Anschlüsse in der Relation Boskovice - Letovice, in Blansko zwischen Stadtrationalbahn und Regionalzügen nach Letovice und Boskovice (symmetrischer Taktknoten).</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: nach Letovice und nach Boskovice 125, weitere 125 5 - 8 und 14.30 - 16.30, Stadtrationalbahn 90, weitere 90 4.30 - 8.30 und 12 - 19, für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>
N-31	H/S/T/P/ ---		<p>Halbstundentakt nach Skalice n.S., Stundentakt nach Boskovice und Letovice, zwischen Brno und Blansko Überlagerung durchfahrender Eilzüge und überall haltender Stadtrationalbahnen (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig). Direkte Verbindungen auch nach Boskovice mit Einsatz von Hybridfahrzeugen. In Skalice n.S. Anschlüsse in der Relation Boskovice - Letovice, in Blansko zwischen Stadtrationalbahn und Regionalzügen nach Letovice und Boskovice (symmetrischer Taktknoten).</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Boskovice und Letovice 300, Stadtrationalbahn 180, für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>
N-32	H/S/T/P/ ---		<p>Halbstundentakt nach Skalice n.S., Stundentakt nach Boskovice und Letovice, zwischen Brno und Blansko Überlagerung durchfahrender Eilzüge und überall haltender Stadtrationalbahnen (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig). Direkte Verbindungen auch nach Boskovice mit Einsatz von Hybridfahrzeugen. In Skalice n.S. Anschlüsse in der Relation Boskovice - Letovice, in Blansko zwischen Stadtrationalbahn und Regionalzügen nach Letovice und Boskovice (symmetrischer Taktknoten).</p>	<p>Intervallanpassung: Stadtrationalbahn nur 4.30 - 7.30 und 14.30 - 17.30, ansonsten halten Züge aus Letovice/Boskovice in allen Stationen, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Boskovice und Letovice 300, Stadtrationalbahn 180, für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>
N-33	H/S/T/P/ <>		<p>Halbstundentakt nach Skalice n.S., Stundentakt nach Boskovice und Letovice, zwischen Brno und Blansko Überlagerung durchfahrender Eilzüge und überall haltender Stadtrationalbahnen (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig). Direkte Verbindungen auch nach Boskovice mit Einsatz von Hybridfahrzeugen. In Skalice n.S. Anschlüsse in der Relation Boskovice - Letovice, in Blansko zwischen Stadtrationalbahn und Regionalzügen nach Letovice und Boskovice (symmetrischer Taktknoten).</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: nach Letovice und nach Boskovice 125, weitere 125 5 - 8 und 14.30 - 16.30, Stadtrationalbahn 90, weitere 90 4.30 - 8.30 und 12 - 19, für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>

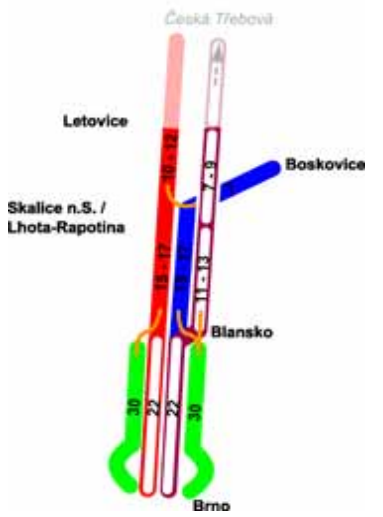
5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

<p>N-34</p>	<p>K/O/N°/ --- </p>		<p>Halbstudentakt von Flügelzügen Brno - Letovice/Boskovice, nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig) mit symmetrischem Taktknoten in Skalice n.S.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Letovice 350, nach Boskovice 100, für regionale Fahrten im Schnellzug 200.</p>
<p>N-35</p>	<p>K/S/T/^/ --- </p>		<p>Halbstudentakt von Flügelzügen Brno - Letovice/Boskovice, zwischen Brno und Blansko Überlagerung durchfahrender Eilzüge und überall haltender Stadtregionalbahnen (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig). Symmetrische Taktknoten in Skalice n.S. und in Blansko (Anschluss zwischen Stadtregionalbahn und Eilzügen)</p>	<p>Intervallanpassung: Stadtregionalbahn nur 4.30 - 7.30 und 14.30 - 17.30, ansonsten halten die Züge aus Letovice/Boskovice in allen Stationen, ganztägig gleiche Kapazitäten: in den Flügelzügen 200 nach Letovice und 100 nach Boskovice, Stadtregionalbahn 180, für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

N-36	K/O/N/^\ /		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Viertelstundentakt zwischen Brno und Blansko, Halbstundentakt nach Boskovice und Letovice mit Flügelzügen und einem symmetrischen Taktknoten in Skalice n.S.</p>	<p>Intervallanpassung: zusätzliche Züge Brno - Blansko nur 5 - 7.30 und 14.30 - 17, ganztägig gleiche Kapazitäten: in den Flügelzügen 225 nach Letovice und 100 nach Boskovice, Regionalzüge Brno - Blansko 125, für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>
N-37	K/O/N/^\ <>			<p>Intervallanpassung: zusätzliche Züge Brno - Blansko nur 5 - 7.30 und 14.30 - 17, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: in den Flügelzügen 125 nach Letovice und 65 nach Boskovice, weitere 100 nach Letovice und 65 nach Boskovice 4.30 - 9 und 11.30 - 19; Regionalzüge Brno - Blansko ganztägig 125; für regionale Fahrten im Schnellzug 200</p>
N-38	K/R/N/^\ /		<p>Einbindung der im Stundentakt verkehrenden Schnellzüge (jede zweite Stunde nur bis Letovice) in den Regionalverkehr, Halbstundentakt von Regionalzügen bis Skalice, Stundentakt nach Boskovice und Letovice. Bis Blansko auch Halbstundentakt teils durchfahrender Züge (Eilzüge). Flügelzüge Brno - Blansko - (Schnellzug) - Česká Třebová/Blansko - (Regionalzug) - Boskovice. Regionalzüge nach Blansko - Skalice mit Dieseltraktion unter Fahrdraht.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Eilzug nach Letovice 350, Brno - Blansko 150, im Flügelzug nach Česká Třebová (Schnellzug) 150 (für regionale Fahrten), nach Boskovice 225.</p>
N-39	K/R/N/^\ <>			<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Eilzug nach Letovice 125, weitere 125 4.30 - 9 und 12 - 19.30, weitere 100 5 - 7.30 und 14.30 - 17; In den Flügelzügen ganztägig 150 nach Česká Třebová, nach Boskovice 80, weitere 80 4.30 - 9 und 11.30 - 19, weitere 65 5 - 8 und 14 - 16.30; Brno - Blansko ganztägig 150</p>
N-40	K/R/N/^\ <>			<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: Eilzug nach Letovice 125, weitere 125 bis Blansko 4.30 - 9 und 12 - 19.30, weitere 100 bis Skalice 4.30 - 8 und 13.30 - 17; In den Flügelzügen ganztägig 150 nach Česká Třebová, nach Boskovice 80, weitere 80 4.30 - 9 und 11.30 - 19, weitere 65 5 - 8 und 14 - 16.30; Brno - Blansko ganztägig 150</p>

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

N-41	K/R/T°/ --		<p>Einbindung der im Stundentakt verkehrenden Schnellzüge (jede zweite Stunde nur bis Letovice) in den Regionalverkehr, Halbstundentakt von Regionalzügen bis Skalice, Stundentakt nach Boskovice und Letovice, bis Blansko statt Regionalzügen</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Eilzug nach Letovice 350, Brno - Blansko 180, in den Flügelzügen nach Česká Třebová (Schnellzug) 150 (für regionale Fahrten), nach Boskovice 225.</p>
N-42	K/R/T°/ <>		<p>Stadtregionalbahn. Bis Blansko auch Halbstundentakt teils durchfahrender Züge (Eilzüge). Flügelzüge Brno - Blansko - (Schnellzug) - Česká Třebová/Blansko - (Regionalzug) - Boskovice. Züge nach Boskovice fahren im Abschnitt Blansko - Skalice mit Dieseltraktion unter Fahrdraht.</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Eilzug nach Letovice 125 , weitere 125 4.30 - 9 und 12 - 19.30, weitere 100 5 - 7.30 und 14.30 - 17; In den Flügelzügen 150 nach Česká Třebová, nach Boskovice 80, weitere 80 4.30 - 9 und 11.30 - 19, weitere 65 5 - 8 und 14 - 16.30; Brno - Blansko 90, weitere 90 5 - 8 und 14 - 17.30</p>
N-43	K/R/T°/<>		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: Eilzug nach Letovice 125 , weitere 125 bis Blansko 4.30 - 9 und 12 - 19.30, weitere 100 bis Skalice 4.30 - 8 und 13.30 - 17; in den Flügelzügen ganztägig 150 nach Česká Třebová, nach Boskovice 80, weitere 80 4.30 - 9 und 11.30 - 19, weitere 65 5 - 8 und 14 - 16.30; Brno - Blansko ganztägig 90, weitere 90 5 - 8 und 14 - 17.30</p>	

5.2.3 Kosteneffizienz der Fahrplan- und Betriebsvarianten

Alle in diesem Kapitel angeführten Werte sind hochgerechnet auf den Preisstand des Jahres 2017. Nicht berücksichtigt sind Fahrgelderlöse und einige weniger bedeutende Kostenkomponenten (siehe 3.7). Prozentzahlen sind wie folgt zu verstehen:

- Wenn nicht anders angeführt, beziehen sich „Unterschiede zwischen Varianten“ oder „Einsparungen“ stets auf den größeren Wert (teurere Variante = 100%)
- „B hat gegenüber A um 20% geringere Kosten“ oder „B ist um 20% günstiger als A“ bedeutet: A = 100%, B = 80%
- „B hat gegenüber A um 20% höhere Kosten“ oder „B ist um 20% teurer als A“ bedeutet: A = 100%, B = 120%

5.2.3.1 Gesamte (berücksichtigte) Kosten allgemein

Die gesamten berücksichtigten Betriebskosten am Streckenbündel Nord sind je nach Variante in einer Bandbreite von 200 bis 325 Mio. Kč/Jahr (siehe Abbildung 34). Einfache durchaus übliche Varianten, beispielsweise mit Umsteigen in Skalice in der Relation Brno – Boskovice, ohne Einbindung des Schnellzugsverkehrs und ohne zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität, haben jährliche Kosten von etwa 285 Mio. Kč, betrieblich sicherlich machbare Varianten mit direkten Linien (elektrische oder Hybridtraktion bis Boskovice) und mit Anpassung der Kapazität der einzelnen Züge nur an Endbahnhöfen haben jährliche Kosten in einer Größenordnung von 225 Mio Kč. Der maximale Unterschied zwischen der teuersten und der günstigsten verglichenen Variante beträgt damit etwa 40%, zwischen einer ineffizienten, aber keineswegs ungewöhnlichen Variante und einer effizienten und betrieblich durchaus realistischen Variante 23% (bezieht sich stets auf den höheren Wert).

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

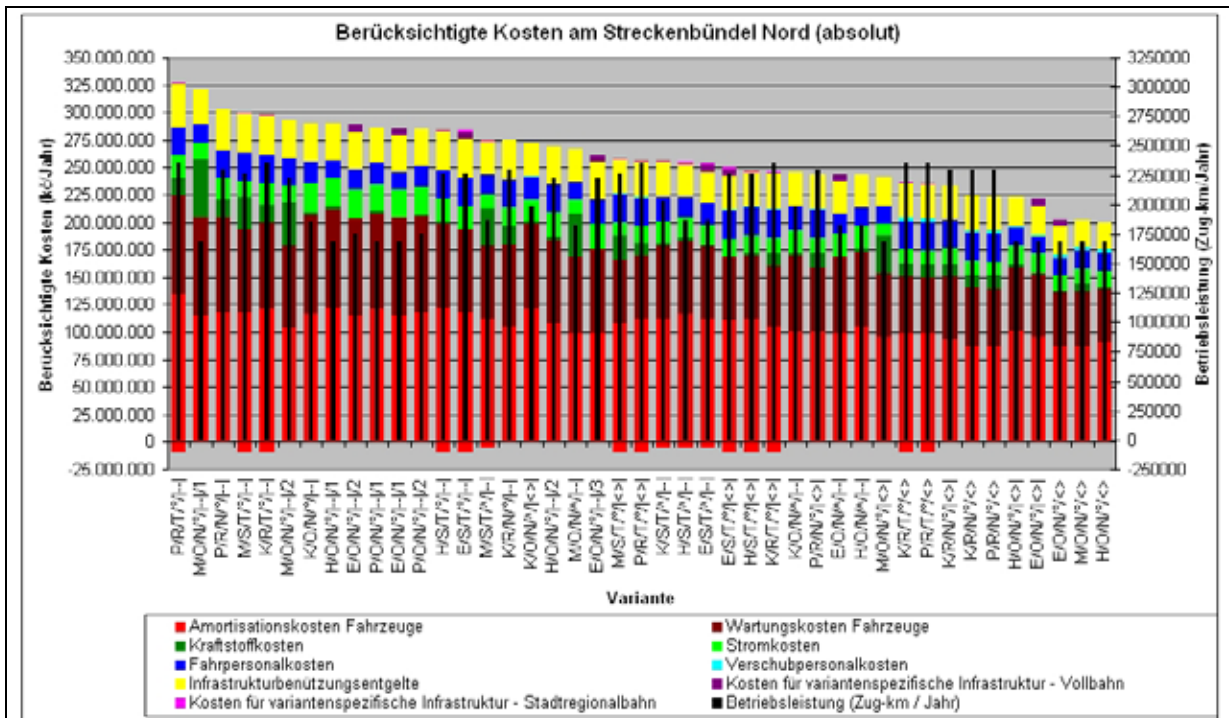


Abbildung 34: Gesamte berücksichtigte Kosten der Fahrplan- und Betriebsvarianten am Streckenbündel Nord und Betriebsleistung der einzelnen Varianten in Zugkilometern. Eventuelle Einsparungen durch Stadtregionalbahn-Kompensationseffekte sind durch einen Beginn der Säule unter Null dargestellt, sodass die Höhe des Säulenendes schließlich den tatsächlichen Kosten der Varianten nach Abzug dieser Einsparungen entspricht. Bei der Betriebsleistung ist die Reduktion von Straßenbahn-Betriebsleistungen nicht berücksichtigt. Die Kosten sind auf den Preisstand des Jahres 2017 hochgerechnet.

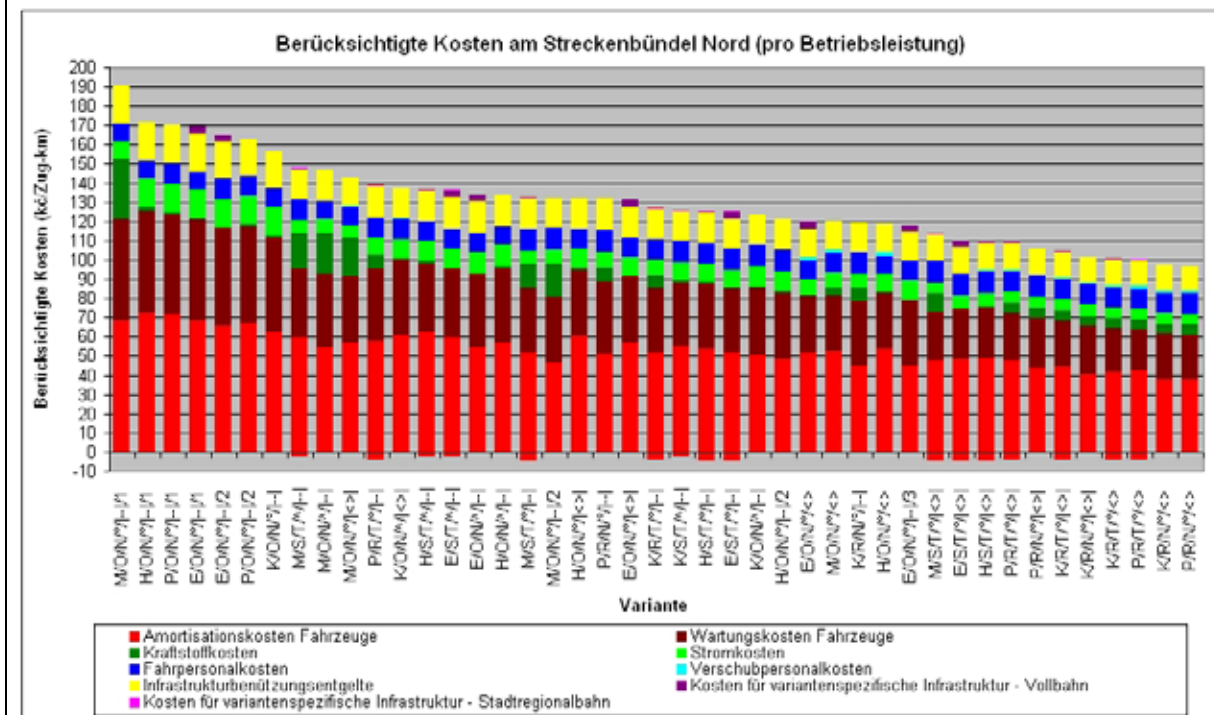


Abbildung 35: Gesamte berücksichtigte Kosten der Fahrplan- und Betriebsvarianten am Streckenbündel Nord pro Zugkilometer. Eventuelle Einsparungen durch Stadtregionalbahn-Kompensationseffekte sind durch einen Beginn der Säule unter Null dargestellt, sodass die Höhe des Säulenendes schließlich den tatsächlichen Kosten der Varianten nach Abzug dieser Einsparungen entspricht. Bei der Betriebsleistung ist die Reduktion von Straßenbahn-Betriebsleistungen nicht berücksichtigt. Die Kosten sind auf den Preisstand des Jahres 2017 hochgerechnet.

Die Kosten pro Zugkilometer liegen je nach Variante in einer Bandbreite von 100 bis 190 K€/Zug-km (siehe Abbildung 35). Einfache, durchaus übliche Varianten, beispielsweise mit Umsteigen in Skalice in der Relation Brno – Boskovice, ohne Einbindung des Schnellzugsverkehrs und ohne zeitliche Anpassung

der Beförderungskapazität haben spezifische Kosten um 170 Kč/Zug-km, die Varianten mit den niedrigsten spezifischen Kosten sind alle mit Einbindung des Schnellzugsverkehrs, großteils auch mit Stadtregionalbahn, die günstigsten „konservativeren“ Varianten liegen in der Größenordnung von 120 Kč/Zug-km. Der maximale Unterschied in den spezifischen Kosten beträgt somit fast 50%, zwischen einer ineffizienten, aber nicht ungewöhnlichen Variante und einer effizienteren, aber dennoch realistischen Variante ca. 27%.

Das Faktum, dass die Unterschiede in den spezifischen Kosten größer sind, bedeutet, dass im Rahmen der verglichenen Varianten und innerhalb eines realistischen Angebotsumfangs (+/- 25%) der gesamte Umfang des Zugangebots nicht der ausschlaggebende Kostenfaktor ist. Die Möglichkeiten, die spezifischen Kosten zu beeinflussen, sind höher als mögliche Einsparungen durch Angebotsreduktionen. Lösungen mit Verbesserungen sowohl für das Verkehrsunternehmen (bzw. den Besteller) als auch für die Fahrgäste sind durchwegs realistisch.

Zum Vergleich: einige Beispiele von Bestellerentgelten^{229,230,231} für öffentlichen Schienenverkehr liegen in der Größenordnung von 60 – 100 Kč/Zug-km im Regionalverkehr und 100 – 170 Kč/Zug-km bei Schnellzügen (alle Werte bereits auf das geschätzte Preisniveau zum Zeithorizont der Arbeit hochgerechnet). Es handelt sich allerdings um reine Zuschüsse, d.h. die Fahrscheinerlöse verbleiben dem Verkehrsunternehmen.

5.2.3.2 Kosten nach Fahrplan- und Betriebsvarianten

5.2.3.2.1 *Verknüpfung zwischen Haupt- und Nebenstrecken und Haltestellenbedienung im Vorortverkehr*

Die Art der Verknüpfung von Haupt- und Nebenstrecken und die damit häufig zusammenhängende Frage der Haltestellenbedienung im Vorortverkehr hat eher geringeren Einfluss auf die Gesamtkosten: Sowohl unter den teuersten fünf als auch unter den günstigsten sieben Varianten sind Varianten mit Umsteigen, mit direkten Linien oder mit Flügelzügen und Varianten mit oder ohne Einbindung des Schnellzugsverkehrs. Die günstigsten Varianten überhaupt, aber auch innerhalb der Untergruppe der Varianten ohne zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität, sind Varianten mit direkten Linien.

Die Varianten mit geringsten spezifischen Kosten sind allesamt solche mit Einbindung der Schnellzüge in den Regionalverkehr, danach kommen die Varianten mit Eilzügen. In diesem Sinne am ineffizientesten sind Varianten ausschließlich mit Regionalzügen, und das überwiegend mit direkten Linien oder Umsteigen.

5.2.3.2.2 *Traktion (im Falle direkter Linien)*

Eindeutig am teuersten ist die Führung von Zügen mit Dieselantrieb von Boskovice bis nach Brno, die Gesamtkosten ansonsten gleicher Varianten sind im schlechtesten Falle (ohne Anpassung der Beförderungskapazität) um etwa 10% höher als bei Elektro- oder Hybridtraktion, in den Varianten mit besserer Auslastung der Garnituren reduziert sich der Unterschied auf weniger als 5%. Der Unterschied der gesamten berücksichtigten Kosten zwischen Hybrid- und Elektrotraktion ist in der Größenordnung von 1,3% und somit eindeutig unter der Genauigkeit der Kostensätze. Dabei ist in den Varianten ohne Anpassung der Beförderungskapazität die Elektrotraktion günstiger, in den Varianten mit Anpassung hingegen die Hybridtraktion – durchaus logisch, denn die Elektrifizierungskosten sind unabhängig von der Größe der Züge, nicht so hingegen die Kosten für Diesel und die Anschaffung von Hybridfahrzeugen.

5.2.3.2.3 *Einbindung in die Stadt*

In absoluten Zahlen sind die Varianten mit Stadtregionalbahn teurer als die Varianten mit dem Hauptbahnhof als Endstation aller Züge. Die Frage „Stadtregionalbahn oder nicht“ ist aber nicht dominierend für die Gesamtkosten: Bereits die zweitteuerste Variante geht vom Hauptbahnhof als Endstation aus, die günstigste Variante mit Stadtregionalbahn ist die neuntgünstigste und hat um etwa 35 Mio. Kč/Jahr oder 18% höhere Kosten als die günstigste Variante ohne Stadtregionalbahn.

Ohne Berücksichtigung der kostengünstigsten, aber gleichzeitig kompliziertesten Varianten mit Kapazitätsanpassung der einzelnen Züge auch an Unterwegsbahnhöfen sind die Varianten mit Stadtregionalbahn um etwa 25 Mio. Kč pro Jahr teurer als mit dem Hauptbahnhof als Endstation für alle Züge.

Im Vergleich der spezifischen Kosten belegt die Stadtregionalbahn hingegen einen weit besseren Platz. Bereits die drittgünstigste Variante ist eine Variante mit Stadtregionalbahn, sie ist nur um 4% teurer, als die günstigste überhaupt. Sechs der zehn günstigsten Varianten beinhalten die Einführung der Stadtregionalbahn, die acht teuersten Varianten sind jedoch solche mit dem Hauptbahnhof als Endstation aller Züge, im Mittelfeld mit spezifischen Kosten von 120 – 140 Kč/Zug-km sind die Varianten mit und ohne Stadtregionalbahn etwa ausgewogen.

5.2.3.2.4 *Zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität*

Die zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität ist eindeutig jenes Element der Betriebskonzepte, mit dem die Gesamtkosten des Angebots am deutlichsten beeinflusst werden können, und zwar in absoluten wie in relativen Zahlen. Unter den 14 absolut teuersten Varianten ist keine mit zeitlicher Anpassung der Beförderungskapazität. Die günstigste Variante ohne Anpassung ist die zwanzigste von insgesamt 42, ihre Kosten sind mit 260 Mio. Kč/Jahr um etwa ein Drittel höher als im Fall der günstigsten Variante mit 200 Mio. Kč/Jahr. Im Mittelfeld mit Kosten von 240-260 Mio. Kč/Jahr sind Varianten mit Intervallanpassung oder mit Kapazitätsanpassung der einzelnen Züge an den Endstationen. Unter den 10 Varianten mit den niedrigsten Kosten (in einer Bandbreite von 200-240 Mio. Kč/Jahr) sind drei mit Kapazitätsanpassung an den Endstationen und sieben mit Teilen und Verstärken auch an Unterwegsbahnhöfen und keine mit Intervallanpassung.

Umgerechnet auf die Betriebsleistung (spezifische Kosten in Kč/Zug-km) ist die Wirkung der Anpassung der Beförderungskapazität etwas geringer. Die teuerste Variante mit Intervallanpassung ist insgesamt die achttuerste, die zwölftgünstigste ist eine ohne Anpassung der Beförderungskapazität, ihre spezifischen Kosten sind um etwa 20% höher als im Fall der kostengünstigsten Variante (gegenüber etwa 33% Unterschied in absoluten Zahlen).

5.2.3.2.5 *Angebotsumfang^a*

Varianten, die sich nur in der Zugverkehrsstärke unterscheiden (ansonsten gleiche Fahrplan- und Betriebsvariante mit unterschiedlichen Intervallen auf einigen Abschnitten, in den Diagrammen mit Zahlen bezeichnet) sind mit einer Ausnahme auch in absoluten Zahlen kostengünstiger, wenn die Betriebsleistung größer ist, in einem Fall sogar um 8%. Auch bei den anderen Varianten ist eher zu sehen, dass Varianten mit höherer Betriebsleistung niedrigere Gesamtkosten aufweisen. Das ist zwar auf den ersten Blick überraschend, ist aber damit erklärbar, dass die Varianten mit höherer Betriebsleistung in der Regel mit einer Verdichtung des Verkehrs am Vorortabschnitt Brno – Blansko rechnen, womit die eingesetzten Beförderungskapazitäten besser an die geographische Charakteristik der Fahrgastfrequenzen angepasst sind.

In spezifischen Kosten ist der Unterschied naturgemäß noch viel größer, in einem Fall hat die umfangreichere Variante sogar Kosten in der Höhe von nur 120 Kč/Zug-km gegenüber 170 Kč/Zug-km in einer ansonsten gleichen Variante mit geringerer Betriebsleistung.

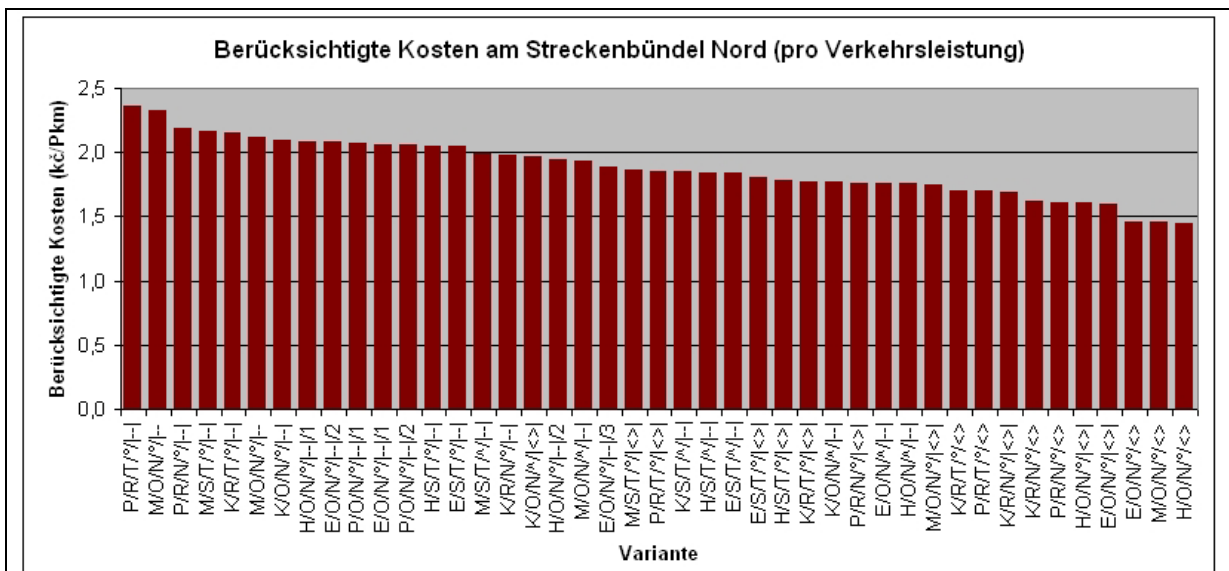


Abbildung 36: Berücksichtigte Kosten am Streckenbündel Nord, umgerechnet auf die angenommene Verkehrsleistung, unabhängig von der Attraktivität der Variante. Die Kosten sind auf den Preisstand des Jahres 2017 hochgerechnet.

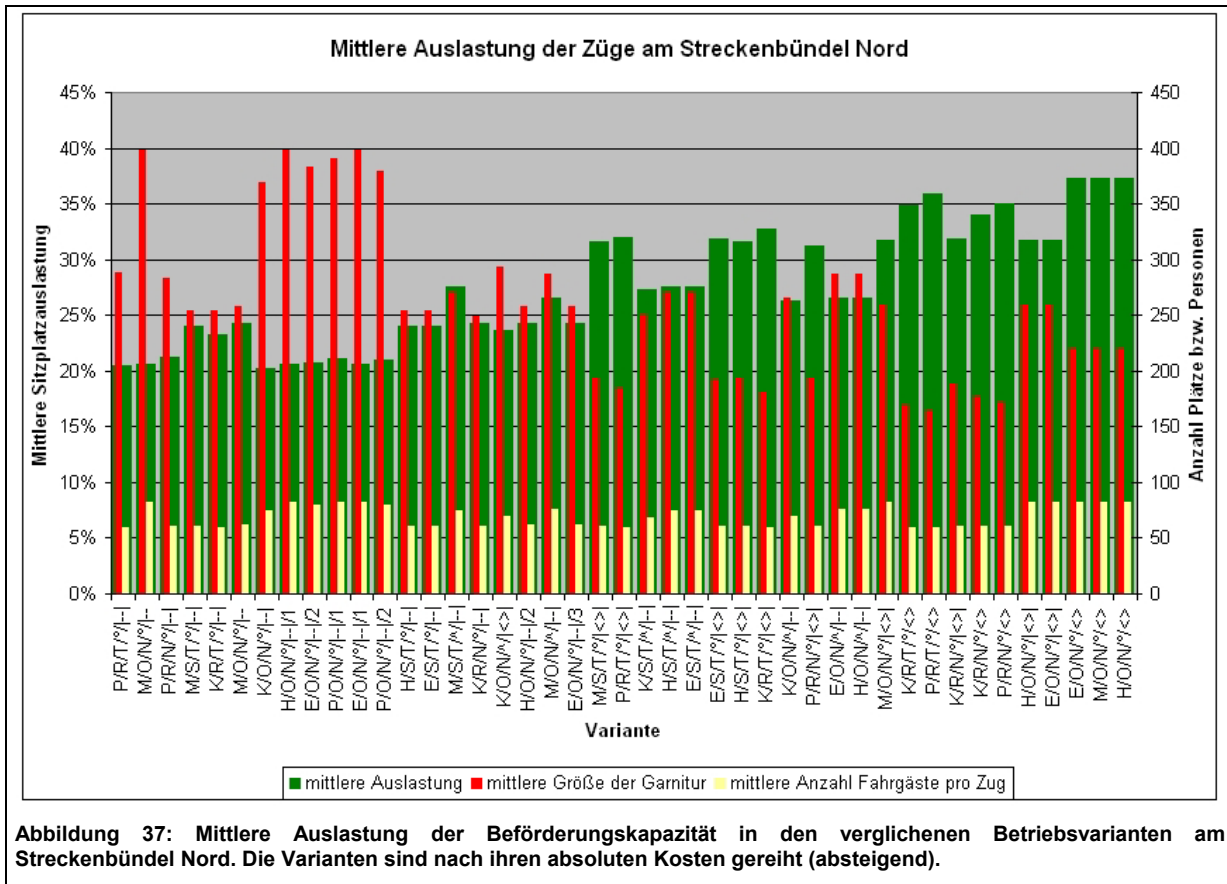
^a Anzumerken ist, dass im Rahmen dieser Arbeit nicht berücksichtigt wurde, dass attraktivere Varianten größere Fahrgastfrequenzen bewirken können. Es ist jedoch zu erwarten, dass die Wirkung größerer benötigter Beförderungskapazitäten und die Wirkung höherer Fahrscheineinnahmen (möglicherweise auch aufgrund höherer Zahlungsbereitschaft der Fahrgäste) einander mehr oder weniger kompensieren. Die Schätzung des Einflusses der Betriebsleistung auf die Verkehrsnachfrage würde mehr Zeit und Daten für Verkehrsnachfragemodelle erfordern als im Rahmen dieser Arbeit zur Verfügung standen.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Die gesamten berücksichtigten Kosten betragen 1,4 bis 2,4 K€/Pkm (siehe Abbildung 36). Angesichts dessen, dass der Einfluss unterschiedlicher Attraktivität der einzelnen Varianten vernachlässigt wurde, ist die Reihung und das Verhältnis der Werte der einzelnen Varianten ähnlich wie bei den absoluten Kosten.

5.2.3.3 Zusammenhang zwischen Kosteneffizienz und nichtmonetären Indikatoren

5.2.3.3.1 Auslastung der Beförderungskapazität



Die mittlere Auslastung der Beförderungskapazität (Verhältnis der vorausgesetzten Fahrgastfrequenzen in Personenkilometern pro gefahrene Platzkilometer nach Varianten) bewegt sich zwischen 21% und 37% und es ist ein enger Zusammenhang zwischen den Gesamtkosten in absoluten Zahlen zu sehen (siehe Abbildung 37).

Im Rahmen der verglichenen Varianten sind die unterschiedlichen Auslastungen in größerem Ausmaß durch verschiedene Größen der Garnituren verursacht (die größten durchschnittlichen Garnituren sind mehr als doppelt so groß wie die kleinsten) als durch Unterschiede in den Fahrgastzahlen der einzelnen Züge (im Bereich von 60-80 Fahrgästen pro Zug).

5.2.3.3.2 Traktionsenergieverbrauch

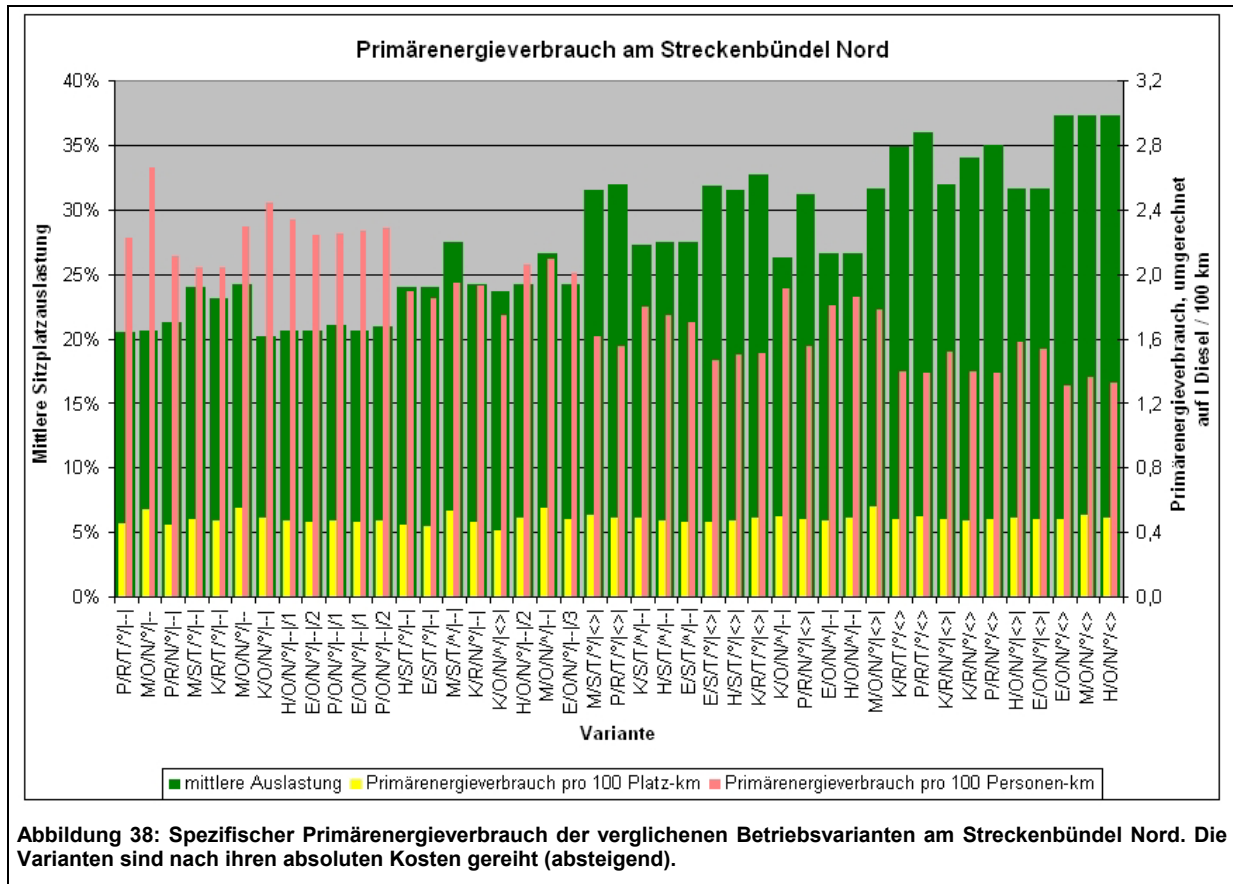


Abbildung 38: Spezifischer Primärenergieverbrauch der verglichenen Betriebsvarianten am Streckenbündel Nord. Die Varianten sind nach ihren absoluten Kosten gerieht (absteigend).

Der Traktionsenergieverbrauch liegt, umgerechnet auf die aus dem Autoverkehr bekannte Einheit im Bereich von 1,3 bis 2,6 l Diesel / 100 Pkm^a, dabei ist ein größerer Einfluss der mittleren Auslastung der Beförderungskapazität gegenüber dem Traktionsenergieverbrauch pro Beförderungskapazität zu sehen (siehe Abbildung 38). Die nach ihren absoluten Gesamtkosten finanziell günstigeren Varianten haben im wesentlichen auch einen geringeren Traktionsenergieverbrauch.

Nach einer Studie über den Primärenergieverbrauch des öffentlichen Verkehrs beträgt dieser Indikator (genau genommen: l Benzin / 100 km) für den öffentlichen Verkehr in Deutschland für die S-Bahn 3,8, für Regionalexpresszüge 4,6 und für Regionalbahnen 5,4 l /100 Pkm²³². Mögliche Gründe für die höheren Werte in Deutschland können höhere Streckenhöchstgeschwindigkeiten sein (siehe Ergebnisse für das Streckenbündel Südost, 5.4.3.3.2) oder kürzere Haltestellenabstände aufgrund dichter Besiedelung.

^a Berücksichtigt wurden auch die Verluste bei der Erzeugung von Diesel aus Rohöl als Primärenergieträger, nicht berücksichtigt wurden die Einsparungen an Traktionsstrom im Straßenbahnbetrieb durch Kompensationseffekte der Stadtregionalbahn.

5.2.3.3.3 Umlaufgeschwindigkeit und Auslastung des Fahrzeugparks

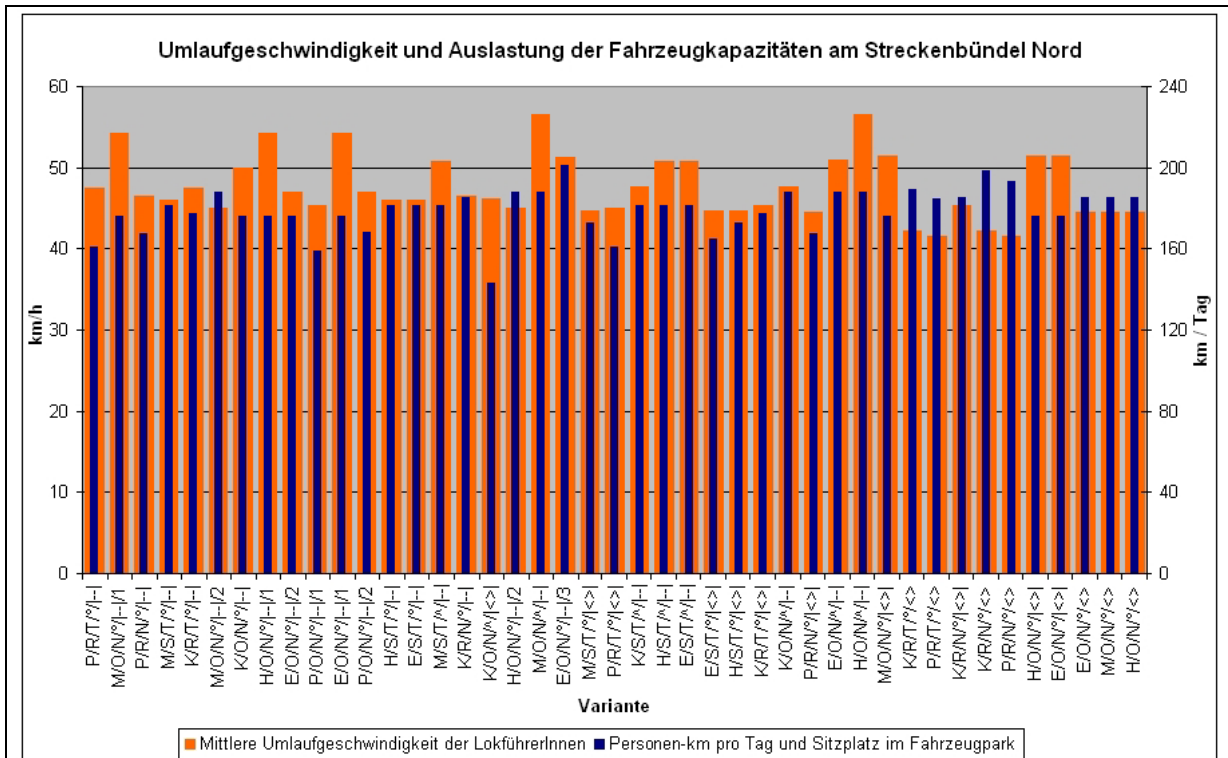


Abbildung 39: Umlaufgeschwindigkeit des Fahrpersonals und mittlere Ausnutzung der Kapazitäten des Fahrzeugparks in den verglichenen Betriebsvarianten am Streckenbündel Nord. Die Varianten sind nach ihren absoluten Kosten gereiht (absteigend).

Die mittlere Umlaufgeschwindigkeit ist in einer Bandbreite von 41 – 57 km/h (Abbildung 39). Jeder Sitzplatz im Fahrzeugpark inklusive Reservefahrzeugen wird täglich für etwa 140 – 200 Pkm verwendet. Es ist kein Zusammenhang zwischen der Umlaufgeschwindigkeit und den Gesamtkosten zu sehen. Auch Versuche, Varianten mit geringerem Bedarf an Fahrzeugen zusammenzustellen, führten nur dazu, dass die Auslastung des Fahrzeugparks bei den günstigeren Varianten tendenziell etwas höher ist.

5.3 Streckenbündel Nordost

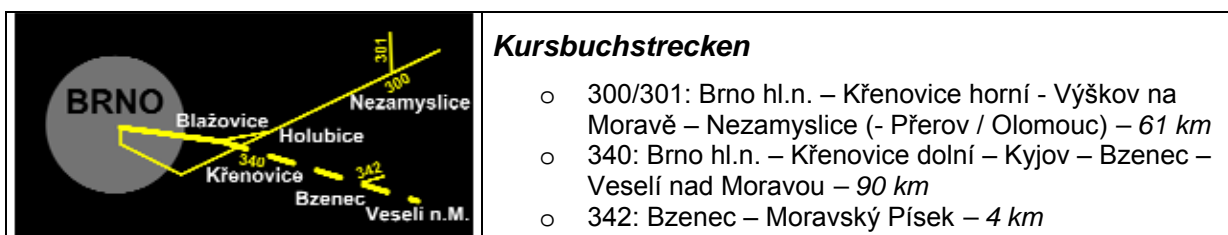


Tabelle 11: Übersicht über die Strecken des Streckenbündels Nordost

5.3.1 Rahmenbedingungen für die Fahrplan- und Betriebsvarianten



Abbildung 40: Topographische Karte des Streckenbündels Nordost. Kartengrundlage: Geo - Mapa země 1:250 000 Česká Republika, farblich angepasst²³³. Maßstab: ca. 1:400000.

5.3.1.1 Geografische und zeitliche Nachfragecharakteristik^{234,235}

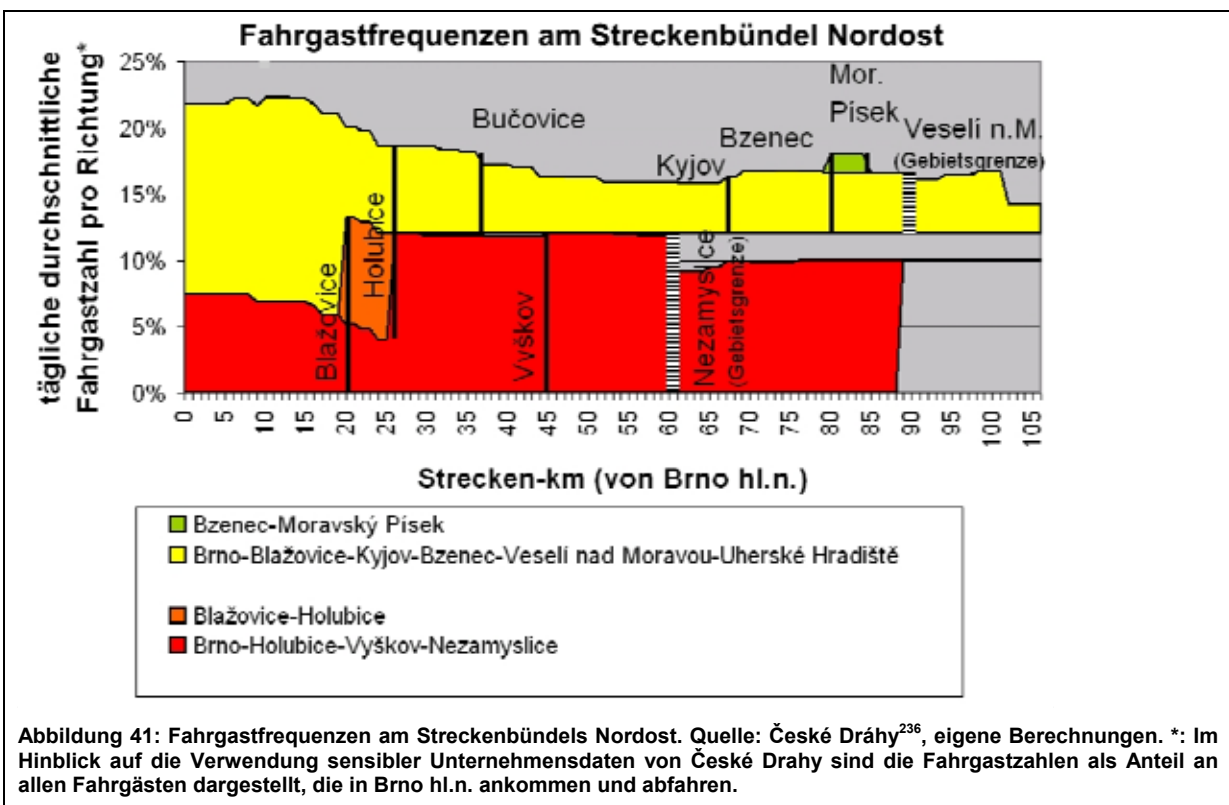


Abbildung 41: Fahrgastfrequenzen am Streckenbündels Nordost. Quelle: České Dráhy²³⁶, eigene Berechnungen. *: Im Hinblick auf die Verwendung sensibler Unternehmensdaten von České Dráhy sind die Fahrgastzahlen als Anteil an allen Fahrgästen dargestellt, die in Brno hl.n. ankommen und abfahren.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

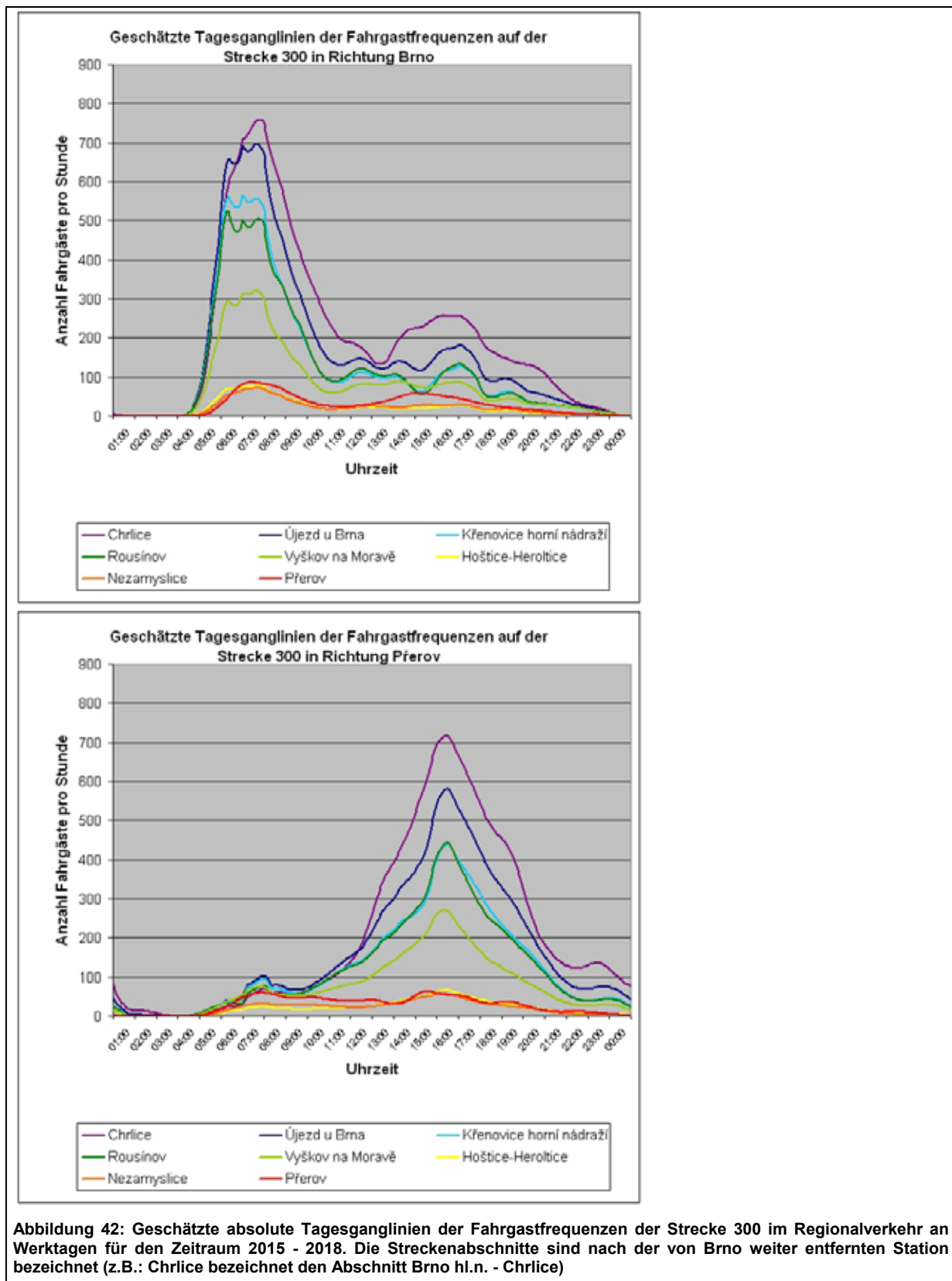
Das Streckenbündel Nordost, dargestellt in Tabelle 11 und Abbildung 40 besteht aus zwei Strecken: den **Strecken 300** (Brno – Nezamyslice – Přešov/Olomouc) und **340** (Brno – Kyjov – Veselí nad Moravou – Uherské Hradiště/Bylnice). Etwa 22% aller Fahrgäste, die in Brno ankommen und abfahren, fahren auf diesen zwei Strecken (siehe Abbildung 41). Die stadtnächsten Streckenabschnitte (Brno hl.n. – Chřlice und Brno–Slatina – Šlapanice) werden von etwa 5500 Fahrgästen pro durchschnittlichem Tag und Richtung benützt. Die Summe der Fahrgastzahlen beider Strecken im Bereich Blážovice/Křenovice/Holubice, wo sie einander kreuzen, ist um 14% geringer als unmittelbar vor Brno, was in erster Linie durch die Fahrgäste der südlichen Strecke über Újezd u Brna bedingt ist.

Auf der **Strecke 340** fahren in Křenovice etwa 1600 Fahrgäste pro durchschnittlichem Tag und Richtung, die Belastung sinkt schrittweise bis auf 900 vor Kyjov (aus Richtung Brno gesehen), zwischen Kyjov und Veselí nad Moravou fahren hingegen wieder etwa 1100 Fahrgäste pro durchschnittlichem Tag und Richtung. Die Verbindungsstrecke Bzenec – Moravský Písek wird von etwa 340 Fahrgästen pro durchschnittlichem Tag und Richtung frequentiert. KORDIS²³⁷ erwartet nach der Erweiterung des Verkehrsverbundes zusätzlich etwa 500 Fahrgäste pro Tag und Richtung auf dem stadtnahen Abschnitt der Strecke 340 (nördliche Verbindung Křenovice – Brno), von Slavkov um die 300 Fahrgäste pro Tag mehr. Auf der Strecke 300 (südliche Verbindung Křenovice – Brno) wird ein erheblicher Zuwachs an Fahrgästen (bis zu 800 pro Tag und Richtung) nur im sehr nahen Stadt-Umland erwartet, von Újezd u Brna beträgt der erwartete Zuwachs nur noch 100 Fahrgäste pro Tag und Richtung.

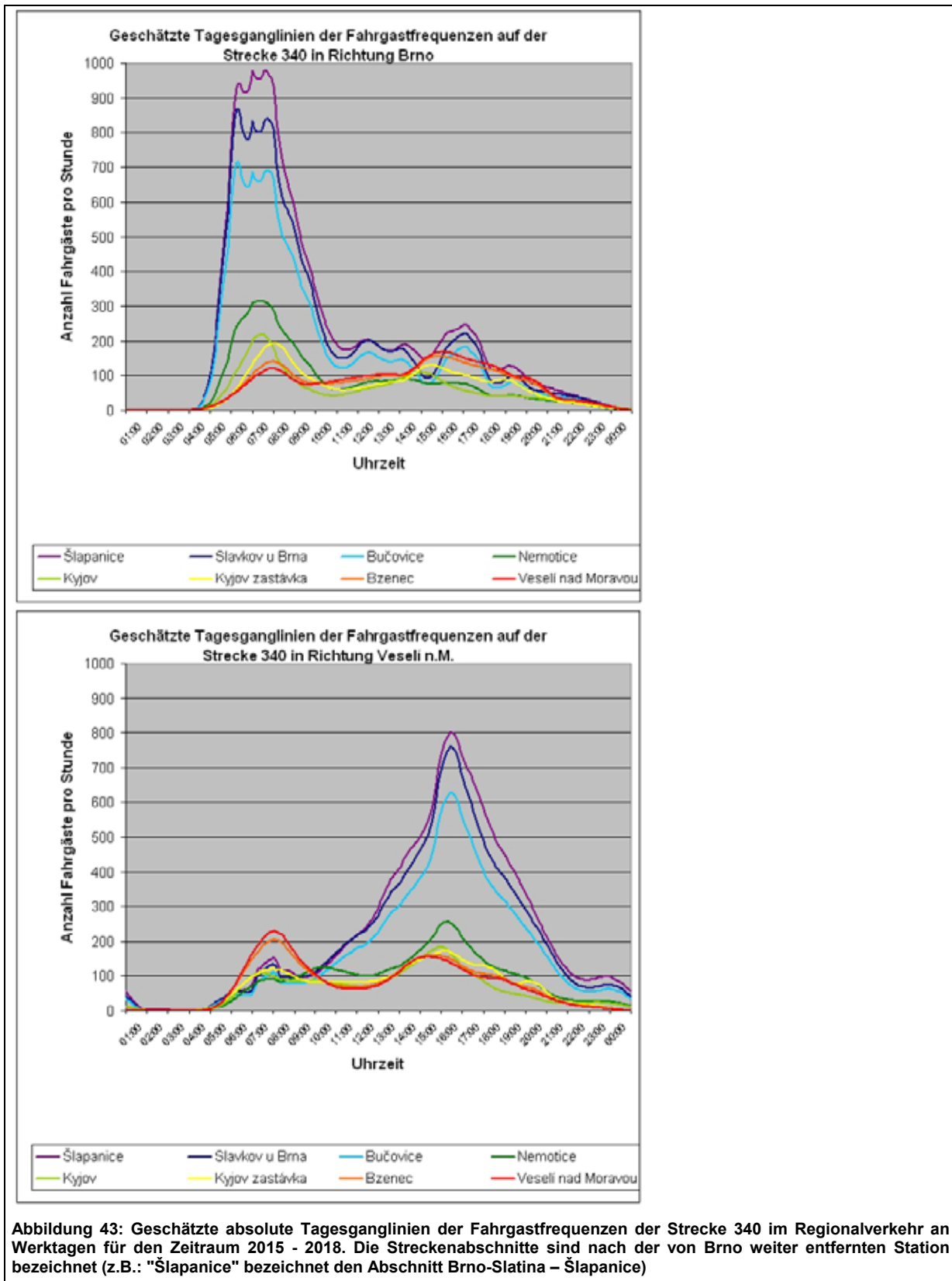
Die Belastung der **Strecke 300** ist ab der Station Holubice erheblich höher, als die der Strecke 340 und nimmt mit der Entfernung von Brno überhaupt nicht ab: Nach Holubice (aus Richtung Brno gesehen) fahren ebenso wie vor und nach Výškov etwa 2900 Fahrgäste pro durchschnittlichem Tag und Richtung, erst nach Nezamyslice Richtung Přešov fällt die Zahl der Fahrgäste auf 2100 pro durchschnittlichem Tag und Richtung, das heißt, dass etwa 800 Fahrgäste täglich in Nezamyslice Richtung Olomouc abzweigen, denn Nezamyslice selbst ist eine kleine Gemeinde, die keine bedeutende Quelle bzw. Ziel von Fahrten sein kann. Die ungewöhnlich gleichmäßige Fahrgastfrequenz der Strecke ist durch einen großen Anteil des überregionalen Schnellzugsverkehrs bestimmt: Nur etwa 300 Fahrgäste pro Tag und Richtung benutzen zwischen Křenovice und Nezamyslice den Regionalverkehr²³⁸.

Nach einer Neukonzipierung des Verkehrs auf diesen Strecken (zweigleisiger Ausbau der Strecke Brno – Přešov, Entlastung der Infrastruktur mittels Stadtregionalbahn oder Flügel-Schnellzügen Brno-Přešov/Olomouc) wird bis zum Zeithorizont der Arbeit (2015-2018) ein erheblicher Zuwachs an Fahrgästen angenommen. Unmittelbar an der Stadtgrenze wird auf **beiden Strecken** eine Fahrgastfrequenz von jeweils 5000 Fahrgästen pro Werktag und Richtung erwartet. Auf der **Strecke 300** zwischen Křenovice und Výškov werden im Regionalverkehr (inklusive regionaler Fahrten in Schnellzügen) 2000 bis 3000 Fahrgäste erwartet, zwischen Výškov und Nezamyslice etwa 500. Auf der **Strecke 340** wird bei verbessertem Vorortverkehr ein Zuwachs von ca. 3500 Fahrgästen pro Werktag und Richtung zwischen Brno und Slavkov erwartet, östlich von Slavkov von 2400 (nach Slavkov) bis 500 Fahrgästen (vor Kyjov bis Veselí n.M.).

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln



5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln



Gemäß Abschätzung der Tagesganglinien wird eine Spitzenbelastung im Regionalverkehr von 700 bis 800 Fahrgästen pro Stunde auf der **Strecke 300** an der Stadtgrenze von Brno angenommen^a, vor Újezd

^a Die Strecken 300 und 340 kreuzen einander in Křenovice niveaufrei ohne Umsteigebahnhof. Es gibt die Schleife Holubice – Blažovice (Relation Brno-Prerov), die gegenüberliegende „Schleife Křenovice“ ist geplant. Die Aufteilung des Fahrgaststroms Křenovice – Brno wird erheblich von der Führung der Züge

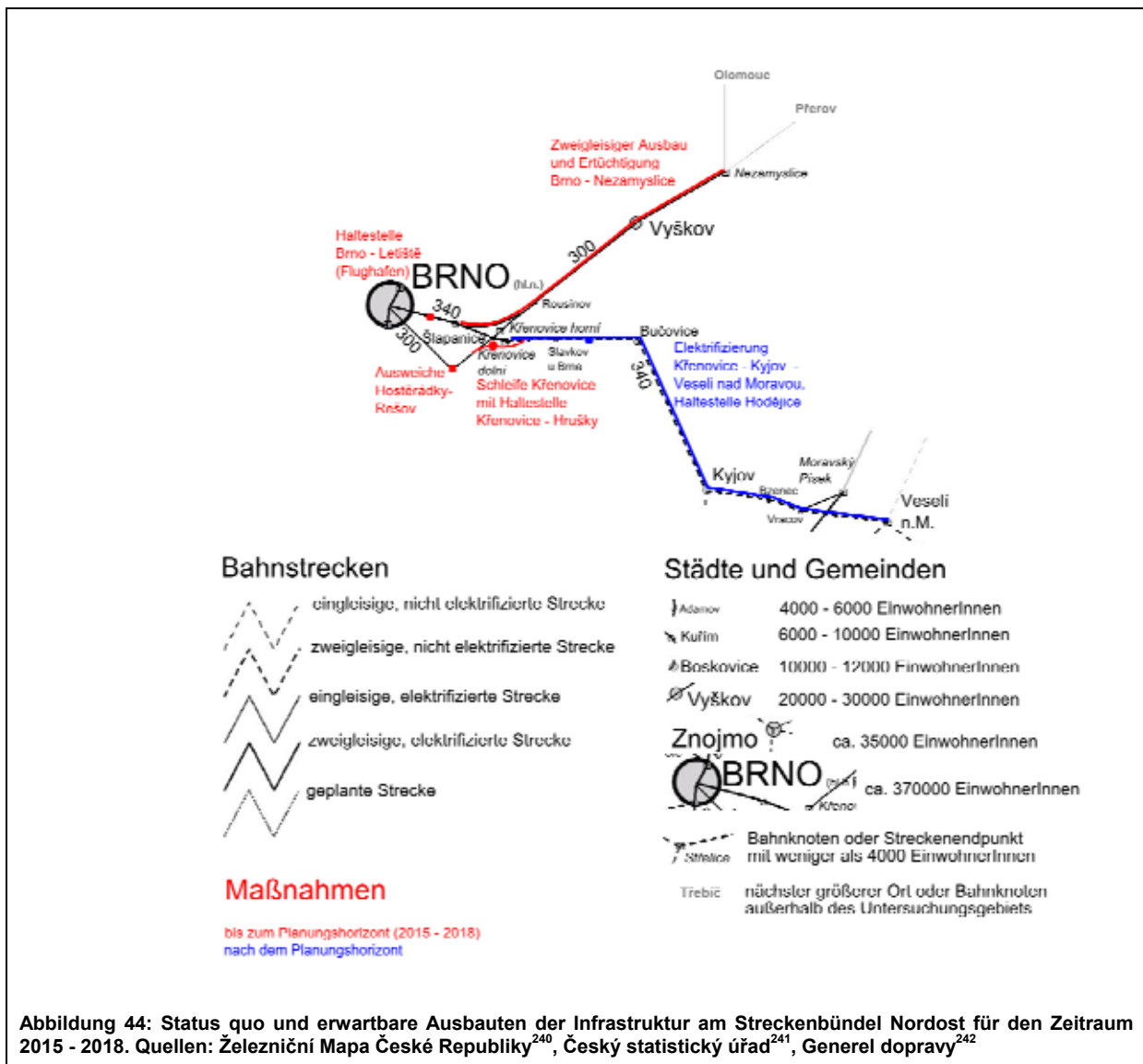
5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

u Brno beträgt sie noch etwa 600 - 700, vor Vyškov etwa 300 und nach Vyškov werden zu keiner Tageszeit mehr als 100 Fahrgäste pro Stunde und Richtung erreicht (siehe Abbildung 42). Nachmittags beträgt die Fahrgastfrequenz der Strecke 300 in Richtung Brno an der Stadtgrenze etwa 300, im Gebiet Křenovice – Rousínov bis zu 150 und in Vyškov bis zu 100 Fahrgäste pro Stunde und Richtung; in der Gegenrichtung gibt es vormittags (bis ca. 10 – 11 Uhr) keine höhere Belastung als 100 Fahrgäste pro Stunde und Richtung.

Auf der **Strecke 340** beträgt die angenommene Spitzenbelastung etwa 800 bis 900 Fahrgäste pro Stunde und Richtung und zwar gleichbleibend von der Stadtgrenze bis Slavkov (siehe Abbildung 43). Zwischen Bučovice und Nemočice fällt die Spitzenbelastung von 600 – 700 auf 250-300 Fahrgäste pro Stunde und Richtung, in dieser Größenordnung bleibt sie bis Veselí nad Moravou, wobei sich die Ausrichtung jedoch ändert: Die Pendlerströme aus Westen nach Kyjov und Veselí bewirken Spitzen, die zum großen Strom aus dem östlichen Umland nach Brno gegenläufig sind. Die Nachmittagsspitze von Veselí n.M. Richtung Westen entspricht mit 200 Fahrgästen pro Stunde etwa derselben Fahrgästekzahl in der selben Richtung außerhalb der Hauptverkehrszeit vor Brno.

Am Streckenbündel Nordost wird eine gesamte Verkehrsleistung von ca. 890000 Personenkilometern pro Werktag angenommen.

5.3.1.2 Infrastrukturelle Voraussetzungen²³⁹



aus den Richtungen Přerov und Veselí nad Moravou über die nördliche oder südliche Strecke beeinflusst. Die angeführten Zahlen sind ohne Benützung einer der beiden Schleifen berechnet.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Der Status quo und die vom Kreis angestrebte Ausbauten der Infrastruktur am Streckenbündel Nordost sind in Abbildung 44 dargestellt. Es sind umfangreiche Infrastrukturausbauten geplant:

- Schon bis zum Horizont dieser Arbeit ist mit dem zweigleisigen Ausbau und der Erhöhung der Streckenhöchstgeschwindigkeit auf der Strecke 300 Brno – Přešov auf zumindest 100-120 km/h (konventionelle Züge) bzw. 130-160 km/h (Neigezüge) zu rechnen. Gemäß Etappisierung im Generel dopravy soll bis zum Jahr 2013 der Ausbau des Streckenabschnitts Blažovice – Nezamyslice fertig gestellt sein, jener des Abschnitts Brno – Blažovice bis zum Jahr 2015. Der Nutzen dieses Ausbaus liegt hauptsächlich in der Beseitigung eines der problematischsten Kapazitätsengpässe auf dem Gebiet des Südmährischen Kreises. Die Kapazitäten der bestehenden Strecke sind mit dem Schnellzugsverkehr Brno – Olomouc und Brno – Přešov (- Ostrava) sowie dem Güterverkehr nahezu ausgeschöpft, für Regionalzüge verblieben im Abschnitt Křenovice – Výchov nur ungünstige Zeitlagen, welche den Verkehrsbedürfnissen der Bevölkerung nicht entsprachen, was auf diesem Streckenabschnitt dazu führte, dass die Regionalzüge durch Autobusse²⁴³ ersetzt wurden und die Schnellzüge dafür in Stationen geringerer Bedeutung wie Luleč (700 EinwohnerInnen²⁴⁴) und Rousínov (5000 EinwohnerInnen²⁴⁵) halten. Durch die häufigen Zugskreuzungen bedingt kommt es auf dieser Strecke immer wieder zu Verspätungen, welche von einem Zug an den anderen weitergegeben werden, auch ist die Reisegeschwindigkeit unbefriedigend niedrig. Aufgrund der geplanten Ausbauten kann mit der Beseitigung dieser Schwierigkeiten und mit ausreichender Qualität und Kapazität der Infrastruktur für eine effiziente Koexistenz von Regional- und Fernverkehr gerechnet werden.
- Noch vor dem Jahr 2010 soll die so genannte Schleife Křenovice samt Haltestelle Křenovice-Hrušky gebaut werden. Dies ermöglicht direkte Verbindungen aus Richtung Veselí nad Moravou – Kyjov – Slavkov (Strecke 340) zur heutigen Strecke 300 im Abschnitt Újezd u Brna – Sokolnice-Telnice - Chřlice – Brno und die Verwendung der heutigen (abgesehen von der Einbindung in Brno) zweigleisigen Strecke 340 Blažovice – Šlapanice – Slatina – Brno (über die bereits existierende Schleife Holubice) für Züge aus Richtung Nezamyslice – Výchov ermöglicht, was im Falle der Bahnhofsverlegung (siehe 6.1.2) hinsichtlich Fahrzeiten und Streckenkapazitäten besser wäre, als die derzeitige Führung der Züge. Außer der Schleife Křenovice sind punktuelle Maßnahmen zur Kapazitätserhöhung auf der eingleisigen Strecke Křenovice – Újezd u Brna – Brno vorgesehen, beispielsweise die Errichtung einer Ausweiche Hostěrádky-Rešov.
- Vorgeschlagen ist weiters die Elektrifizierung der zweigleisigen Strecke 340 von Blažovice zunächst bis Nesovice und danach weiter bis Veselí nad Moravou; in der Etappisierung sind jedoch beide Etappen erst nach dem Jahr 2015 gereiht. Nicht angeführt ist, ob die Schleife Křenovice von Anfang an als elektrifizierte Strecke gebaut, im Zuge der (späteren) Elektrifizierung der Strecke Blažovice – Nesovice oder gar nicht elektrifiziert werden soll. Im Falle einer Elektrifizierung gleich beim Bau wäre es logisch, den anschließenden, etwa 2km langen Abschnitt Křenovice – Slavkov gleich mit zu elektrifizieren.
- Auf der nördlichen Strecke Brno – Blažovice – Holubice wird eine neue Haltestelle Brno-Letiště (Flughafen) vorgeschlagen, die Bahnsteige der Station Brno –Slatina werden zwecks besserer Anbindung an den innerstädtischen öffentlichen Verkehr ein wenig versetzt, erwogen wird eine Haltestelle Hodějvice auf der Strecke 340 zwischen Slavkov und Křížanovice.
- Über die Einbindung nach Brno siehe Kapitel 6 über die Schieneninfrastruktur in Brno.

Die Kapazitäten aller Strecken sollten nach dem Ausbau Brno – Nezamyslice für den angestrebten Angebotsumfang gemäß Generel dopravy ausreichen, an dem sich auch die Variantenbildung im Rahmen dieser Arbeit orientiert.

Westlich vom Bahnhof Nezamyslice (km 60,6), etwa an der Kreisgrenze, befindet sich die Schlußstelle zwischen dem Wechselstrom- (25 kV / 50 Hz) und dem Gleichstromtraktionssystem (3 kV). Züge, die den Abschnitt Výchov – Nezamyslice befahren, müssen daher mit Zweisystemgarnituren geführt werden.²⁴⁶

5.3.1.3 Angestrebter Angebotsumfang²⁴⁷

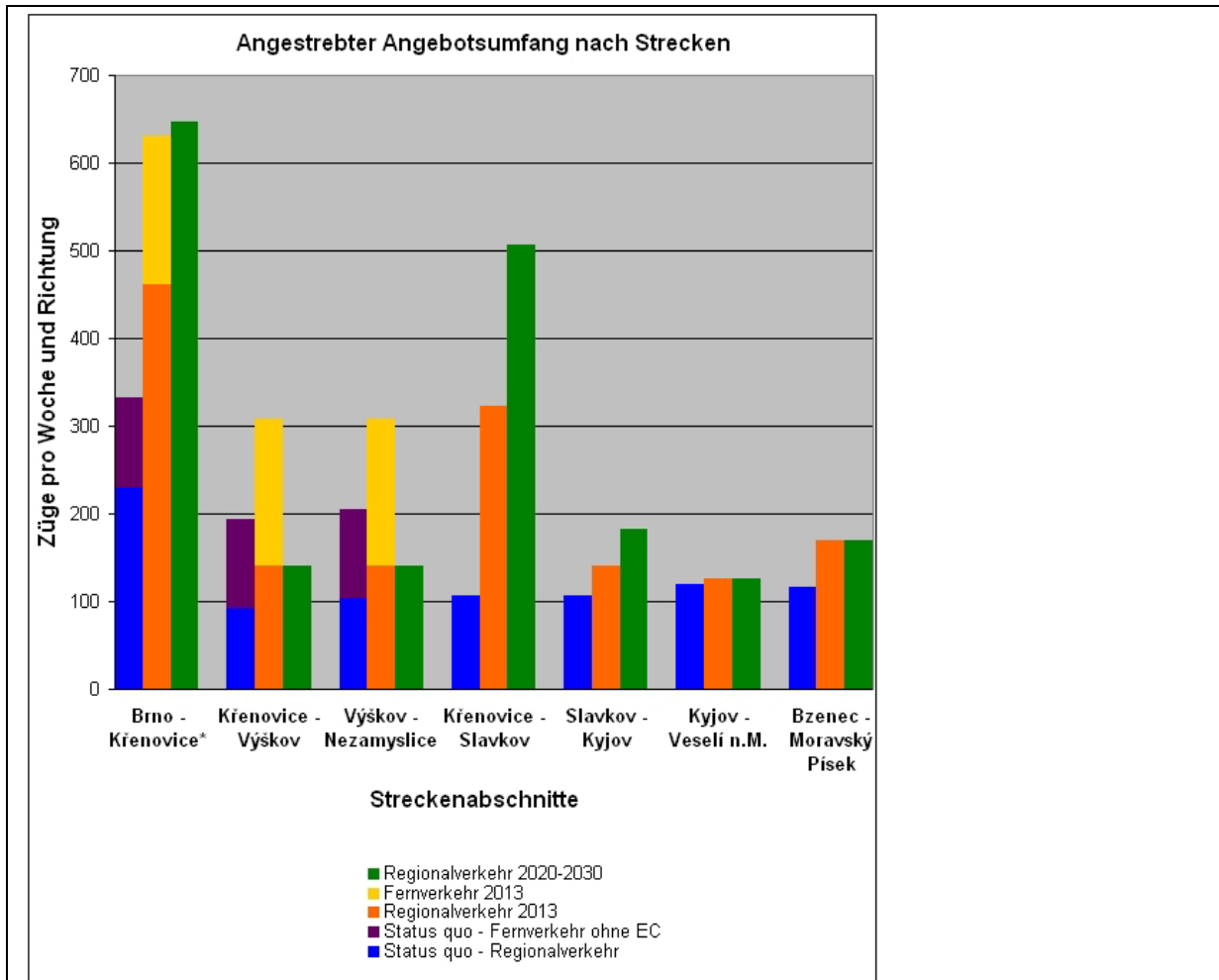


Abbildung 45: Angestrebter Umfang des Personenverkehrsangebots auf den Strecken des Streckenbündels Nordost. Quelle: Generel dopravy²⁴⁸, eigene Berechnungen. *: Summe der Strecken 300 Brno – Křenovice horní und 340 Brno – Křenovice dolní.

Der derzeitige und der vom Kreis angestrebte Umfang des Fahrplanangebots am Streckenbündel Nordost sind in Abbildung 45 dargestellt: Der zweigleisige Ausbau Brno – Přerov und der Bau der Schleife Křenovice sollen ehestmöglich für die Verdichtung des Personenverkehrs auf der **Strecke 300** Brno – Výchov – Nezamyslice (im Regionalverkehr etwa um die Hälfte, wodurch ein vollständiger Stundentakt erreicht wird) und auf der **Strecke 340** Brno – Kyjov (bis Slavkov fast auf das Dreifache, das heißt bis zu drei Züge pro Stunde^a, bis Kyjov um ein Drittel auf einen vollständigen Stundentakt) genützt werden. Die Summe der Zugfrequenzen auf den **Strecken 300 und 340** zwischen Brno und dem Gebiet Křenovice/Blážovice/Holubice wird gegenüber 2003 etwa verdoppelt. Die Betriebsleistung auf dem gesamten Streckenbündel Nordost soll um 54% von 36000 auf 55000 Zugkilometer pro Woche im Regionalverkehr und um 65% im Schnellzugsverkehr zunehmen. Tabelle 12 zeigt die Bandbreite möglicher Betriebsleistungen für die Variantenbildung mit oder ohne Einbindung des Schnellzugsverkehrs unter der Bedingung, dass die Betriebsleistung nicht um mehr als 25% von der im Generel dopravy angestrebten abweichen darf:

^a „Züge pro Stunde“ sind als Zugpaare pro Stunde bzw. Züge pro Stunde und Richtung zu verstehen.

Streckenbündel Nordost									
Strecke	Betriebsleistung in Zugkilometern pro Woche (Summe beider Richtungen)								
	Status quo - Regionalverkehr	Status quo - Fernverkehr ohne EC	Regionalverkehr 2013	Fernverkehr 2013	Regionalverkehr 2020-2030	Bandbreite für Varianten ohne Einbindung des Schnellzugsverkehrs		Bandbreite für Varianten mit Einbindung des Schnellzugsverkehrs	
						Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Brno - Křenovice*	10569	4692	21252	7728	29762	15939	26565	21735	36225
Křenovice - Výškov	4026	4488	6160	7392	6160	4620	7700	10164	16940
Výškov - Nezamyslice	3312	3264	4480	5376	4480	3360	5600	7392	12320
Křenovice - Slavkov	846	0	2576	0	4056	1932	3220	1932	3220
Slavkov - Kyjov	8460	0	11200	0	14560	8400	14000	8400	14000
Kyjov - Veselí n.M.	7887	0	8316	0	8316	6237	10395	6237	10395
Bzenec - Moravský Písek	928	0	1352	0	1352	1014	1690	1014	1690
Summe Streckenbündel Nordost	36028	12444	55336	20496	68686	41502	69170	56874	94790

Tabelle 12: Realistische Betriebsleistungen am Streckenbündel Nordost. Quelle: Generel dopravy²⁴⁹, eigene Berechnungen. *: Summe der Strecken 300 Brno – Křenovice horní und 340 Brno – Křenovice dolní.

5.3.1.4 Umsteigeknoten Bahn – Bus im Rahmen des Verkehrsverbunds^{250,251,252}

Die Flächenerschließung zwischen den Bahnstrecken per Bus erfolgt über die in Tabelle 13 angeführten Umsteigeknoten (bestehende im derzeitigen Verkehrsverbund und mögliche zukünftige):

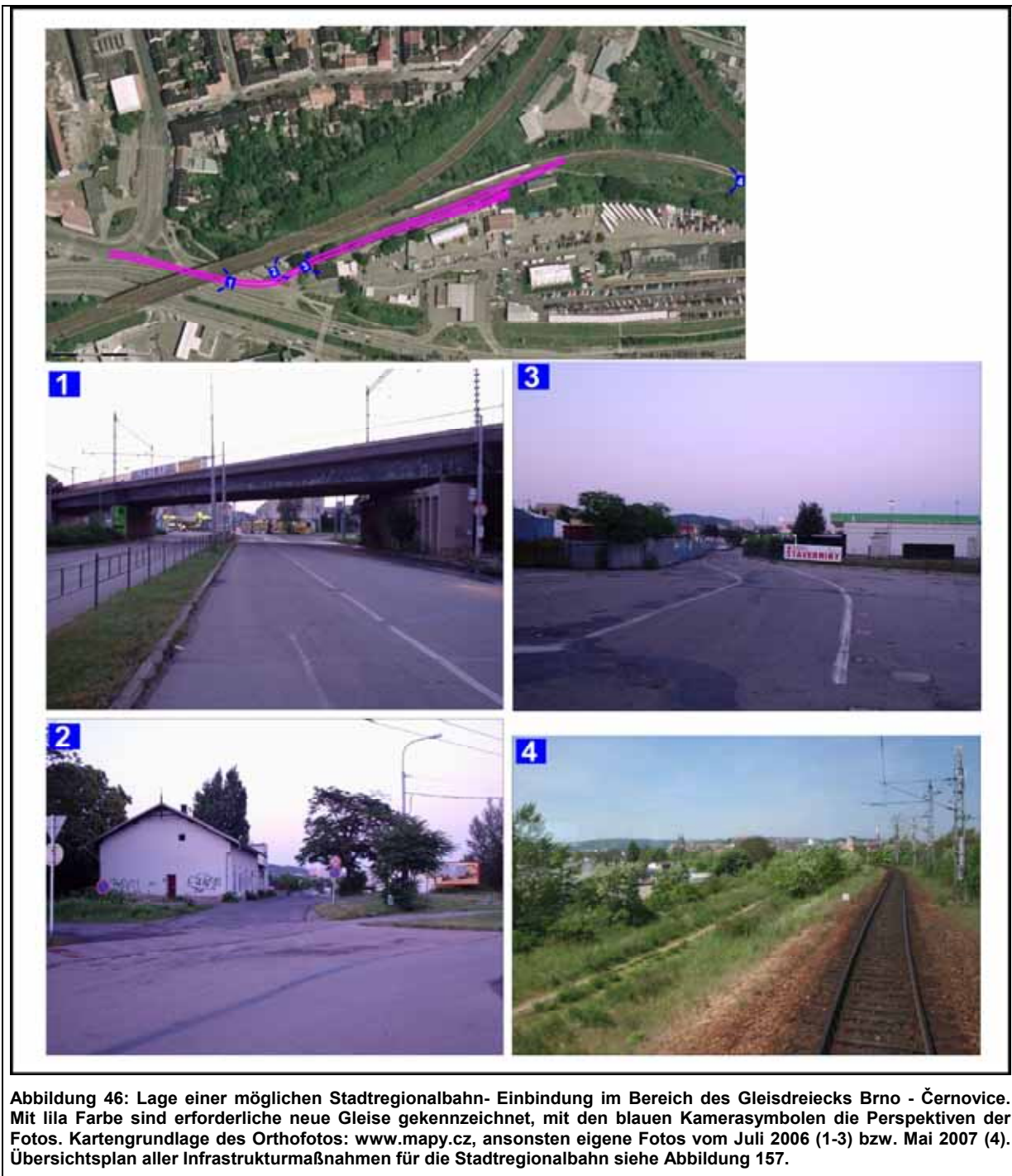
Streckenbündel Nordost	
bestehende Umsteigeknoten im Verbund	
Knoten	ausgewählte erschlossene Gemeinden
Ponětovice	Jiříkovice
Vyškov	Pustiměř, Dmnovice, Račice-Pístovice
Sokolnice-Telnice	Těšány, Otnice, Bošovice, Dambořice
Křenovice	Vážany nad Litavou
Slavkov u Brna	Slavkov (Zentrum) Holubice, Nížkovice, Němčany, Archlebov
Křižanovice	Rašovice
Bučovice	Letonice, Kozlany, Ždanice
erwogene Umsteigeknoten im Verbund	
Knoten	ausgewählte erschlossene Gemeinden
Ivanovice na Hané	Švabenice
Nesovice	Kozlany
Nemotice	Koryčany
Kyjov	Archlebov, Ždanice, Žeravice, Milotice, ggf. Svatobořice - Mistřín
Bzenec	Domanín, Žeravice, ggf. Strážnice
Veselí nad Moravou	Ostrožská Lhota, Kněždub

Tabelle 13: Umsteigeknoten Bahn – Bus am Streckenbündel Nordost im Rahmen des Verkehrsverbunds. Quellen: www.kordis.cz, generel dopravy.

5.3.1.5 Möglichkeiten der Einbindung in die Stadt als Stadtregionalbahn

Bei diesem Streckenbündel sind die Gegebenheiten nach den zwei Strecken (nördliche Verbindung Brno-Křenovice – heutige Strecke 340 und südliche Verbindung Brno-Křenovice – heutige Strecke 300) zu unterscheiden:

- Einmündung der Strecke 340 (nördliche Verbindung Brno – Křenovice, siehe Abbildung 46):
 - Eine Systemwechselstelle wäre vor der Haltestelle Brno-Černovice Richtung Brno hl.n. auf der Südseite des Dreiecks Brno-Černovice/Brno-Židenice/Brno-Slatina machbar. Die Systemwechselstelle wäre eine Rampe auf der linken Seite des Bahndamms mit nachfolgender Einmündung in die Straße Olomoucká ulice Richtung Zentrum. Angesichts der kurzen Intervalle (bis zu acht Züge pro Stunde, siehe Varianten, 5.3.2) wird mit einer zweigleisigen Verbindung inklusive zweigleisigem Ausbau der Südseite des Gleisdreiecks von der Abzweigung der Stadtregionalbahn bis zur Abzweigung Richtung Židenice gerechnet. Die Länge der Übergangsstrecke beträgt mehr als 200m, die Steigung kann daher kein Problem darstellen. Die Stadtregionalbahn unterquert die Eisenbahn unter einer bestehenden Brücke und wird ab der Haltestelle „Životského“ wie die Straßenbahnlinien 8, 10 und 13 zum Hauptbahnhof geführt. Die Fahrzeit von der Systemwechselstelle über drei Haltestellen bis zum Hauptbahnhof dauert etwa 7 Minuten²⁵³ gegenüber etwa 9 Minuten im bestehenden Fahrplan auf dem Umweg über Komárov.



- Einmündung der Strecke 300 (südliche Verbindung Brno – Křenovice, siehe Abbildung 47): Der Übergang von Eisenbahn auf Straßenbahn wäre für diese Strecke genauso wie für die Strecke 250 Břeclav – Brno unmittelbar beim Hauptbahnhof: Baulich sehr einfach wäre die Verbindung eines oder zweier Kopfgleise des Hauptbahnhofs mit den Straßenbahngleisen vor dem Bahnhof zwischen den Haltestellen Nové sady und Hlavní nádraží (Hauptbahnhof). Um den Betrieb am Hauptbahnhof nicht dadurch zu erschweren, dass inklusive der von der Strecke 250 kommenden Stadtregionalbahnen mindestens viermal stündlich eine Stadtregionalbahn das gesamte Bahnhofsvorfeld bis zu den Straßenbahnhaltestellen vor dem Hauptbahnhof queren muss, erscheint für den Fall einer Stadtregionalbahnlinie von der Strecke 300 eine niveaufreie Kreuzung erforderlich. Eine leichte Brückenkonstruktion, die nur für die Stadtregionalbahnfahrzeuge bestimmt ist, kann entweder zwischen dem Fluss Svatka und dem Beginn der Kopfgleise des (bestehenden) Hauptbahnhofs errichtet werden oder noch südlich der Svatka, was zwar aus ästhetisch-städtebaulichen Erwägungen besser sein könnte, aber nur für

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

die von der Strecke 300 kommenden Züge nutzbar wäre, nicht hingegen für Züge der Strecke 250 aus Richtung Břeclav:

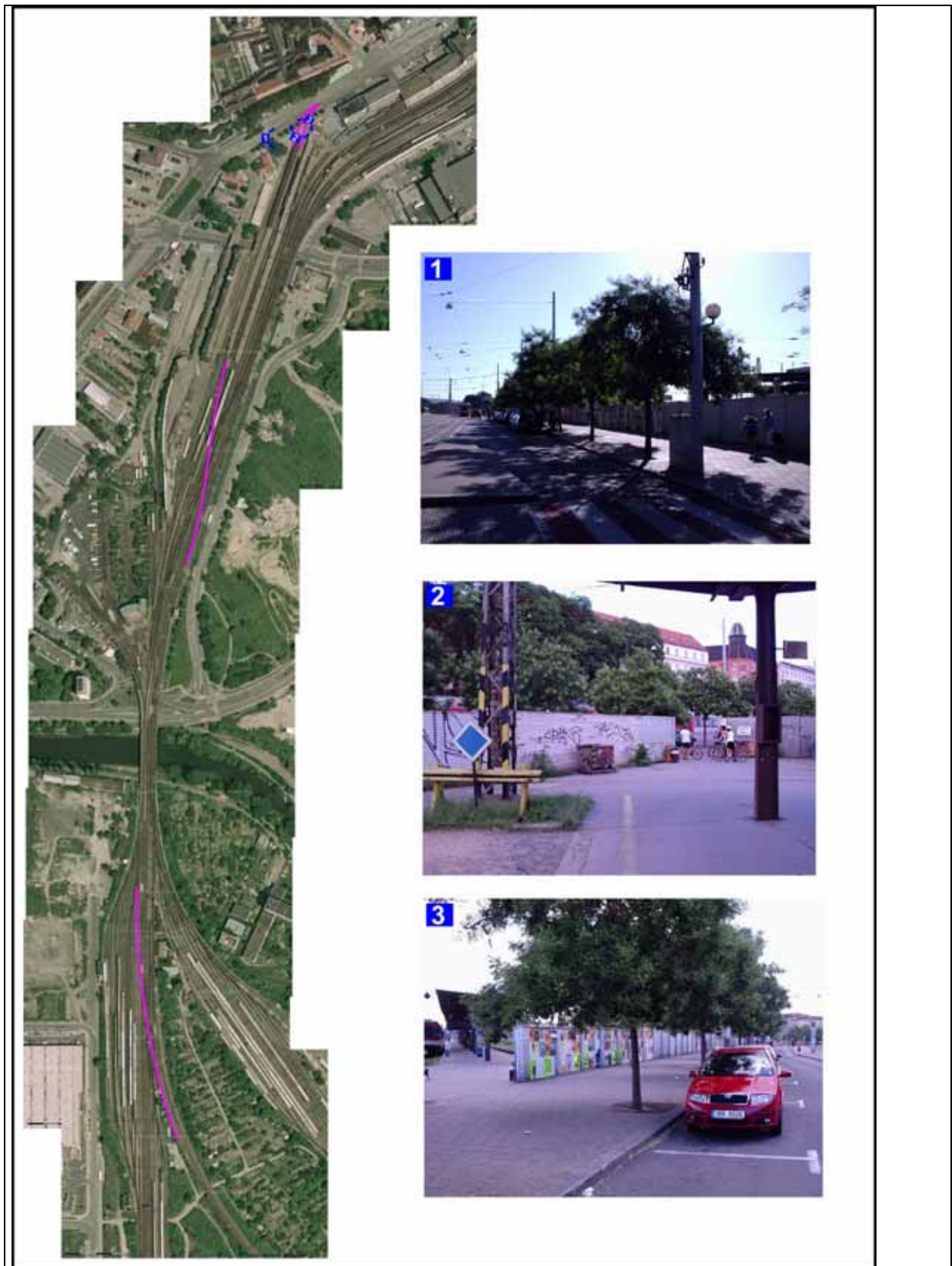


Abbildung 47: Lage einer möglichen Stadtreregionalbahn-Einbindung im Bereich der Kopfgleise des Hauptbahnhofes, mögliche Lagen der Brücke über die Gegengleise. Mit lila Farbe sind erforderliche neue Gleise gekennzeichnet, mit den blauen Kamerasymbolen die Perspektiven der Fotos. Kartengrundlage des Orthofotos: www.mapy.cz, ansonsten eigene Fotos vom Juli 2006. Übersichtsplan aller Infrastrukturmaßnahmen für die Stadtreregionalbahn siehe Abbildung 157.

Über die weitere Linienführung der Stadtrionalbahnlinien durch die Stadt siehe Kapitel 6.1.4.3 über die Variante eines vereinfachten Umbau von Bahnknoten und Hauptbahnhof Brno mit Einführung einer Stadtrionalbahn.

5.3.2 Vergleichene Fahrplan- und Betriebsvarianten

Das Streckenbündel Nordost unterscheidet sich von den anderen Streckenbündeln dadurch, dass die Fahrplan- und Betriebsvarianten eng mit der Frage möglicher Infrastrukturausbauten in diesem Gebiet zusammenhängen. Hier wurden drei grundsätzliche Taktvarianten gebildet:

- **Ohne Einbindung der Schnellzüge:** Die stündlichen Schnellzüge Přerov – Brno sind Bestandteil des symmetrischen Taktknotens Přerov zur vollen (geraden) Stunde. Die Fahrplanlagen der stündlichen Schnellzüge von und nach Olomouc sind ähnlich wie im Fahrplan 2005/2006, in Richtung Olomouc fahren sie um etwa 8 Minuten später, in Richtung Brno um etwa 8 Minuten früher als die Züge Přerov – Brno. In Vyškov besteht eher zufällig oder aus Gründen der Streckenkapazitäten ein Anschluss in der Relation Brno (Regionalzug) – Přerov (Schnellzug), ansonsten gibt es keine Anschlüsse zwischen Schnell- und Regionalzügen. Alle Züge in der Relation Brno - Vyškov fahren über Blažovice. Auf der ganzen Strecke 300 Brno – Přerov und 301 Nezamyslice – Olomouc verkehren die Regionalzüge im Stundentakt.
Auf der Strecke 340 Brno – Veselí nad Moravou fahren im Stundentakt Eilzüge, welche den Abschnitt Brno – Blažovice - Slavkov durchfahren und östlich von Slavkov in allen Stationen halten. Zusätzlich fahren Regionalzüge Brno – Slavkov über die Schleife Křenovice. Am Abschnitt Zbyšov Abzweigung – Holubice besteht kein regelmäßiger Personenverkehr.
Diese Variante erfordert den zweigleisigen Ausbau des gesamten Abschnitts Blažovice – Nezamyslice (41 km) und den Bau der 3 km langen Schleife Křenovice inklusive ihrer Elektrifizierung bis Slavkov.
- **Mit Einbindung der Schnellzüge:** Unterscheidet sich von der vorangegangenen Variante dadurch, dass die Schnellzüge Přerov – Brno und Olomouc – Brno am Abschnitt Brno – Nezamyslice einen Halbstundentakt bilden. In Vyškov gibt es einen Anschluss zwischen dem Schnellzug aus Olomouc und dem Regionalzug nach Brno.
- **Mit Flügel-Schnellzügen und Stadtrionalbahn:** Die Schnellzüge nach Přerov und Olomouc werden als Flügelzüge Brno – Přerov/Olomouc mit Teilen und Vereinen der Garnituren in Nezamyslice geführt, diese Züge fahren über Újezd u Brna. Zwischen Brno und Vyškov fahren über Blažovice Stadtrionalbahnzüge im Halbstundentakt. Weiters werden auf der Linie Brno – Újezd u Brna – Holubice Stadtrionalbahnen im Halbstundentakt geführt. Am Abschnitt Vyškov – Nezamyslice fahren die Regionalzüge ebenso im Halbstundentakt, einer dieser zwei Züge pro Stunde hat in Vyškov Anschluss zum Schnellzug nach Brno, der zweite fährt bis Přerov und hat in Nezamyslice Anschluss zum Regionalzug in Richtung Olomouc.
Auf der Strecke Brno – Blažovice - Slavkov – Nesovice (-Veselí nad Moravou) verkehren ausschließlich Stadtrionalbahnen, und zwar bis Nesovice zumindest zur Spitze vier Züge pro Stunde: ein Halbstundentakt von Eilzügen, die bis Nesovice teils durchfahren, ergänzt um einen Halbstundentakt von Regionalzügen. Zumindest zur Spitze wird dieser Takt noch weiter verstärkt um zwei Eilzüge Slavkov-Brno. Auf dieser Strecke wird bis zum Zeithorizont dieser Untersuchung keine Elektrifizierung ins Auge gefasst, daher sind Stadtrionalbahngarnituren mit Hybridantrieb erforderlich.
Diese Variante erfordert nicht die Errichtung der Schleife Křenovice, auf der Strecke 300 wird anstelle des zweigleisigen Ausbaus des gesamten Abschnitts Blažovice – Nezamyslice nur mit zwei zweigleisigen Abschnitten gerechnet: Die Zugkreuzungen sollten in den Abschnitten Luleč – Vyškov – Ivanovice na Hané und Chrlice – Sokolnice-Telnice – Hosterádky-Rešov (insgesamt 26 km) konzentriert werden. Für die Bestimmung geeigneter Punkte für Zugkreuzungen sind die Fahrzeiten entscheidend, welche bei der Strecke 300 erheblich dadurch beeinflusst werden, in welchem Maße die Strecke ausgebaut wird. Es ist daher durchaus möglich, dass sich im Rahmen der Vorbereitung des Streckenausbaus und der genaueren Erarbeitung der künftigen Fahrpläne auf der modernisierten Strecke etwas abweichende Lagen oder Längen der zweigleisigen Abschnitte als geeigneter herauskristallisieren.
Es wurde mit einer Fahrzeit von 30 Minuten inklusive Reserven für die Strecke Brno – Vyškov gerechnet, was einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 90 km/h entspricht. Die derzeitige

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Fahrzeit beträgt 37 Minuten, was um 23% mehr ist und einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 73 km/h entspricht.

Abgesehen von den Abschnitten, wo eine ausreichende Streckenkapazität durch zweigleisigen Ausbau erreicht wird, wird auf drei Streckenabschnitten die derzeitige Streckenkapazität erheblich überschritten (inklusive Güterverkehr im heutigen Ausmaß)²⁵⁴:

- Blažovice – Brno (bis zur Ausfädelung der Stadtrationalbahn): Aufgrund des dichten Intervalls der Stadtrationalbahn sollten auf diesem Abschnitt 314 Züge täglich verkehren, was um 88% mehr ist, als die derzeitige Streckenkapazität (168 Züge). Derzeit verkehren auf dieser Strecke 102 Züge pro Tag.
- Chrlice – Brno: Stadtrationalbahn-Halbstundentakt plus Schnellzugs-Stundentakt bedeutet 109 Züge täglich oder um 75% mehr, als die derzeitige Streckenkapazität (62 Züge). Derzeit fahren auf diesem eingleisigen Abschnitt 61 Züge täglich.
- Ivanovice – Nezamyslice: Hier beträgt die tägliche Anzahl an Zügen in dieser Variante 125, was um 62% mehr ist, als die derzeitige Streckenkapazität von 77 Zügen täglich. Im heutigen Fahrplan wird dieser Abschnitt von 73 Zügen pro Tag befahren.

Auf allen erwähnten Abschnitten hilft die Beschleunigung mittels Streckenmodernisierung und Einsatz von stärker motorisierten Fahrzeugen, Niederflureinstiegen etc. Ein weiterer Baustein einer Lösung ist die Modernisierung des Zugsicherungssystems, d.h. der Ersatz der bestehenden Anlagen (vorwiegend Blockstellen²⁵⁵) durch einen selbsttätigen Streckenblock, evtl. auch die Verkürzung der Blockabstände. Im Zusammenwirken mit der Geschwindigkeitserhöhung sollte damit auf der zweigleisigen Strecke Blažovice – Brno eine ähnliche Streckenkapazität erzielbar sein, wie auf den TEN-Strecken, deren Kapazität gerade in der erforderlichen Größenordnung liegt (beispielsweise die Abschnitte Modřice – Hrušovany u.B. und Adamov – Blansko mit 311 Zügen täglich oder Modřice – Brno-Horní Heršpice mit 317 Zügen).

Auf den eingleisigen Abschnitten kann neben der Erhöhung der Geschwindigkeitserhöhung auch der zweigleisige Ausbau der benachbarten Streckenabschnitte von Nutzen sein, welche es ermöglichen, die Fahrplanlagen der Züge so anzupassen, dass die Kapazitäten der eingleisigen Abschnitte möglichst gut ausgenutzt werden. Ansonsten bieten sich für den Abschnitt Chrlice – Brno die relativ einfache Lösung an, das parallel laufende Gleis der Schleife Komárov in ein zweites Streckengleis zu verwandeln, wodurch sich der eingleisige Abschnitt von neun auf sechs Kilometer verkürzen würde. Eine weitere Kapazitätssteigerung brächte eine Ausweiche „Brněnské Ivanovice“ (neue Haltestelle). Im Abschnitt Ivanovice na Hané – Nezamyslice ist der Ausbau der Haltestelle Chvalkovice na Hané zu einer Ausweiche denkbar, abgesehen davon kommt es in diesem Abschnitt zu einer teilweisen Zugbündelung (Nacheinander in der selben Richtung fahrende Schnellzüge und Regionalzüge).

Die exakten Fahrplanlagen der Züge Brno – Veselí nad Moravou hängen vom Szenario am Streckenbündel Břeclav – Hodonín ab: In den optimistischen Varianten ist Veselí nad Moravou ein symmetrischer Taktknoten zur halben Stunde, in der pessimistischen Variante kommen die Züge aus Brno ca. um xx.47 an und fahren um xx.13 wieder ab. In der Mehrheit der Varianten hat das keine Auswirkung auf die benötigte Anzahl an Garnituren und die Arbeitszeit des Fahrpersonals, weil längere Wartezeiten an einem Streckenende kürzere am anderen Streckenende bewirken. Für die anderen Varianten wurde dieser Unterschied vernachlässigt, weil er angesichts der großen Streckenlänge nicht so schwerwiegend ist, dass er eine Verdoppelung und dadurch bedingte Unübersichtlichkeit der Varianten gerechtfertigt hätte.

Insgesamt wurden 26 Varianten erarbeitet, welche sich, abgesehen von den oben angeführten Taktschemata, folgendermaßen voneinander unterscheiden:

- Umsteigen in Vyškov und Nezamyslice oder Führung von direkten Zügen durch Vyškov hindurch bzw. von Flügelzügen mit Teilung von Regionalzügen in Nezamyslice oder mit Abhängen von Teilen der Schnellzüge in Vyškov, welche als Regionalzug nach Nezamyslice fahren, möglicherweise auch noch weiter.
- In den Stadtrationalbahnvarianten direkte, als Stadtrationalbahn geführte Züge Brno – Veselí nad Moravou, oder Stadtrationalbahnzüge nur bis Nesovice, wo in Richtung Veselí nad Moravou in eine Dieselnaritur umzusteigen ist, um die Anzahl erforderlicher Tram-Train-Fahrzeuge gering zu halten.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

- Bei den Stadtrationalbahnvarianten Intervallanpassung: Verdoppelung der Intervalle außerhalb der Hauptverkehrszeiten auf den Abschnitten Blažovice – Vyškov und Slavkov - Veselí nad Moravou
- Kapazitätsanpassung der einzelnen Züge:
 - Nur an den Endstationen Holubice, Vyškov, Prostějov, Slavkov, Nesovice und Veselí n.M.
 - Oder auch an den Unterwegsbahnhöfen Vyškov, Nesovice und Kyjov

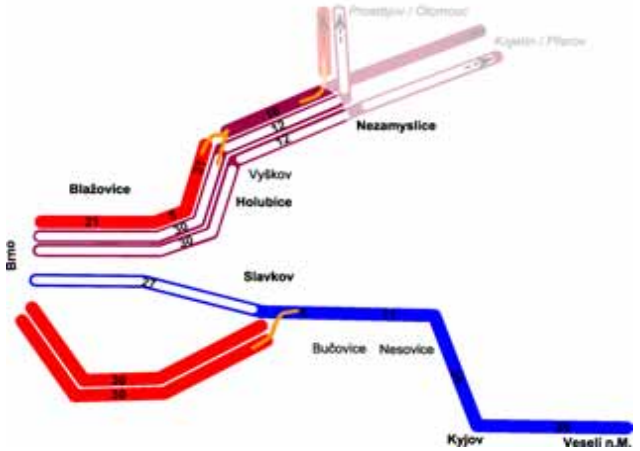

Alle Varianten mit Stadtrationalbahn überschreiten die obere Grenze des realistischen Angebotsumfangs: die kürzeren Intervalle der Stadtrationalbahn, die wegen ihrer geringeren Kapazität nötig sind, bedeuten eine Betriebsleistung in Zug-km /Jahr von bis zu 171% der im General dopravý geplanten Betriebsleistung. (Als realistische Betriebsleistung wurden bis zu 125% eingestuft, siehe 2.4). Dennoch wurden sie angesichts der möglichen Einsparungen gegenüber der konventionellen Varianten beim Infrastrukturausbau (zweigleisiger Ausbau kürzerer Abschnitte, Entfall der Schleife Křenovice, einfacherer Umbau des Bahnknotens und Hauptbahnhofs Brno) weiter verfolgt und bewertet. Einige der Varianten sind nach Abzug der durch Stadtrationalbahn-Kompensationseffekte entfallenden Straßenbahnleistungen wieder im realistischen Rahmen.

Eine vollständige und detaillierte Beschreibung der verglichenen Fahrplan- und Betriebsvarianten beginnt auf der nächsten Seite.

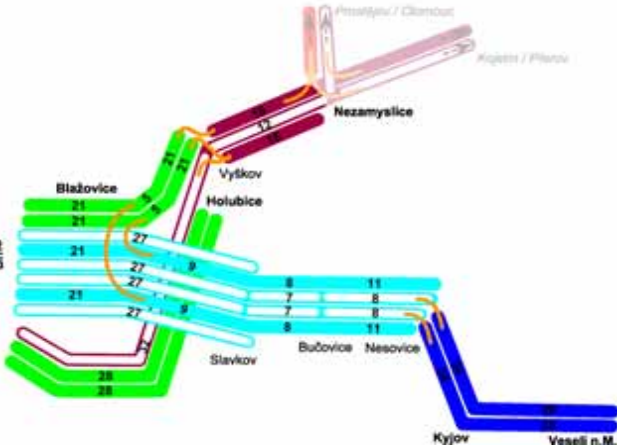
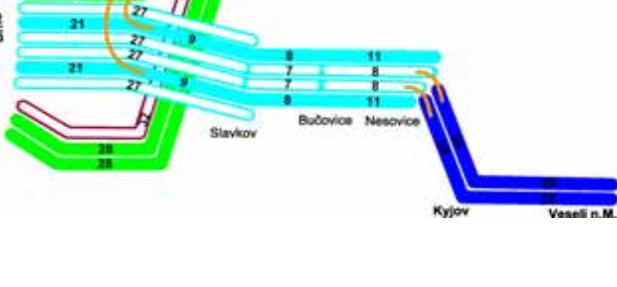
5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Nr.	ürzel	Hauptvariante		Fahrzeugkapazitäten (Sitzplätze) und allfällige zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität
		Abbildung	Beschreibung	
NO-1	P/S/N°/ --		<p>In Richtung Nezamyslice nur Regionalzüge (stündliche Schnellzüge nach Olomouc und Přerov unabhängig vom Regionalverkehr), Stundentakt nach Prostějov und Přerov mit Umsteigen in Vyškov, nach Prostějov auch in Nezamyslice. Nach Veselí n.M. Eilzüge im Stundentakt, die bis Slavkov über Blažovice durchfahren, im Abschnitt Brno - Blažovice mit Dieseltraktion unter Fahrdraht. Halbstundentakt von Regionalzügen Brno - Slavkov. Erfordert den zweigleisigen Ausbau Blažovice - Nezamyslice und die Schleife Křenovice inkl. ihrer Elektrifizierung bis Slavkov.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Vyškov 375, nach Přerov und nach Prostějov 80, nach Veselí n.M. 700, nach Slavkov 225, im Schnellzug nach Olomouc für regionale Fahrten 100, nach Přerov 175.</p>
				<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: nach Veselí n.M. 225, weitere 225 4.30 - 9.30 und 11.30 - 19.30, weitere 250 4.30 - 8.30 und 14 - 17.30, Brno - Chrlice - Slavkov 100, weitere 125 4.30 - 9 und 12.30 - 19, nach Vyškov (Regionalzug) 125, weitere 125 4 - 30 - 9 und 12 - 19, weitere 125 5 - 8 und 14.30 - 16.30, nach Přerov und nach Prostějov ganztägig 80, im Schnellzug nach Olomouc für regionale Fahrten 100, nach Přerov 175.</p>
				<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: nach Veselí n.M. ganztägig 150 + 200 bis Nesovice, weitere 100 Kyjov - Veselí 6 - 8.30 und 14 - 16 in beiden Richtungen (beidseitige Spitzen durch Überlagerung der Fahrten nach Veselí, Kyjov und Brno), weitere 175 Brno - Kyjov 4.30 - 8.30 und 13.30 - 17.30, weitere 175 Brno - Nesovice 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30. Brno - Chrlice - Slavkov ganztägig 100, weitere 125 4.30 - 9 und 12.30 - 19, Brno - Vyškov (Regionalzug) ganztägig 125, weitere 125 4.30 - 9 und 12 - 19, weitere 125 5 - 8 und 14.30 - 16.30. Nach Přerov und nach Prostějov ganztägig 80, im Schnellzug nach Olomouc für regionale Fahrten ganztägig 100 und nach Přerov 175.</p>
NO-2	P/S/N°/ <>			
NO-3	P/S/N°/ <>			

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

NO-4	P/R/N/°/ /--			<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Vyškov 275, nach Přerov 80, nach Prostějov 80, nach Veselí n.M. 700, nach Slavkov 225, in den Schnellzügen für regionale Fahrten 200.</p>
NO-5	P/R/N/°/ <>		<p>Einbindung der Schnellzüge Brno - Olomouc in den Regionalverkehr: in Vyškov Anschluss Přerov (Regionalzug) - Brno (Schnellzug). Umsteigen in Vyškov und Nezamyslice (Richtung Prostějov). Nach Veselí n.M. Eilzüge im Stundentakt, die bis Slavkov über Blažovice durchfahren, im Abschnitt Brno - Blažovice mit Dieseltraktion unter Fahrdrabt. Halbstundentakt von Regionalzügen Brno - Slavkov. Erfordert den zweigleisigen Ausbau Blažovice - Nezamyslice und die Schleife Křenovice inkl. ihrer Elektrifizierung bis Slavkov.</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: nach Veselí n.M. 225, weitere 225 4.30 - 9.30 und 11.30 - 19.30, weitere 250 4.30 - 8.30 und 14 - 17.30, Brno - Chrlice - Slavkov 100, weitere 125 4.30 - 9 und 12.30 - 19, nach Vyškov (Regionalzug) 125, weitere 150 4.30 - 8.30 und 13.30 - 17.30, nach Přerov und nach Prostějov ganztägig 80, in den Schnellzügen für regionale Fahrten 200.</p>
NO-6	P/R/N/°/ <>			<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: nach Veselí n.M. ganztägig 150 + 200 nach Nesovice, weitere 100 Kyjov - Veselí 6 - 8.30 und 14 - 16 in beiden Richtungen (beidseitige Spitzen durch Überlagerung der Fahrten nach Veselí, Kyjov und Brno), weitere 175 Brno - Kyjov 4.30 - 8.30 und 13.30 - 17.30, weitere 175 Brno - Nesovice 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30. Brno - Chrlice - Slavkov ganztägig 100, weitere 125 4.30 - 9 und 12.30 - 19. Nach Vyškov (Regionalzug) 125, weitere 150 4.30 - 8.30 und 13.30 - 17.30, nach Přerov und nach Prostějov ganztägig 80, in den Schnellzügen für regionale Fahrten ganztägig 200.</p>

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

NO-7	P/R/T/°/ --- /1		<p>Einbindung der Schnellzüge in den Regionalverkehr: in Vyškov Anschluss Nezamyslice (Regionalzug) - Brno (Schnellzug). Flügelstrecken Brno - Přerov/Olomouc im Stundentakt, Halbstundentakt Brno - Vyškov als Stadtrationalbahn und Vyškov - Nezamyslice als Regionalzüge, Stundentakt nach Přerov und Prostějov. Umsteigen in Vyškov und in Nezamyslice (nach Prostějov). Stadtrationalbahn im Halbstundentakt auch Brno - Újezd u Brna - Holubice. Halbstundentakt von Stadtrationalbahn-Eilzügen plus Halbstundentakt überall haltender Stadtrationalbahnen nach Nesovice mit Hybrid-Stadtrationalbahnfahrzeugen (fahren im Abschnitt Brno - Blažovice mit Dieseltraktion unter Fahrdrabt), zusätzlich zwei Stadtrationalbahn-Eilzüge Brno - Slavkov pro Stunde. In Nesovice Umsteigen in konventionelle Dieselfahrzeuge, welche halbstündlich nach Veselí n.M. weiterfahren, um die nötige Anzahl an Stadtrationalbahnfahrzeugen zu reduzieren. Erfordert zweigleisigen Ausbau Luleč - Ivanovice na Hané und Chrlice - Hostěrádky-Rešov.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: alle Stadtrationalbahnen 180 außer der Stadtrationalbahn-Eilzüge nach Slavkov (90), Nesovice - Veselí n.M. 175, in den Flügelstrecken für regionale Fahrten 125 nach Olomouc und 150 nach Přerov, Vyškov - Přerov 80, Vyškov - Nezamyslice 80, Nezamyslice - Prostějov 80.</p>
NO-8	P/R/T/°/ --- /1		<p>Intervallanpassung: Stadtrationalbahn-Eilzug nach Slavkov nur 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, Halbstundentakt Blažovice - Vyškov und Vyškov - Nezamyslice nur 4.30 - 8.30 und 14 - 18, ansonsten Stundentakt (Entfall der Stadtrationalbahn, die mit dem Schnellzug parallel fährt, und jener Verbindung Nezamyslice - Vyškov mit Anschluss zum Schnellzug), Halbstundentakt Nesovice - Veselí nur 4.30 - 8.30 und 13 - 18, Halbstundentakt von Regional- und Eilzügen (zusammen Viertelstundentakt) Slavkov - Nesovice nur 4.30 - 9, 12 - 19, ansonsten beide stündlich. Kapazitäten ganztägig gleich: alle Stadtrationalbahnen 180 außer der Stadtrationalbahn-Eilzüge nach Slavkov (90), Nesovice - Veselí n.M. 175, in den Flügelstrecken für regionale Fahrten 125 nach Olomouc und 150 nach Přerov, Vyškov - Přerov 80, Vyškov - Nezamyslice 80, Nezamyslice - Prostějov 80.</p>	<p>Intervallanpassung: Stadtrationalbahn-Eilzüge nach Slavkov nur 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, vor allem aber Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: alle Stadtrationalbahnen außerhalb der Spitzen 90, Verstärkung nach Linien: Brno - Vyškov (parallel zum Schnellzug): 4.30 - 8 und 14.30 - 17, Brno - Vyškov (ohne Parallelverkehr): 4.30 - 9 und 12.30 - 19, Brno - Holubice 5 - 7.30 a 14.30 - 16.30, Brno - Nesovice (Stadtrationalbahn und Eil-Stadtrationalbahn): 4.30 - 9.30 und 11.30 - 19.30. Regionalzüge Nesovice - Veselí n.M. 80, weitere 100 5 - 8.30 und 14 - 17 beiden Richtungen (beidseitige Spitzen durch Überlagerung von Fahrten nach Veselí, Kyjov und Brno). Kapazitäten der anderen Züge ganztägig gleich: in den Flügelstrecken für regionale Fahrten 125 nach Olomouc und 150 nach Přerov, Vyškov - Přerov 80, Vyškov - Nezamyslice 80, Nezamyslice - Prostějov 80.</p>
NO-9	P/R/T/°/ <> /1			

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

<p>NO-10</p> <p>P/R/T/°/ -- /2</p>		<p>Einbindung der Schnellzüge in den Regionalverkehr: in Vyškov Anschluss Nezamyslice (Regionalzug) - Brno (Schnellzug). Flügel Schnellzüge Brno - Přerov/Olomouc im Stundentakt, Halbstundentakt Brno - Vyškov als Stadtbahn und Vyškov - Nezamyslice als Regionalzüge, Stundentakt nach Přerov und Prostějov. Umsteigen in Vyškov und in Nezamyslice (nach Prostějov). Stadtbahn im Halbstundentakt auch Brno - Újezd u Brna - Holubice. Halbstundentakt von bis Nesovice teils durchfahrenden Stadtbahn-Eilzügen nach Veselí n.M. plus Halbstundentakt überall haltender Stadtbahnen nach Nesovice mit Hybrid-Stadtbahnfahrzeugen (fahren im Abschnitt Brno - Blažovice mit Dieseltraktion unter Fahrdraht), zusätzlich zwei Stadtbahn-Eilzüge Brno - Slavkov pro Stunde. Erfordert zweigleisigen Ausbau Luleč - Ivanovice na Hané und Chrlice - Hostěradky-Rešov.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: alle Stadtbahnen 180 außer der Stadtbahn-Eilzüge nach Slavkov (90), in den Flügel Schnellzügen für regionale Fahrten 125 nach Olomouc und 150 nach Přerov, Vyškov - Přerov 80, Vyškov - Nezamyslice 80, Nezamyslice - Prostějov 80.</p>
<p>NO-11</p> <p>P/R/T/°/ -- /2</p>		<p>Intervallanpassung: Stadtbahn-Eilzüge nach Slavkov nur 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, Halbstundentakt Blažovice - Vyškov und Vyškov - Nezamyslice nur 4.30 - 8.30 und 14 - 18, ansonsten Stundentakt (Entfall der parallel zum Schnellzug verkehrenden Stadtbahn und der Verbindung Nezamyslice - Vyškov mit Anschluss zum Schnellzug), Halbstundentakt Nesovice - Veselí nur 4.30 - 8.30 und 13 - 18, Halbstundentakt von Regional- und Eilzügen (zusammen Viertelstundentakt) Slavkov - Nesovice nur 4.30 - 9, 12 - 19, ansonsten beide stündlich. Kapazitäten ganztägig gleich: alle Stadtbahnen 180 außer der Stadtbahn-Eilzüge nach Slavkov (90), in den Flügel Schnellzügen für regionale Fahrten 125 nach Olomouc und 150 nach Přerov, Vyškov - Přerov 80, Vyškov - Nezamyslice 80, Nezamyslice - Prostějov 80.</p>	

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

NO-14	K/S/N/°/ --			<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: im Flügelzug 175 nach Přerov und 200 nach Prostějov, nach Veselí n.M. 700, nach Slavkov 225, im Schnellzug nach Olomouc für regionale Fahrten 100, nach Přerov 175.</p>
NO-15	K/S/N/°/ <>		<p>Richtung Nežamyslice nur Regionalzüge (stündliche Schnellzüge nach Olomouc und Přerov unabhängig vom Regionalverkehr), Stundentakt nach Prostějov und Přerov mit Flügelzügen Brno - Nežamyslice - Prostějov/Přerov. Nach Veselí n.M. Eilzüge im Stundentakt, die bis Slavkov über Blažovice durchfahren, im Abschnitt Brno - Blažovice mit Dieseltraktion unter Fahrdrabt. Halbstundentakt von Regionalzügen Brno - Slavkov. Erfordert den zweigleisigen Ausbau Blažovice - Nežamyslice und die Schleife Křenovice inkl. ihrer Elektrifizierung bis Slavkov.</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: nach Veselí n.M. 225, weitere 225 4.30 - 9.30 und 11.30 - 19.30, weitere 250 4.30 - 8.30 und 14 - 17.30, Brno - Chrlice - Slavkov 100, weitere 125 4.30 - 9 und 12.30 - 19, Brno - Přerov/Prostějov Regionalzug 100/80, nach Prostějov weitere 100 4.30 - 8.30 und 13.30 - 17.30 und weitere 100 5 - 7.30 und 15 - 16; im Schnellzug nach Olomouc für regionale Fahrten 100, nach Přerov 175.</p>
NO-16	K/S/N/°/ <>			<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: nach Veselí n.M. ganztägig 150 + 200 nach Nesovice, weitere 100 Kyjov - Veselí 6 - 8.30 und 14 - 16 beiden Richtungen (beidseitige Spitzen durch Überlagerung von Fahrten nach Veselí, Kyjov und Brno), weitere 175 Brno - Kyjov 4.30 - 8.30 und 13.30 - 17.30, weitere 175 Brno - Nesovice 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30. Brno - Chrlice - Slavkov ganztägig 100, weitere 125 4.30 - 9 und 12.30 - 19. Flügelzug Brno - Přerov/Prostějov 100/80, nur nach Vyškov weitere 100 4.30 - 8.30 und 13.30 - 17.30, weitere 100, 5 - 7.30 und 15 - 16. Im Schnellzug nach Olomouc für regionale Fahrten 100, nach Přerov 175.</p>

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

NO-17	K/R/N/°/ <=>			<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Flügelzug: nach Přerov (Regionalzug) 80, nach Prostějov 80, im Schnellzug nach Olomouc für sonstige regionale Fahrten 65, im Schnellzug nach Přerov für regionale Fahrten 225, Regionalzug Brno - Vyškov 275; nach Veselí n.M. 700, nach Slavkov 225.</p>
NO-18	K/R/N/°/ <>		<p>Einbindung der Schnellzüge Brno - Olomouc in den Regionalverkehr, Flügelzüge: Brno - Schnellzug - Vyškov - Olomouc(Schnellzug)/ Přerov(Regionalzug) / Prostějov(Regionalzug). Nach Veselí n.M. Eilzüge im Stundentakt, die bis Slavkov über Blažovice durchfahren, im Abschnitt Brno - Blažovice mit Dieseltraktion unter Fahrdraht. Halbstundentakt von Regionalzügen Brno - Slavkov. Erfordert den zweigleisigen Ausbau Blažovice - Nezamyslice und die Schleife Křovice inkl. ihrer Elektrifizierung bis Slavkov.</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: nach Veselí n.M. 225, weitere 225 4.30 - 9.30 und 11.30 - 19.30, weitere 250 4.30 - 8.30 und 14 - 17.30, Brno - Chrlice - Slavkov 100, weitere 125 4.30 - 9 und 12.30 - 19, nach Vyškov (Regionalzug) 125, weitere 150 4.30 - 8.30 und 13.30 - 17.30; Flügelzug ganztägig gleich: nach Přerov (Regionalzug) 80, nach Prostějov 80, im Schnellzug nach Olomouc für sonstige regionale Fahrten 65, im Schnellzug nach Přerov für regionale Fahrten 225.</p>
NO-19	K/R/N/°/ <>			<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: nach Veselí n.M. ganztägig 150 + 200 bis Nesovice, weitere 100 Kyjov - Veselí 6 - 8.30 und 14 - 16 in beiden Richtungen (beidseitige Spitzen durch Überlagerung von Fahrten nach Veselí, Kyjov und Brno), weitere 175 Brno - Kyjov 4.30 - 8.30 und 13.30 - 17.30, weitere 175 Brno - Nesovice 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30. Brno - Chrlice - Slavkov ganztägig 100, weitere 125 4.30 - 9 und 12.30 - 19. Nach Vyškov (Regionalzug) 125, weitere 150 4.30 - 8.30 und 13.30 - 17.30, Flügelzug ganztägig gleich: nach Přerov (Regionalzug) 80, nach Prostějov 80, im Schnellzug nach Olomouc für sonstige regionale Fahrten 65, im Schnellzug nach Přerov für regionale Fahrten 225.</p>

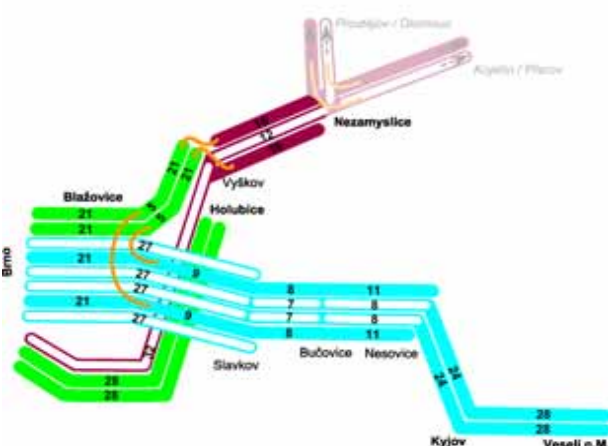
5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

NO-20	K/R/T/°/ --- /1		<p>Einbindung der Schnellzüge in den Regionalverkehr: Flügelzüge Brno - Přerov(Schnellzug)/ Olomouc(Schnellzug)/ Nezamyslice(Regionalzug) im Stundentakt, zu einem Halbstundentakt Vyškov - Nezamyslice ergänzt durch überall haltende Flügelzüge Vyškov - Přerov/Prostějov. Bis Vyškov Stadtrationalbahn im Halbstundentakt. Stadtrationalbahn im Halbstundentakt auch Brno - Újezd u Brna - Holubice. Halbstundentakt von Stadtrationalbahn-Eilzügen plus Halbstundentakt überall haltender Stadtrationalbahnen nach</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztätig gleiche Kapazitäten: alle Stadtrationalbahnen 180 außer der Stadtrationalbahn-Eilzüge nach Slavkov (90), Nesovice - Veselí n.M. 175, in den Flügel Schnellzügen für regionale Fahrten 125 nach Olomouc, 80 nach Přerov und 80 nach Nezamyslice (hält ab Vyškov in allen Stationen), in den Flügelzügen ab Vyškov 80 nach Přerov und 80 nach Prostějov.</p>
NO-21	K/R/T/°/ --- /1		<p>Nesovice mit Hybrid-Stadtrationalbahnfahrzeugen (fahren im Abschnitt Brno - Blažovice mit Dieseltraktion unter Fahrdraht), zusätzlich zwei Stadtrationalbahn-Eilzüge Brno - Slavkov pro Stunde. In Nesovice Umsteigen in konventionelle Dieselfahrzeuge (damit soll die nötige Anzahl an Stadtrationalbahnfahrzeugen reduziert werden), welche halbstündlich nach Veselí n.M. weiterfahren. Erfordert zweigleisigen Ausbau Luleč - Ivanovice na Hané und Chrlice - Hostěradky-Rešov.</p>	<p>Intervallanpassung: Stadtrationalbahn-Eilzüge nach Slavkov nur 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, Halbstundentakt Blažovice - Vyškov und Vyškov - Nezamyslice nur 4.30 - 8.30 und 14 - 18, ansonsten Stundentakt (Entfall der zum Schnellzug parallel fahrenden Stadtrationalbahn und jenes Teils des Flügel Schnellzugs, der ab Vyškov mit Halt in allen Stationen nach Nezamyslice weiterfährt), Halbstundentakt Nesovice - Veselí nur 4.30 - 8.30 und 13 - 18, Halbstundentakt von Regional- und Eilzügen (zusammen Viertelstundentakt) Slavkov - Nesovice nur 4.30 - 9, 12 - 19, ansonsten beide stündlich. Kapazitäten ganztätig gleich: alle Stadtrationalbahnen 180 außer den Stadtrationalbahn-Eilzügen nach Slavkov (90), Nesovice - Veselí n.M. 175, in den Flügel Schnellzügen für regionale Fahrten 125 nach Olomouc, 80 nach Přerov und 80 nach Nezamyslice (hält ab Vyškov in allen Stationen), im Flügelzug ab Vyškov 80 nach Přerov und 80 nach Prostějov.</p>

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

NO-23	K/R/T/°/ /2		<p>Einbindung der Schnellzüge in den Regionalverkehr: Flügelzüge Brno - Přerov(Schnellzug)/ Olomouc(Schnellzug)/ Nezamyslice(Regionalzug) im Stundentakt zu einem Halbstundentakt Vyškov - Nezamyslice ergänzt durch überall haltende Flügelzüge Vyškov - Přerov/Prostějov. Bis Vyškov Stadtreionalbahn im Halbstundentakt. Stadtreionalbahn im Halbstundentakt auch Brno - Újezd u Brna - Holubice. Halbstundentakt von bis Nesovice teils durchfahrenden Stadtreionalbahn-Eilzügen nach Veselí n.M. plus Halbstundentakt überall haltender Stadtreionalbahnen nach Nesovice mit Hybrid-Stadtreionalbahnfahrzeugen (fahren im Abschnitt Brno - Blažovice mit Dieseltraktion unter Fahrdrabt), zusätzlich zwei Stadtreionalbahn-Eilzüge Brno - Slavkov pro Stunde. Erfordert zweigleisigen Ausbau Luleč - Ivanovice na Hané und Chrlice - Hostěrádky-Rešov.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: alle Stadtreionalbahnen 180 außer der Stadtreionalbahn-Eilzüge nach Slavkov (90), in den Flügel Schnellzügen für regionale Fahrten 125 nach Olomouc, 80 nach Přerov und 80 nach Nezamyslice (hält ab Vyškov in allen Stationen), im Flügelzug ab Vyškov 80 nach Přerov und 80 nach Prostějov.</p>
NO-24	K/R/T/°/ /2		<p>Intervallanpassung: Stadtreionalbahn-Eilzüge nach Slavkov nur 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, Halbstundentakt Blažovice - Vyškov und Vyškov - Nezamyslice nur 4.30 - 8.30 und 14 - 18, ansonsten Stundentakt (Entfall der zum Schnellzug parallel fahrenden Stadtreionalbahn und jenes Teils des Flügel Schnellzugs, der ab Vyškov mit Halt in allen Stationen nach Nezamyslice weiterfährt), Halbstundentakt Nesovice - Veselí nur 4.30 - 8.30 und 13 - 18, Halbstundentakt von Regional- und Eilzügen (zusammen Viertelstundentakt) Slavkov - Nesovice nur 4.30 - 9, 12 - 19, ansonsten beide stündlich. Kapazitäten ganztägig gleich: alle Stadtreionalbahnen 180 außer der Stadtreionalbahn-Eilzüge nach Slavkov (90), in den Flügel Schnellzügen für regionale Fahrten 125 nach Olomouc, 80 nach Přerov und 80 nach Nezamyslice (hält ab Vyškov in allen Stationen), im Flügelzug ab Vyškov 80 nach Přerov und 80 nach Prostějov.</p>	

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

<p>NO-25</p>	<p>K/R/T/^/ -- /2</p>	<p>(Fortsetzung von der vorigen Seite)</p> 	<p>Fortsetzung von der vorigen Seite: Einbindung der Schnellzüge in den Regionalverkehr: Flügelzüge Brno - Přerov(Schnellzug)/ Olomouc(Schnellzug)/ Nezamyslice(Regionalzug) im Stundentakt zu einem Halbstundentakt Vyškov - Nezamyslice ergänzt durch überall haltende Flügelzüge Vyškov - Přerov/Prostějov. Bis Vyškov Stadtbahn im Halbstundentakt. Stadtbahn im Halbstundentakt auch Brno - Újezd u Brna - Holubice. Halbstundentakt von bis Nesovice teils durchfahrenden Stadtbahn-Eilzügen nach Veselí n.M. plus Halbstundentakt überall haltender Stadtbahnen nach Nesovice mit Hybrid-Stadtbahnfahrzeugen (fahren im Abschnitt Brno - Blažovice mit Dieseltraktion unter Fahrdrabt), zusätzlich zwei Stadtbahn-Eilzüge Brno - Slavkov pro Stunde. Erfordert zweigleisigen Ausbau Luleč - Ivanovice na Hané und Chrlice - Hostěradky-Rešov.</p>	<p>Intervallanpassung: Stadtbahn-Eilzüge nach Slavkov nur 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, vor allem aber Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: alle Stadtbahnen außerhalb der Spitzen 90, Verstärkung nach Linien: Brno - Vyškov (Parallelverkehr zum Schnellzug): 4.30 - 8 und 14.30 - 17, Brno - Vyškov (ohne Parallelverkehr): 4.30 - 9 und 12.30 - 19, Brno - Holubice 5 - 7.30 a 14.30 - 16.30, Brno - Veselí (Eilzug) und Brno - Nesovice: 4.30 - 9.30 und 11.30 - 19.30. Kapazitäten der anderen Züge ganztägig gleich: in den Flügelschnellzügen für regionale Fahrten 125 nach Olomouc, 80 nach Přerov und 80 nach Nezamyslice (hält ab Vyškov in allen Stationen), im Flügelzug ab Vyškov 80 nach Přerov und 80 nach Prostějov.</p>
<p>NO-26</p>	<p>K/R/T/^/<></p>	<p>(Fortsetzung von der vorigen Seite)</p>	<p>Intervallanpassung: Stadtbahn-Eilzüge nach Slavkov nur 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, vor allem aber Kapazitätsanpassung der Garnituren an den Endbahnhöfen: alle Stadtbahnen außerhalb der Spitzen 90, Verstärkung nach Linien: Brno - Vyškov (Parallelverkehr zum Schnellzug): 4.30 - 8 und 14.30 - 17, Brno - Vyškov (ohne Parallelverkehr): 4.30 - 9 und 12.30 - 19, Brno - Holubice 5 - 7.30 a 14.30 - 16.30, Brno - Veselí (Eilzug) und Brno - Nesovice: 4.30 - 9.30 und 11.30 - 19.30. Kapazitätsanpassung auch an Unterwegsbahnhöfen: im Zeitraum 4.30 - 5, 8 - 9.30, 11.30 - 14 und 16.30 - 19.30 fährt der zweite Teil des Stadtbahn-Eilzugs Brno - Veselí nur bis Nesovice. Kapazitäten der anderen Züge ganztägig gleich: im Flügelschnellzug für regionale Fahrten 125 nach Olomouc, 80 nach Přerov und 80 nach Nezamyslice (hält ab Vyškov in allen Stationen), im Flügelzug ab Vyškov 80 nach Přerov und 80 nach Prostějov.</p>	<p>(Fortsetzung von der vorigen Seite)</p>

5.3.3 Kosteneffizienz der Fahrplan- und Betriebsvarianten

Alle in diesem Kapitel angeführten Werte sind hochgerechnet auf den Preisstand des Jahres 2017. Nicht berücksichtigt sind Fahrgelderlöse und einige weniger bedeutende Kostenkomponenten (siehe 3.7). Prozentzahlen sind wie folgt zu verstehen:

- Wenn nicht anders angeführt, beziehen sich „Unterschiede zwischen Varianten“ oder „Einsparungen“ stets auf den größeren Wert (teurere Variante = 100%)
- „B hat gegenüber A um 20% geringere Kosten“ oder „B ist um 20% günstiger als A“ bedeutet: A = 100%, B = 80%
- „B hat gegenüber A um 20% höhere Kosten“ oder „B ist um 20% teurer als A“ bedeutet: A = 100%, B = 120%

5.3.3.1 Gesamte (berücksichtigte) Kosten allgemein

Die gesamten berücksichtigten Betriebskosten am Streckenbündel Nordost liegen je nach Variante in einer Bandbreite von 750 bis 1100 Mio. Kč/Jahr (siehe Abbildung 48). Einfache Varianten, beispielsweise mit Umsteigen in Vyškov und Nezamyslice und ohne zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität haben jährliche Kosten in einer Größenordnung von 950 Mio. Kč. Ähnliche Varianten mit Kapazitätsanpassung der einzelnen Züge an den Endbahnhöfen haben Kosten im Bereich von 730-770 Kč/Jahr und sind damit um ca. 17% günstiger.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

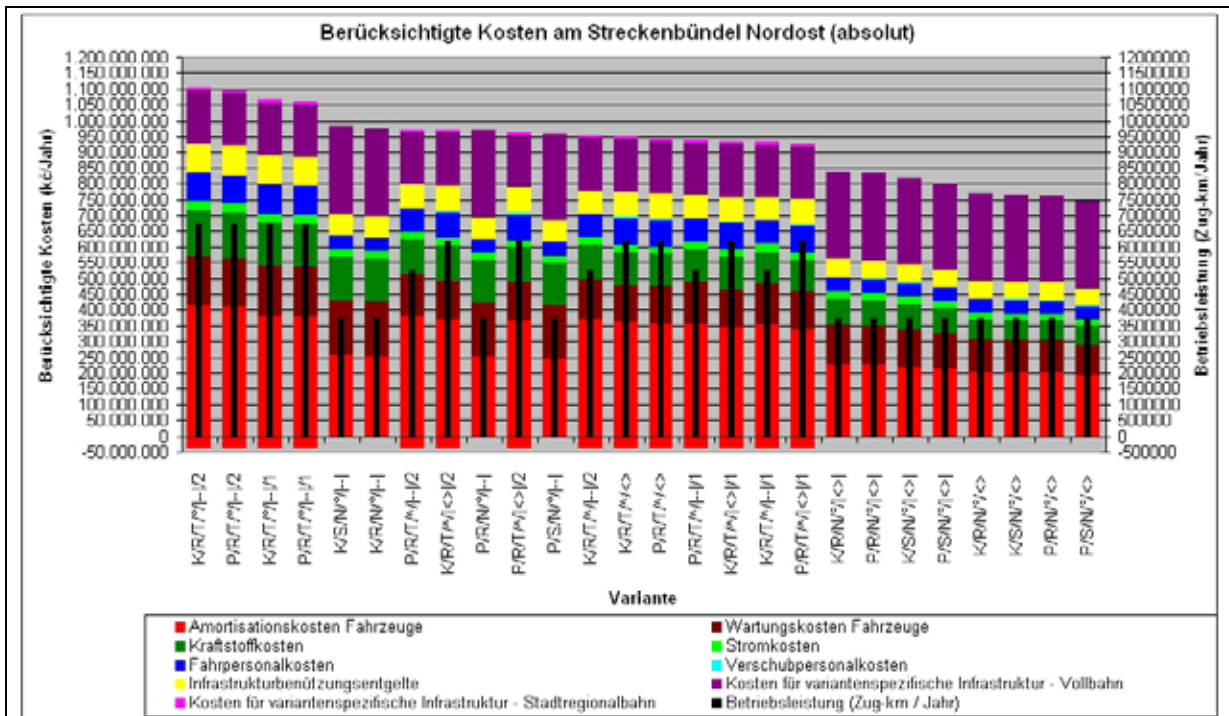


Abbildung 48: Gesamte berücksichtigte Kosten der Fahrplan- und Betriebsvarianten am Streckenbündel Nordost und Betriebsleistung der einzelnen Varianten in Zugkilometern. Eventuelle Einsparungen durch Stadtregionalbahn-Kompensationseffekte sind durch einen Beginn der Säule unter Null dargestellt, sodass die Höhe des Säulenendes schließlich den tatsächlichen Kosten der Varianten nach Abzug dieser Einsparungen entspricht. Bei der Betriebsleistung ist die Reduktion von Straßenbahn-Betriebsleistungen nicht berücksichtigt. Die Kosten sind auf den Preisstand des Jahres 2017 hochgerechnet.

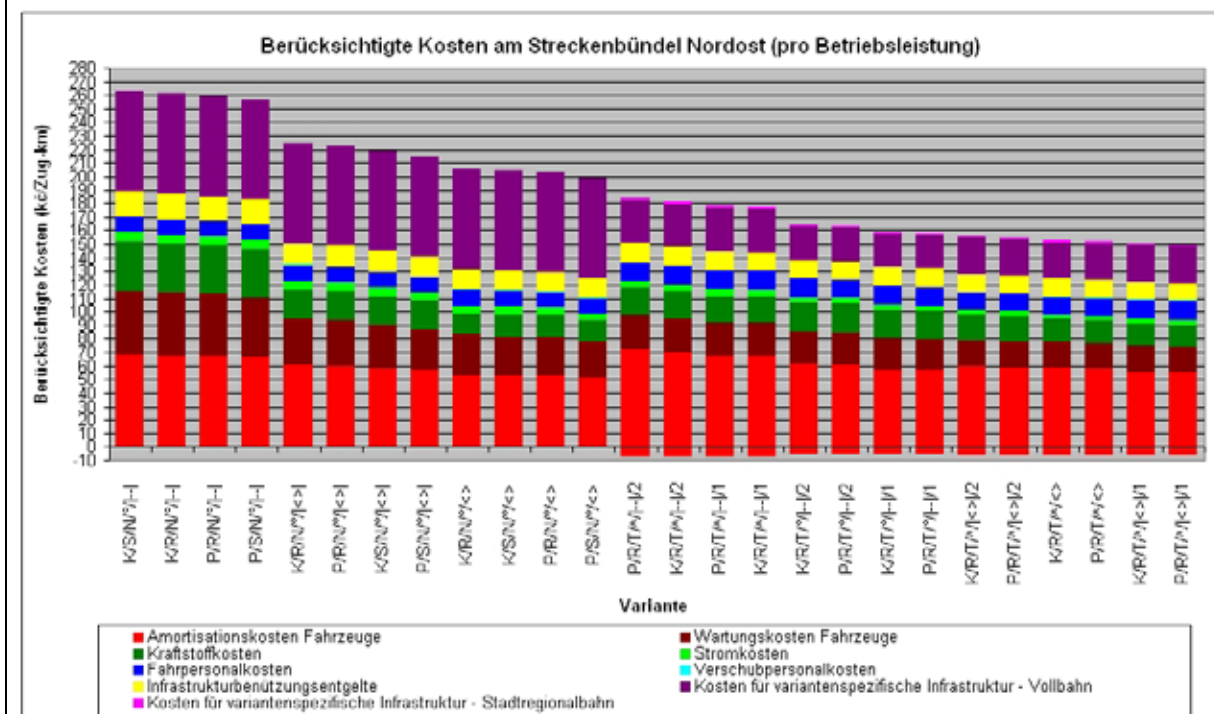


Abbildung 49: Gesamte berücksichtigte Kosten der Fahrplan- und Betriebsvarianten am Streckenbündel Nordost pro Zugkilometer. Eventuelle Einsparungen durch Stadtregionalbahn-Kompensationseffekte sind durch einen Beginn der Säule unter Null dargestellt, sodass die Höhe des Säulenendes schließlich den tatsächlichen Kosten der Varianten nach Abzug dieser Einsparungen entspricht. Bei der Betriebsleistung ist die Reduktion von Straßenbahn-Betriebsleistungen nicht berücksichtigt. Die Kosten sind auf den Preisstand des Jahres 2017 hochgerechnet.

Die spezifischen Kosten betragen 150 bis 260 K€/Zug-km (siehe Abbildung 49), das Verhältnis der niedrigsten zu den höchsten Kosten ist damit ähnlich (ca. 60%) wie in absoluten Zahlen, allerdings mit völlig anderer Reihung der Varianten: Aus dieser Sicht sind alle Varianten mit Stadtregionalbahn

effektiver, welche einen viel größeren Fahrplanumfang haben (größer, als ursprünglich als „realistische Betriebsleistung“ erwogen, siehe 5.3.2), aber weniger Infrastrukturausbauten erfordern.

Zum Vergleich: Einige Beispiele von Bestellerentgelten^{256,257,258} für öffentlichen Schienenverkehr liegen in der Größenordnung von 60 – 100 Kč/Zug-km im Regionalverkehr und 100 – 170 Kč/Zug-km bei Schnellzügen (alle Werte bereits auf das geschätzte Preisniveau zum Zeithorizont der Arbeit hochgerechnet). Es handelt sich allerdings um reine Zuschüsse, d.h. die Fahrscheinerlöse verbleiben dem Verkehrsunternehmen.

5.3.3.2 Kosten nach Fahrplan- und Betriebsvarianten

5.3.3.2.1 Verknüpfung von Haupt- und Nebenstrecken, Haltestellenbedienung im Vorortverkehr

Innerhalb der Gruppen von Varianten mit und ohne Stadtrationalbahn hat die Frage „Flügelzüge oder direkte Linien versus Umsteigen in Vyškov und Nezamyslice, gegebenenfalls auch in Nesovice“, keinen wesentlichen Einfluss auf die Gesamtkosten: Am günstigsten sind am ehesten Varianten mit Umsteigen und ohne Einbindung des Schnellzugsverkehrs, die Unterschiede zwischen sonst ähnlichen Varianten betragen jedoch nur 3-5%. In den Varianten mit Stadtrationalbahn erspart der Umstieg in Nesovice (konventionelle Vollbahnfahrzeuge im Abschnitt Nesovice – Kyjov – Veselí nad Moravou) 20-40 Mio. Kč/Jahr oder 2-4% der Gesamtkosten.

5.3.3.2.2 Einbindung in die Stadt

In absoluten Zahlen sind die Varianten mit Stadtrationalbahn teurer als Varianten mit dem Hauptbahnhof als Endstation aller Züge, und zwar um 170 Mio. Kč/Jahr gegenüber der kostengünstigsten Variante ohne Stadtrationalbahn und um 120 Mio. Kč/Jahr gegenüber der kostengünstigsten Variante ohne Stadtrationalbahn und ohne Teilen und Verstärken von Zügen an Unterwegsbahnhöfen.

Bei den spezifischen Kosten hingegen sind die effizientesten Varianten mit Stadtrationalbahn mit 150 Kč/Zug-km um 25% günstiger als die kostengünstigste Variante mit dem Hauptbahnhof als Endbahnhof aller Züge (200 Kč/Zug-km) oder um 31% gegenüber der günstigsten Variante ohne Stadtrationalbahn und ohne Kuppeln von Zügen an Unterwegsbahnhöfen.

5.3.3.2.3 Zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität

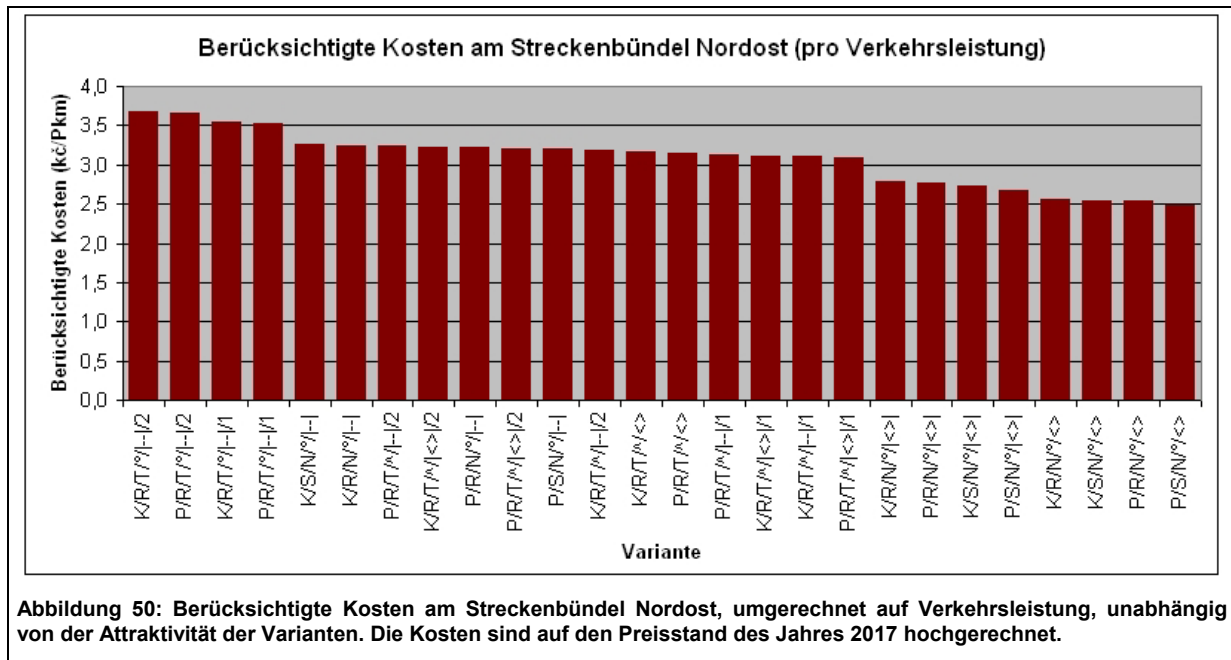
Innerhalb der Gruppe von Varianten mit Stadtrationalbahn haben die Varianten mit verschiedenen Methoden der zeitlichen Anpassung der Beförderungskapazität (Anpassung der Intervalle, der Kapazitäten der einzelnen Züge an den Endbahnhöfen oder an Unterwegsbahnhöfen oder beides gleichzeitig) Kosten in einer relativ engen Bandbreite von 930 – 970 Mio. Kč/Jahr, was etwa 12% weniger ist als bei Varianten ohne zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität mit einer Größenordnung von 1060 – 1100 Mio. Kč/Jahr.

Innerhalb der Gruppe von Varianten ohne Stadtrationalbahn sind gut drei Stufen der zeitlichen Kapazitätsanpassung zu sehen:

1. ohne Anpassung: 960-980 Mio. Kč/Jahr (=100%)
2. mit Teilen und Verstärken nur an Endbahnhöfen: 800-840 Mio. Kč/Jahr (ca. 84%)
3. mit Teilen und Verstärken auch an Unterwegsbahnhöfen: 750-770 Mio. Kč/Jahr (ca. 78%)

Damit ist am Streckenbündel Nordost die Bedeutung der zeitlichen Anpassung der Beförderungskapazität geringer als auf den anderen Streckenbündeln und hat nur zweitrangige Bedeutung nach der Hauptfrage Stadtrationalbahn oder Führung aller Züge zum Hauptbahnhof.

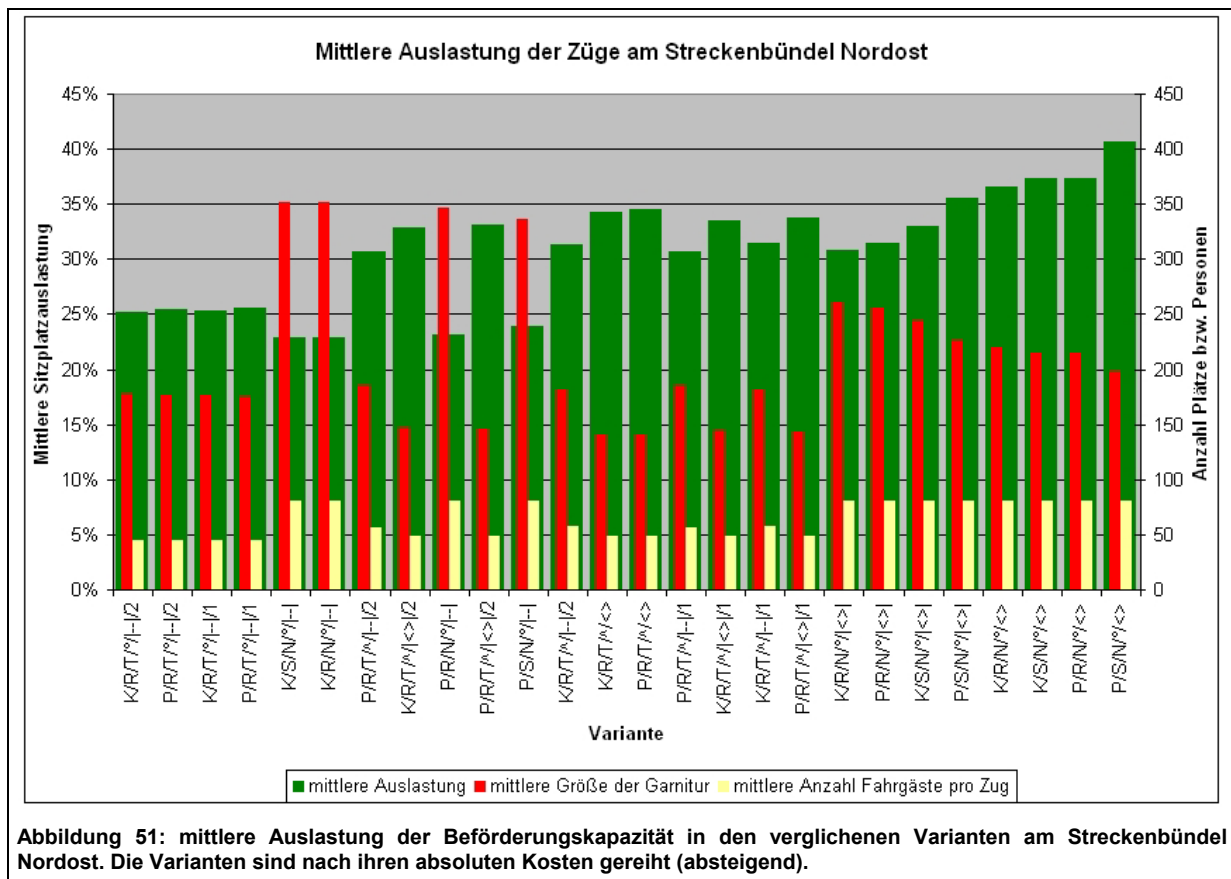
5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln



Die gesamten berücksichtigten Kosten betragen 2,5 bis 3,7 K€/Pkm (siehe Abbildung 50). im Hinblick darauf, dass die Auswirkung der unterschiedlichen Attraktivität der einzelnen Varianten nicht berücksichtigt wurde, ist die Reihung und das Verhältnis der Werte der einzelnen Varianten gleich, wie bei den absoluten Kosten. Die Werte sind, wie auch die spezifischen Kosten pro Zug-km, überdurchschnittlich, was auf die Notwendigkeit größerer Infrastrukturausbauten zurückzuführen ist.

5.3.3.3 Zusammenhang zwischen Kosteneffizienz und nichtmonetären Indikatoren

5.3.3.3.1 Auslastung der Beförderungskapazität



5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Die mittlere Auslastung der Beförderungskapazität (Verhältnis der vorausgesetzten Inanspruchnahme in Pkm zu den zurückgelegten Platzkilometern nach Varianten) bewegt sich zwischen 23% und 41% und es ist ein enger Zusammenhang mit den Gesamtkosten in absoluten Zahlen zu sehen, insbesondere innerhalb der Variantengruppen mit und ohne Stadtregionalbahn (Abbildung 51). Aufgrund der großen Unterschiede in den Betriebsleistungen sind auf diesem Streckenbündel die Unterschiede in der Durchschnittlichen Anzahl an Fahrgästen pro Zug größer, als auf den anderen Streckenbündeln (45 bis 80), die mittleren Garnituren haben je nach Varianten 145 bis 350 Plätze.

5.3.3.2 Traktionsenergieverbrauch

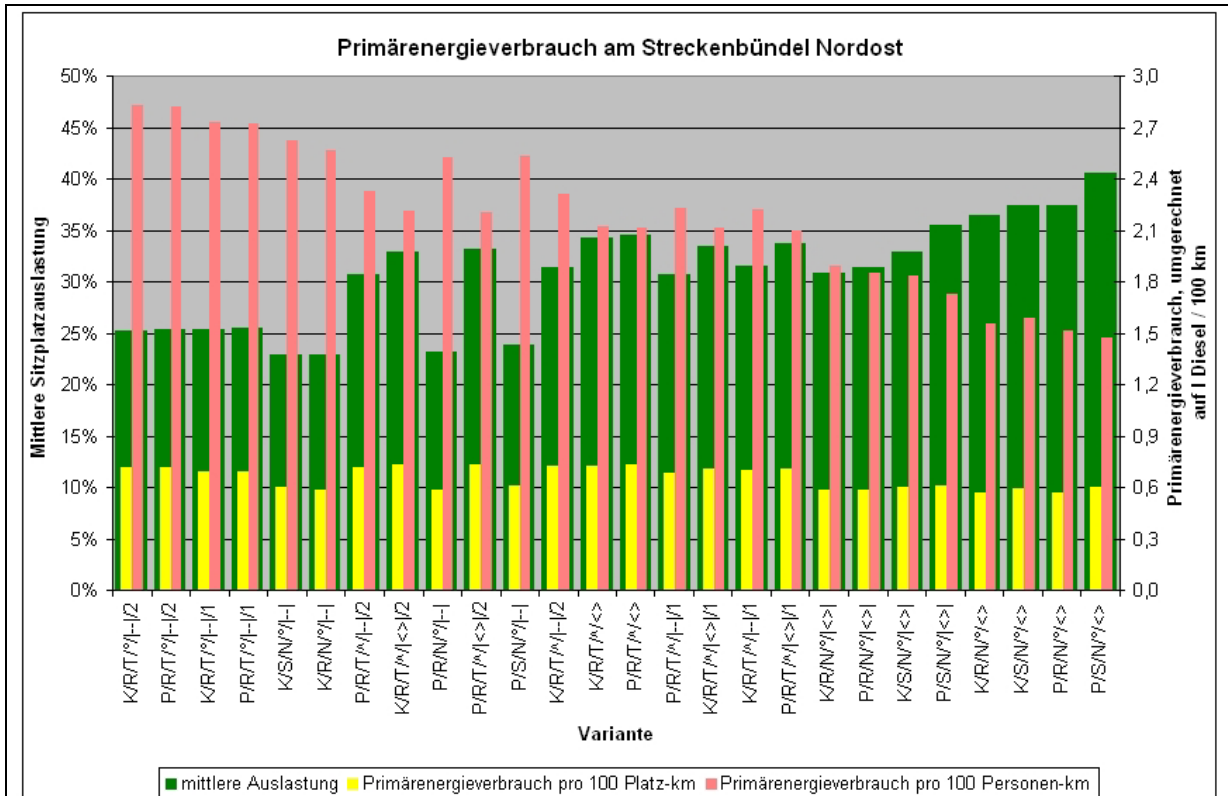


Abbildung 52: spezifischer Primärenergieverbrauch der verglichenen Betriebsvarianten am Streckenbündel Nordost. Die Varianten sind nach ihren absoluten Kosten gereiht (absteigend).

Der Primärenergieverbrauch ist, umgerechnet auf die aus dem Autoverkehr bekannte Einheit, im Bereich von 1,4 bis 2,8 l Diesel / 100 Pkm^a. Dabei ist ein größerer Einfluss der durchschnittlichen Auslastung der Beförderungskapazität zu sehen als des Traktionsenergieverbrauchs pro Beförderungskapazität (siehe Abbildung 52). Die Varianten mit den niedrigsten absoluten Kosten haben auch den geringsten Verbrauch an Traktionsenergie, die Varianten mit den höchsten absoluten Zahlen verbrauchen am meisten Energie.

Nach einer Studie über den Primärenergieverbrauch des öffentlichen Verkehrs beträgt dieser Indikator (genau genommen: l Benzin / 100 km) für den öffentlichen Verkehr in Deutschland für die S-Bahn 3,8, für Regionalexpresszüge 4,6 und für Regionalbahnen 5,4 l /100 Pkm²⁵⁹. Mögliche Gründe für die höheren Werte in Deutschland können höhere Streckenhöchstgeschwindigkeiten sein (siehe Ergebnisse für das Streckenbündel Südost, 5.4.3.3.2) oder kürzere Haltestellenabstände aufgrund dichter Besiedelung.

^a Berücksichtigt wurden auch die Verluste bei der Erzeugung von Diesel aus Rohöl als Primärenergieträger, nicht berücksichtigt wurden die Einsparungen an Traktionsstrom im Straßenbahnbetrieb durch Kompensationseffekte der Stadtregionalbahn.

5.3.3.3 Umlaufgeschwindigkeit und Auslastung der Fahrzeugkapazitäten

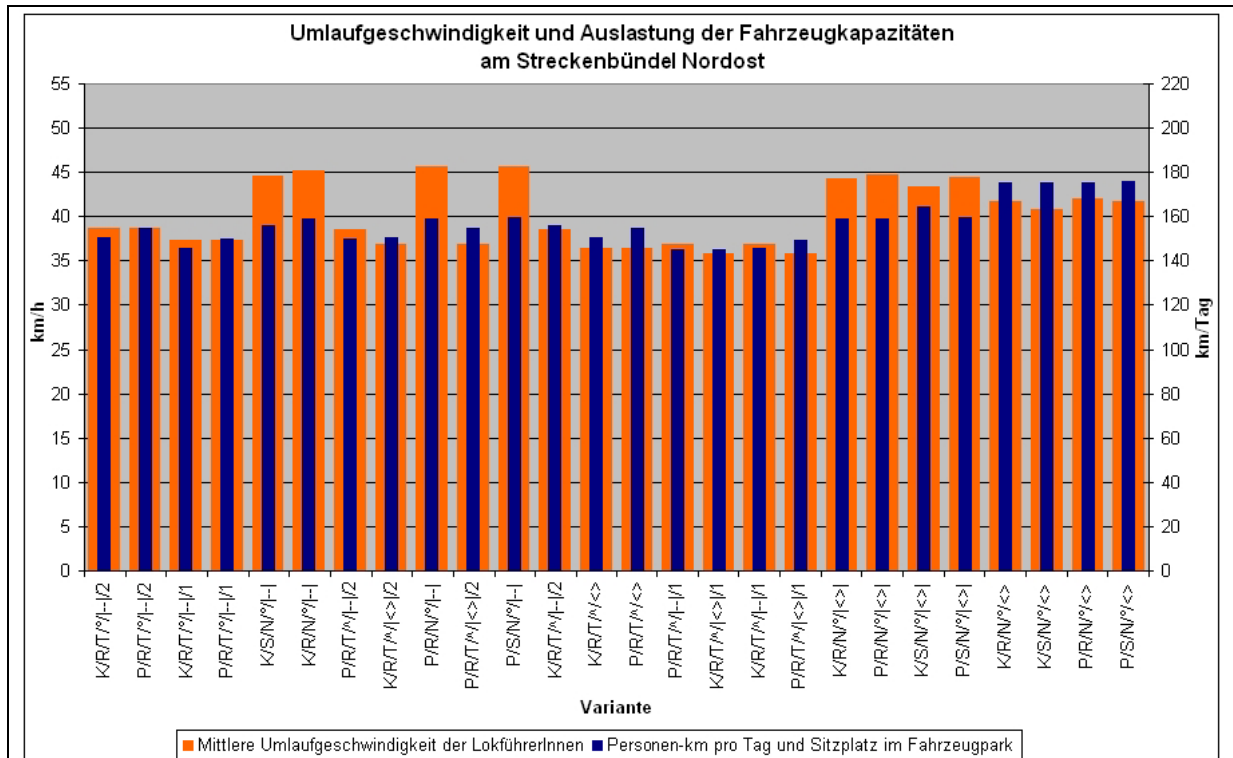


Abbildung 53: Umlaufgeschwindigkeit des Fahrpersonals und mittlere Auslastung des Fahrzeugparks in den verglichenen Varianten am Streckenbündel Nordost. Die Varianten sind nach ihren absoluten Kosten gereiht (absteigend).

Die mittlere Umlaufgeschwindigkeit (bezieht sich im Fall des planmäßigen Kuppelns von Garnituren auf das Fahrpersonal) ist im Bereich von 37 – 46 km/h (siehe Abbildung 53). Jeder Sitzplatz im Fahrzeugpark inkl. Reservefahrzeugen wird täglich für etwa 145 – 175 Pkm benutzt. Tendenziell haben die günstigeren Varianten höhere Umlaufgeschwindigkeiten und eine bessere Ausnutzung des Fahrzeugparks.

5.4 Streckenbündel Südost

	<p>Kursbuchstrecken</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 250: Brno hl.n. – Brno Horní Heršpice – Hrušovany u Brna - Vranovice – Šakvice – Zaječí – Břeclav^a – 59 km ○ Gegebenenfalls Neubaustrecke Hrušovany u Brna – Židlochovice ○ 253: Vranovice – Pohořelice – 8 km ○ 254: Šakvice – Hustopeče – 7 km ○ 255: Zaječí – Čejč^b – 19 km
--	---

Tabelle 14: Übersicht über die Strecken des Streckenbündels Südost

^a Der Streckenabschnitt Brno hl.n. – Brno Horní Heršpice ist angesichts seiner geringen Länge für die Streckenbündel Südost und Südwest extra angeführt

^b Der Streckenabschnitt Čejč – Mutěnice wurde dem Streckenbündel Břeclav – Hodonín zugeteilt, da die Einstellung des Personenverkehrs auf der ganzen Strecke Čejč – Mutěnice – Hodonín geplant ist und daher am Streckenbündel Břeclav – Hodonín Varianten mit und ohne diesen Abschnitt gebildet wurden.

5.4.1 Rahmenbedingungen für die Fahrplan- und Betriebsvarianten

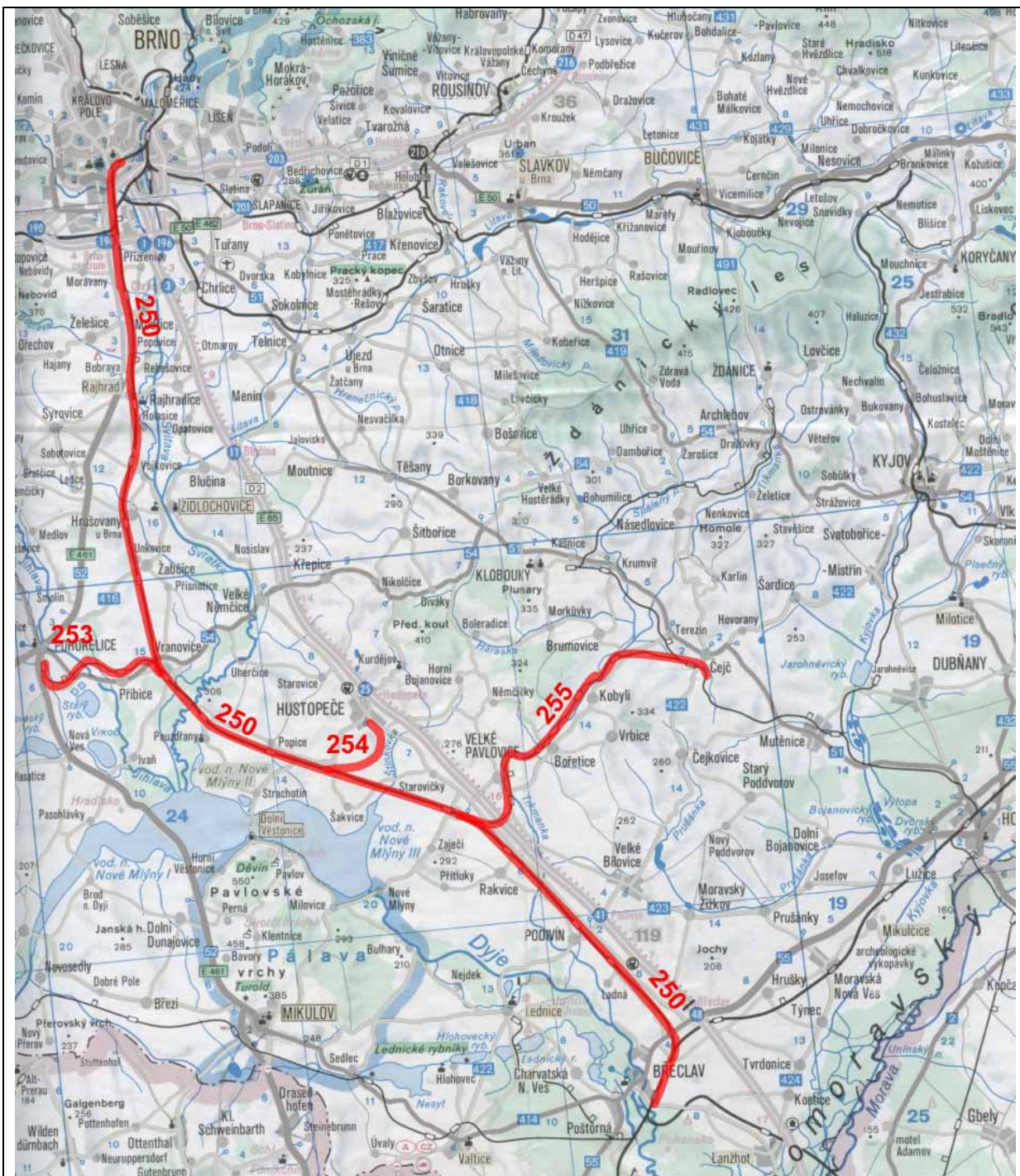
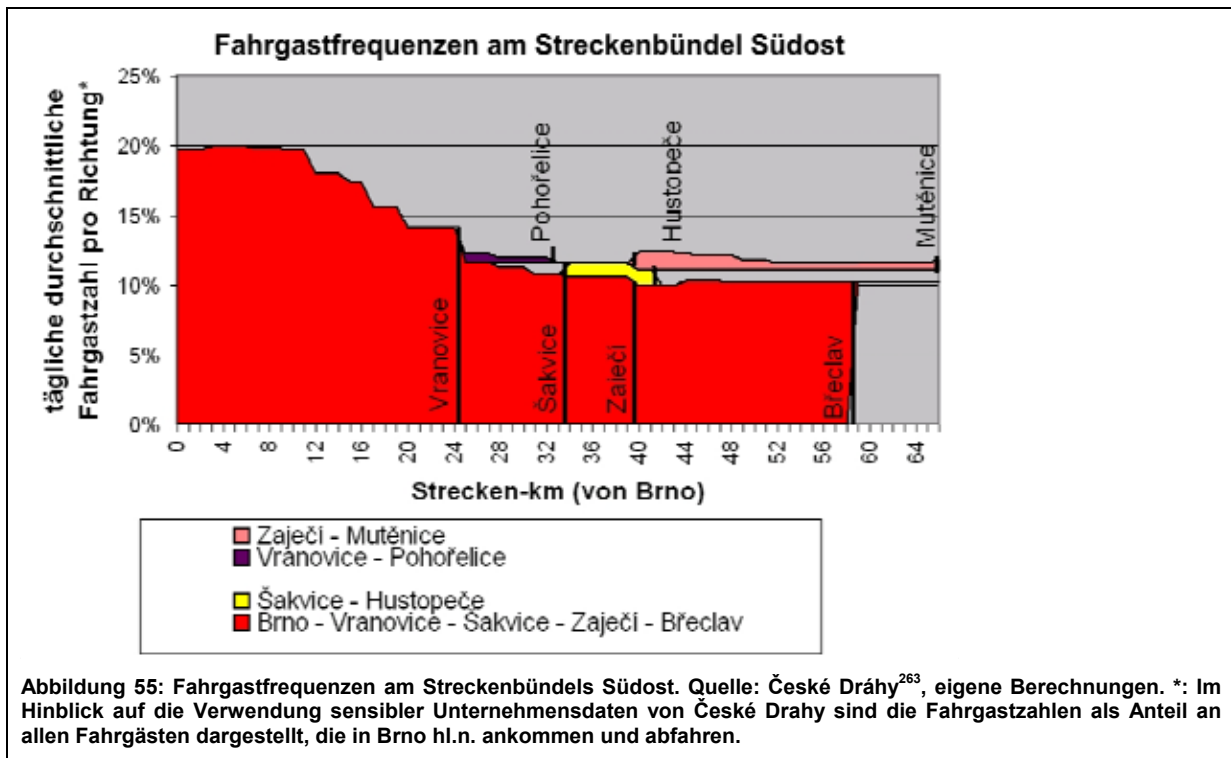


Abbildung 54: Topographische Karte des Streckenbündels Südost. Kartengrundlage: Geo - Mapa země 1:250 000 Česká Republika, farblich angepasst²⁶⁰. Maßstab: ca. 1:350000.

5.4.1.1 Geografische und zeitliche Nachfragecharakteristik^{261,262}

Die **Strecke 250** Břeclav – Brno ist die Hauptstrecke des Streckenbündels Südost (siehe Tabelle 14 und Abbildung 54), auf ihr fahren etwa 20% aller Fahrgäste, welche in Brno ankommen und abfahren (siehe Abbildung 55). Der stadtnächste Streckenabschnitt (Brno-Horní Heršpice – Modřice) wird im Durchschnitt aller Tage von etwa 5000 Fahrgästen genutzt, die Fahrgastfrequenz fällt schrittweise bis auf die Hälfte nach Vranovice (aus Richtung Brno gesehen), von dort bleiben die Fahrgastzahlen aufgrund der Überlagerung mit den Fahrgastströmen nach und von Břeclav gleich. Auf der Strecke verkehren täglich nur vier Schnellzüge, davon zwei in der Nacht, diese Züge werden insgesamt von etwa 1500 Fahrgästen pro Tag und Richtung benützt²⁶⁴.

Zwischen Šakvice und Hustopeče (**Strecke 254**) fahren 260 Personen pro durchschnittlichem Tag und Richtung, an Werktagen mehr als 300.

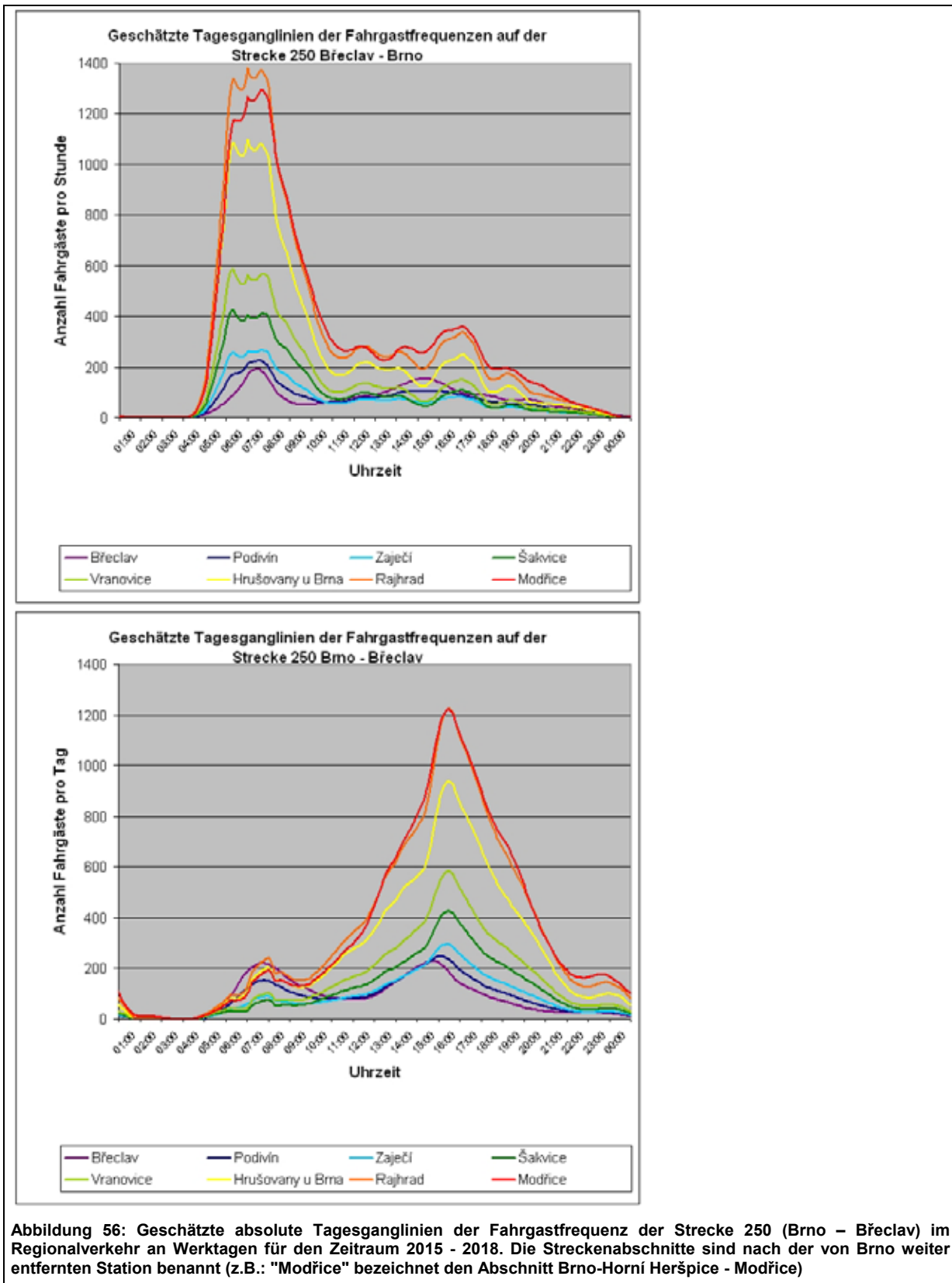
Die Belastung der Strecke **255 Zaječí – Mutěnice** bewegt sich zwischen etwa 300 in Zaječí und etwa 100 bei Čejč.

Die **Strecke 253** Vranovice – Pohofelice ist nur an Werktagen in Betrieb, an diesen fahren im Abschnitt Přebice – Vranovice etwa 220 Personen pro Tag und Richtung, zwischen Přebici und Pohofelice jedoch nur noch etwa die Hälfte davon.

Bis zum zeitlichen Horizont dieser Arbeit (2015-2018) wird vor allem auf den stadtnahen Abschnitten der **Strecke 250** ein Zuwachs an Fahrgästen erwartet – um etwa 3500 Fahrgäste pro Werktag und Richtung zwischen Brno und Rajhrad und um 2300 bis und nach Hrušovany u Brna, 1500 dieser neu gewonnenen Fahrgäste werden voraussichtlich die reaktivierte **Strecke 25x** von und nach Židlochovice benützen.

Zwischen Hrušovany u Brna und Šakvice sind ca. 700 zusätzliche Fahrgäste pro Werktag und Richtung zu erwarten, ein Wachstum von 900 wird für die **Nebenstrecke 254** Šakvice – Hustopeče angenommen, wo direkte Züge nach Brno eingeführt werden sollen. Für die Abschnitte Šakvice – Břeclav und Zaječí – Čejč (**Strecke 255**) wird kein nennenswertes Wachstum angenommen. Die **Strecke 253** Vranovice – Pohofelice wird stillgelegt.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln



5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

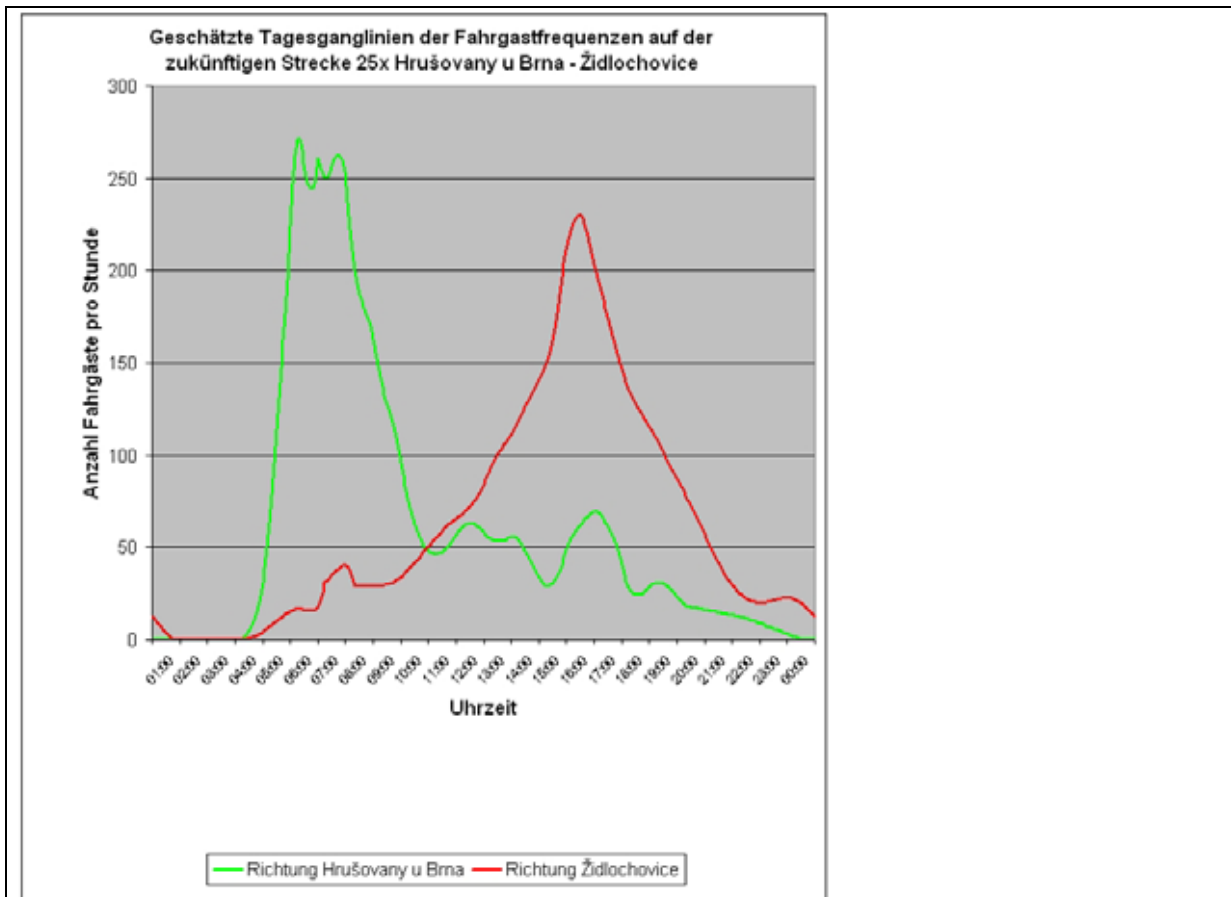


Abbildung 57: Geschätzte absolute Tagesganglinien der zukünftigen Fahrgastfrequenz der Strecke 25x Hrušovany u Brna – Židlochovice an Werktagen für den Zeitraum 2015 - 2018

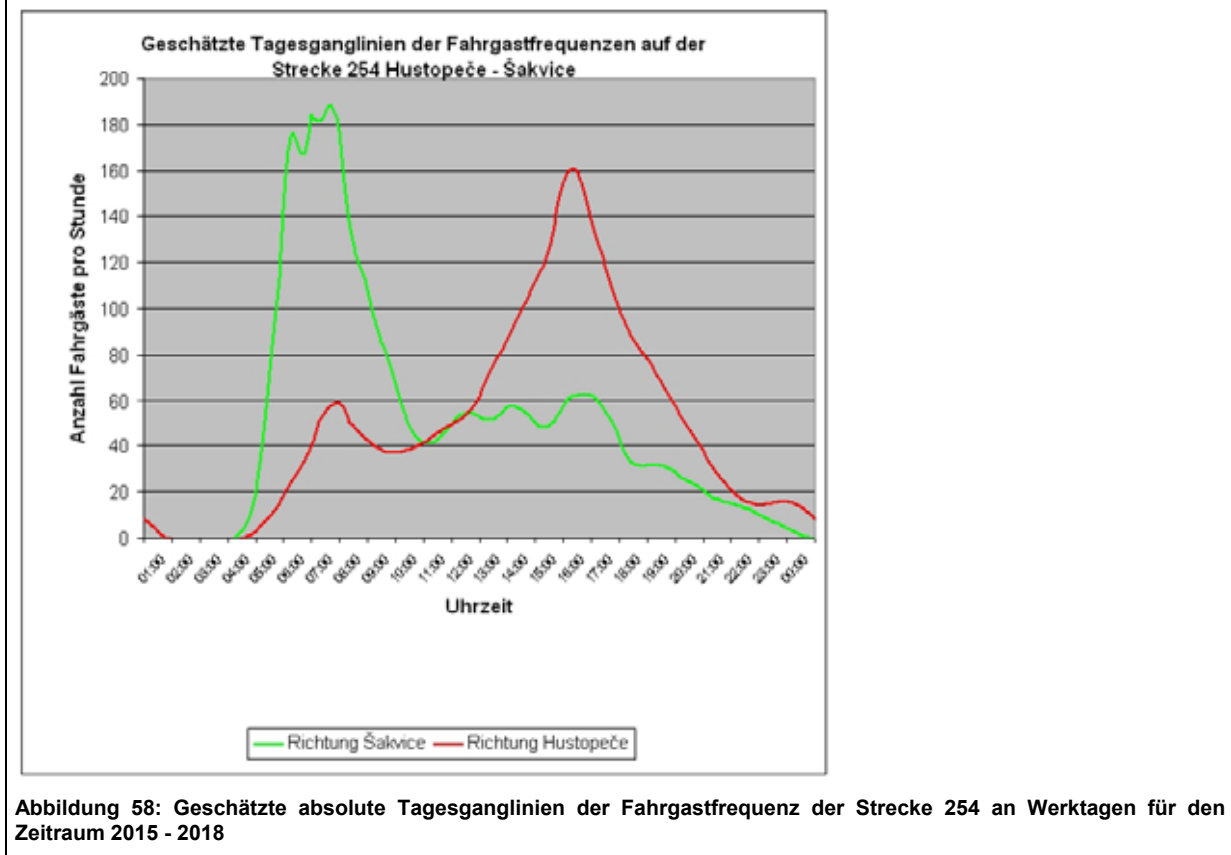
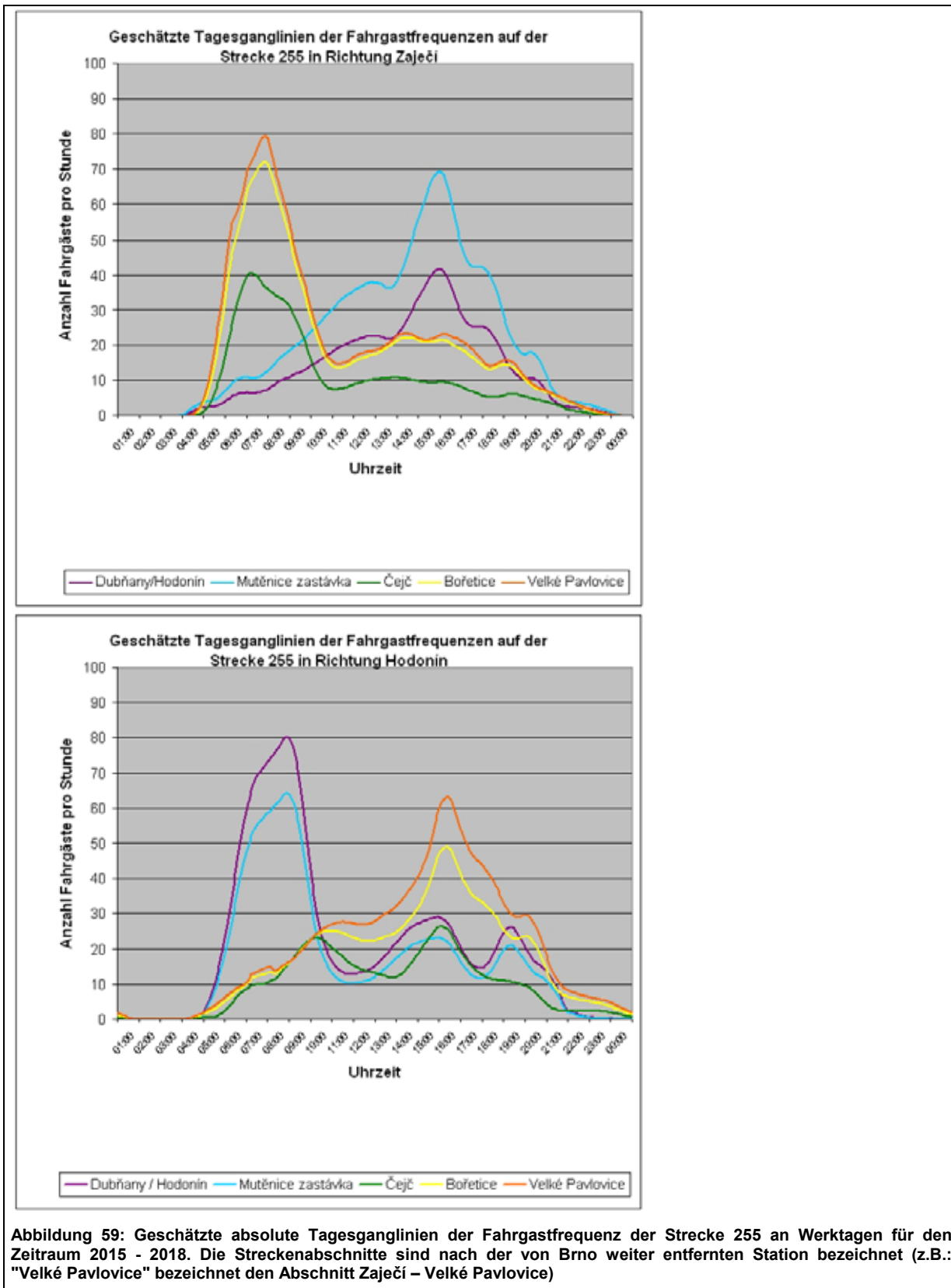


Abbildung 58: Geschätzte absolute Tagesganglinien der Fahrgastfrequenz der Strecke 254 an Werktagen für den Zeitraum 2015 - 2018



In der Morgenspitze erreicht die angenommene Fahrgastfrequenz der **Strecke 250** im Abschnitt südlich von Brno nahezu den Wert von 1400 Fahrgästen pro Stunde, in der Nachmittagspitze um 1200 (siehe Abbildung 56). Vor Hrušovany u Brna (aus Brno gesehen) beträgt die Spitzenbelastung etwa 1000 pro Stunde und Richtung, vor Vranovice 600, vor Šakvice 400. Im Abschnitt Zaječí – Břeclav sind die Spitzen aufgrund der Überlagerung der Ströme von und nach Brno und von und nach Břeclav beidseitig, die Spitzenbelastungen liegen in der Größenordnung von 200 Personen pro Stunde und Richtung. Außerhalb

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

der Hauptverkehrszeiten beträgt die Fahrgastfrequenz in Richtung Břeclav überall weniger als 200 Fahrgäste pro Stunde, in Richtung Brno sind nachmittags unmittelbar vor Brno ca. 300 Personen pro Stunde, im Abschnitt Zaječí – Vranovice etwa 100 unterwegs.

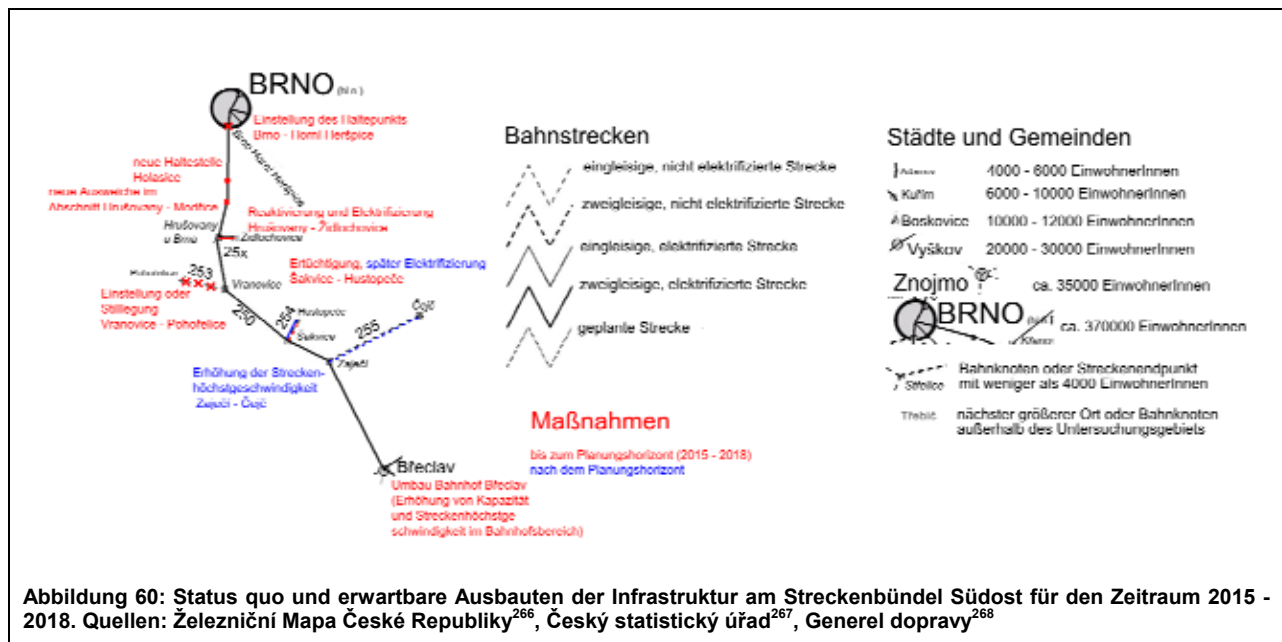
Die Spitzenbelastung auf der künftig reaktivierten **Strecke 25x** Hrušovany u Brna – Židlochovice (Abbildung 57) erreicht 250 Fahrgäste pro Stunde und Richtung, außerhalb der Hauptverkehrszeiten etwa 50 Personen pro Stunde und Richtung.

Auf der **Strecke 254** (Abbildung 58) werden 160 – 180 Fahrgäste pro Stunde und Richtung zu den Hauptverkehrszeiten und etwa 60 außerhalb der Hauptverkehrszeiten angenommen – auch hier werden aufgrund von Beschäftigung und Ausbildung in Hustopeče kleinere Spitzen in der Gegenrichtung erwartet.

Auf der **Strecke 255** (Abbildung 59) werden in der Nähe von Zaječí Spitzen in einer Bandbreite von 60 – 80 Fahrgästen pro Richtung erwartet, bei Čejčce etwa 40. Außerhalb der Spitzen wird auf dieser Strecke mit einer Fahrgastfrequenz in der Höhe von 10 – 25 Fahrgästen pro Stunde und Richtung gerechnet. Über die Fahrgastfrequenz der Strecke 255 zwischen Čejč und Hodonín siehe Streckenbündel Břeclav – Hodonín (5.7).

Für das Streckenbündel Südost wird eine gesamte Verkehrsleistung von etwa 490000 Personenkilometern pro Werktag angenommen.

5.4.1.2 Infrastrukturelle Voraussetzungen²⁶⁵



Status quo und vom Kreis angestrebte Ausbauten der Infrastruktur am Streckenbündel Südost sind in Abbildung 60 dargestellt. Die **Strecke 250** Břeclav – Brno wurde bereits umfassend modernisiert und für eine Höchstgeschwindigkeit von 160 km/h ausgebaut, es fehlt nur noch der Umbau der Knotenbahnhöfe Brno und Břeclav, welche beide relativ lange Streckenabschnitte mit geringer Strecken-höchstgeschwindigkeit darstellen. Daher ist nach Fertigstellung der Umbauten dieser Bahnhöfe (noch im Horizont dieser Arbeit) eine weitere Verkürzung der Fahrzeit Brno – Břeclav sowie ausreichende Kapazität des Bahnhofs Břeclav (im Sinne von Bahnsteigkanten) zu erwarten. Auf der Hauptstrecke sind keine weiteren Verbesserungen zu erwarten, die Kapazität reicht für den angestrebten Angebotsumfang gemäß Generel dopravy und somit auch für die im Rahmen dieser Arbeit verglichenen Varianten aus. Lediglich im Streckenabschnitt Modřice – Hrušovany u Brna empfiehlt das Generel dopravy, zur Erleichterung des Gleiswechselbetriebs bei Bauarbeiten eine Ausweiche einzurichten. Vorgeschlagen wird weiters die Einrichtung einer Haltestelle Holasice und verbesserte Umsteigemöglichkeiten in den Bahnhöfen Rajhrad (zum Autobus) und Modřice (zur Straßenbahnlinie 2); stillzulegen ist hingegen die Station Brno – Horní Heršpice.

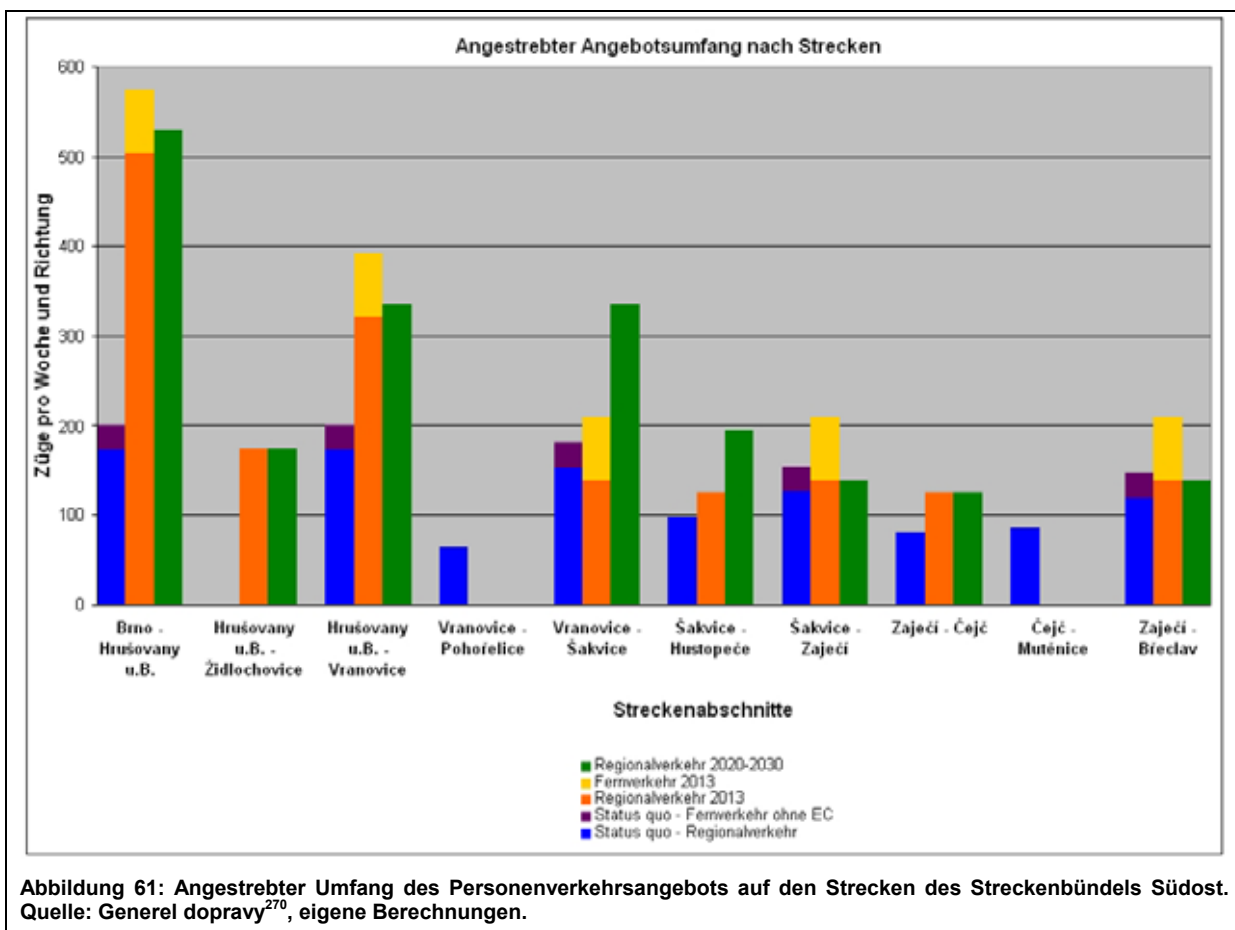
Die Situation auf den Flügelstrecken ist folgende:

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

- Die ehemalige **Strecke 25x** Židlochovice – Brno, heute Bestandteil des Bahnhofs Hrušovany u Brna, ist zur Reaktivierung, Elektrifizierung und Erhöhung der Streckenhöchstgeschwindigkeit bereits in naher Zukunft vorgeschlagen, sodass schon im Jahr 2013 ein dichter Taktverkehr mit direkten Zügen nach Brno möglich wird.
- Die eingleisige, nicht elektrifizierte **Strecke 253** Vranovice – Pohořelice wird aufgrund der ungünstigen Lage der Haltestellen und der Möglichkeit, Brno wesentlich rascher per Autobus über die Schnellstraße zu erreichen, zur Einstellung und Stilllegung empfohlen.
- Die eingleisige, nicht elektrifizierte **Strecke 254** Hustopeče – Šakvice, derzeit in schlechtem Zustand mit einer Streckenhöchstgeschwindigkeit von 40 km/h, wird hingegen zur baldigen Modernisierung und Erhöhung der Streckenhöchstgeschwindigkeit vorgeschlagen, in einer zweiten Etappe (nach dem Horizont dieser Arbeit) auch zur Elektrifizierung. Die Situation unterscheidet sich von Pohořelice dadurch, dass der Bahnhof Hustopeče im Stadtzentrum neben dem Busbahnhof (geeignet als Umsteigeterminal) gelegen ist und der Umweg gegenüber der Autobahn geringer ist.
- Auf der eingleisigen, nicht elektrifizierten **Strecke 255** Zaječí-Čejč-Mutěnice ist erst langfristig eine Verbesserung der ungünstigen Streckenhöchstgeschwindigkeit von derzeit 50 km/h vorgesehen, auf dem Abschnitt Čejč-Mutěnice-Hodonín wird zwar die Einstellung des Personenverkehrs, nicht jedoch die Stilllegung empfohlen.

Es ist anzunehmen, dass die Kapazitäten der Flügelstrecken für den angestrebten Angebotsumfang im Sinne des Generel dopravy und somit auch für die im Rahmen dieser Arbeit verglichenen Varianten ausreichen, gegebenenfalls ist die Eignung einzelner Stationen als Kreuzungsbahnhöfe zu überprüfen.

5.4.1.3 Angestrebter Angebotsumfang²⁶⁹



Die derzeitigen und die vom Kreis mittel- und langfristig angestrebten Zugfrequenzen am Streckenbündel Südost sind in Abbildung 61 dargestellt. Auf dem Abschnitt Brno – Hrušovany u Brna der **Strecke 250** soll der Vorortverkehr bis zum Jahr 2013 durch die Überlagerung der Linien Židlochovice – Boskovice,

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Vranovice – Tišnov und Břeclav – Žďár nad Sázavou eine Dichte von fünf Zügen pro Stunde^a zur Stoßzeit und drei Zügen außerhalb der Stoßzeiten verdichtet werden, was auf diesem Abschnitt etwa eine Verdreifachung der Zugfrequenzen gegenüber 2003 bedeutet. Auf der derzeit nicht benutzten **Strecke 25x** Hrušovany u Brna – Židlochovice sollen die Züge im Stundentakt, zur Stoßzeit im Halbstundentakt verkehren. Im Abschnitt Vranovice – Hrušovany u Brna wird der Regionalverkehr gegenüber 2003 um ungefähr 85% verdichtet, zwischen Břeclav und Vranovice bleibt in etwa ein Stundentakt. Auf den den Flügelstrecken nach Hustopeče (**254**) und Čejč (**255**) soll der Verkehr um etwa ein Drittel bis zur Hälfte verdichtet werden, womit ein vollständiger Stundentakt erzielt wird. Bis zum Jahr 2030 soll auch Hustopeče im Halbstunden- bis Stundentakt mit direkten Zügen aus Brno angefahren werden, wodurch sich die Zugfrequenz auf den Abschnitten Šakvice – Hustopeče und Vranovice – Šakvice erneut stark erhöht.

Laut KORDIS²⁷¹ hilft keine Modernisierung dagegen, dass Pohořelice zu weit von seinem Bahnhof entfernt liegt und Brno wesentlich schneller per Autobus über die Schnellstraße erreicht wird, daher wird die Einstellung des Personenverkehrs auf der ganzen **Strecke 253** Vranovice – Pohořelice empfohlen. Es ist davon auszugehen, dass dies geschieht. Umgekehrt ist die Reaktivierung des Personenverkehrs auf der Strecke Hrušovany u Brna – Židlochovice, wo eine Umsteigeterminal errichtet wird, realistisch; erwartet werden auf dieser neuen Strecke 2000 Fahrgäste pro Tag und Richtung. Zur Frage des Betriebs am Streckenabschnitt Čejč – Mutěnice siehe Streckenbündel Břeclav – Hodonín (5.7).

Die Betriebsleistung am gesamten Streckenbündel Südost soll um 60% von 24000 auf 39000 Zugkilometer pro Tag im Regionalverkehr und um 150% im Schnellzugsverkehr erhöht werden. Tabelle 15 zeigt die Bandbreite möglicher Betriebsleistungen mit und ohne Einbindung des Schnellzugsverkehrs unter der Bedingung, dass von der im Generel dopravy angestrebten Betriebsleistung um nicht mehr als 25% abgewichen werden darf:

Streckenbündel Südost									
Strecke	Betriebsleistung in Zugkilometern pro Woche (Summe beider Richtungen)								
	Status quo - Regionalverkehr	Status quo - Fernverkehr ohne EC	Regionalverkehr 2013	Fernverkehr 2013	Regionalverkehr 2020-2030	Bandbreite für Varianten ohne Einbindung des Schnellzugsverkehrs		Bandbreite für Varianten mit Einbindung des Schnellzugsverkehrs	
						Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Brno - Hrušovany u.B.	5891	952	17136	2380	18020	12852	21420	14637	24395
Hrušovany u.B. - Židlochovice	0	0	700	0	780	525	875	525	875
Hrušovany u.B. - Vranovice	2772	448	5152	1120	5360	3864	6440	4704	7840
Vranovice - Pohořelice	1040	0	0	0	0	0	0	0	0
Vranovice - Šakvice	2759	504	2520	1260	6030	1890	3150	2835	4725
Šakvice - Hustopeče	1386	0	1764	0	2730	1323	2205	1323	2205
Šakvice - Zaječí	1527	336	1680	840	1680	1260	2100	1890	3150
Zaječí - Čejč	3116	0	4788	0	4788	3591	5985	3591	5985
Čejč - Mutěnice	1400	0	0	0	0	0	0	0	0
Zaječí - Břeclav	4551	1064	5320	2660	5320	3990	6650	5985	9975
Summe Streckenbündel Südost	24441	3304	39060	8260	44708	29295	48825	35490	59150

Tabelle 15: Realistische Betriebsleistungen am Streckenbündel Südost. Quelle: Generel dopravy²⁷², eigene Berechnungen.

^a „Züge pro Stunde“ sind als Zugpaare pro Stunde bzw. Züge pro Stunde und Richtung zu verstehen.

5.4.1.4 Umsteigeknoten Bahn – Bus im Rahmen des Verkehrsverbunds^{273,274,275}

Die Flächenerschließung zwischen den Bahnstrecken per Bus erfolgt über die in Tabelle 16 angeführten Umsteigeknoten (bestehend im derzeitigen Verkehrsverbund und mögliche zukünftige):

Streckenbündel Südost	
bestehende Umsteigeknoten im Verbund	
Knoten	ausgewählte erschlossene Gemeinden
Modřice	Pohořelice, Dolní Kounice, Ořechov, Rajhradice, Blučina
Hrušovany u Brna	Židlochovice, Dolní Kounice
Žabčice	Přisnotice
erwogene Umsteigeknoten im Verbund	
Knoten	ausgewählte erschlossene Gemeinden
Vranovice	Velké Nemčice, Uherčice, Pohořelice
Šakvice	Strachotín, Věstonice
Podivín	Lednice, Velké Bílovice, Moravský Žižkov
Břeclav	Poštorná, Charvátská nová ves, Lednice, Moravský Žižkov, Kostice, Tvrdonice
Hustopeče	Šitbořice, Klobouky u Brna
Čejč	Klobouky u Brna, Ždánice, Šardice

Tabelle 16: Umsteigeknoten Bahn – Bus am Streckenbündel Südost im Rahmen des Verkehrsverbunds. Quellen: www.kordis.cz, generel dopravy, Machbarkeitsstudie Verkehrsverbund Břeclav – Hodonín.

5.4.1.5 Möglichkeiten der Einbindung in die Stadt als Stadtregionalbahn

Die Systemwechselstelle kann analog jener von der Strecke 300 angeordnet werden (siehe 5.3.1.4): Baulich sehr einfach wäre die Verbindung eines oder zweier Kopfgleise des Hauptbahnhofs mit den Straßenbahngleisen vor dem Bahnhof zwischen den Haltestellen Nové sady und Hlavní nádraží (Hauptbahnhof). Zur Möglichkeit einer niveaufreien Kreuzung des rechten Streckengleises der Strecke 250 (in Richtung Brno), um wegen des Überquerens des Gegengleises keine Streckenkapazitäten zu blockieren, siehe Streckenbündel Nordost (5.3.1.4).

Über die weitere Linienführung der Stadtregionalbahn durch die Stadt siehe Kapitel 6.1.4.3 über die Variante eines vereinfachten Umbau von Bahnknoten und Hauptbahnhof Brno mit Einführung einer Stadtregionalbahn.

5.4.2 Vergleichene Fahrplan- und Betriebsvarianten

Eine gemeinsame Rahmenbedingung für alle Varianten am Streckenbündel Südost sind die Fahrplanlagen der mindestens zweistündlich verkehrenden Schnellzüge gemäß dem Entwurf des überregionalen integralen Taktfahrplans (siehe Anhang C): Die Schnellzüge kommen in Břeclav etwa um xx.15 an und fahren etwa um xx.45 ab, die wünschenswerten Ankunfts- und Abfahrtszeiten der Regionalzüge konnten jedoch nur in einigen Varianten realisiert werden, sonst würden wichtigere Anschlüsse fehlen (siehe Varianten). Die Fahrzeit der Schnellzüge zwischen Brno und Břeclav darf 45 Minuten nicht überschreiten, damit die Anschlüsse im Taktknoten Havlíčkův Brod eingehalten werden können.

Abgesehen von diesen Rahmenbedingungen unterscheiden sich die Taktschemata innerhalb des Streckenbündels nach Varianten:

- Im Falle der Einbindung der Schnellzüge in den Regionalverkehr wird der Zweistudentakt der Schnellzüge zu einem Studentakt bis Břeclav verdichtet und mit Eilzügen im Abschnitt Brno - Šakvice zu einem Halbstudentakt teilweise durchfahrender Züge ergänzt. Die Eilzüge halten zwischen Brno und Šakvice wie die Schnellzüge nur in Vranovice, Hrušovany u Brna, Rajhrad und gegebenenfalls in Modřice (in den Stadtregionalbahnvarianten, falls es zur Überfüllung der Stadtregionalbahn kommt), und fahren dann mit Halt in allen Stationen bis Břeclav weiter. Zaječí und Šakvice bilden zusammen einen symmetrischen Taktknoten zur vollen Stunde. Dies bedeutet, dass sich die Schnellzüge zwischen diesen beiden Bahnhöfen begegnen; auf den Relationen Čejč – Břeclav und Hustopeče – Brno entstehen beim Umsteigen bzw. bei der Bildung des Flügelzugs Wartezeiten von etwa vier Minuten.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Infolge des Halbstundentakts Šakvice – Hustopeče entsteht in Šakvice auch ein symmetrischer Taktknoten zur halben Stunde mit Anschlüssen an den Eilzug. Auch die Ankunfts- und Abfahrtszeiten der Regionalzüge Brno – Šakvice sind an den Taktknoten Šakvice zur vollen und halben Stunde angepasst.

In Hrušovany u Brna sind Anschlüsse von und nach Židlochovice (Halbstundentakt) zu den Eil- und Schnellzügen in beiden Richtungen und zu den Regionalzügen Richtung Brno gegeben, nicht jedoch zu den Regionalzügen in Richtung Šakvice. Das exakte Halbstundenintervall zwischen Schnell- und Eilzügen im Abschnitt Šakvice – Brno und die damit zusammenhängenden Halbstundentakte Šakvice – Hustopeče und Židlochovice – Hrušovany u Brna bewirken, dass aufgrund der längeren Fahrzeit der Regionalzüge im Abschnitt Zaječí – Břeclav die gewünschte Ankunftszeit der Regionalzüge in Břeclav um xx.45 und die Abfahrtszeit um xx.15 nicht eingehalten werden können. Dadurch geht der Anschluss von den Stationen Rakvice, Podivín und Ladna nach Hodonín verloren, was vom Verfasser jedoch als weniger problematisch eingestuft wurde, als ungleichmäßige Intervalle am ganzen restlichen Streckenbündel (ca. 22 + 38 Minuten anstelle eines Halbstundentakts).

- Werden die Schnellzüge nicht in den Regionalverkehr eingebunden, fahren sie nur im Zweistundentakt und halten nirgends zwischen Brno und Břeclav. Ansonsten fahren nur Regionalzüge, und zwar bis Hrušovany u Brna im Viertelstundentakt (Halbstundentakt Hrušovany u Brna – Židlochovice), bis Šakvice im Halbstundentakt (Stundentakt Šakvice – Hustopeče) und bis Břeclav im Stundentakt. In Hrušovany bestehen Anschlüsse in der Relation Židlochovice – Brno, nicht jedoch in der Relation Židlochovice – Břeclav, in Šakvice bestehen Anschlüsse in der Relation Hustopeče – Brno, in der Relation Hustopeče – Břeclav muss 10 Minuten gewartet werden. Der Bahnhof Zaječí bildet einen nicht ganz perfekten symmetrischen Taktknoten zur halben Stunde: Die Züge aus Čejč kommen um xx.25 an und fahren um xx.35 wieder ab, die Züge Brno – Břeclav halten um xx.25, die Züge Břeclav – Brno um xx.35.

Die unterschiedlichen Fahrplanlagen der Züge Zaječí – Čejč bewirken, dass im optimistischen Szenario am Streckenbündel Břeclav – Hodonín jede Variante in Untervarianten an die jeweilige Variante des Streckenbündels Südost angepasst werden muss.

Insgesamt wurden 25 Varianten entworfen, die sich außer durch das Taktschema in folgenden Punkten voneinander unterscheiden:

- Varianten mit Einbindung der Schnellzüge:
 - Umsteigen auf Nebenstrecken oder Führung von Flügelzügen
 - Führung aller Züge zum Hauptbahnhof oder Führung der Vorortzüge als Stadtrationalbahn
 - Mögliche Führung zusätzlicher Züge Brno-Vranovice zu den Hauptverkehrszeiten (Intervallanpassung).
 - Mögliche Anpassung der Kapazitäten der einzelnen Züge:
 - nur an den Endstationen Břeclav, Šakvice, Hustopeče, Židlochovice oder Čejč (teilweise auch mit kleinen Garnituren)
 - oder auch an den Unterwegsbahnhöfen Šakvice oder Hrušovany u Brna (teilweise auch mit kleinen Garnituren).
- Varianten ohne Einbindung der Schnellzüge:
 - Umsteigen auf Nebenstrecken oder direkte Linien Brno – Židlochovice und Brno - Hustopeče
 - Bei direkten Linien:
 - Einsatz von Dieselmotoren, die auf der Strecke 250 Břeclav – Brno mit Dieselantrieb unter Fahrdrat fahren
 - Elektrifizierung der Strecken Hrušovany u Brna – Židlochovice und Šakvice – Hustopeče
 - Einsatz von Hybridfahrzeugen
 - Mögliche Anpassung der Kapazitäten der einzelnen Züge
 - nur an den Endstationen Břeclav, Hustopeče oder Židlochovice
 - oder auch am Unterwegsbahnhof Šakvice.

In der Variante ohne Einbindung der Schnellzüge in den Regionalverkehr wurde keine Stadtrationalbahnvariante erwogen: Während bei der Variante mit Einbindung der Schnellzüge die Schnell- und Eilzüge viel stärker besetzt sind, als die Regionalzüge oder

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Stadtregionalbahnen, sind die Fahrgastzahlen der einzelnen Züge in der Variante ohne Einbindung der Schnellzüge gleichmäßiger, daher gibt es keine ausreichend gering ausgelasteten Züge, für die die Kapazität einer Stadtregionalbahngarnitur ausreichen könnte.

Eine vollständige und detaillierte Beschreibung der verglichenen Fahrplan- und Betriebsvarianten beginnt auf der nächsten Seite.

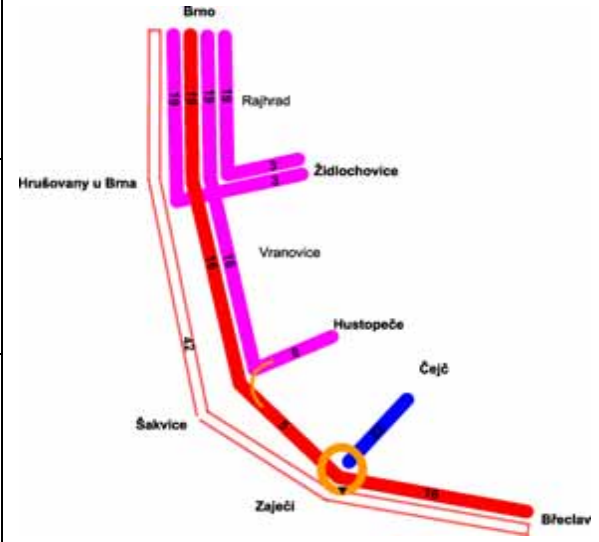

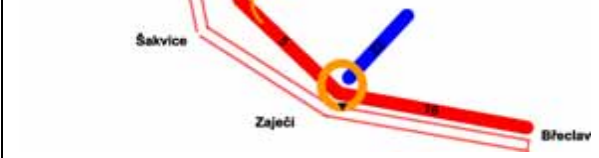
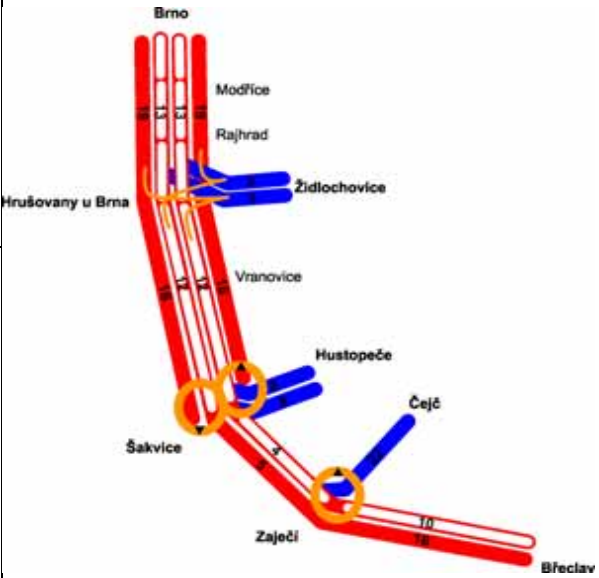
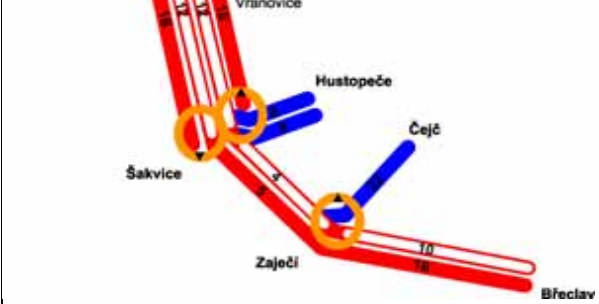
5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Nr.	Kürzel	Hauptvariante		Fahrzeugkapazitäten (Sitzplätze) und allfällige zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität
		Abbildung	Beschreibung	
SO-1	P/O/N°/ --		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge unabhängig vom Regionalverkehr), Stundentakt nach Břeclav, Čejč und Hustopeče, Halbstundentakt nach Šakvice und Židlochovice, Viertelstundentakt nach Hrušovany. Nach Čejč, Hustopeče und Židlochovice Umsteigen erforderlich.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Břeclav 450, nach Šakvice 425, nach Hrušovany 225, Hrušovany - Židlochovice 125, Šakvice - Hustopeče 175, Zaječí - Čejč 80, für regionale Fahrten im Schnellzug 100</p>
SO-2	°/R/N°/ --		<p>Einbindung der im Stundentakt verkehrenden Schnellzüge in den Regionalverkehr, verstärkt durch Eilzüge, die bis nach Šakvice durchfahren und danach bis Břeclav in jeder Station halten. Die Züge aus Čejč, Hustopeče und Židlochovice haben Anschlüsse zu den Eil- und Schnellzügen, teils auch zu Regionalzügen.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Schnellzug nach Břeclav 525, Eilzug nach Břeclav 500, Regionalzug nach Šakvice 175, Hrušovany u Brno - Židlochovice 125, Šakvice - Hustopeče 100, Zaječí - Čejč 80</p>
SO-3	P/R/N°/ <>		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: nach Břeclav: Schnellzug 150, Eilzug 125, weitere 125 (Schnellzug und Eilzug gleich) 4.30 - 10 und 11 - 20, weitere 250 4.30 - 8.30 und 13 - 18.30; Regionalzug nach Šakvice ganztägig 175, nach Židlochovice ganztägig 125, nach Hustopeče ganztägig 100, nach Čejč ganztägig 80.</p>	
SO-4	P/R/N°/ <>		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch an Unterwegsbahnhöfen: nach Břeclav Schnellzug 150, Eilzug 125, weitere 125 (Schnellzug und Eilzug gleich) nur bis Šakvice 4.30 - 10 und 11 - 20, weitere 250 nur bis Šakvice 4.30 - 8.30 und 13 - 18.30; Regionalzug nach Šakvice ganztägig 175, nach Židlochovice ganztägig 125, nach Hustopeče ganztägig 100, nach Čejč ganztägig 80.</p>	

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

SO-5	M/O/N/°/ --		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge unabhängig vom Regionalverkehr), Stundentakt nach Břeclav, Čejč und Hustopeče, Halbstundentakt nach Šakvice und Židlochovice, Viertelstundentakt nach Hrušovany. Direkte Züge nach Hustopeče und Židlochovice mit Dieseltraktion unter Fahrdraht, nach Čejč Umsteigen erforderlich.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Břeclav 450, nach Hustopeče 425, nach Židlochovice 225, Zaječí - Čejč 80, für regionale Fahrten im Schnellzug 100</p> <p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: nach Břeclav 225, nach Hustopeče 200 und weitere 225 4.30 - 8.30 und 13 - 18.30, nach Židlochovice 125 und weitere 100 4.30 - 8.30 und 13 - 18.30, Zaječí - Čejč ganztägig 80, für regionale Fahrten im Schnellzug 100</p> <p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: nach Břeclav und Hustopeče 255 und weitere 225 nur bis Šakvice 4.30 - 8.30 und 13 - 18.30, nach Židlochovice 125 und weitere 100 4.30 - 8.30 und 13 - 18.30, Zaječí - Čejč ganztägig 80, für regionale Fahrten im Schnellzug 100</p>
SO-6	M/O/N/°/ <>			
SO-7	M/O/N/°/ <>			
SO-8	E/O/N/°/ --		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge unabhängig vom Regionalverkehr), Stundentakt nach Břeclav, Čejč und Hustopeče, Halbstundentakt nach Šakvice und Židlochovice, Viertelstundentakt nach Hrušovany. Direkte Züge nach Hustopeče und Židlochovice mit Elektrifizierung Hrušovany u Brna - Židlochovice und Šakvice - Hustopeče, nach Čejč Umsteigen erforderlich.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Břeclav 450, nach Hustopeče 425, nach Židlochovice 225, Zaječí - Čejč 80, für regionale Fahrten im Schnellzug 100</p> <p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: nach Břeclav 225, nach Hustopeče 200 und weitere 225 4.30 - 8.30 und 13 - 18.30, nach Židlochovice 125 und weitere 100 4.30 - 8.30 und 13 - 18.30, Zaječí - Čejč ganztägig 80, für regionale Fahrten im Schnellzug 100</p> <p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: nach Břeclav 225, nach Hustopeče 200 und weitere 225 nur bis Šakvice 4.30 - 8.30 und 13 - 18.30, nach Židlochovice 125 und weitere 100 4.30 - 8.30 und 13 - 18.30, Zaječí - Čejč ganztägig 80, für regionale Fahrten im Schnellzug 100</p>
SO-9	E/O/N/°/ <>			
SO-10	E/O/N/°/ <>			

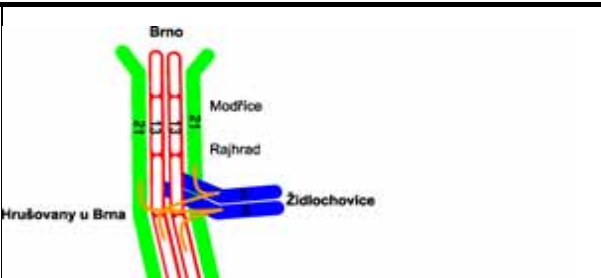
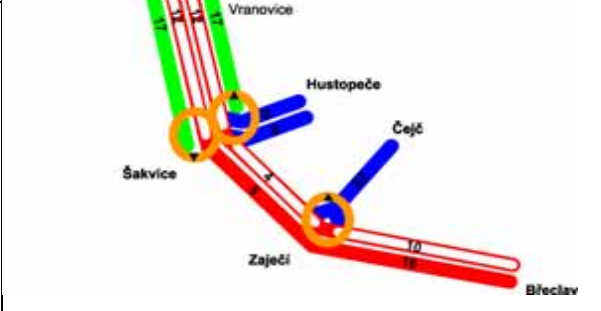
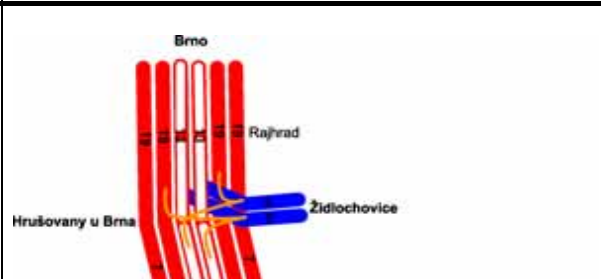
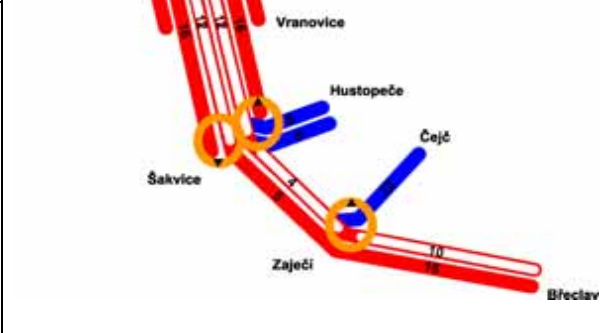
5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

SO-11	H/O/N°/ --		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge unabhängig vom Regionalverkehr), Stundentakt nach Břeclav, Čejč und Hustopeče, Halbstundentakt nach Šakvice und Židlochovice, Viertelstundentakt nach Hrušovany. Direkte Züge nach Hustopeče und Židlochovice mit Einsatz von Hybridfahrzeugen, nach Čejč Umsteigen erforderlich.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Břeclav 450, nach Hustopeče 425, nach Židlochovice 225, Zaječí - Čejč 80, für regionale Fahrten im Schnellzug 100</p>
SO-12	H/O/N°/ <>		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: nach Břeclav 225, nach Hustopeče 200 und weitere 225 4.30 - 8.30 und 13 - 18.30, nach Židlochovice 125 und weitere 100 4.30 - 8.30 und 13 - 18.30, Zaječí - Čejč ganztägig 80, für regionale Fahrten im Schnellzug 100</p>	
SO-13	H/O/N°/ <>		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: nach Břeclav 225, nach Hustopeče 200 und weitere 225 nur bis Šakvice 4.30 - 8.30 und 13 - 18.30, nach Židlochovice 125 und weitere 100 4.30 - 8.30 und 13 - 18.30, Zaječí - Čejč ganztägig 80, für regionale Fahrten im Schnellzug 100</p>	
SO-14	K/R/N°/ --		<p>Einbindung der im Stundentakt verkehrenden Schnellzüge in den Regionalverkehr, ergänzt durch Eilzüge, die bis Šakvice durchfahren und danach bis Břeclav in jeder Station halten. Flügelzüge mit direkten Zugteilen nach Židlochovice, Hustopeče und Čejč.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Regionalzug nach Šakvice 175, Flügelzug: nach Břeclav 225 (Schnellzug) bzw. 275 (Eilzug), nach Židlochovice 125, nach Hustopeče 100, nach Čejč 80.</p>
SO-15	K/R/N°/ <>		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Flügelzug: nach Břeclav 100 (Schnellzug und Eilzug), weitere 125 (Schnellzug) bzw. 175 (Eilzug) 4.30 - 9 und 12.30 - 19; Regionalzug nach Šakvice ganztägig 175, nach Židlochovice ganztägig 125, nach Hustopeče ganztägig 100, nach Čejč ganztägig 80.</p>	

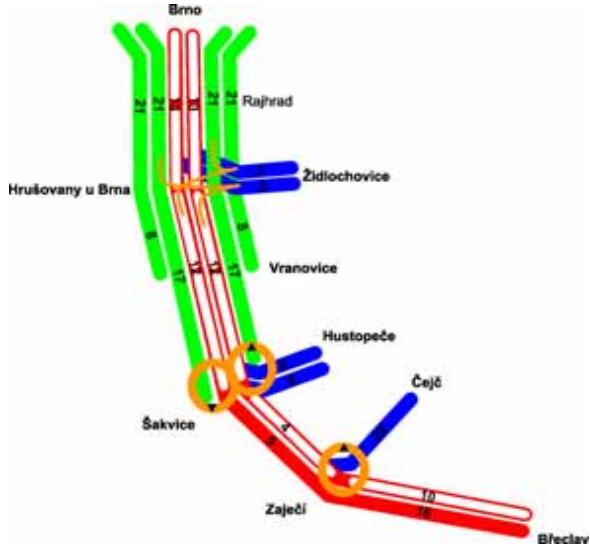
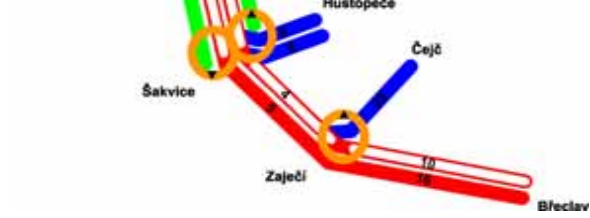
5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

SO-16		<p>Einbindung der im Stundentakt verkehrenden Schnellzüge in den Regionalverkehr, ergänzt durch Eilzüge, die bis Šakvice durchfahren und danach bis Břeclav in jeder Station halten. Flügelzüge mit direkten Zugteilen nach Židlochovice, Hustopeče und Čejč, auch direkte Wagen Břeclav - Čejč</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen auch mit kleinen Fahrzeugen: Flügelzug: nach Břeclav (Schnellzug und Eilzug gleich) 100, weitere 65 4.30 - 9 und 12 - 19, weitere 100 5 - 8.30 und 14 - 17; Regionalzug nach Šakvice 100, weitere 65 5 - 8.30 und 14 - 17; nach Židlochovice 45, weitere 90 (zwei mal 45) 4.30 - 9 und 12 - 19, nach Hustopeče 45, weitere 45 4.30 - 8.30 und 13 - 17.30, Břeclav - Čejč 45, weitere 45 Brno - Čejč nur 5 - 8.30 und 14 - 17.</p>
SO-17		<p>Einbindung der im Stundentakt verkehrenden Schnellzüge in den Regionalverkehr, ergänzt durch Eilzüge, die bis Šakvice durchfahren und danach bis Břeclav in allen Stationen halten. Flügelzüge mit direkten Zugteilen nach Židlochovice, Hustopeče und Čejč. Bis Šakvice statt Regionalzügen Stadtreionalbahn.</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen, auch mit kleinen Fahrzeugen: Flügelzug nach Břeclav (Schnellzug und Eilzug gleich) 100, weitere 65 nur bis Šakvice 4.30 - 9 und 12 - 19, weitere 100 nur bis Hrušovany 5 - 8.30 und 14 - 17; Regionalzug nach Šakvice 100, weitere 65 5 - 8.30 und 14 - 17; nach Židlochovice 45, weitere 90 (zwei Mal 45) 4.30 - 9 und 12 - 19, nach Hustopeče 45, weitere 45 4.30 - 8.30 und 13 - 17.30, Břeclav - Čejč 45, weitere 45 Brno - Čejč nur 5 - 8.30 und 14 - 17.</p>
SO-18		<p>Einbindung der im Stundentakt verkehrenden Schnellzüge in den Regionalverkehr, ergänzt durch Eilzüge, die bis Šakvice durchfahren und danach bis Břeclav in allen Stationen halten. Flügelzüge mit direkten Zugteilen nach Židlochovice, Hustopeče und Čejč. Bis Šakvice statt Regionalzügen Stadtreionalbahn.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Stadtreionalbahn nach Šakvice 180, Flügelzug: nach Břeclav 225 (Schnellzug) bzw. 275 (Eilzug), nach Židlochovice 125, nach Hustopeče 100, nach Čejč 80.</p>
SO-19		<p>Einbindung der im Stundentakt verkehrenden Schnellzüge in den Regionalverkehr, ergänzt durch Eilzüge, die bis Šakvice durchfahren und danach bis Břeclav in allen Stationen halten. Flügelzüge mit direkten Zugteilen nach Židlochovice, Hustopeče und Čejč. Bis Šakvice statt Regionalzügen Stadtreionalbahn.</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Flügelzug: nach Břeclav 100 (Schnellzug und Eilzug), weitere 125 (Schnellzug) bzw. 175 (Eilzug) 4.30 - 9 und 12.30 - 19; Stadtreionalbahn nach Šakvice ganztägig 180, nach Židlochovice ganztägig 125, nach Hustopeče ganztägig 100, nach Čejč ganztägig 80.</p>

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

SO-20	K/R/T°/ <->		<p>Einbindung der im Stundentakt verkehrenden Schnellzüge in den Regionalverkehr, ergänzt durch Eilzüge, die bis Šakvice durchfahren und danach bis Břeclav in allen Stationen halten. Flügelzüge mit direkten Zugteilen nach Židlochovice, Hustopeče und Čejč, direkte Zugteile auch Břeclav - Čejč. Bis Šakvice statt Regionalzügen Stadtreionalbahn.</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen, auch mit kleinen Garnituren: Flügelzüge: nach Břeclav (Schnellzug und Eilzug gleich) 100, weitere 65 4.30 - 9 und 12 - 19, weitere 100 5 - 8.30 und 14 - 17; Stadtreionalbahn nach Šakvice 90, weitere 90 4.30 - 9 und 12 - 19; nach Židlochovice 45, weitere 90 (zwei Mal 45) 4.30 - 9 und 12 - 19, nach Hustopeče 45, weitere 45 4.30 - 8.30 und 13 - 17.30, Břeclav - Čejč 45, weitere 45 Brno - Čejč nur 5 - 8.30 und 14 - 17.</p>
SO-21	K/R/T°/ <->		<p>Einbindung der im Stundentakt verkehrenden Schnellzüge in den Regionalverkehr, ergänzt durch Eilzüge, die bis Šakvice durchfahren und danach bis Břeclav in allen Stationen halten. Flügelzüge mit direkten Zugteilen nach Židlochovice, Hustopeče und Čejč, direkte Zugteile auch Břeclav - Čejč. Bis Šakvice statt Regionalzügen Stadtreionalbahn.</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen, auch mit kleinen Fahrzeugen: Flügelzüge: nach Břeclav (Schnellzug und Eilzug gleich) 100, weitere 65 nur bis Šakvice 4.30 - 9 und 12 - 19, weitere 100 nur bis Hrušovany 5 - 8.30 und 14 - 17; Stadtreionalbahn nach Šakvice 90, weitere 90 4.30 - 9 und 12 - 19; nach Židlochovice 45, weitere 90 (zwei Mal 45) 4.30 - 9 und 12 - 19, nach Hustopeče 45, weitere 45 4.30 - 8.30 und 13 - 17.30, Břeclav - Čejč 45, weitere 45 Brno - Čejč nur 5 - 8.30 und 14 - 17.</p>
SO-22	K/R/N/°/ --		<p>Einbindung der im Stundentakt verkehrenden Schnellzüge in den Regionalverkehr, ergänzt um Eilzüge, die bis Šakvice durchfahren und danach bis Břeclav in allen Stationen halten. Flügelzüge mit direkten Zugteilen nach Židlochovice, Hustopeče und Čejč. Zusätzliche Regionalzüge bis Vranovice im Halbstundentakt.</p>	<p>Intervallanpassung: Regionalzüge Brno - Vranovice nur 5 - 8 und 14 - 17, ganztägig gleiche Kapazitäten: Regionalzüge nach Šakvice und nach Vranovice 100, Flügelzug: nach Břeclav 200 (Schnellzug) bzw. 250 (Eilzug), nach Židlochovice 125, nach Hustopeče 100, nach Čejč 80.</p>
SO-23	K/R/N/°/ <->		<p>Einbindung der im Stundentakt verkehrenden Schnellzüge in den Regionalverkehr, ergänzt um Eilzüge, die bis Šakvice durchfahren und danach bis Břeclav in allen Stationen halten. Flügelzüge mit direkten Zugteilen nach Židlochovice, Hustopeče und Čejč. Zusätzliche Regionalzüge bis Vranovice im Halbstundentakt.</p>	<p>Intervallanpassung: Regionalzüge Brno - Vranovice nur 5 - 8 und 14 - 17, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Flügelzüge: nach Břeclav 100 (Schnellzug und Eilzug), weitere 100 (Schnellzug) bzw. 150 (Eilzug) 4.30 - 9 und 12.30 - 19; Regionalzüge nach Šakvice und nach Vranovice ganztägig 100, nach Židlochovice ganztägig 125, nach Hustopeče ganztägig 100, nach Čejč ganztägig 80.</p>

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

SO-24	K/R/T/^/ /		<p>Einbindung der im Stundentakt verkehrenden Schnellzüge in den Regionalverkehr, ergänzt um Eilzüge, die bis Šakvice durchfahren und danach bis Břeclav in allen Stationen halten. Flügelzüge mit direkten Zugteilen nach Židlochovice, Hustopeče und Čejč. Bis Šakvice statt Regionalzügen Stadtbahn, zusätzliche Stadtbahnen nach Vranovice im Halbstundentakt.</p>	<p>Intervallanpassung: Stadtbahn Brno - Vranovice nur 5 - 8 und 14 - 17, ganztägig gleiche Kapazitäten: Stadtbahn nach Šakvice und nach Vranovice 90, Flügelzüge: nach Břeclav 200 (Schnellzug) bzw. 250 (Eilzug), nach Židlochovice 125, nach Hustopeče 100, nach Čejč 80.</p>
SO-25	K/R/T/^/ <>		<p>Einbindung der im Stundentakt verkehrenden Schnellzüge in den Regionalverkehr, ergänzt um Eilzüge, die bis Šakvice durchfahren und danach bis Břeclav in allen Stationen halten. Flügelzüge mit direkten Zugteilen nach Židlochovice, Hustopeče und Čejč. Bis Šakvice statt Regionalzügen Stadtbahn, zusätzliche Stadtbahnen nach Vranovice im Halbstundentakt.</p>	<p>Intervallanpassung: Stadtbahn Brno - Vranovice nur 5 - 8 und 14 - 17, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Flügelzüge: nach Břeclav 100 (Schnellzug und Eilzug), weitere 100 (Schnellzug) bzw. 150 (Eilzug) 4.30 - 9 und 12.30 - 19; Stadtbahn nach Šakvice und nach Vranovice ganztägig 90, nach Židlochovice ganztägig 125, nach Hustopeče ganztägig 100, nach Čejč ganztägig 80.</p>

5.4.3 Kosteneffizienz der Fahrplan- und Betriebsvarianten

Alle in diesem Kapitel angeführten Werte sind hochgerechnet auf den Preisstand des Jahres 2017. Nicht berücksichtigt sind Fahrgelderlöse und einige weniger bedeutende Kostenkomponenten (siehe 3.7). Prozentzahlen sind wie folgt zu verstehen:

- Wenn nicht anders angeführt, beziehen sich „Unterschiede zwischen Varianten“ oder „Einsparungen“ stets auf den größeren Wert (teurere Variante = 100%)
- „B hat gegenüber A um 20% geringere Kosten“ oder „B ist um 20% günstiger als A“ bedeutet: A = 100%, B = 80%
- „B hat gegenüber A um 20% höhere Kosten“ oder „B ist um 20% teurer als A“ bedeutet: A = 100%, B = 120%

5.4.3.1 Gesamte (berücksichtigte) Kosten allgemein

Die gesamten berücksichtigten Betriebskosten am Streckenbündel Südost (siehe Abbildung 62) liegen je nach Variante in einer Bandbreite von 265 bis 515 Mio. Kč/Jahr, einfache, durchaus übliche Varianten, beispielsweise mit Umsteigen auf alle Nebenstrecken, ohne Einbindung des Schnellzugsverkehrs und ohne zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität haben jährliche Kosten von etwa 385 Mio. Kč, die günstigste Variante hat somit nur knapp mehr als die halben Kosten der teuersten und etwa 70% der Kosten einer einfachen, üblichen Variante. Ein großer Teil der potenziellen Einsparungen am Streckenbündel Südost erfordert jedoch Elemente von Betriebskonzepten, die als exotisch und betrieblich kompliziert betrachtet werden können: Alle Varianten mit Gesamtkosten unter 325 Mio. Kč/Jahr erfordern die Einbindung des Schnellzugsverkehrs, Flügelzüge, den Einsatz ungewöhnlich kleiner Garnituren oder das Teilen und Verstärken von Garnituren an Unterwegsbahnhöfen. Die günstigste Variante ohne solche Elemente hat jährliche Kosten von 340 Mio. Kč /Jahr und ist somit nur um 12% günstiger, als eine einfache, übliche Variante.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

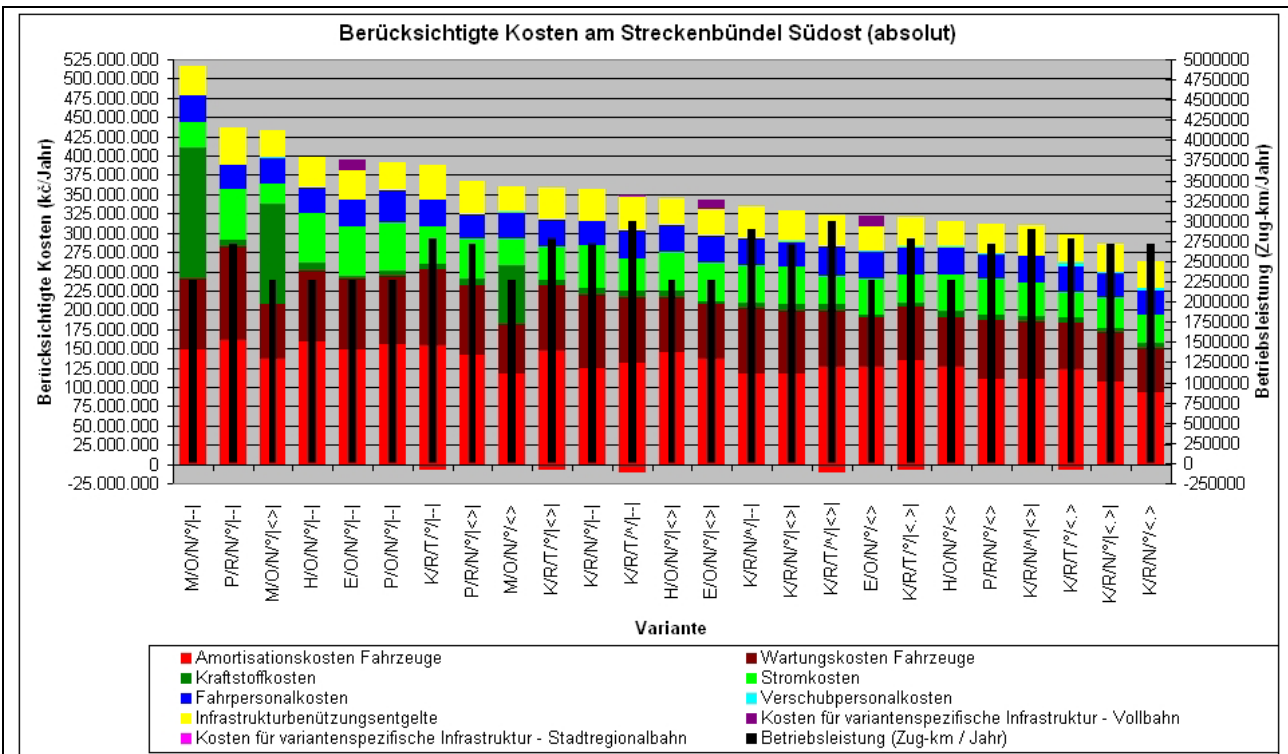


Abbildung 62: Gesamte berücksichtigte Kosten der Fahrplan- und Betriebsvarianten am Streckenbündel Südost und Betriebsleistung der einzelnen Varianten in Zugkilometern. Eventuelle Einsparungen durch Stadtreregionalbahn-Kompensationseffekte sind durch einen Beginn der Säule unter Null dargestellt, sodass die Höhe des Säulenendes schließlich den tatsächlichen Kosten der Varianten nach Abzug dieser Einsparungen entspricht. Bei der Betriebsleistung ist die Reduktion von Straßenbahn-Betriebsleistungen nicht berücksichtigt. Die Kosten sind auf den Preisstand des Jahres 2017 hochgerechnet.

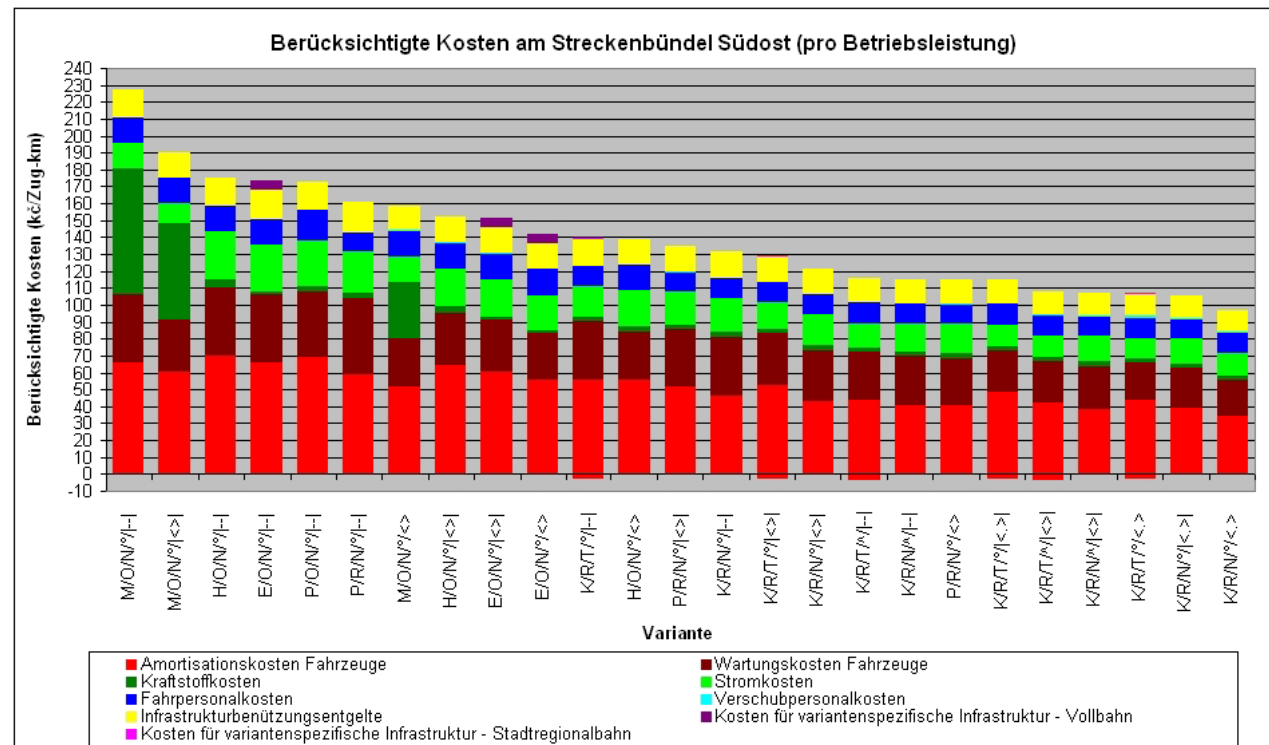


Abbildung 63: Gesamte berücksichtigte Kosten der Fahrplan- und Betriebsvarianten am Streckenbündel Südost pro Zugkilometer. Eventuelle Einsparungen durch Stadtreregionalbahn-Kompensationseffekte sind durch einen Beginn der Säule unter Null dargestellt, sodass die Höhe des Säulenendes schließlich den tatsächlichen Kosten der Varianten nach Abzug dieser Einsparungen entspricht. Bei der Betriebsleistung ist die Reduktion von Straßenbahn-Betriebsleistungen nicht berücksichtigt. Die Kosten sind auf den Preisstand des Jahres 2017 hochgerechnet.

Die Kosten pro Zugkilometer (siehe Abbildung 63) liegen je nach Variante in einer Bandbreite von 100 bis 230 Mio. Kč/Zug-km. Einfache, durchaus übliche Varianten, mit Umsteigen auf alle Nebenstrecken, ohne Einbindung des Schnellzugsverkehrs und ohne zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität haben spezifische Kosten um 170 Kč/Zug-km. Auch bezüglich der spezifischen Kosten sind die größten Effizienzsprünge an kompliziertere Fahrplan- und Betriebsvarianten gebunden: Betrieblich eher konventionelle Varianten sind höchstens um 10% günstiger, als übliche, einfache Varianten ohne zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität, die günstigste Variante mit Einbindung der Schnellzüge, Flügelzügen, ungewöhnlich kleinen Fahrzeugen und Kapazitätsanpassung der einzelnen Züge auch an Unterwegsbahnhöfen hingegen um bis zu 40%.

Auch am Streckenbündel Südost gilt, dass die Unterschiede in den spezifischen Kosten größer sind, das heißt, dass im Rahmen der verglichenen Varianten innerhalb realistischer Bandbreite von Betriebsleistungen (+/- 25%) der gesamte Umfang des Zugangebots nicht der entscheidende Kostenfaktor ist. Die Möglichkeiten, die spezifischen Kosten zu beeinflussen, sind größer als mögliche Einsparungen durch Angebotsreduktionen, Lösungen, die sowohl für das Verkehrsunternehmen (bzw. den Besteller), als auch für die Fahrgäste eine Verbesserung darstellen, sind durchwegs realistisch.

Zum Vergleich: einige Beispiele von Bestellerentgelten^{276,277,278} für öffentlichen Schienenverkehr liegen in der Größenordnung von 60 – 100 Kč/Zug-km im Regionalverkehr und 100 – 170 Kč/Zug-km bei Schnellzügen (alle Werte bereits auf das geschätzte Preisniveau zum Zeithorizont der Arbeit hochgerechnet). Es handelt sich allerdings um reine Zuschüsse, d.h. die Fahrscheinerlöse verbleiben dem Verkehrsunternehmen.

5.4.3.2 Kosten nach Fahrplan- und Betriebsvarianten

5.4.3.2.1 *Anbindung zwischen Haupt- und Nebenstrecken und Haltestellenbedienung im Vorortverkehr*

Unter den verglichenen Varianten am Streckenbündel Südost sind jene mit Einbindung des Schnellzugsverkehrs deutlich günstiger, unter diesen wiederum sind die Varianten mit Flügelzügen kostengünstiger als Varianten mit Umsteigen zwischen Haupt- und Nebenstrecken. Die günstigste Variante mit Flügelzügen und Einbindung der Schnellzüge hat jährliche Kosten von 265 (Kapazitätsanpassung auch an Unterwegsbahnhöfen) bzw. 285 Mio. Kč (Kapazitätsanpassung nur an Endbahnhöfen); die günstigsten Varianten mit Einbindung der Schnellzüge und Umsteigen oder mit direkten Linien ohne Einbindung der Schnellzüge haben Gesamtkosten von etwa 315 (Kapazitätsanpassung auch an Unterwegsbahnhöfen) bzw. 345 Mio. Kč (Kapazitätsanpassung nur an Endbahnhöfen) Mio. Kč/Jahr.

Aufgrund der etwa 20% größeren Betriebsleistung der Varianten mit Einbindung der Schnellzüge ist der Unterschied in den spezifischen Kosten noch größer.

Mit Umsteigen auf Nebenstrecken und ohne Einbindung der Schnellzüge wurde nur eine Variante gebildet, und zwar ohne zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität. Ihre Kosten sind ähnlich wie die der Varianten mit direkten Linien in elektrischer oder Hybridtraktion. Im Hinblick darauf, dass im Fall der zeitlichen Anpassung der Beförderungskapazität der Vorteil der Umstiegsvarianten wegfällt, dass die Garnitur nach dem Umsteigen (von der Stadt aus gesehen) kleiner und damit besser an die geringere Fahrgastfrequenz angepasst ist, ist davon auszugehen, dass die für die Fahrgäste inattraktiven Varianten mit Umsteigen auch bei Kapazitätsanpassung nicht kostengünstiger sind als mit Flügelzügen.

5.4.3.2.2 *Traktion (im Falle direkter Linien)*

Eindeutig am teuersten ist der Einsatz von Zügen mit Dieselantrieb von Brno bis auf die Seitenstrecken, die Gesamtkosten ansonsten gleicher Varianten betragen im schlechtesten Fall (ohne zeitliche Kapazitätsanpassung) 132% der Kosten von Elektro- oder Hybridtraktion, in den Varianten mit besserer Auslastung der Garnituren reduziert sich der Unterschied auf 10%. Die Berechnung kann jedoch insofern unrealistisch sein, als auch für Dieselfahrzeuge damit gerechnet wurde, dass die Streckenhöchstgeschwindigkeit von 160 km/h erreicht wird. Der Unterschied in den gesamten berücksichtigten Kosten zwischen Hybrid- und Elektrotraktion ist auf diesem Streckenbündel minimal und liegt wahrscheinlich unter der Unschärfe der Kostensätze. Auch auf diesem Streckenbündel ist in den Varianten ohne Anpassung der Beförderungskapazität die elektrische, in den Varianten mit Anpassung jedoch die Hybridtraktion kostengünstiger – durchaus logisch, denn die Kosten für die Elektrifizierung sind im Gegensatz zu jenen für Treibstoff und Hybridfahrzeuge unabhängig von der Größe der Garnituren.

5.4.3.2.3 *Einbindung in die Stadt*

Die Varianten mit Stadtrationalbahn sind teurer als ansonsten ähnliche Varianten mit dem Hauptbahnhof als Endstation aller Züge, aber noch kostengünstiger als ansonsten ähnliche Varianten ohne Einbindung der Schnellzüge, insbesondere in den spezifischen Kosten. Im Bereich der günstigsten Varianten mit

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

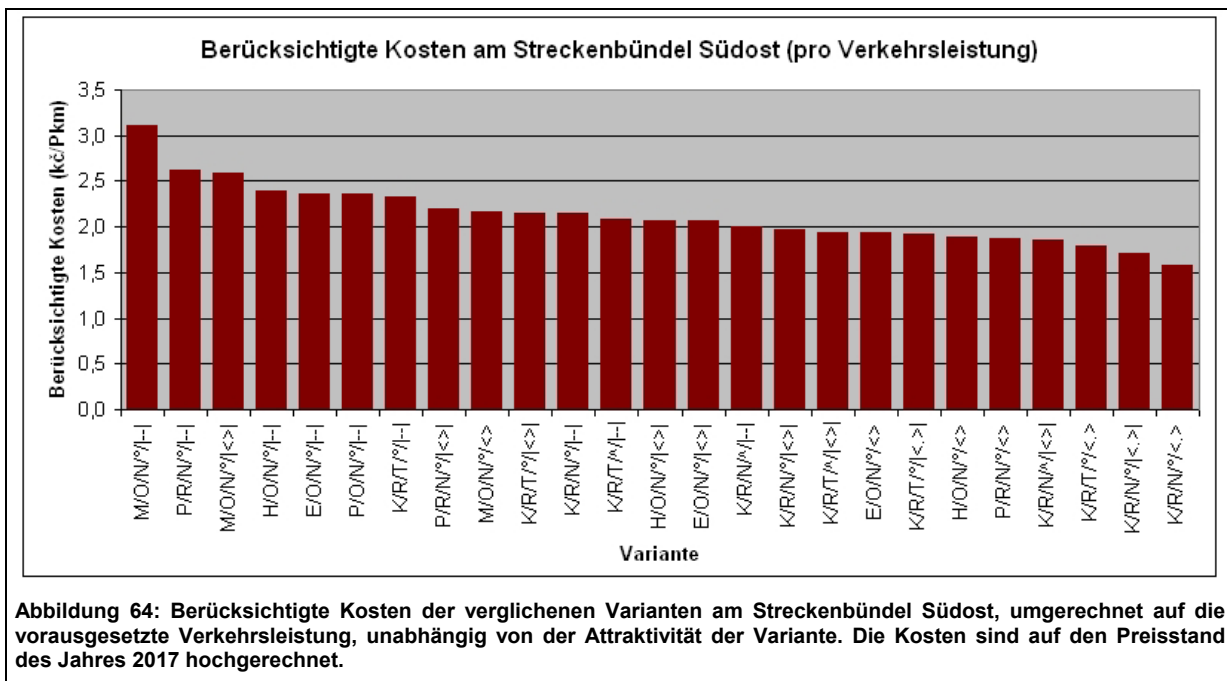
zeitlicher Anpassung der Kapazität der einzelnen Züge auch an Unterwegsbahnhöfen, auch mit kleinen Garnituren, ist die Variante mit Stadtreionalbahn um etwa 35 Mio. K€/Jahr teurer als die günstigste reine Vollbahnvariante, im Mittelfeld mit Teilen und Verstärken der Garnituren nur an Endbahnhöfen, gegebenenfalls auch mit Intervallanpassung, beträgt der Unterschied 15 bis 30 Mio. K€/Jahr.

5.4.3.2.4 Zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität

Auch am Streckenbündel Südost hat die Frage der zeitlichen Anpassung der Beförderungskapazität den größten Einfluss auf die Gesamtkosten. Die günstigste Variante ohne Anpassung der Beförderungskapazität ist die elft teuerste (in spezifischen Kosten die 14.) von insgesamt 26 und hat 130% der Gesamtkosten der günstigsten Variante überhaupt.

Von den insgesamt neun günstigsten Varianten mit Gesamtkosten von 265-325 Mio. K€/Jahr sind vier solche mit Einsatz ungewöhnlich kleiner Garnituren, drei mit Teilen und Verstärken der Garnituren auch an Unterwegsbahnhöfen und vier mit Intervallanpassung. Nur mit Kapazitätsanpassung der einzelnen Garnituren an den Endbahnhöfen und nur mit Standardfahrzeugen können die jährlichen Kosten nicht unter 325 Mio. K€ gesenkt werden.

Innerhalb der Gruppe von Varianten mit direkten Linien weisen die Varianten mit Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen 88% der Kosten von Varianten ohne zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität auf, die Varianten mit Teilen und Verstärken auch an Unterwegsbahnhöfen 80%.



Die gesamten berücksichtigten Kosten betragen 1,6 bis 3,1 K€/Pkm (siehe Abbildung 64). Im Hinblick darauf, dass die Auswirkung der unterschiedlichen Attraktivität der einzelnen Varianten nicht berücksichtigt wurden, ist die Reihung und das Verhältnis der Werte der einzelnen Varianten gleich, wie in absoluten Kosten.

5.4.3.3 Zusammenhang zwischen Kosteneffizienz und nichtmonetären Indikatoren

5.4.3.3.1 Auslastung der Beförderungskapazität

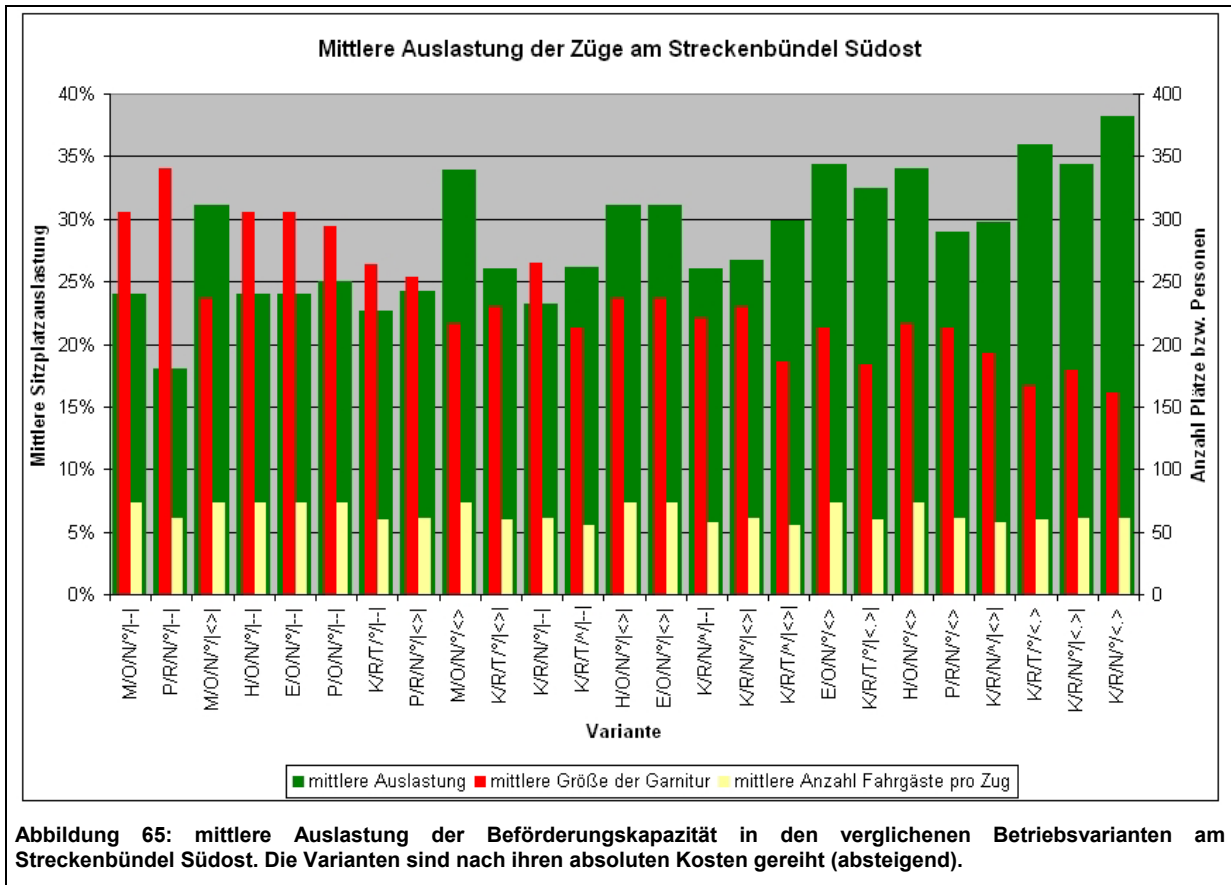


Abbildung 65: mittlere Auslastung der Beförderungskapazität in den verglichenen Betriebsvarianten am Streckenbündel Südost. Die Varianten sind nach ihren absoluten Kosten gereiht (absteigend).

Die mittlere Auslastung der Beförderungskapazität (Verhältnis der angenommenen Inanspruchnahme in Personenkilometern zur Betriebsleistung in Platzkilometern je nach Variante) bewegt sich zwischen 16% und 38% und es ist ein enger Zusammenhang zu den Gesamtkosten in absoluten Zahlen erkennbar (siehe Abbildung 65). Im Rahmen der verglichenen Varianten sind die unterschiedlichen Auslastungen in größerem Maße durch unterschiedlich große Garnituren bedingt (die größten mittleren Garnituren sind mehr als doppelt so groß als die kleinsten) als durch unterschiedliche Fahrgastzahlen der einzelnen Züge (in einer Bandbreite von 55-75 Fahrgästen pro Zug).

5.4.3.3.2 Traktionsenergieverbrauch

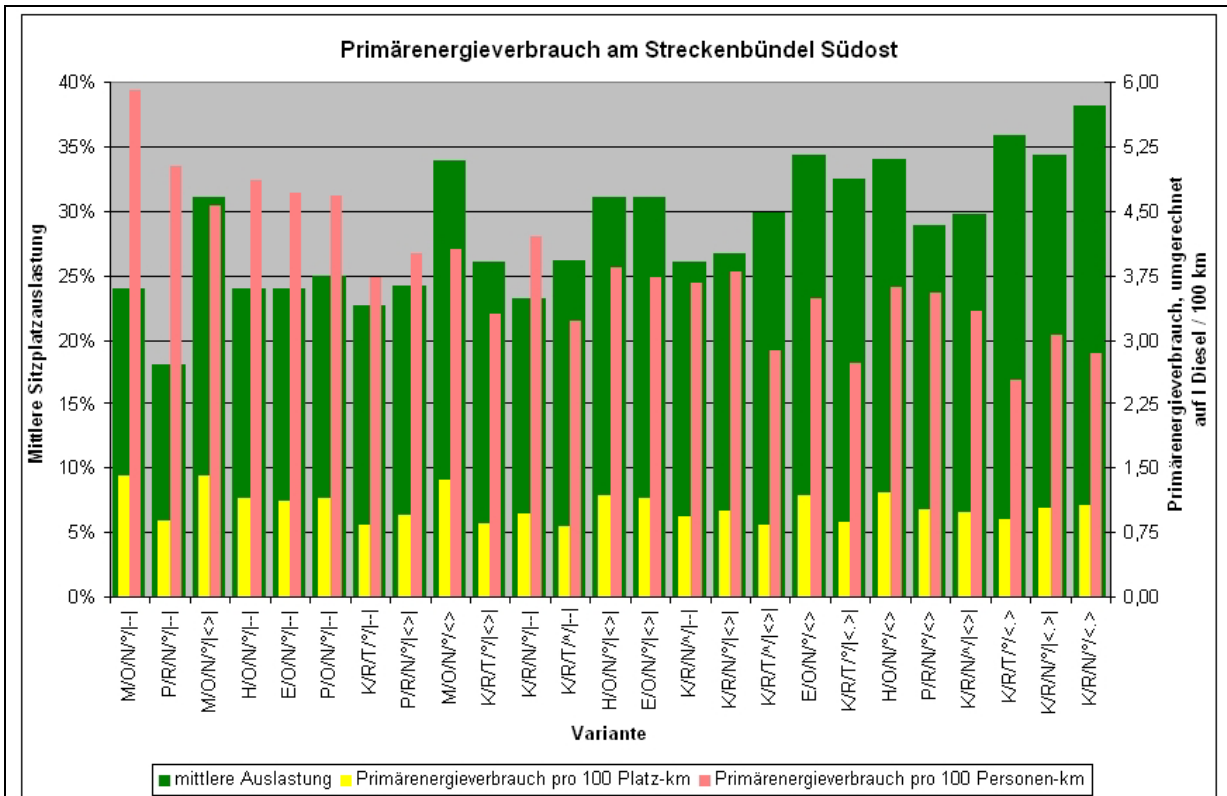


Abbildung 66: spezifischer Primärenergieverbrauch der verglichenen Betriebsvarianten am Streckenbündel Südost. Die Varianten sind nach ihren absoluten Kosten geiht (absteigend).

Der Traktions-Primärenergieverbrauch liegt, umgerechnet auf die aus dem Autoverkehr bekannte Einheit, in einer Bandbreite von 2,3 bis 5,7 l Diesel / 100 Pkm^a. Dabei ist einerseits ein großer Einfluss der mittleren Auslastung der Beförderungskapazität zu sehen, andererseits ein viel größerer Energieverbrauch im Fall der Varianten mit dieselgetriebenen Zügen auf der elektrifizierten Strecke 250 mit großer Streckenhöchstgeschwindigkeit (siehe Abbildung 66). Im Hinblick darauf, dass der gesamte Wirkungsgrad der Energieumwandlung bei der Elektrotraktion nicht viel höher ist als bei Dieseltraktion (siehe 8.6), kann der große Unterschied zwischen Diesel- und Elektrotraktion vor allem durch die Rekuperation bedingt sein, was deutlich macht, wie dringend es ist, die Bremsstromrückspeisung auch im Wechselstromsystem zu ermöglichen. Mit Ausnahme der energetisch sparsameren Varianten mit Stadtregionalbahn weisen die Varianten mit den niedrigsten absoluten Kosten auch den geringsten Traktionsenergieverbrauch auf, die Varianten mit den größten absoluten Kosten verbrauchen auch am meisten Energie.

Gemäß einer Studie über den Primärenergieverbrauch des öffentlichen Verkehrs beträgt dieser Indikator (genau genommen: l Benzin / 100 km) für den öffentlichen Verkehr in Deutschland²⁷⁹ für die S-Bahn 3,8, für Regionalexpresszüge 4,6 und für Regionalbahnen 5,4 l/100 Pkm, was den Werten auf diesem Streckenbündel wesentlich näher kommt, als bei den restlichen Streckenbündeln. Das ist ein Hinweis darauf, dass die höheren Werte in Deutschland durch höhere Streckenhöchstgeschwindigkeiten bedingt sind, schließlich hat das Streckenbündel Südost entschieden die höchste durchschnittliche Streckenhöchstgeschwindigkeit.

^a Berücksichtigt wurden auch die Verluste bei der Erzeugung von Diesel aus Rohöl als Primärenergieträger, nicht berücksichtigt wurden die Einsparungen an Traktionsstrom im Straßenbahnbetrieb durch Kompensationseffekte der Stadtregionalbahn.

5.4.3.3 Umlaufgeschwindigkeit und Ausnutzung der Fahrzeugkapazitäten

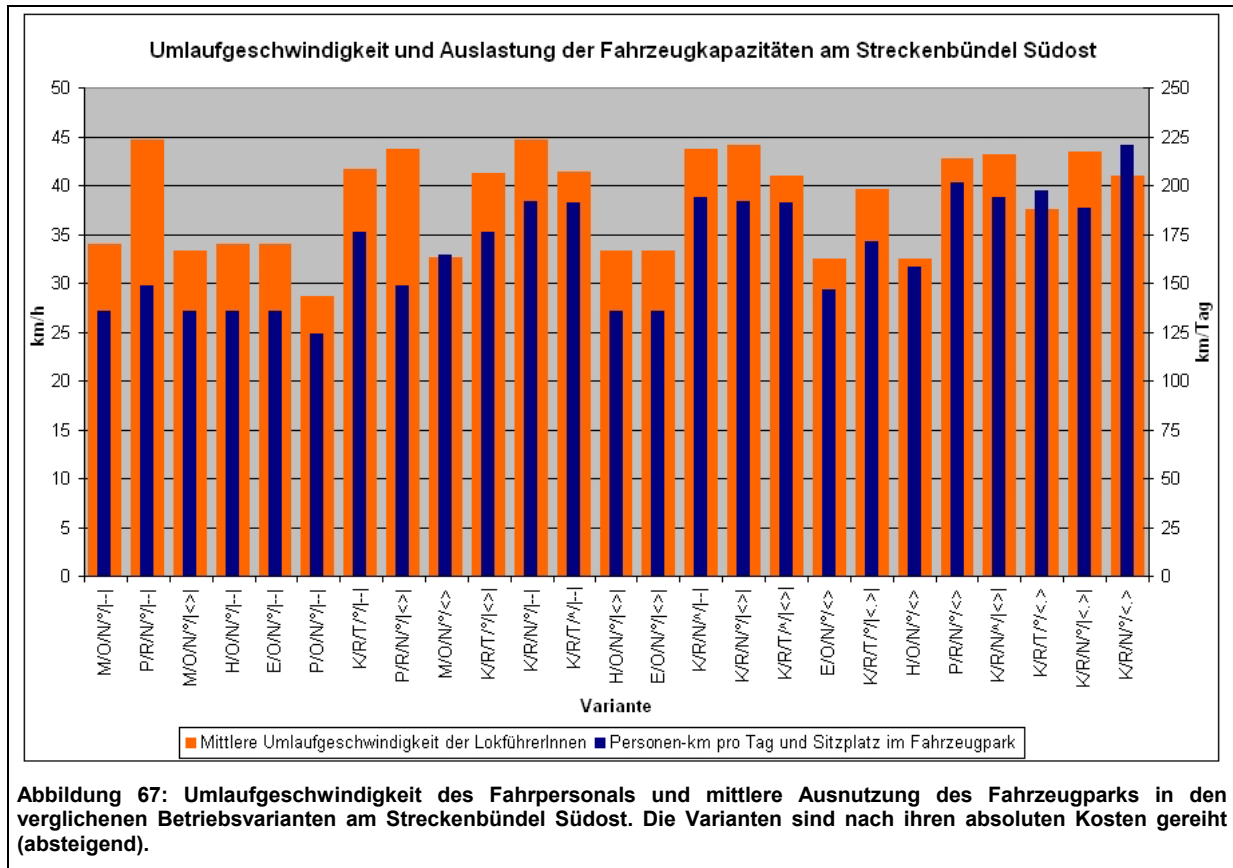


Abbildung 67: Umlaufgeschwindigkeit des Fahrpersonals und mittlere Ausnutzung des Fahrzeugparks in den verglichenen Betriebsvarianten am Streckenbündel Südost. Die Varianten sind nach ihren absoluten Kosten gereiht (absteigend).

Die mittlere Umlaufgeschwindigkeit (bezieht sich für den Fall planmäßigen Kuppelns von Garnituren auf den/die TriebfahrzeugführerIn) ist in einer Bandbreite von ca. 28 – 44 km/h (Abbildung 67). Diese niedrigen Werte sind durch die relativ langen Wartezeiten bedingt, welche zur Einhaltung des integralen Taktfahrplans sowohl in Břeclav als auch an den Endstationen der kurzen Strecken nach Hustopeče und Židlochovice unvermeidlich sind.

Jeder Sitzplatz im Fahrzeugpark inklusive Reservefahrzeugen wird täglich für etwa 125 – 220 Pkm verwendet. Es ist ein mäßiger Zusammenhang beider Indikatoren mit den Gesamtkosten erkennbar.

5.5 Streckenbündel Südwest

	<p>Kursbuchstrecken</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 240: Brno hl.n. – Brno Horní Heršpice – Střelice – Vysoké Popovice (-Třebíč – Okříšky – Jihlava) – 29 km ○ 244: Střelice – Moravské Bránice – Moravský Krumlov – Miroslav – Hrušovany nad Jevišovkou (50 km) ; Moravské Bránice – Ivančice – Oslavany – 9 km ○ 246: Břeclav – Boří les - Hrušovany nad Jevišovkou – Znojmo^a – 69 km ○ 245: Hrušovany nad Jevišovkou – Hevlín (gegebenenfalls -Laa / Thaya ÖBB) – 7 km ○ 241: Znojmo – Moravské Budějovice (-Okříšky) – 38 km ○ 248: Znojmo – Šatov – Retz (ÖBB)^b – 11 km ○ Gegebenenfalls Neubaustrecke Hrušovany u Brna – Miroslav – Znojmo
--	---

Tabelle 17: Übersicht über die Strecken des Streckenbündels Südwest

^a Diesem Streckenbündel unter der Annahme zugeteilt, dass mehr Fahrgäste von den Stationen östlich von Hrušovany nach Znojmo fahren als aus Richtung Mikulov über Břeclav nach Brno oder nach Hodonín. Der Streckenabschnitt Břeclav – Boří ist angesichts seiner kurzen Länge für die Streckenbündel Südwest und Břeclav – Hodonín extra angeführt

^b Von der Strecke Znojmo – Šatov – Retz sind zwar Daten über Fahrgastfrequenzen vorhanden, angesichts der in Bau befindlichen Elektrifizierung mit dem österreichischen Stromsystem wird jedoch angenommen, dass der Betrieb auf dieser Strecke an den Wiener Vorortverkehr anschließen und mit österreichischem Wagenmaterial geführt werden wird. Es werden zwar die möglichen Ankunfts- und Abfahrtszeiten in Znojmo berücksichtigt, aber keine Varianten mit direkten Linien oder Flügelzügen über den Knoten Znojmo nach Österreich gebildet.

5.5.1 Rahmenbedingungen für die Fahrplan- und Betriebsvarianten

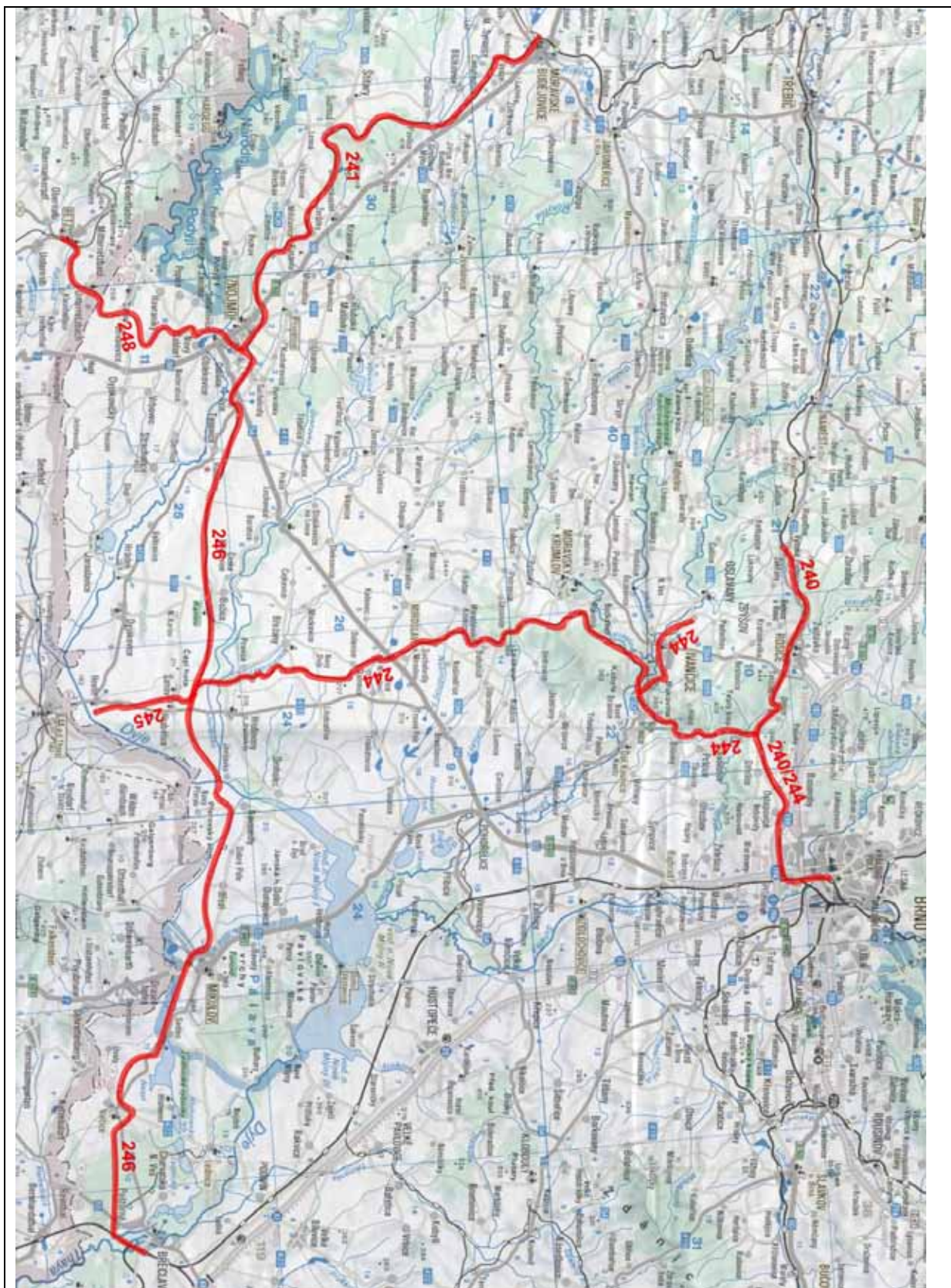
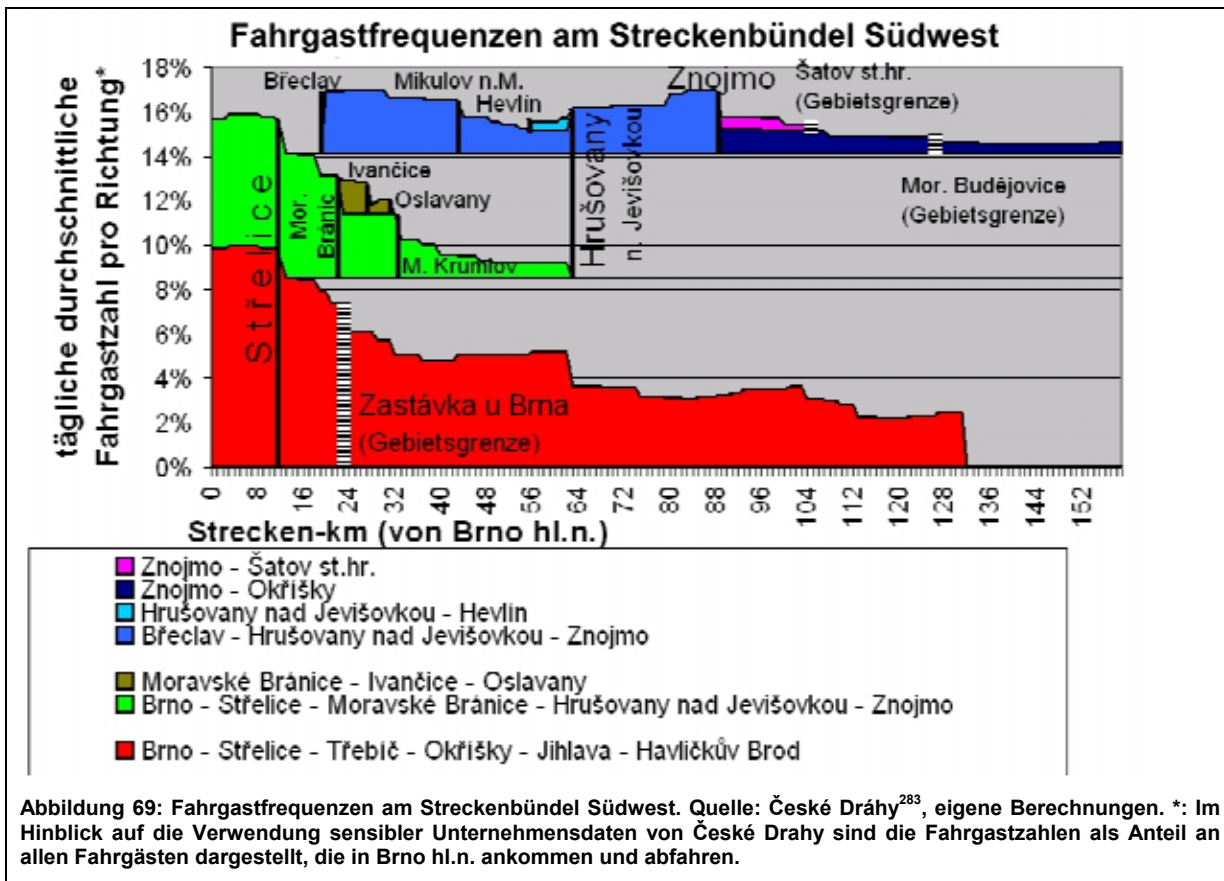


Abbildung 68: Topographische Karte des Streckenbündels Südwest. Kartengrundlage: Geo - Mapa země 1:250 000 Česká Republika, farblich angepasst²⁸⁰. Maßstab: ca. 1:400000.

5.5.1.1 Geografische und zeitliche Nachfragecharakteristik^{281,282}



Das Streckenbündel Südwest ist das verzweigteste und hat von allen Streckenbündeln die größte Streckenlänge (siehe Tabelle 17 und Abbildung 68). Etwa 16% aller in Brno ankommenden und abfahrenden Fahrgäste benutzen die **Strecken 240/244** (siehe Abbildung 69). Der Streckenabschnitt Střelice – Brno wird von ca. 3500 Fahrgästen pro durchschnittlichem Tag und Richtung frequentiert, die Mehrzahl davon (ca. 60%) kommt von der **Strecke 240** Brno – Třebíč – Jihlava. Die Fahrgastfrequenz sinkt dann bis zur Gebietsgrenze bei Vysoké Popovice um ein Drittel, westlich von Třebíč um ein weiteres Drittel. Nach Erweiterung des Verkehrsverbundes erwartet KORDIS²⁸⁴ zwischen Brno und Zastávka u Brna an die 300 Fahrgäste pro Tag und Richtung mehr. Die im Zweistundentakt verkehrenden Schnellzüge befördern etwa ungefähr 600 Fahrgäste pro Tag und Richtung von und nach Brno, die Hälfte davon fährt nur zwischen Brno und Třebíč und Náměst nad Oslavou.

Die Fahrgastfrequenz der **Strecke 244** sinkt zwischen Střelice und Moravské Bránice um 18%, weitere 31% fahren aus und nach Ivančice, von den verbleibenden 51% sind 20% (bezogen auf die Fahrgastzahl in Střelice) aus Moravský Krumlov. Die Belastung der Strecke 244 beträgt südlich von Moravský Krumlov etwa 400 Fahrgäste pro durchschnittlichem Tag und Richtung, vor Hrušovany nad Jevišovkou jedoch nur noch 160.

Die **Strecke 246** (Břeclav – Hrušovany nad Jevišovkou – Znojmo) wird an beiden Enden von etwa gleich vielen Fahrgästen (ungefähr 680 pro durchschnittlichem Tag und Richtung) benutzt, im mittleren Teil zwischen Mikulov und Hrušovany nad Jevišovkou ist die Belastung jedoch um 50% bis 65% geringer. Die kurze **Strecke 245** Hevlín – Hrušovany nad Jevišovkou wird nur von etwa 100 bis 140 Fahrgästen pro Tag und Richtung frequentiert, die Fahrgastfrequenz könnte sich jedoch durch Wiedereröffnung des Grenzübergangs Laa/Thaya – Hevlín erheblich steigern²⁸⁵. Die Summe an Fahrgästen, welche aus den Richtungen Břeclav, Hevlín und Brno nach Hrušovany nad Jevišovkou kommen, ist ungefähr gleich der Anzahl an Fahrgästen in Richtung Znojmo.

Die **Strecke 241** Znojmo – Okříšky wird bei Znojmo von etwa 250 Fahrgästen pro durchschnittlichem Tag und Richtung benutzt, die Fahrgastfrequenz sinkt jedoch bis Moravské Budějovice auf 120 Fahrgäste pro durchschnittlichem Tag und Richtung.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Die **Strecke 248** Znojmo – Retz wird von etwa 130 Fahrgästen pro durchschnittlichem Tag und Richtung frequentiert, davon fahren etwa 80 über die österreichisch-tschechische Grenze.

Bis zum Zeithorizont der Arbeit (2015-2018) wird vor allem auf den Abschnitten im Stadt-Umland ein Zuwachs an Fahrgästen angenommen: Zwischen Brno und Střelice um insgesamt 2900 Fahrgäste pro Werktag und Richtung, auf der **Strecke 240** zwischen Střelice und Zastávka u Brna um 1200, bis Náměšť nad Oslavou um 600 und bis Třebíč um 500. Auf der **Strecke 244** wird ein Zuwachs von 750 Fahrgästen bis Moravské Bránice erwartet und unter der Annahme einer erheblichen Fahrzeitverkürzung um 400 – 450 bis Miroslav bzw. um 200 bis Hrušovany nad Jevišovkou. Mit 400 zusätzlichen Fahrgästen wird auch auf der Strecke Moravské Bránice – Ivančice gerechnet.

Eine erhebliche Zunahme der Fahrgastfrequenz (über 100 Fahrgäste pro Werktag und Richtung) wird auch auf der **Strecke 246** in der Nähe von Břeclav (plus 200) und Znojmo (plus 250) erwartet, im Falle der Reaktivierung des Grenzübergangs Hevlín – Laa/Thaya auch auf der **Strecke 245** (plus 100)²⁸⁶.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

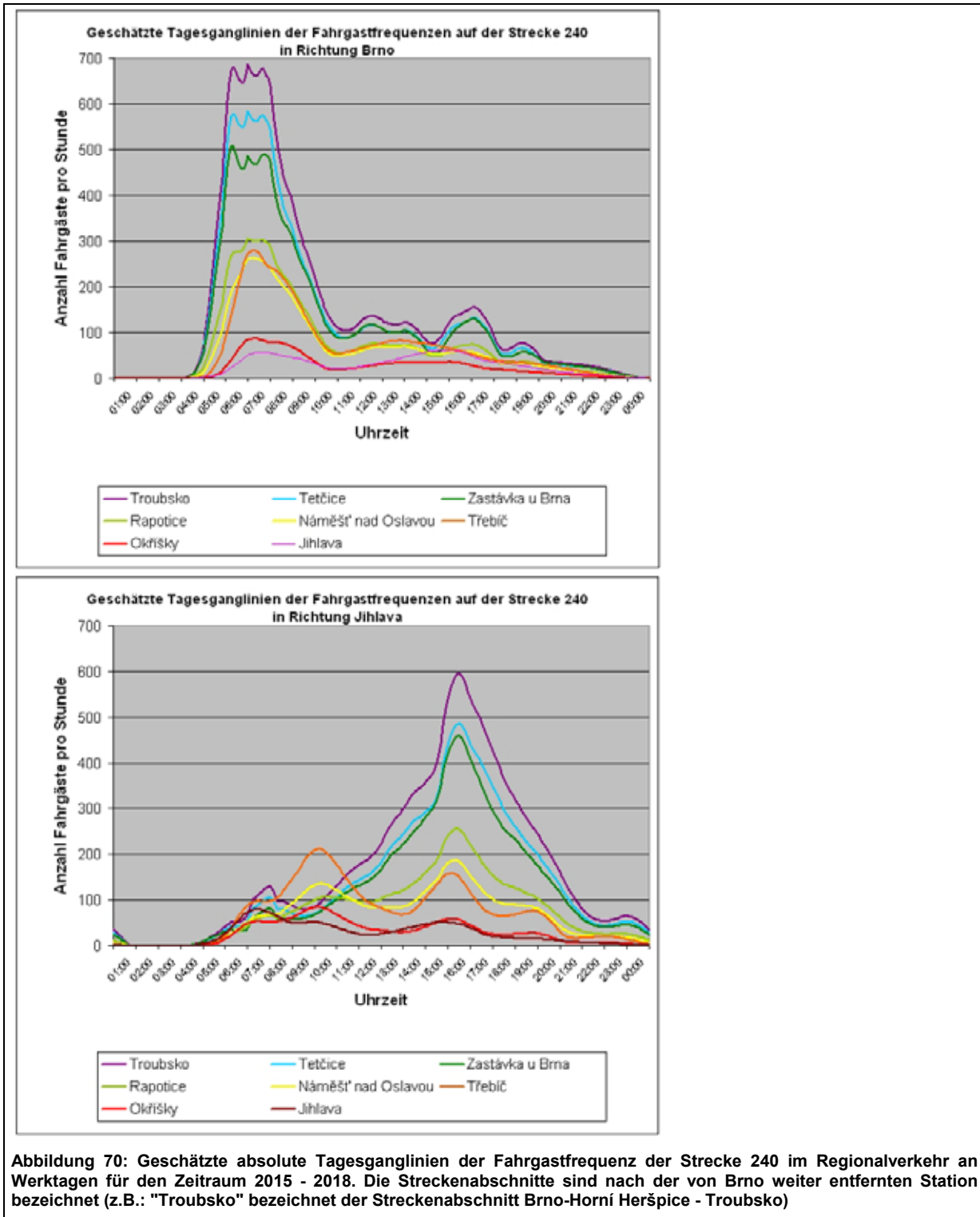
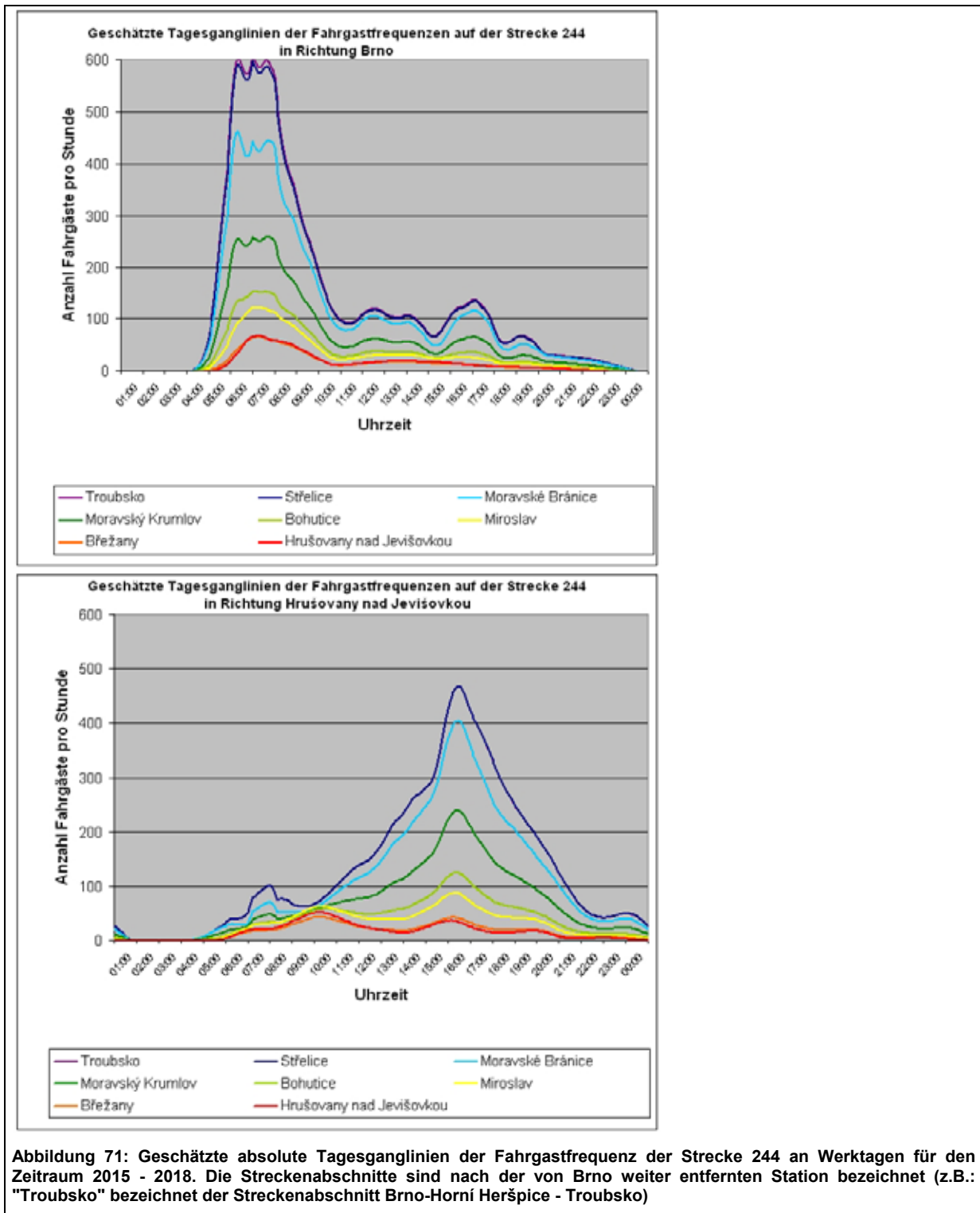


Abbildung 70: Geschätzte absolute Tagesganglinien der Fahrgastfrequenz der Strecke 240 im Regionalverkehr an Werktagen für den Zeitraum 2015 - 2018. Die Streckenabschnitte sind nach der von Brno weiter entfernten Station bezeichnet (z.B.: "Troubsko" bezeichnet der Streckenabschnitt Brno-Horní Heršpice - Troubsko)

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln



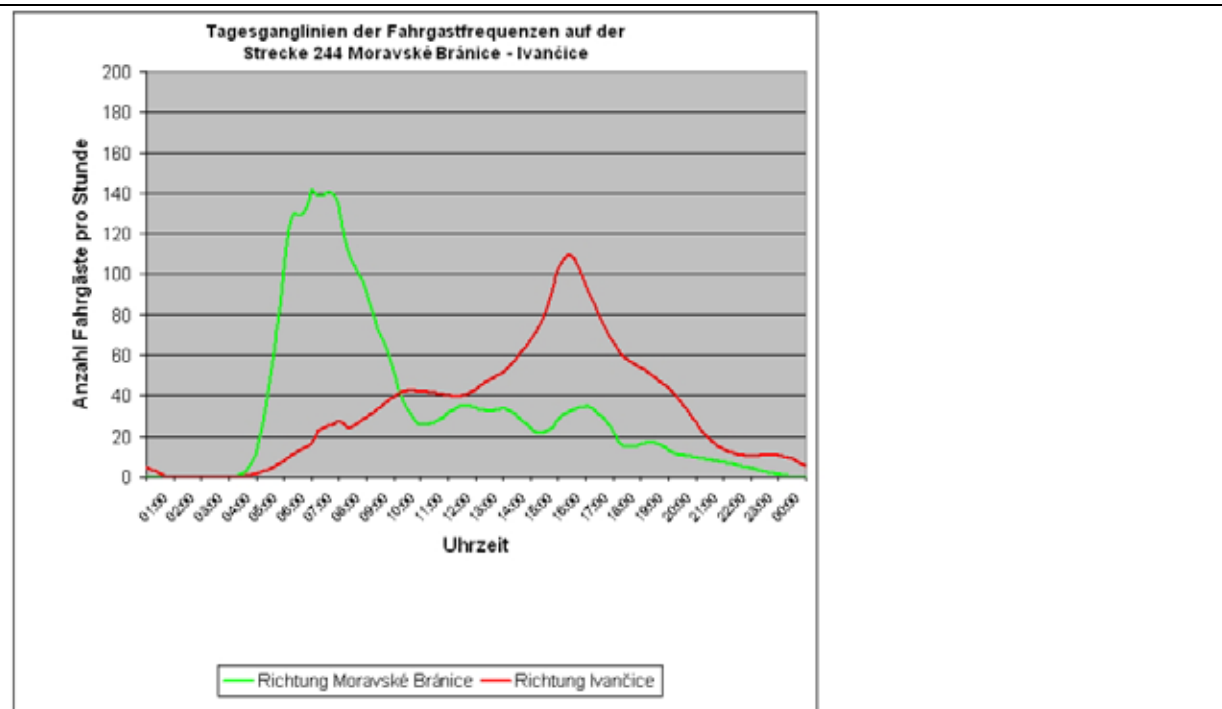


Abbildung 72: Geschätzte absolute Tagesganglinien der Fahrgastfrequenz der Strecke 244 Moravské Bránice - Ivančice an Werktagen für den Zeitraum 2015 - 2018

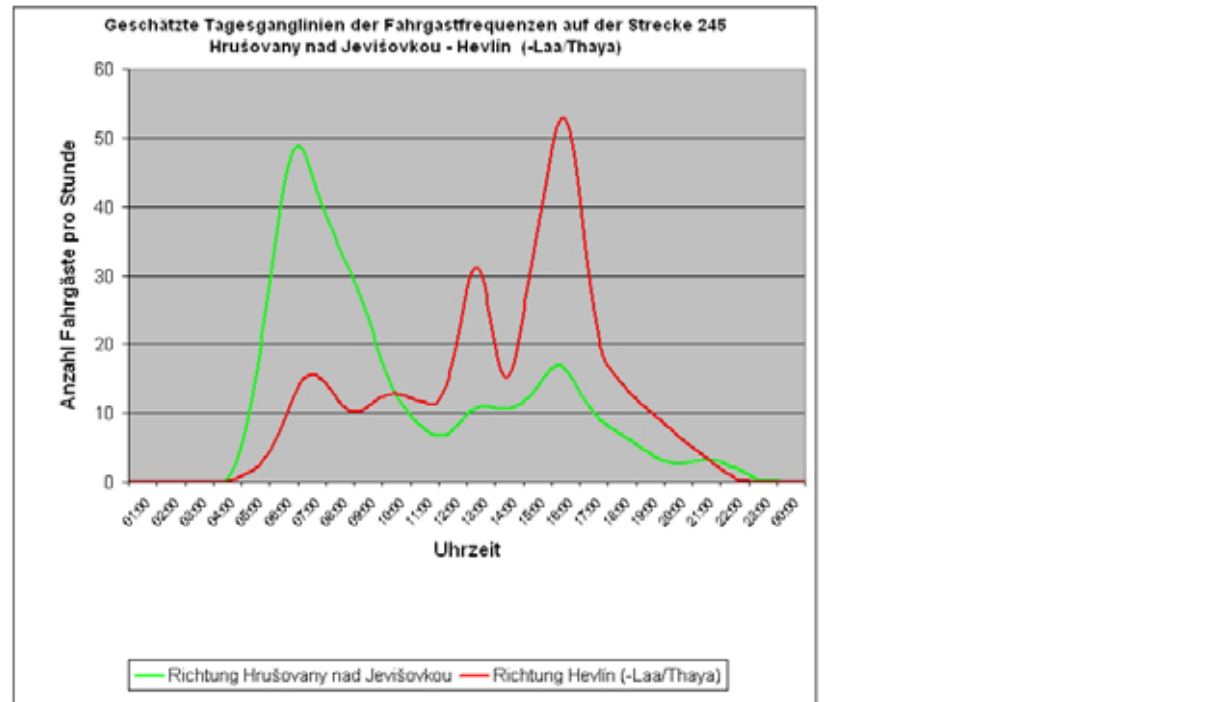
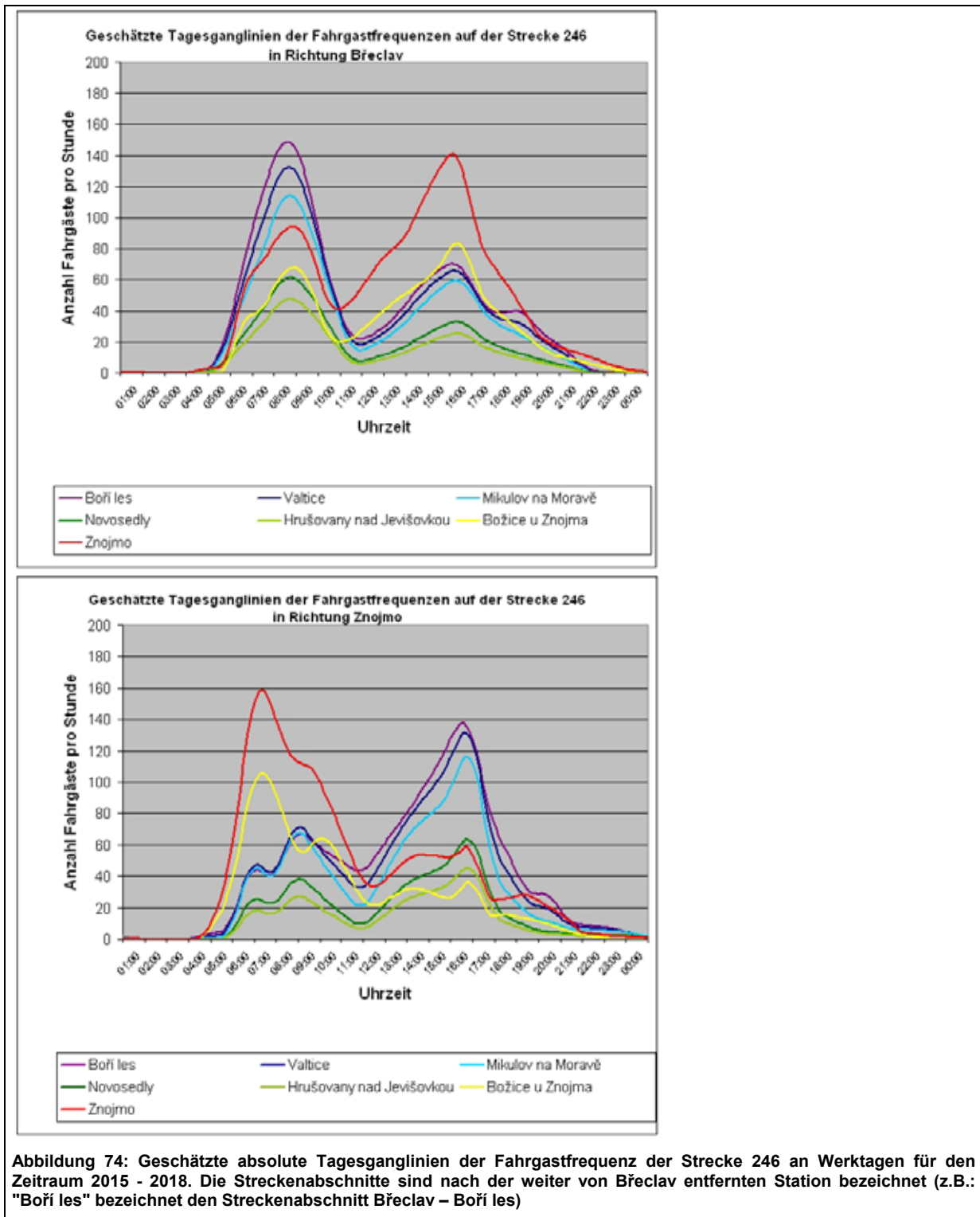
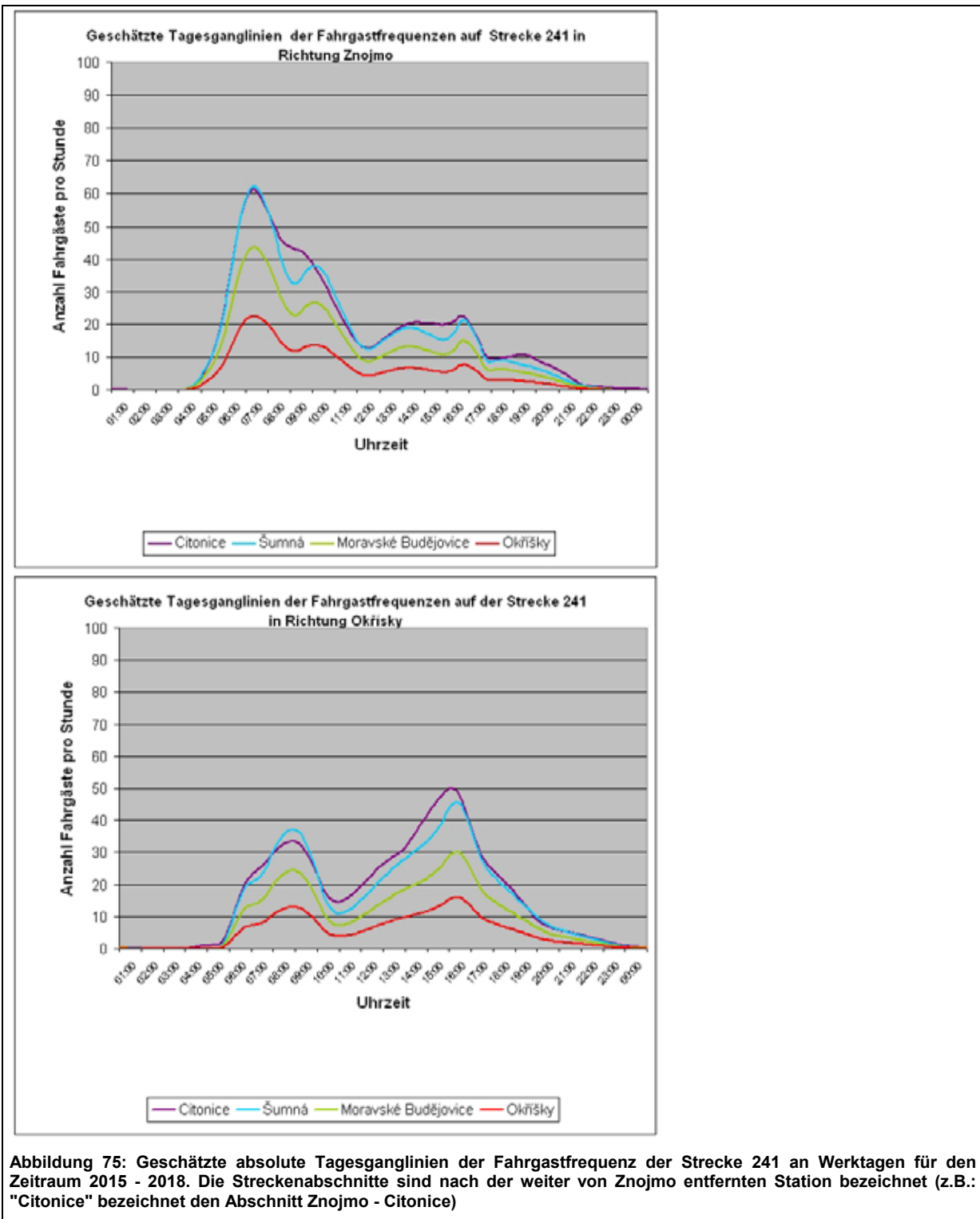


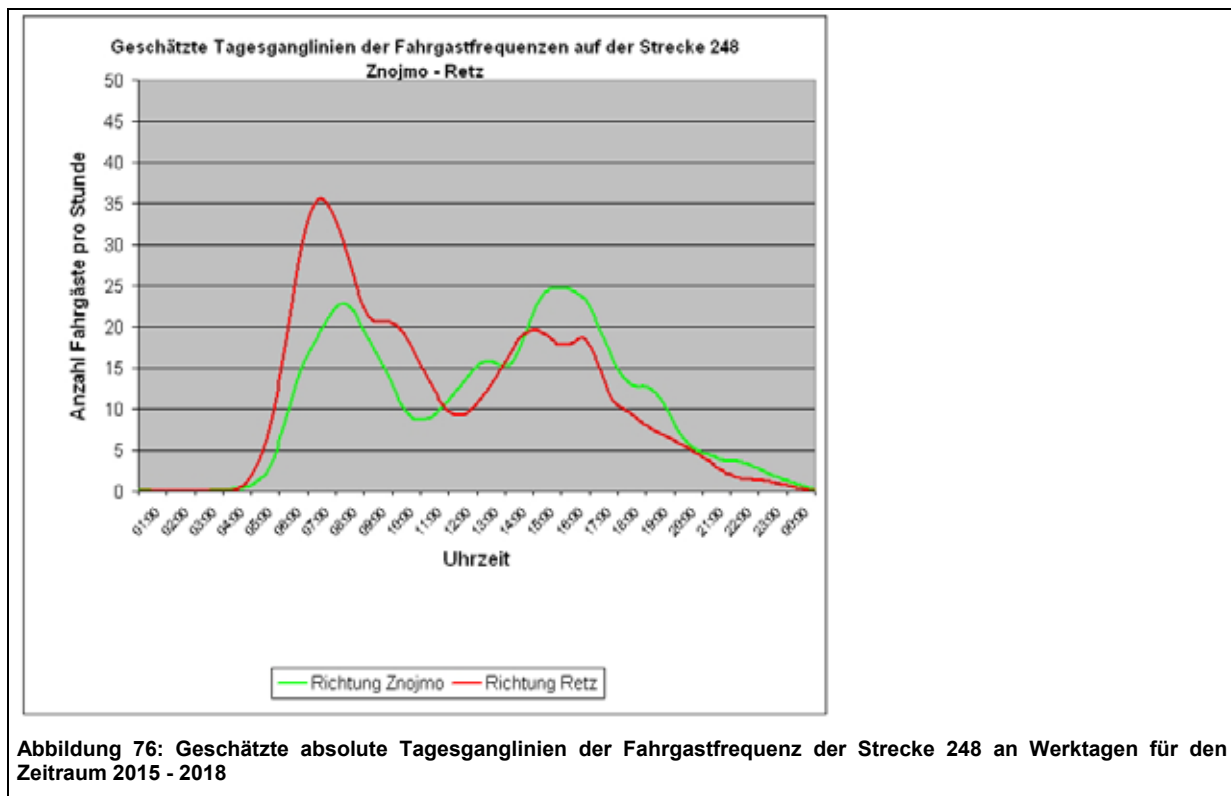
Abbildung 73: Geschätzte absolute Tagesganglinien der Fahrgastfrequenz der Strecke 245 an Werktagen für den Zeitraum 2015 - 2018.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln



5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln





Auf der **Strecke 240** werden Spitzenbelastungen von 500 – 700 Fahrgästen zwischen Brno und Zastávka u Brna angenommen, an der Kreisgrenze in Vysoké Popovice jedoch nur noch 250 – 300 (siehe Abbildung 70). Nach der Kreisgrenze treten etwas geringere entgegengerichtete Spitzen aufgrund von Fahrten nach Třebíč und Jihlava auf. Außerhalb der Spitzen bewegt sich die Fahrgastfrequenz dieser Strecke auf südmährischem Gebiet im Bereich von 80 – 120 Personen pro Stunde und Richtung.

In den Zügen der **Strecke 244** sind zwischen Střelice und Brno etwa 600 Fahrgäste pro Stunde morgens in Richtung Brno und etwa 500 nachmittags aus Brno zu erwarten (Abbildung 71). Bis Moravské Bránice sinkt die Spitzenbelastung auf 400 – 450 Fahrgäste pro Stunde, bis Moravský Krumlov auf 250. Im Bereich Bohutice – Miroslav werden in der Hauptverkehrszeit für den Fall erheblicher Fahrzeitverkürzungen 100 bis 150 Fahrgäste pro Stunde und Richtung erwartet. Außerhalb der Hauptverkehrszeiten werden auf der nördlichen Streckenhälfte etwa 100 Fahrgäste pro Stunde und Richtung erwartet. Südlich von Moravský Krumlov können die stündlichen Fahrgastzahlen außerhalb der Spitze von einer Garnitur mit 60-80 Plätzen bewältigt werden, hinter Miroslav genügt diese den ganzen Tag über. Die Annahme eines Fahrgastzuwachses aufgrund einer erheblichen Fahrzeitverkürzung gründet sich auf die Einschätzung des Generel dopravy,²⁸⁷ dass eine Elektrifizierung bis Miroslav einen Zuwachs von 600 Fahrgästen pro Werktag und Richtung bewirken würde und auf das Ergebnis der Fahrzeitsimulation, dem zufolge eine ähnliche Beschleunigung wie durch Elektrifizierung auch durch moderne Dieselfahrzeuge erzielt werden kann (siehe 5.5.1.3).

Auf der kurzen Strecke Moravské Bránice – Ivančice fahren die meiste Zeit des Tages 20 – 40 Personen pro Stunde und Richtung, zu den Hauptverkehrszeiten 110 bis 140 (siehe Abbildung 72).

Die Fahrtziele der Fahrgäste auf der **Strecke 246** (Abbildung 74) liegen hauptsächlich an deren Enden in Břeclav und Znojmo, die Tagesganglinien sind daher je nach Richtung sehr unterschiedlich. In unmittelbarer Nähe von Znojmo und zwischen Mikulov und Břeclav erreichen die Spitzenbelastungen Werte von 140 – 160 Fahrgästen pro Stunde und Richtung, zwischen Mikulov und Hrušovany nad Jevišovkou hingegen nur 60, außerhalb der Hauptverkehrszeiten beträgt die Fahrgastfrequenz meistens 20 – 40 Personen pro Stunde und Richtung, nur am mittleren Abschnitt gibt es vormittags ein Minimum von etwa 10 Personen. Auf der Strecke 245 (Abbildung 73) wird mit etwa 50 Fahrgästen pro Stunde und Richtung zu Hauptverkehrszeiten gerechnet, außerhalb dieser mit etwa 10-20.

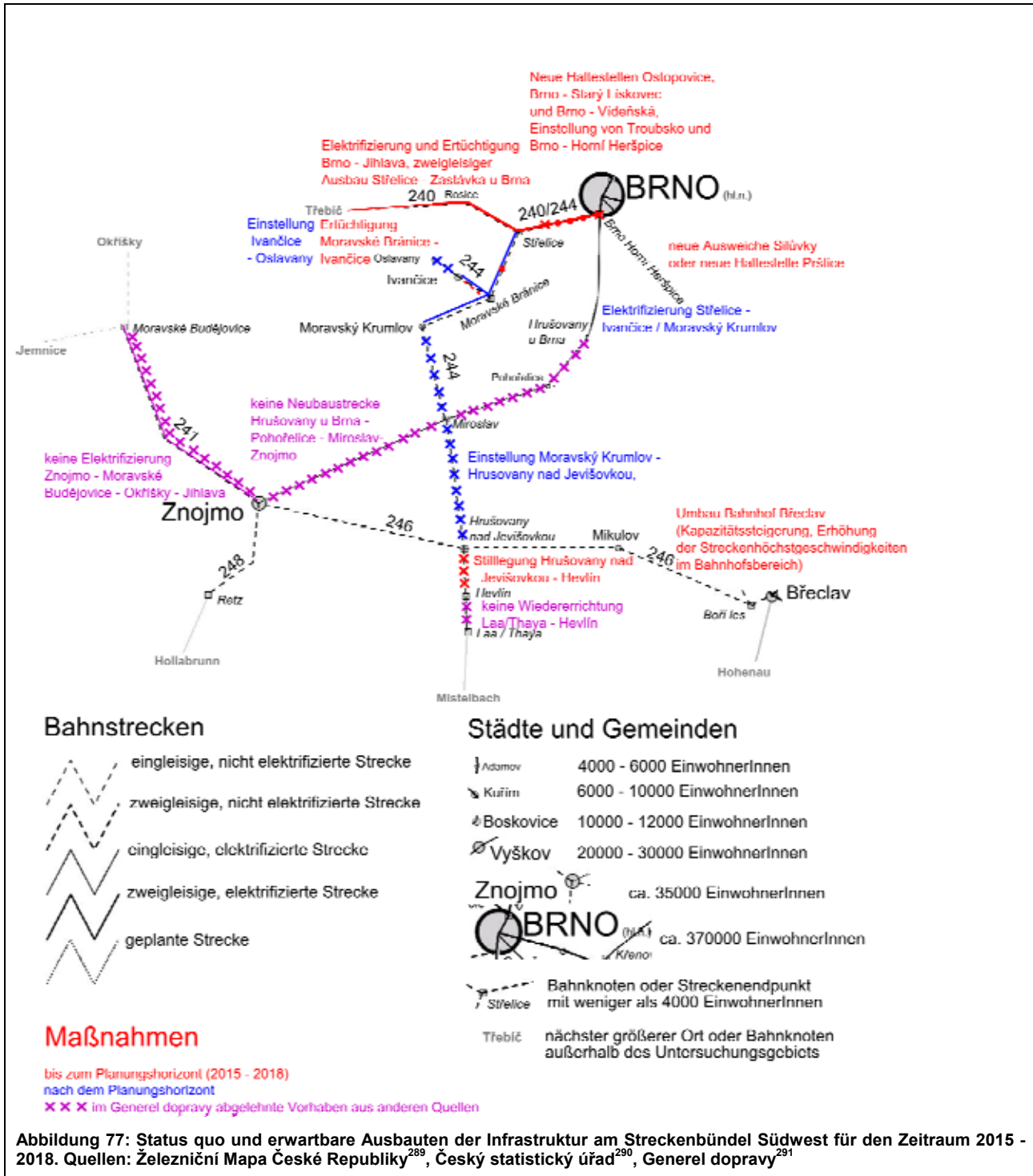
Die Fahrgastfrequenz der **Strecke 241** (Abbildung 75) entspricht den ganzen Tag über der Kapazität eines vierachsigen Einzeltriebwagens im Stundentakt – die größte Spitze sind 60 Fahrgäste pro Stunde morgens vor Znojmo, ansonsten bewegt sich die Fahrgastfrequenz im Bereich von 20-40 Fahrgästen pro Stunde.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Auf der **Strecke 248** Znojmo – Retz fahren etwa 15-35 Fahrgäste pro Stunde und Richtung (siehe Abbildung 76).

Insgesamt wird am Streckenbündel Südwest mit einer Verkehrsleistung von etwa 505000 Personenkilometern pro Werktag gerechnet.

5.5.1.2 Infrastrukturelle Voraussetzungen²⁸⁸



Das Streckenbündel Südwest ist derzeit das einzige von allen, welches ausschließlich nicht elektrifizierte Strecken umfasst (siehe Abbildung 77). Dies wird sich voraussichtlich noch bis zum Horizont dieser Arbeit ändern, da Modernisierung, Elektrifizierung und teilweise zweigleisiger Ausbau der **Strecke 240** Brno – Střelice – Rapotice (-Třebíč-Jihlava) hohe Priorität haben, die Fertigstellung wird für das Jahr 2010 (bis zur Gebietsgrenze bei Rapotice) bzw. 2012 (bis Jihlava) geplant. Das Generel dopravy empfiehlt den zweigleisigen Ausbau bis Zastávka u Brna, welcher wahrscheinlich für die Realisierung des

angestrebten Angebotsumfangs auch erforderlich ist: Ein Halbstundentakt der Vorortzüge bis Zastávka u Brna bedeutet mit Schnell- und Güterzügen 110 Züge pro Tag (heute sind es 61), die derzeitige Streckenkapazität beträgt im Abschnitt Střelice – Tetčice nur 71 (notwendige Kapazitätssteigerung von 55%)²⁹². Auch im Rahmen des Variantenentwurfs, bei dem auf diesem Abschnitt exakt die vom Kreis angestrebte Anzahl an Zügen vorgesehen wurde, wurde keine Möglichkeit gefunden, die vorgesehenen Intervalle ohne zweigleisigen Ausbau anbieten zu können. Mit Berücksichtigung der Anforderungen des integralen Taktfahrplans tritt auch westlich von Zastávka ein Kapazitätsproblem auf: Wenn Střelice ein Taktknoten mit Anschluss auf der Relation Zástavka u Brna – Moravský Krumlov sein soll und durch die Überlagerung der Halbstundentakte der Strecken 240/244 ein Viertelstundentakt auf ihrem gemeinsamen Abschnitt entstehen soll, erfordert dies Zugkreuzungen auf dem derzeit eingleisigen Abschnitt Zástavka u Brna – Rapotice. In den Fahrplan- und Betriebsvarianten wird daher entweder mit einem variantenspezifischen zweigleisigen Ausbau des Abschnitts Zástavka u Brna – Vysoké Popovice gerechnet oder mit einer betrieblich recht komplizierten Variante mit umfangreichem Bilden und Teilen von Flügeleil- und -schnellzügen im Bahnhof Střelice.

Bestandteil der Modernisierung sind weiters der Bau von Mittelbahnsteigen im Knotenbahnhof Střelice, die Erhöhung der Streckenhöchstgeschwindigkeit sowie die Errichtung der neuen Haltestellen Ostopovice, Brno-Starý Liskovec und Brno-Vídeňská, umgekehrt wird vorgeschlagen, die Haltestellen Troubsko und Horní Heršpice aufzulassen.

Für die nicht elektrifizierte, eingleisige **Strecke 244** Střelice – Moravské Bránice – Moravský Krumlov – Hrušovany nad Jevišovkou samt Flügelstrecke Moravské Bránice – Ivančice – Oslavany sind vorgesehen:

- sehr dringend die Modernisierung des vernachlässigten Streckenabschnitts Moravské Bránice – Ivančice (derzeitige Streckenhöchstgeschwindigkeit: 30 km/h)
- Erhöhung der Streckenkapazität durch die Reaktivierung des Bahnhofs bzw. der Ausweiche Silůvky, gegebenenfalls einer neuen Ausweiche und Haltestelle Prštice (in der Etappisierung nicht enthalten, aber vermutlich noch vor dem Horizont dieser Arbeit zu erwarten)
- Längerfristig wird die Elektrifizierung bis nach Ivančice und Moravský Krumlov erwogen.
- Die Elektrifizierung bis Miroslav wird als nicht gerechtfertigt eingeschätzt. Sie würde eine Verdreifachung der täglichen Fahrgastzahlen von 300 auf 900 (vor Miroslav) bewirken.
- Auf den Streckenabschnitten Ivančice – Oslavany und Hrušovany nad Jevišovkou – Hevlín ist eher die Stilllegung, auf dem Abschnitt Moravský Krumlov – Hrušovany die Einstellung des (regionalen?) Personenverkehrs zu erwarten, als irgendwelche Ausbauten.
- Das Projekt einer Neubaustrecke Hrušovany u Brna – Pohořelice – Miroslav – Znojmo²⁹³, wurde bereits in der Erhebungsphase des Generel dopravy als Utopie betrachtet.

Auf der eingleisigen **Strecke 246** Břeclav – Mikulov – Hrušovany nad Jevišovkou – Znojmo wird es vermutlich zu keinen größeren Ausbauten kommen, lediglich eine Modernisierung der Zugsicherungseinrichtungen und punktuelle Anhebungen der Streckenhöchstgeschwindigkeit werden erwogen.

Gemäß Generel dopravy soll die eingleisige Strecke Znojmo – Moravské Budějovice – Okříšky abweichend von den Vorhaben der Infrastrukturverwaltung SŽDC weiterhin nicht elektrifiziert werden, die einzige vorgeschlagene Maßnahme ist die Einrichtung einer Haltestelle Znojmo-zástavka.

Die Diskussion über eine mögliche Wiedereröffnung des Grenzübergangs Hevlín – Laa/Thaya dauert bereits einige Jahre an, mit regelmäßig wiederkehrenden Meinungsänderungen auf beiden Seiten. Das Generel dopravy²⁹⁴, fertiggestellt im Winter 2005/6, lehnt die Reaktivierung dieses Grenzübergangs ohne Begründung ab, die mittlerweile (November 2006) jüngste Äußerung ist jedoch ein Memorandum vom 13.3.2006²⁹⁵, unterzeichnet vom Verkehrsminister, dem Kreishauptmann des Südmährischen Kreises, dem Oberbürgermeister von Brno und den Generaldirektoren von ČD und SŽDC (Infrastrukturverwaltung), in dem die „Rationalisierung des Betriebs auf der Strecke Střelice-Moravský Krumlov/Ivančice, Hrušovany nad Jevišovkou inklusive der Möglichkeit der Wiedereröffnung des Eisenbahngrenzübergangs Hevlín/Laa an der Thaya“ als gemeinsames Ziel angeführt wird.

Gemäß einer Studie der SŽDC²⁹⁶ wären am wiedereröffneten Grenzübergang rund 100 Fahrgäste pro Tag und Richtung zu erwarten, die Kosten für den Wiederaufbau würden je nach Variante ca. 330 bis 380 Mio. Kč betragen. Ohne Zuschüsse rentiert sich eine solche Investition betriebswirtschaftlich nicht, der Grenzübergang brächte Verluste, wie in der Regel alle Regionalbahnen. Anzumerken ist, dass in dieser Studie nur Einnahmen am Abschnitt Hevlín – Laa mit einem Preis von 45 Kč für eine Rückfahrkarte berücksichtigt würden, das entspricht etwa dem Durchschnitt des tschechischen und des österreichischen Tarifs. Nicht berücksichtigt wurde hingegen, dass die hinzugewonnenen Fahrgäste die

Eisenbahn nicht nur auf dem kurzen, grenzüberschreitenden Abschnitt benützen würden, sondern auch auf längeren Fahrten, beispielsweise Mistelbach – Znojmo, Laa/Thaya – Brno oder Wien – Moravský Krumlov, womit sie nicht nur der Strecke 245 zusätzliche Frequenz bringen würden, sondern auch dem bedrohten Abschnitt der Strecke 244. Auf diesen Strecken würden zusätzliche Fahrgäste wahrscheinlich zusätzliche Einnahmen ohne nennenswerte zusätzliche Kosten bedeuten. Außerdem hat sich die Situation seit der Erstellung der erwähnten Studie im Mai 2004 dahingehend verändert, dass die Zuckerfabrik im österreichischen Hohenau geschlossen wurde und somit in Hrušovany nad Jevišovkou die dem nördlichen Weinviertel mit den (Güter-) Bahnstrecken (Wien-) Mistelbach – Laa, Zellerndorf-Laa und Hohenau-Mistelbach nächstgelegene Zuckerfabrik ist.

Ähnlich wie bei Betrieb und Infrastruktur des öffentlichen Verkehrs allgemein geht es auch hier nicht nur um die betriebswirtschaftliche Rentabilität, sondern um politische Ambitionen. Abgesehen von den externen Kosten anderer Verkehrsmittel ist auch zu hinterfragen, in welchem Ausmaß die Beseitigung einer kuriosen Lücke im Eisenbahnnetz das System Eisenbahnpersonenverkehr attraktiver machen kann. Aus der Sicht der Vereinigung Europas ist ein gewisser Wert in der Beseitigung eines solchen Überrests des Eisernen Vorhangs zu sehen – innerhalb der einzelnen Länder wird die Erhaltung des Bahn- und Straßennetzes auch für selbstverständlich erachtet, und niemand käme beispielsweise auf die Idee, einen drei Kilometer langen, durch Hochwasser zerstörten Streckenabschnitt wegen fehlender Rentabilität nicht wieder aufzubauen.

Auffällig ist weiters, dass die 17 km lange Strecke Retz – Znojmo für 39 Millionen Euro²⁹⁷, dies sind etwa 1000 Mio. Kč²⁹⁸ elektrifiziert wird, obwohl auch auf dieser Strecke bis zum Jahr 2030 von keinen höheren Fahrgastzahlen als 200²⁹⁹ pro Tag und Richtung ausgegangen wird; im Güterverkehr fahren dort täglich insgesamt drei Zugpaare³⁰⁰.

Im Rahmen dieser Untersuchung wird von der Reaktivierung des Grenzübergangs Hevlín – Laa/Thaya ausgegangen – einerseits weil der Verfasser von ihrer Zweckmäßigkeit überzeugt ist, andererseits weil es einfacher ist, aus einer Fahrplan- und Betriebsvariante eine Strecke herauszustreichen als eine hinzuzufügen.

5.5.1.3 Angestrebter Angebotsumfang³⁰¹

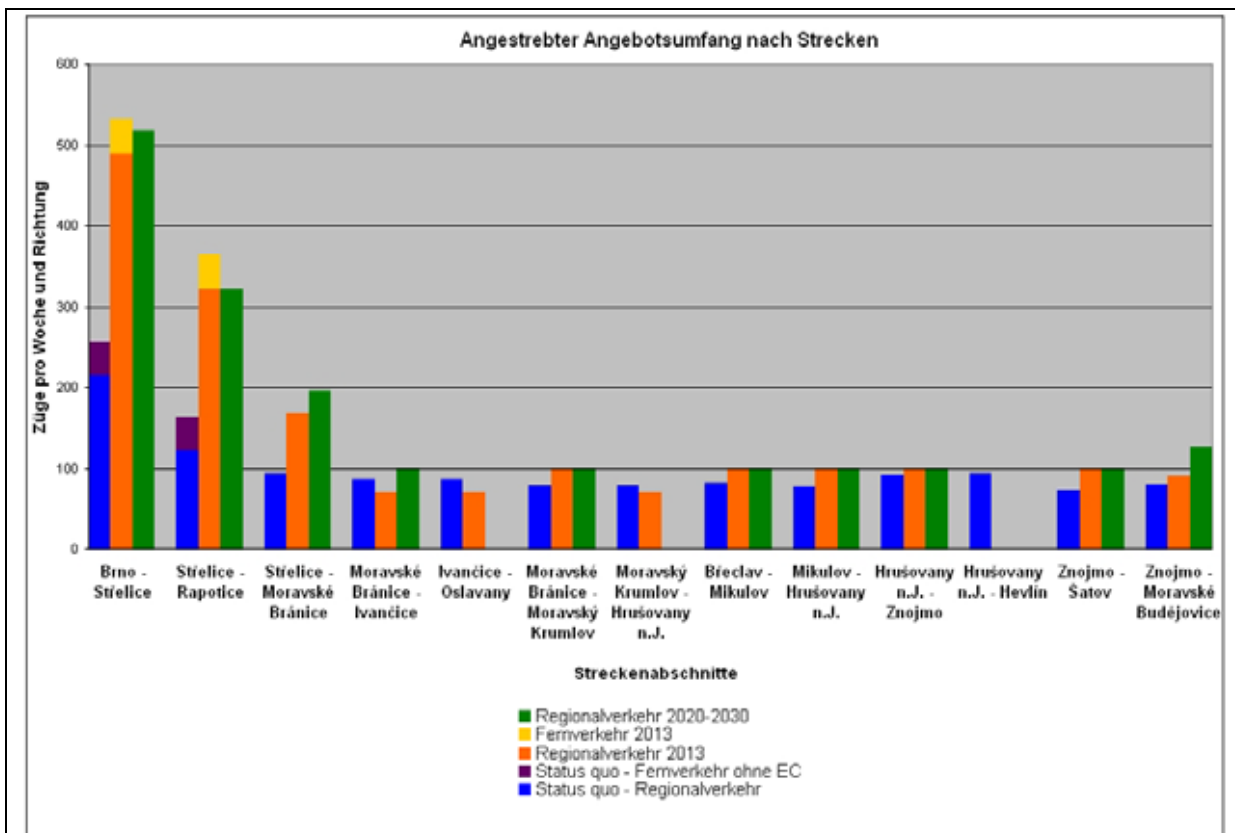


Abbildung 78: Angestrebter Umfang des Personenverkehrsangebots auf den Strecken des Streckenbündels Südwest. Quelle: Generel dopravy³⁰², eigene Berechnungen.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Im Fall des Streckenbündels Südwest gilt noch mehr, als bei den anderen Streckenbündeln die Bestrebung des Südmährischen Kreises zum Ausbau des Vorortverkehrs um Brno und zur Stagnation auf den von der Großstadt weiter entfernten Streckenabschnitten (siehe Abbildung 78). Nur auf drei Streckenabschnitten ist eine nennenswerte Zunahme der Zugfrequenzen vorgesehen, und zwar auf dem gemeinsamen Abschnitt der **Strecken 240/244** Brno-Střelice (mehr als doppelt so viele Züge gegenüber 2003; es wird eine Frequenz von bis zu vier Zügen pro Stunde^a erreicht), der **Strecke 240** Střelice – Zastávka u Brna oder Rapotice (bis zu drei Züge pro Stunde, um 150% mehr als 2003) und der **Strecke 244** Střelice – Moravské Bránice (zwei Züge pro Stunde, doppelt so viel wie 2003). Auf allen anderen Streckenabschnitten bleibt die Anzahl täglich verkehrender Züge etwa auf gleichem Niveau, abgesehen von mäßigen Verdichtungen zur Erreichung vollständiger Takte.

KORDIS³⁰³ und das Generel dopravy empfehlen angesichts geringer Fahrgastfrequenz die Stilllegung der **Strecke 245** Hevlín – Hrušovany nad Jevišovkou (schon vor dem Jahr 2013) und auf der **Strecke 244** die Einstellung des Streckenabschnitts Ivančice – Oslavany sowie die Einstellung zumindest des regionalen Personenverkehrs auf der Strecke Moravský Krumlov – Hrušovany (gemäß der Schemata im Generel dopravy jedoch erst nach 2013). In diesen Fällen kann man zumindest anfänglich entgegen dem Generel dopravy vom Weiterbetrieb auf dem Abschnitt Moravský Krumlov – Hrušovany nad Jevišovkou – Hevlín ausgehen. Im Fall der **Strecke 244** Moravský Krumlov – Hrušovany nad Jevišovkou einerseits deshalb, weil die Einstellung des Personenverkehrs zu einer auffälligen Lücke im Netz des Bahnangebots führen würde – auch wenn auf diesen Relationen mehrheitlich der Bus verwendet wird, wäre der Verlust der Bahnverbindung zwischen zwei so großen Städten wie Brno und Znojmo oder der Verbindungen Moravský Krumlov – Znojmo, Ivančice – Mikulov und dergleichen zu bedauern. Abgesehen davon ist im Generel dopravy die Variante der Elektrifizierung bis Miroslav angedeutet, welche eine Belastung von bis zu 900 Fahrgästen pro Tag und Richtung bewirken würde; das ist drei Mal so viel wie derzeit. Im Generel dopravy ist freilich angemerkt, dass dies noch keine Elektrifizierung in schwierigem Gelände rechtfertigt. Die Fahrzeitsimulationen zeigten jedoch, dass eine ähnliche Verbesserung wie mit der Elektrifizierung auch durch den Einsatz ausreichend motorisierter Dieselfahrzeuge erreicht werden kann (siehe Tabelle 18):

	ČD 850 + 2 Wagen	2 * Desiro (ÖBB 5022)	Reihe ČD 363	ČKD Dm 12
Střelice - Moravský Krumlov	0:24:00	0:22:49	0:22:40	0:22:45
Moravský - Krumlov - Hrušovany n.J.	0:31:57	0:28:30	0:28:14	0:28:25

Tabelle 18: Fahrzeiten mit Eilzügen auf der Strecke 244 mit verschiedenen Garnituren (Mittelwert der Fahrzeiten hin und retour, ohne Reserven)

Die Fahrzeiten unterscheiden sich zwischen modernen Diesel- und bestehenden Elektrogarnituren nur um einige Sekunden. Erheblich langsamer ist nur die derzeit dort eingesetzte Garnitur, die aus einem Dieseltreibwagen und zwei Beiwagen zusammengesetzt ist³⁰⁴.

Zur möglichen Einstellung der Strecke 245 siehe oben über die Reaktivierung des Grenzübergangs Laa – Hevlín.

Die Einstellung des Personenverkehrs am Streckenabschnitt Ivančice – Oslavany (ca. 40 Fahrgäste pro Tag und Richtung) ist nachvollziehbar, der Bahnhof ist etwa einen Kilometer von der Ortsmitte von Oslavany entfernt³⁰⁵ und die Fahrzeitsimulationen haben gezeigt, dass es nicht realistisch ist, die Fahrzeit Moravské Bránice – Oslavany auf weniger als eine Viertelstunde zu verkürzen, was für den integralen Taktfahrplan mit beidseitigen Anschlüssen in Moravské Bránice und einen effizienten Fahrzeugumlauf erforderlich wäre.

Die Betriebsleistung am ganzen Streckenbündel Südwest soll um 44% von 40000 auf 58000 Zugkilometer pro Woche im Regionalverkehr zunehmen, der Schnellzugsverkehr bleibt von seinem Umfang her gleich; seine Qualität soll sich jedoch, zumindest im Sinne der Reisezeiten, nach der Elektrifizierung verbessern. Tabelle 19 zeigt die Bandbreite möglicher Betriebsleistungen für die Variantenbildung mit oder ohne Einbindung des Schnellzugsverkehrs unter der Bedingung, dass von der angestrebten Betriebsleistung gemäß Generel dopravy um nicht mehr als 25% abgewichen werden darf:

^a „Züge pro Stunde“ sind als Zugpaare pro Stunde bzw. Züge pro Stunde und Richtung zu verstehen.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Streckenbündel Südwest									
Strecke	Betriebsleistung in Zugkilometern pro Woche (Summe beider Richtungen)								
	Status quo - Regionalverkehr	Status quo - Fernverkehr ohne EC	Regionalverkehr 2013	Fernverkehr 2013	Regionalverkehr 2020-2030	Bandbreite für Varianten ohne Einbindung des Schnellzugsverkehrs		Bandbreite für Varianten mit Einbindung des Schnellzugsverkehrs	
						Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Brno - Střelice	5584	1092	12727	1092	13442	9545	15909	10364	17274
Střelice - Rapotice	4617	1596	12236	1596	12236	9177	15295	10374	17290
Střelice - Moravské Bránice	1865	0	3350	0	3900	2513	4188	2513	4188
Moravské Bránice - Ivančice	1038	0	840	0	1170	630	1050	630	1050
Ivančice - Oslavany	519	0	420	0	0	315	525	315	525
Moravské Bránice - Moravský Krumlov	1575	0	1950	0	1950	1463	2438	1463	2438
Moravský Krumlov - Hrušovany n.J.	4725	0	4200	0	0	3150	5250	3150	5250
Břeclav - Mikulov	3936	0	4680	0	4680	3510	5850	3510	5850
Mikulov - Hrušovany n.J.	2907	0	3705	0	3705	2779	4631	2779	4631
Hrušovany n.J. - Znojmo	4758	0	5070	0	5070	3803	6338	3803	6338
Hrušovany n.J. - Hevlín	1302	0	0	0	0	0	0	0	0
Znojmo - Šatov	1584	0	2145	0	2145	1609	2681	1609	2681
Znojmo - Moravské Budějovice	6061	0	6916	0	9576	5187	8645	5187	8645
Summe Streckenbündel Südwest	40471	2688	58239	2688	57874	43679	72799	45695	76159

Tabelle 19: Realistische Betriebsleistungen am Streckenbündel Südwest. Quelle: Generel dopravy³⁰⁶, eigene Berechnungen.

5.5.1.4 Umsteigeknoten Bahn – Bus im Rahmen des Verkehrsverbunds^{307,308}

Die Flächenerschließung zwischen den Bahnstrecken per Bus erfolgt über die in Tabelle 20 angeführten Umsteigeknoten (bestehende im derzeitigen Verkehrsverbund und mögliche zukünftige):

Streckenbündel Südwest	
bestehende Umsteigeknoten im Verbund	
Knoten	ausgewählte erschlossene Gemeinden
Střelice dolní	Radostice
Tetčice	Oslavany
Zástavka u Brna	Zbýšov, Zbráslav, Velká Býteš
Rapotice	Ketkovice
Moravské Bránice	Dolní Kounice
Ivančice	Mohelno, Oslavany
Moravský Krumlov	Moravský Krumlov (centrum)
erwogene Umsteigeknoten im Verbund	
Knoten	ausgewählte erschlossene Gemeinden
Rakšice	Vemyslice, Dukovany, Rouchovany
Miroslav	Miroslav (Zentrum), Hostěradice, Branišovice
Břeclav	Poštorná, Charvátská Nová ves, Lednice, Moravský Žižkov, Kostice, Tvrdonice
Valtice město	Hlohovec, Lednice
Mikulov	Dolní Dunajovice, Mikulovská vrchovina
Hrušovany nad Jevišovkou	Hrušovany (Zentrum), Drnholec, ggf. Litobratřice und Hevlín
Znojmo	Únanov, Prosiměřice, Jevišovice, Vrbovec
Šumná	Horní Břečkov, Vranov

Tabelle 20: Umsteigeknoten Bahn - Bus am Streckenbündel Südwest im Verkehrsverbund. Quellen: www.kordis-jmk.cz, generel.dopravy.

5.5.1.5 Möglichkeiten der Einbindung in die Stadt als Stadtregionalbahn

Eine Systemwechselstelle zwischen Eisenbahn- und Straßenbahnstrecke wäre etwa 1,5 km nach der Haltestelle Troubsko in Richtung Brno in Form einer 1,5 km langen Verbindung zur Schleife der Straßenbahnlinien 5 und 8 in Starý Lískovec machbar. Eine andere Möglichkeit wäre östlich der neu errichteten Haltestelle Ostopovice mit einer etwas kürzeren, vermutlich aber auch steileren Verbindung zur Straßenbahnhaltestelle Švermová. Weiter geführt werden kann die Stadtregionalbahn wie die Straßenbahnlinie 8 zum Hauptbahnhof, wo sie 15 Minuten nach der Abfahrt aus Starý Lískovec³⁰⁹ ankäme, d.h. etwa 17 Minuten nach der Abfahrt in Troubsko. Die Fahrzeit Troubsko – Hauptbahnhof beträgt im derzeitigen Fahrplan 13 Minuten³¹⁰, eine Fahrzeitverkürzung ist aufgrund der geplanten Haltestellen Ostopovice, Brno – Starý Lískovec und Brno – Vídeňská nicht zu erwarten. Im Hinblick auf die Verbindung des Umlands mit den südwestlichen Teilen von Brno und der Möglichkeit, schon vor dem Hauptbahnhof auf andere innerstädtische ÖV-Linien umzusteigen und umsteigefrei über den Hauptbahnhof hinaus zu fahren, wird diese Variante vom Verfasser als attraktiver eingestuft als die um etwa vier Minuten schnellere direkte Fahrt zum Hauptbahnhof.

Allerdings konnte im Zuge des Variantenentwurfs keine realistische und sinnvolle Variante mit Einbindung dieser Strecke als Stadtregionalbahn gefunden werden, weil bei realistischen Intervallen auf dieser Strecke die Spitzenbelastung der einzelnen Züge die Kapazität der Stadtregionalbahnfahrzeuge (siehe Varianten unten) übersteigen würde.

5.5.2 Vergleichene Fahrplan- und Betriebsvarianten

Die allgemeinen Rahmenbedingungen für alle Varianten auf dem Streckenbündel Südwest sind durch die überregionalen Taktknoten definiert:

- Okříšky: Symmetrischer Taktknoten zur vollen ungeraden Stunde
- Znojmo: in Richtung Břeclav, am besten auch in Richtung Wien stündlich um xx.30, in Richtung Okříšky Abfahrt gerade.30, Ankunft ungerade.30
- Břeclav: Ankunft aus Znojmo xx.45, Abfahrt nach Znojmo xx.15.

Darüber hinaus bildet in allen Varianten der Bahnhof Hrušovany nad Jevišovkou einen symmetrischen Taktknoten zur vollen ungeraden Stunde und in Střelice besteht ein Anschluss auf der Relation Okříšky (Schnellzug) – Hrušovany nad Jevišovkou. Es wird mit einem Zweistundentakt der Schnellzüge Brno –

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Jihlava gerechnet, auch in den Varianten mit Integration der Schnellzüge in den Regionalverkehr werden die Schnellzüge nur am Abschnitt Brno – Zástavka u Brna durch Eilzüge auf einen Stundentakt ergänzt. Ein Schnellzugs-Stundentakt hätte nicht den Absichten des Kreises hinsichtlich des zukünftigen Angebotsumfangs entsprochen, außerdem wäre es schwierig, auf dem im Hinblick auf die erforderliche Kantenfahrzeit (eine Stunde) ohnehin schon kritischen Abschnitt Střelice – Okříšky einen geeigneten Kreuzungsbahnhof zu finden.

Nach österreichischem Fahrplan³¹¹ ist im derzeitigen Endbahnhof Laa/Thaya die Taktabfahrtszeit ident mit der Taktankunftszeit, und zwar meistens genau zur halben Stunde. Dies bedeutet, dass die Fahrzeuge und Zugteams in der Regel am Bahnhof Laa/Thaya eine Pause von 60 Minuten haben. Grundsätzlich könnte das nach der Reaktivierung des Grenzübergangs die Einsparung einer Garnitur ermöglichen, denn die Fahrt bis Hrušovany dauert nur 12 Minuten. Dem steht jedoch entgegen, dass die Strecke Mistelbach – Laa/Thaya elektrifiziert wurde, und nicht realistisch zu erwarten wäre, dass die Strecke Laa/Thaya – Hevlín zusätzlich zum Wiederaufbau auch noch bis Hrušovany elektrifiziert würde. Außerdem würden in diesem Fall die geringeren Fahrgastzahlen am Abschnitt Laa/Thaya – Hrušovany den Einsatz eines kleinen, abkuppelbaren Fahrzeugs erfordern. Daher kommen in den meisten Varianten Pendelzüge in Form von Dieseltriebwagen in Frage. Eine direkte Linie Laa-Znojmo wäre zwar für die Fahrgäste attraktiv, betrieblich aber eher kompliziert: wegen der gleich hohen Fahrgastfrequenzen der Strecke Znojmo – Břeclav an ihren beiden Enden dürfen die Züge östlich von Hrušovany nicht kürzer sein, als westlich, daher würde ein Kurswagen Laa-Znojmo bedeuten, dass in Hrušovany, spätestens aber in Mikulov ein anderes Fahrzeug angehängt werden muss, und das genau in jenem Abschnitt, der im Sinne des integralen Taktfahrplans die kritischste Fahrzeit hat.

Eine Durchbindung Hevlín – Brno ist insofern problematisch, als dann keine sehr kleine Garnitur (es wird mit einem zweiachsigen Dieseltriebwagen gerechnet) am Abschnitt Hevlín – Hrušovany eingesetzt werden kann deren Kapazität würde für die Strecke 244 nämlich nicht ausreichen. Nur in einigen Untervarianten kann eine zu den Hauptverkehrszeiten eine verstärkende Garnitur dieser Kapazität aus Brno nach Hevlín durchgebunden werden.

Für die Fahrgäste entsteht so eine Wartezeit von einer Viertelstunde entweder in Hrušovany, besser wohl aber in Laa, denn Laa ist größer und damit wahrscheinlicher selbst Fahrtziel. Die Anzahl an Umsteigenden ist in Hrušovany vermutlich größer (innertschechische Relationen aus Hevlín und Hrabětice nach Znojmo, Brno etc.).

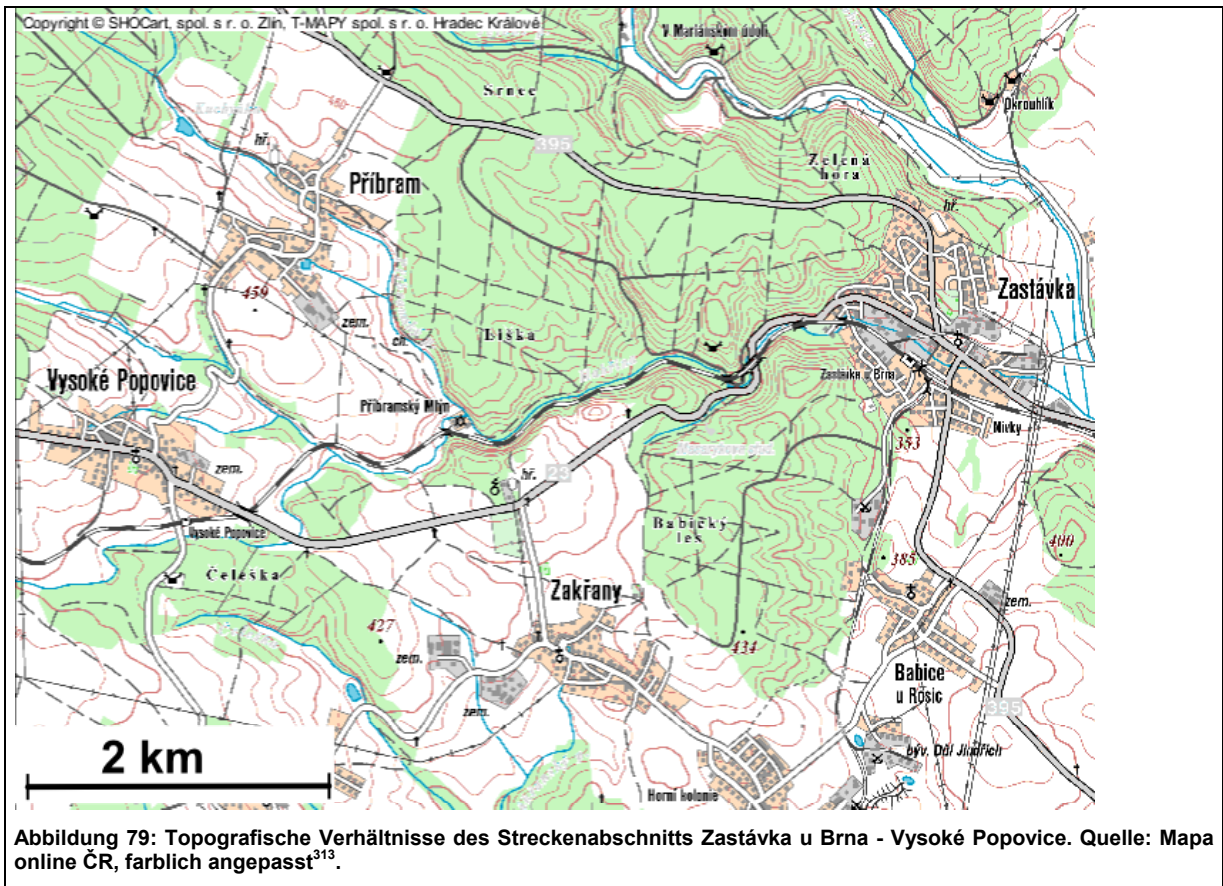
In Laa wäre hingegen ein nützlicher Einsatz des wartenden Fahrzeugs möglich: Der Bahnhof Laa/Thaya liegt am östlichen Rand des Städtchens und ist mehr als 1,5 km vom Zentrum entfernt³¹². Viel näher zum Zentrum liegt der Bahnhof Laa/Thaya Stadt, der an der Strecke nach Zellerndorf liegt. Auf dieser Strecke ist seit 1988 der Personenverkehr eingestellt, nur der Bahnhof Laa/Thaya Stadt wurde noch bis zum Beginn der Elektrifizierungsarbeiten an der Strecke Mistelbach-Laa/Thaya von einigen Regionalzügen täglich angefahren. Nach Abschluss der Elektrifizierung im Dezember 2006 wurde freilich der Verkehr zum Bahnhof Laa/Thaya Stadt, der ein eigenes Dieselfahrzeug erfordert hätte, nicht wieder aufgenommen.

Im Fall der Reaktivierung des Grenzübergangs könnte jedoch der Dieseltriebwagen, der den Abschnitt Laa – Hrušovany befährt, gleichzeitig auch den Bahnhof Laa/Thaya Stadt anfahren, und zwar in folgendem Umlauf: Hrušovany n.J. – Hevlín – Laa/Thaya – Laa Stadt – Laa/Thaya (Ankunft und Abfahrt der Züge von und nach Wien) – Laa Stadt – Laa/Thaya – Hevlín – Hrušovany n.J.. Das bedeutet zwar zwei Züge stündlich zwischen Laa/Thaya und Laa/Thaya Stadt, dabei geht es aber nur um zwei Kilometer – eine Entfernung, die bezüglich Treibstoffverbrauch und Fahrzeugabnutzung vernachlässigbar ist, den Fahrgästen aber einen erheblichen Fußweg erspart.

Abgesehen von diesen Rahmenbedingungen unterscheidet sich das Taktschema innerhalb des Streckenbündels nach Varianten:

- In den Varianten ohne Einbindung der Schnellzüge in den Regionalverkehr sind die Fahrplanlagen der Züge Brno – Moravské Bránice (und weiter nach Ivančice, Moravský Krumlov, Miroslav oder Hrušovany nad Jevišovkou) und der Züge Brno – Zástavka u Brna (und weiter nach Náměšť nad Oslavou) so gestaltet, dass durch Überlagerung zweier Halbstundentakte ein Viertelstundentakt im Abschnitt Brno – Střelice erreicht wird. Die Regionalzüge aus Brno fahren im Halbstundentakt bis Zástavka u Brna und im Stundentakt bis Náměšť nad Oslavou, wo sie knapp vor dem Schnellzug aus Brno eintreffen. Die Regionalzuglinie aus Brno endet damit rechnerisch in Náměšť nad Oslavou, wo jede zweite Stunde ein Anschluss an den Schnellzug Richtung Jihlava besteht. Es wäre selbstverständlich wünschenswert, wenn die Regionalzüge nach dem Halt des Schnellzugs nach Třebíč als Endstation des Vorortverkehrs um Brno weiter fahren würden, es wäre auch logisch, den Verkehrsverbund Südmähren weiter über die Kreisgrenze bis nach Třebíč zu erweitern. Diese Variante erfordert den zweigleisigen Ausbau des

sechs Kilometer langen Abschnitts Zástavka u Brna – Vysoké Popovice. Dies entspricht inklusive der Aufenthalte in den anliegenden Stationen etwa acht Minuten Fahrt (siehe Abbildung 79), mit dem Ergebnis, dass es bei einer Verspätung eines Zuges bis zu 8 Minuten (mehr als 10% Fahrzeitreserve zwischen Taktknoten, welche voneinander eine Stunde entfernt sind) zu keiner Übertragung der Verspätung auf den Gegenzug kommt.



- In der Variante mit Einbindung der Schnellzüge besteht Střelice nicht nur der Anschluss Okříšky (Schnellzug) – Hrušovany nad Jevišovkou, sondern Střelice wird zu einem symmetrischen Taktknoten zur vollen Stunde. Nachdem es für die Fahrgäste unattraktiv wäre, nach nur 12 Minuten Fahrt umsteigen zu müssen, wurden für diese Variante nur Flügelzüge vorgesehen: Halbstündlich fährt von Brno nach Střelice ein Zug, der dort in einen Zug Richtung Moravské Bránice und in einen Zug Richtung Zástavka u Brna geteilt wird; einmal pro Stunde kommt auch noch ein Zugteil hinzu, der als Eilzug nach Zástavka u Brna oder (zweistündlich) nach Jihlava weiterfährt. Die Flügelzüge halten nicht in den Haltestellen zwischen Brno und Střelice, hier werden eigene Regionalzüge im Halbstundentakt geführt, welche auch Anschlüsse im Taktknoten Střelice haben.
- Der derzeitige und auch der künftig zu erwartende Infrastrukturzustand erlaubt keine Anschlüsse in Hrušovany nad Jevišovkou im Stundentakt: Zwar können die erforderlichen Fahrzeiten zwischen den Knotenbahnhöfen eingehalten werden (wenn auch nur mit einer Erhöhung der Streckenhöchstgeschwindigkeit am Abschnitt Valtice – Hrušovany nad Jevišovkou), zwischen Střelice und Hrušovany gibt es jedoch keinen geeigneten Bahnhof für Zugkreuzungen (der Bahnhof Moravský Krumlov liegt um etwas weiter nördlich als die Mitte der Strecke). Die Fahrzeit Moravský Krumlov – Hrušovany nad Jevišovkou beträgt inklusive Reserven etwa 31-32 Minuten. Daher wurde hier mit drei möglichen Lösungen gerechnet:
 - Zweistundentakt Moravský Krumlov – Hrušovany nad Jevišovkou
 - Stundentakt bis Miroslav, Zweistundentakt bis Hrušovany: Die Züge von und nach Miroslav warten ca. 4 Minuten im Bahnhof Moravský Krumlov auf die Kreuzung mit dem Zug aus Hrušovany nad Jevišovkou, danach ist es nicht mehr möglich, den Anschluss in Hrušovany zu erreichen, daher werden sie nur bis Miroslav geführt.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

- Stundentakt bis Hrušovany mit zweigleisigem Ausbau des Abschnitts Moravský Krumlov – Rakšice. Dieser Abschnitt hat einer Länge von 4 km, inklusive der Aufenthalte in den anliegenden Bahnhöfen entspricht dies etwa 6 Minuten Fahrt. Das bedeutet, dass im Fall einer Verspätung von bis zu 6 Minuten (10%-ige Fahrzeitreserve zwischen den Taktknoten Hrušovany nad Jevišovkou und Střelice) die Verspätung nicht auf den Gegenzug übertragen wird.

Ähnlich wurde auch auf der wenig in Anspruch genommenen Strecke Znojmo – Okříšky vorgegangen: Entweder Zweistundentakt auf der ganzen Strecke, oder Stundentakt auf der ganzen Strecke, oder Zweistundentakt bis Okříšky und Stundentakt bis Šumná.

In allen Varianten wird die derzeitige Streckenkapazität der Strecke 240/244 im Abschnitt Brno-Horní Heršpice – Střelice überschritten, allerdings nur um 5% (erforderliche Kapazität 170 Züge pro Tag, derzeitige Kapazität 162)³¹⁴. Als Lösung ist ohnehin eine günstigere Einbindung in den Bahnknoten Brno zu erwarten, weiters eine Geschwindigkeitserhöhung im Rahmen der Elektrifizierung, gegebenenfalls auch die Modernisierung der Zugsicherungsanlagen. Weiters sind in allen Varianten kurze Zugfolgezeiten (in einer Größenordnung von 2 Minuten) zwischen Schnell- und Regionalzug der gleichen Richtung vorgesehen, und zwar in der Variante mit Einbindung der Schnellzüge in Střelice und ohne Einbindung der Schnellzüge in Náměšť nad Oslavou. Das erfordert entsprechende Zugsicherungseinrichtungen, insbesondere kurze Blockabstände in der Nähe der betreffenden Bahnhöfe.

Beim Streckenbündel Südwest besteht mehr als bei den anderen Streckenbündeln ist die Unsicherheit, mit welchen Infrastrukturausbauten der integrale Taktfahrplan ermöglicht werden kann. Abgesehen von den angeführten Varianten, die jedenfalls mit dem zweigleisigen Ausbau des Abschnitts Střelice – Zástavka und verkürzten Fahrzeiten mit modernen Dieselfahrzeugen, variantenweise auch mit den zweigleisigen Ausbauten Zástavka – Vysoké Popovice und Moravský Krumlov – Rakšice rechnen, ist noch eine Reihe weiterer Varianten denkbar; beispielsweise eine Beschleunigung am Abschnitt Střelice – Vysoké Popovice, welche Zugkreuzungen in einer neu zu errichtenden Ausweiche Vysoké Popovice ermöglichen würde, oder eine Beschleunigung der Schnellzüge am Abschnitt Náměšť nad Oslavou – Okříšky (Diese würde spätere Abfahrten der Schnellzüge aus Náměšť nach Jihlava und umgekehrt spätere Ankünfte aus Jihlava und so die Kreuzung der Regionalzüge in Zástavka u Brna ermöglichen). Im Rahmen des Variantenentwurfs wurden nur Varianten mit zweigleisigem Ausbau, nicht jedoch mit Beschleunigungsmaßnahmen berücksichtigt, da eine Abschätzung, wie teure Ausbauten welche Fahrzeitverkürzungen ermöglichen würden, im Rahmen dieser Arbeit nicht machbar war. Jedenfalls haben Varianten mit zweigleisigem Ausbau längerer Abschnitte gegenüber der Erhöhung der Streckenhöchstgeschwindigkeit den Vorteil, dass sie zugleich zur Fahrplanstabilität beitragen. Der Fahrdienstleiter des Bahnhofs Rakšice erwähnte beispielsweise, dass es mit dem zweigleisigen Ausbau des Abschnitts Moravský Krumlov – Rakšice möglich wäre, das Problem der permanenten gegenseitigen Übertragung von Verspätungen zwischen den Zügen zu lösen: Wenn vormittags ein Zug zehn Minuten Verspätung hat, lässt sich das angeblich bis zum abendlichen Betriebsschluss nicht mehr ausgleichen.³¹⁵

Insgesamt wurden 23 Varianten entworfen, die sich abgesehen von diesen grundsätzlichen Taktvarianten in folgenden Punkten unterscheiden:

- Direkte Züge nach Ivančice und Moravský Krumlov (Halbstundentakt nur bis Moravské Bránice), Umsteigen oder Flügelzüge (Halbstundentakt bis Ivančice und Moravský Krumlov).
- Umsteigen oder direkte Züge über die Knoten Hrušovany nad Jevišovkou und Znojmo
- Einsatz von elektrischen Garnituren auf der Strecke 240 (Brno – Jihlava) und Dieselmotoren auf der Strecke 244 (Brno – Hrušovany), oder von Hybridfahrzeugen, die mit einer kürzeren Wartezeit in Brno hl.n. abwechselnd auf die Strecken 240 und 244 fahren.
- Zeitliche Intervallanpassung (Außerhalb der Hauptverkehrszeiten Verlängerung der Intervalle auf den Abschnitten Znojmo – Šumná, M.Bránice – Ivančice und M.Bránice – M.Krumlov/Mirotslav/Hrušovany)
- Mögliche Anpassung der Kapazitäten der einzelnen Züge:

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

- überwiegend an den Endstationen^a Střelice, Zástavka u Brna, Náměšť nad Oslavou, Třebíč, Ivančice, Moravský Krumlov, Miroslav, Hrušovany nad Jevišovkou, Břeclav, Znojmo oder Okříšky (teilweise auch mit kleinen Fahrzeugen)
- oder auch an den Unterwegsbahnhöfen Zástavka u Brna, Miroslav, Moravský Krumlov und Mikulov (teilweise auch mit kleinen Fahrzeugen).

Das Streckenbündel Südwest unterscheidet sich von den anderen Streckenbündeln nicht nur dadurch, dass es größer und verzweigter ist, sondern auch dadurch, dass die Abschätzung der Verteilung der Fahrgäste auf die einzelnen Züge aus folgenden Gründen außergewöhnlich schwierig ist:

1. In der Mehrzahl der Varianten verkehren nur zweistündlich Züge nach Hrušovany, die anderen enden in Moravský Krumlov oder in Miroslav. Dies bewirkt ungleichmäßige Fahrgastzahlen der Züge zwischen Brno und Moravský Krumlov: In den Zügen, welche in Moravský Krumlov enden, „fehlen“ die Fahrgäste vom Abschnitt Hrušovany – M.Krumlov, dafür befinden sich in den Zügen aus Hrušovany doppelt so viele dieser Fahrgäste als bei einem Stundentakt. Das selbe gilt auch für den Abschnitt Střelice – Zástavka u Brna (Stunden- und Zweistundentakt).
2. Die zweistündlichen Schnellzüge Jihlava – Brno befördern einen erheblichen Anteil der Fahrgäste des Vorortverkehrs (Relationen Střelice – Brno, Zástavka u Brna – Brno, Náměšť nad Oslavou – Brno und Třebíč – Brno). Das bedeutet, dass der Regionalzug, welcher parallel zum Schnellzug verkehrt, viel weniger ausgelastet ist als der Regionalzug, der zwischen zwei Schnellzügen fährt.

Stellt die selbe Garnitur im Rahmen eines Umlaufs abwechselnd schwach und stark belastete Züge, führen die ungleichmäßigen Fahrgastzahlen zu einer ineffizienten Ausnutzung der Kapazität. Angesichts dieser Schwierigkeiten und der Unübersichtlichkeit des Streckenbündels wurde für die Varianten mit zeitlicher Anpassung der Beförderungskapazität von einheitlichen Zeitspannen der Spitzen (höchste Belastung 4.30 - 8.30 und 13.30 - 17.30, mittlere Belastung 4.30 - 9.30 und 12 - 19) ausgegangen, für die dann die erforderlichen Kapazitäten auf den einzelnen Abschnitten ermittelt wurden.

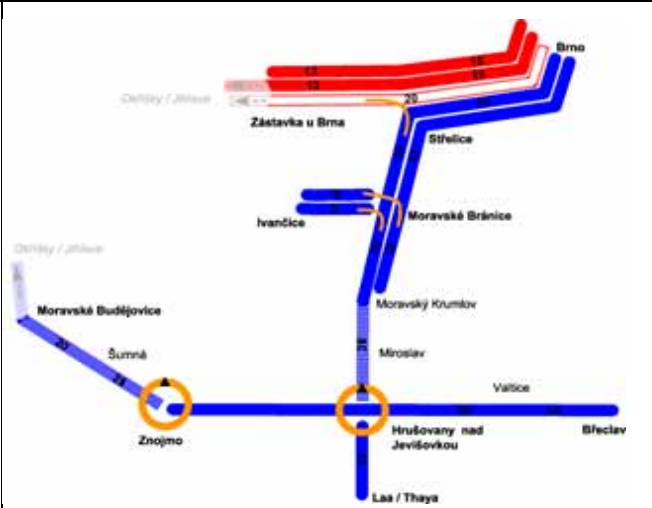

Am Streckenbündel Südwest wurden keine Varianten mit Stadtrationalbahn gebildet, weil die Kapazität der Stadtrationalbahngarnituren nur im Falle noch kürzerer Intervalle auch westlich und südlich von Střelice ausreichen würden. Diese sind dort jedoch nicht realisierbar, weder von den Streckenkapazitäten her, noch wären sie im Einklang mit dem vom Kreis angestrebten Angebotsumfang.

Am Abschnitt Moravský Krumlov – Hrušovany nad Jevišovkou befinden sich die vier sehr schwach frequentierten Haltestellen Našiměřice, Dolenice, Břežany und Pravice, insgesamt steigen dort täglich etwa 40 Fahrgäste ein und aus. Bei der Simulation der Fahrzeiten wurde mit der Stilllegung dieser Haltestellen gerechnet; es wäre aber möglich, diese Haltestellen versuchsweise als Bedarfshaltestellen aufrecht zu erhalten und sie erst stillzulegen, wenn die Fahrzeiten tatsächlich zu lange werden bzw. die Reserven für die gewünschte Fahrplanstabilität nicht ausreichen.

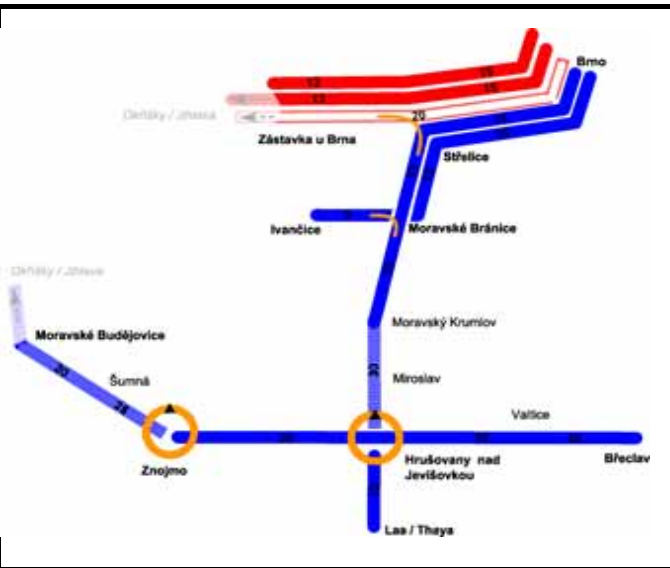
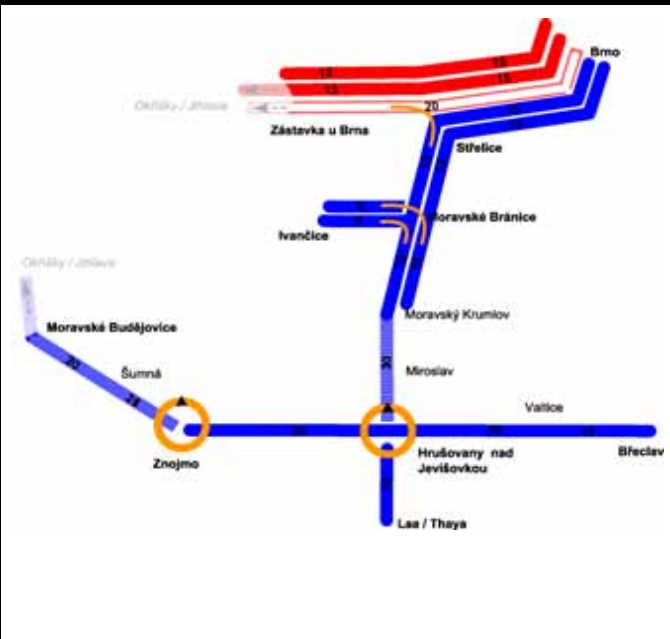
Eine vollständige und detaillierte Beschreibung der verglichenen Fahrplan- und Betriebsvarianten beginnt auf der nächsten Seite.

^a In einigen Fällen werden die Garnituren am Umlauf Břeclav – Znojmo – Šumná/Okříšky in Znojmo geteilt, was jedoch angesichts der Größe des Bahnhofs Znojmo, der Wende und der Wendezeit von ca. 6-8 Minuten eher mit einer Kapazitätsanpassung an einer Endstation vergleichbar ist.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Nr.	Kürzel	Hauptvariante		Fahrzeugkapazitäten (Sitzplätze) und allfällige zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität
		Abbildung	Beschreibung	
SW-1	P/O°/ --- /2		<p>nur Regionalzüge (2-stündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt nach Zástavka u.B., M. Krumlov und Ivančice, Stundentakt nach Náměšť, Znojmo - Břeclav und Hrušovany n.J. - Laa/Thaya, 2-Stundentakt M.Krumlov - Hrušovany und Znojmo - Okříšky. Erfordert zweigleisigen Ausbau Zástavka u Brna - Vysoké Popovice. Umsteigen: M.Bránice, Hrušovany und Znojmo</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Náměšť und Zástavka u.B. 450, nach Hrušovany n.J. und M.Krumlov 450, zusätzlich halbstündlich nach M.Krumlov 275, M.Bránice - Ivančice 65, Hrušovany n.J. - Laa/Thaya 45, Břeclav - Znojmo 175, Znojmo - Okříšky 125, für regionale Fahrten im Schnellzug 300.</p>
SW-2	P/O°/ --- /1		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt nach Zástavka u.B., M. Krumlov und Ivančice, Stundentakt nach Náměšť, Znojmo - Břeclav und Hrušovany n.J. - Laa, 2-Stundentakt M.Krumlov - Hrušovany und Znojmo - Okříšky. Erfordert zweigleisigen Ausbau Zástavka u Brna - Vysoké Popovice. Umsteigen: M.Bránice, M.Krumlov, Hrušovany und Znojmo</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Náměšť und Zástavka u.B. 450, M.Krumlov 450 (stündlich, jede zweite Stunde Anschluss nach Hrušovany n.J.) / 275 (halbstündlich dazwischen), M.Krumlov - Hrušovany n.J. 275, M.Bránice - Ivančice 65, Hrušovany n.J. - Laa/Thaya 45, Břeclav - Znojmo 175, Znojmo - Okříšky 125, für regionale Fahrten im Schnellzug 300.</p>

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

<p>SW-3</p>	<p>M/O°/ -- </p>		<p>nur Regionalzüge (2-stündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt nach Zástavka u.B. und Moravské Bránice, Stundentakt nach Náměšť, M.Krumlov, Ivančice, Znojmo - Břeclav und Hrušovany n.J. - Laa, 2-Stundentakt M.Krumlov - Hrušovany und Znojmo - Okříšky. Erfordert zweigleisigen Ausbau Zástavka u Brna - Vysoké Popovice. Umsteigen: Hrušovany n.J. und Znojmo</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Náměšť und Zástavka u.B. 450, M.Krumlov/Hrušovany 450, nach Ivančice 275, Hrušovany n.J. - Laa/Thaya 45, Břeclav - Znojmo 175, Znojmo - Okříšky 125, für regionale Fahrten im Schnellzug 300.</p>
<p>SW-4</p>	<p>K/O°/ -- /1</p>		<p>nur Regionalzüge (2-stündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt nach Zástavka u.B, Moravský Krumlov und Ivančice mit Flügelzügen Brno - Ivančice/M.Krumlov/Hrušovany n.J., Stundentakt Znojmo - Břeclav und Hrušovany n.J. - Laa, 2-Stundentakt M.Krumlov - Hrušovany und Znojmo - Okříšky. Umsteigen: Hrušovany n.J. und Znojmo</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Náměšť und Zástavka u.B. 450, Flügelzüge: nach Ivančice 150, nach Hrušovany/M.Krumlov (stündlich) 300, nach M.Krumlov (halbstündlich dazwischen) 125, Hrušovany n.J. - Laa/Thaya 45, Břeclav - Znojmo 175, Znojmo - Okříšky 125, für regionale Fahrten im Schnellzug 300.</p>

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

SW-5	K/R°/→/1		<p>Einbindung der im Zweistundentakt verkehrenden Schnellzüge in den Regionalverkehr, ergänzt um Eilzüge zu einem Stundentakt teils durchfahrender Züge bis Zástavka u.B (Halbstundentakt bis Střelice). Großer Taktknoten der Flügelzüge in Střelice, Flügelzüge auch nach M.Krumlov / Ivančice. Halbstundentakt überall haltender Züge bis Zástavka u.B, Moravský Krumlov und Ivančice, Stundentakt überall haltender Züge Zástavka - Třebíč, Znojmo - Břeclav, Hrušovany n.J. - Laa, M.Krumlov - Miroslav und Znojmo - Šumná, Zweistundentakt Miroslav - Hrušovany und Šumná - Okříšky</p>	<p>keine zeitliche, aber räumliche Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Flügelzüge: im Schnellzug nach Jihlava für regionale Fahrten 175 + 100 nach Zástavka, im Eilzug nach Zástavka 100, im Regionalzug nach Třebíč 275 + 125 bis Zástavka, im Regionalzug nach Zástavka 125, nach Ivančice 125, nach M.Krumlov 125, nach Miroslav/Hrušovany 225. Regionalzüge Brno - Střelice 175, Hrušovany - Laa/Thaya 45, Břeclav - Okříšky 65 / Šumná 45 + Břeclav - Znojmo 100.</p>
SW-6	K/R°/←/1			<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen, auch mit kleinen Fahrzeugen: Basiskapazitäten: Flügelzüge: im Schnellzug nach Jihlava für regionale Fahrten 100 + 65 bis Zástavka, im Eilzug nach Zástavka 65, im Regionalzug nach Třebíč 45 + 45 bis Zástavka, im Regionalzug nach Zástavka 45, nach Ivančice 65, nach M.Krumlov 65, nach Miroslav/Hrušovany 80. Regionalzüge Brno - Střelice 45, Hrušovany - Laa/Thaya 45, Břeclav - Okříšky 65 / Šumná 45 + Břeclav - Znojmo 45. Verstärkung 4.30 - 9.30, 12 - 19: Regionalzug nach Třebíč 100, Regionalzug nach Střelice 65, nach Miroslav/Hrušovany 45 (Durchbindung nach Hevlín möglich); Verstärkung 4.30 - 8.30, 13.30 - 17.30: Schnellzug nach Jihlava 100 + 45 bis Zástavka, Eilzug nach Zástavka 45, Regionalzug nach Třebíč 100 + 100 nur bis Zástavka, Regionalzug nach Zástavka 100, Regionalzüge Brno - Střelice 65, Regionalzüge nach Hrušovany + 65 nur bis Miroslav, alle Züge nach M.Krumlov 100, Břeclav - Znojmo 65</p>





5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

SW-7	K/R°/~/2		<p>Einbindung der im Zweistundentakt verkehrenden Schnellzüge in den Regionalverkehr, ergänzt um Eilzüge auf einen Stundentakt teils durchfahrender Züge bis Zástávka u.B (Halbstundentakt bis Střelice). Großer Taktknoten der Flügelzüge in Střelice, Flügelzüge auch nach M.Krumlov / Ivančic.</p> <p>Halbstundentakt überall haltender Züge bis Zástávka u.B., Moravský Krumlov und Ivančice, auf allen anderen Strecken Stundentakt (Zweigleisiger Ausbau M.Krumlov - Rakšice)</p>	<p>keine zeitliche, aber räumliche Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: im Schnellzug nach Jihlava für regionale Fahrten 175 + 100 bis Zástávka, im Eilzug nach Zástávka 100, im Regionalzug nach Třebíč 275 + 125 bis Zástávka, im Regionalzug nach Zástávka 125, nach Ivančice 125, nach M.Krumlov 125, Brno - Znojmo - Okříšky 65 + 150 bis Miroslav + 45 Laa - Hrušovany - Znojmo, Břeclav - Znojmo 65 + Břeclav - Mikulov 100. Regionalzüge Brno - Střelice 175.</p>
SW-8	K/R°/<.>/2			<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen, auch mit kleinen Fahrzeugen: Basiskapazitäten: Flügelzüge: im Schnellzug nach Jihlava für regionale Fahrten 100 + 65 bis Zástávka, im Eilzug nach Zástávka 65, im Regionalzug nach Třebíč 45 + 45 bis Zástávka, im Regionalzug nach Zástávka 45, nach Ivančice 65, nach M.Krumlov 65, Brno - Znojmo - Okříšky 65 + 45 Laa - Hrušovany - Znojmo + 65 Břeclav - Znojmo. Regionalzüge Brno - Střelice 45. Verstärkung 4.30 - 9.30, 12-19: Regionalzug nach Třebíč 100, Regionalzug nach Střelice 65, stündlich bis M.Krumlov 45 (Verstärkung der Züge nach Hrušovany); Verstärkung 4.30 - 8.30, 13.30 - 17.30: Schnellzug nach Jihlava 100 + 45 bis Zástávka, Eilzug nach Zástávka 45, Regionalzug nach Třebíč 100 + 100 bis Zástávka, Regionalzug nach Zástávka 100, Regionalzüge Brno - Střelice 65, bis Miroslav 80, nach M.Krumlov 100 (nur Züge, die dort enden), Břeclav - Mikulov 65, Hrušovany - Znojmo 100.</p>

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

SW-9	K/O/°/!/-			<p>keine zeitliche, aber räumliche Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Náměšť und Zástavka u.B. 450, Flügelzüge: nach Ivančice 150, nach Hrušovany/Miroslav (stündlich) 225, nach M.Krumlov (halbstündlich dazwischen) 150, Hrušovany n.J. - Laa/Thaya 45, Břeclav - Okříšky / Šumná 65/45, Břeclav - Znojmo 100, für regionale Fahrten im Schnellzug 300.</p>
SW-10	K/O/°/!/-		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt bis Zástavky u.B, Moravský Krumlov und Ivančice mit Flügelzügen Brno - Ivančice/M.Krumlov/Miroslav/Hrušovany n.J., Stundentakt bis Miroslav, Znojmo - Šumná, Znojmo - Břeclav und Hrušovany n.J. - Laa, Zweistundentakt Miroslav - Hrušovany und Šumná - Okříšky. Erfordert zweigleisigen Ausbau Zástavka u Brna - Vysoké Popovice. In Hrušovany Umsteigen erforderlich.</p>	<p>Intervallanpassung: Im Zeitraum 9.30 - 12 und nach 19 Verdoppelung der Intervalle Znojmo - Šumná, M.Bránice - Miroslav und M.Bránice - Ivančice. Ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Náměšť und Zástavka u.B. 450, Flügelzüge: nach Ivančice 150, nach Hrušovany/Miroslav (stündlich) 225, nach M.Krumlov (halbstündlich dazwischen) 150, Hrušovany n.J. - Laa/Thaya 45, Břeclav - Okříšky / Šumná 65/45, Břeclav - Znojmo 100, für regionale Fahrten im Schnellzug 300.</p>
SW-11	K/O/°/!/<>/1			<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung überwiegend an den Endbahnhöfen, auch mit kleinen Fahrzeugen: Basiskapazitäten: nach Náměšť und Zástavka u.B. 100, Flügelzüge: nach Ivančice 65, nach Hrušovany/Miroslav (stündlich) 80, nach M.Krumlov (halbstündlich dazwischen) 65, Hrušovany n.J. - Laa/Thaya 45, Břeclav - Okříšky / Šumná 45, Břeclav - Znojmo 45, für regionale Fahrten im Schnellzug 300. Verstärkung 4.30 - 9.30, 12-19: nach Zástavka und Náměšť 150, nach Hrušovany/Miroslav 65; Verstärkung 4.30 - 8.30, 13.30 - 17.30: nach Náměšť und Zástavka 200, nach Hrušovany/Miroslav 125, nach M.Krumlov 150, Břeclav - Okříšky 45, Břeclav - Znojmo weitere 65 (stündlich).</p>
SW-12	K/O/°/!/<>/1			<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen, auch mit kleinen Fahrzeugen: Basiskapazitäten: nach Náměšť und Zástavka u.B. 100, Flügelzüge: nach Ivančice 65, nach Hrušovany/Miroslav (stündlich) 80, nach M.Krumlov (halbstündlich dazwischen) 65, Hrušovany n.J. - Laa/Thaya 45, Břeclav - Okříšky / Šumná 45, Břeclav - Znojmo 45, für regionale Fahrten im Schnellzug 300. Verstärkung 4.30 - 9.30, 12-19: stündlicher Regionalzug nach Náměšť 80, jede zweite Stunde (wenn kein Schnellzug parallel fährt) weitere 65 nach Zástavka, im Zug nach Miroslav/Hrušovany 80 bis M.Krumlov; Verstärkung 4.30 - 8.30, 13.30 - 17.30: nach Náměšť und Zástavka 100, im Zug nach Náměšť jede zweite Stunde (wenn kein Schnellzug parallel fährt) weitere 100 bis Zástavka, nach Hrušovany (zweistündlich) 100, in allen Zügen nach M.Krumlov 125, im Zug Břeclav-Okříšky (zweistündlich) 45, alle Züge Břeclav-Znojmo 65.</p>

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

SW-13	K/O°/ --- /2		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt nach Zástavka u.B., Moravský Krumlov und Ivančice mit Flügelzügen Brno - Ivančice/M.Krumlov/Hrušovany n.J., auf allen anderen Strecken Stundentakt mit zweigleisigem Ausbau M.Krumlov - Rakšice, ebenso Zástavka u Brna - Vysoké Popovice. In Hrušovany und in Znojmo Umsteigen erforderlich</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Náměšť und Zástavka u.B. 450, Flügelzüge: nach Ivančice 150, nach Hrušovany 225, nach M.Krumlov (halbstündlich dazwischen) 125, Hrušovany n.J. - Laa/Thaya 45, Břeclav - Znojmo 175, Znojmo - Okříšky 65, für regionale Fahrten im Schnellzug 300.</p>
SW-14	K/O°/ ---		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt bis Zástavka u.B, Moravský Krumlov und Ivančice mit Flügelzügen Brno - Ivančice/M.Krumlov/Hrušovany n.J., auf allen anderen Strecken Stundentakt mit zweigleisigem Ausbau M.Krumlov - Rakšice. Erfordert auch zweigleisigen Ausbau Zástavka u Brna - Vysoké Popovice. In Hrušovany Umsteigen erforderlich</p>	<p>Intervallanpassung: im Zeitraum 9.30 - 12 und nach 19 Verdoppelung der Intervalle Znojmo - Okříšky, M.Bránice - Hrušovany und M.Bránice - Ivančice. Ganztägig gleiche Kapazitäten: nach Náměšť und Zástavka u.B. 450, Flügelzüge: nach Ivančice 150, nach Hrušovany 225, nach M.Krumlov (halbstündlich dazwischen) 150, Hrušovany n.J. - Laa/Thaya 45, Břeclav - Znojmo 175, Znojmo - Okříšky 65, für regionale Fahrten im Schnellzug 300.</p>
SW-15	K/O°/ <> /2		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt bis Zástavka u.B, Moravský Krumlov und Ivančice mit Flügelzügen Brno - Ivančice/M.Krumlov/Hrušovany n.J., auf allen anderen Strecken Stundentakt mit zweigleisigem Ausbau M.Krumlov - Rakšice. Erfordert auch zweigleisigen Ausbau Zástavka u Brna - Vysoké Popovice. In Hrušovany Umsteigen erforderlich.</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung überwiegend an den Endbahnhöfen: Basiskapazitäten: nach Náměšť und Zástavka 100, nach M.Krumlov/Hrušovany 65 + 65 nach Ivančice, Břeclav - Okříšky 45 + 45 Břeclav - Znojmo, Hrušovany - Laa 45, für regionale Fahrten im Schnellzug 300. Verstärkung 4.30 - 9.30, 12-19: nach Náměšť und Zástavka 150, nach Hrušovany 45 (Durchbindung nach Hevlín möglich); Verstärkung 4.30 - 8.30, 13.30 - 17.30: nach Náměšť und Zástavka 200, nach Hrušovany 65, nach M.Krumlov (stündlich) 150, nach Ivančice (Flügelzüge nach Hrušovany) 125, Břeclav - Okříšky 45 + 45 Břeclav - Znojmo.</p>
SW-16	K/O°/ <.> /2		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt bis Zástavka u.B, Moravský Krumlov und Ivančice mit Flügelzügen Brno - Ivančice/M.Krumlov/Hrušovany n.J., auf allen anderen Strecken Stundentakt mit zweigleisigem Ausbau M.Krumlov - Rakšice. Erfordert auch zweigleisigen Ausbau Zástavka u Brna - Vysoké Popovice. In Hrušovany Umsteigen erforderlich.</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen, auch mit kleinen Fahrzeugen: Basiskapazitäten: nach Náměšť und Zástavka 100, nach M.Krumlov/Hrušovany 65 + 65 nach Ivančice, Břeclav - Okříšky 45 + 45 Břeclav - Znojmo, Hrušovany - Laa 45, für regionale Fahrten im Schnellzug 300. Verstärkung 4.30 - 9.30, 12-19: nach Náměšť (stündlich) 65 + 80 im Zug nach Náměšť ohne parallel fahrendem Schnellzug (zweistündlich) nur bis Zástavka, im Zug nach Hrušovany 45 bis M.Krumlov; Verstärkung 4.30 - 8.30, 13.30 - 17.30: nach Náměšť und Zástavka 100, im Zug nach Hrušovany 80 bis Miroslav, 125 nach M.Krumlov (stündlich im Zug nach M.Krumlova), 100 nach Ivančice (stündlich, Flügelzug nach Hrušovany), Břeclav - Okříšky 45 + 45 Břeclav - Znojmo.</p>

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

<p>SW-17</p>	<p>H/O/ / /1</p>		<p>nur Regionalzüge (2-stündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt bis Zástavka u.B, Moravský Krumlov und Ivančice mit Flügelzügen Brno - Ivančice / M.Krumlov / Hrušovany n.J., Stundentakt Znojmo - Břeclav und Hrušovany n.J. - Laa, 2-Stundentakt M.Krumlov - Hrušovany und Znojmo - Okříšky. Erfordert zweigleisigen Ausbau Zástavka u.B. - Vysoké Popovice. Umsteigen: Hrušovany n.J. und Znojmo. Einsatz von Hybridfahrzeugen zur Verkürzung der Stehzeiten in Brno hl.n.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Hrušovany n.J./M.Krumlov - Náměšť 300 + Ivančice - Náměšť 150, M.Krumlov - Zástavka u.B. 125 + Ivančice - Zástavka u.B. 150, Hrušovany n.J. - Laa/Thaya 45, Břeclav - Znojmo 175, Znojmo - Okříšky 125, für regionale Fahrten im Schnellzug 300.</p>
--------------	------------------	--	--	--

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

SW-18	H/O°/--			<p>keine zeitliche, aber räumliche Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Hrušovany n.J./Miroslav - Náměšť 300 + Ivančice - Náměšť 150, M.Krumlov - Zástavka u.B. 125 + Ivančice - Zástavka u.B. 150, Hrušovany n.J. - Laa/Thaya 45, Břeclav - Okříšky / Šumná 65/45 + 100 Břeclav - Znojmo, für regionale Fahrten im Schnellzug 300.</p>
SW-19	H/O°/ <.> /1		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge unabhängig), Halbstundentakt bis Zástavka u.B., M.Krumlov und Ivančice mit Flügelzügen Brno - Ivančice / M.Krumlov / Miroslav / Hrušovany n.J., Stundentakt bis Miroslav, Znojmo - Šumná, Znojmo - Břeclav und Hrušovany n.J. - Laa, Zweistundentakt Miroslav - Hrušovany und Šumná - Okříšky. Umsteigen in Hrušovany. Einsatz von Hybridfahrzeugen zur Verkürzung der Stehzeiten in Brno hl.n.</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung überwiegend an den Endbahnhöfen, auch mit kleinen Fahrzeugen: Basiskapazitäten: Ivančice - Zástavka 65 + M.Krumlov - Zástavka 65, Ivančice - Náměšť 65 + Hrušovany/Miroslav - Náměšť 80, Hrušovany - Laa 45, Břeclav - Šumná/Okříšky 45 + Břeclav - Znojmo 45, für regionale Fahrten im Schnellzug 300. Verstärkung 4.30 - 9.30, 12-19: Hrušovany/Miroslav - Náměšť 100; Verstärkung 4.30 - 8.30, 13.30 - 17.30: Hrušovany/Miroslav - Náměšť 225, Ivančice - Zástavka 150, Břeclav - Okříšky (zweistündlich) 45, Břeclav - Znojmo (stündlich) 65.</p>
SW-20	H/O°/ <.> /1			<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen, auch mit kleinen Fahrzeugen: Basiskapazitäten: Ivančice - Zástavka 65 + M.Krumlov - Zástavka 65, Hrušovany/Miroslav - Náměšť 80 + Ivančice - Zástavka 65, Hrušovany - Laa 45, Břeclav - Šumná/Okříšky 45 + Břeclav - Znojmo 45, für regionale Fahrten im Schnellzug 300. Verstärkung 4.30 - 9.30, 12-19: in den Zügen Miroslav/Hrušovany - Náměšť 45 M.Krumlov - Náměšť, zweistündlich 65 Brno - Zástavka (im Regionalzug nach Náměšť, wenn kein Schnellzug parallel fährt), Verstärkung 4.30 - 8.30, 13.30 - 17.30: M.Krumlov - Zástavka halbstündlich 65, in den Zügen Miroslav/Hrušovany - Náměšť 65 in den Zügen Hrušovany - Náměšť (zweistündlich) weitere 65 nur Miroslav - Zástavka, im Zug M.Krumlov - Zástavka (stündlich) 80 nur Brno - M.Krumlov, im Zug Miroslav - Náměšť (im Regionalzug nach Náměšť, wenn kein Schnellzug parallel fährt) 80 nur Brno - Náměšť, im Zug Břeclav - Okříšky (zweistündlich) 45, alle Züge Břeclav - Znojmo 65.</p>

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

SW-21	H/O ^o / -- /2		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt bis Zástavka u.B., Moravský Krumlov und Ivančice mit Flügelzügen Brno - Ivančice/M.Krumlov/Hrušovany n.J., auf allen anderen Strecken Stundentakt mit zweigleisigem Ausbau M.Krumlov - Rakšice. Erfordert auch zweigleisigen Ausbau Zástavka u.B. - Vysoké Popovice. Umsteigen: Hrušovany n.J. und Znojmo. Einsatz von Hybridfahrzeugen zur Verkürzung der Stehzeiten in Brno hl.n.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Hrušovany n.J. - Náměšť 300 + Ivančice - Náměšť 150, M.Krumlov - Zástavka u.B. 125 + Ivančice - Zástavka u.B. 150, Hrušovany n.J. - Laa/Thaya 45, Břeclav - Znojmo 175, Znojmo - Okříšky 65, für regionale Fahrten im Schnellzug 300.</p>
-------	--------------------------	--	--	---

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

SW-22	H/O°/ <.> /2		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt bis Zástavka u.B., Moravský Krumlov und Ivančice mit Flügelzügen Brno - Ivančice/M.Krumlov/Hrušovany n.J., auf allen anderen Strecken Stundentakt mit zweigleisigem Ausbau M.Krumlov - Rakšice. Erfordert auch zweigleisigen Ausbau Zástavka u Brna - Vysoké Popovice. In Hrušovany Umsteigen erforderlich. Einsatz von Hybridfahrzeugen zur Verkürzung der Stehzeiten in Brno hl.n.</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung überwiegend an den Endbahnhöfen, auch mit kleinen Fahrzeugen: Basiskapazitäten: Ivančice - Zástavka 65 + M.Krumlov - Zástavka 65, Ivančice - Náměšť 65 + Hrušovany - Náměšť 65, Hrušovany - Laa 45, Břeclav - Okříšky 45 + Břeclav - Znojmo 45, für regionale Fahrten im Schnellzug 300. Verstärkung 4.30 - 9.30, 12-19: Hrušovany - Náměšť 100; Verstärkung 4.30 - 8.30, 13.30 - 17.30: Ivančice - Náměšť 200, Ivančice - Zástavka 150, Břeclav - Okříšky 45, Břeclav - Znojmo (stündlich) 45.</p>
SW-23	H/O°/ <.> /2		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt bis Zástavka u.B., Moravský Krumlov und Ivančice mit Flügelzügen Brno - Ivančice/M.Krumlov/Hrušovany n.J., auf allen anderen Strecken Stundentakt mit zweigleisigem Ausbau M.Krumlov - Rakšice. Erfordert auch zweigleisigen Ausbau Zástavka u Brna - Vysoké Popovice. In Hrušovany Umsteigen erforderlich. Einsatz von Hybridfahrzeugen zur Verkürzung der Stehzeiten in Brno hl.n.</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen, auch mit kleinen Fahrzeugen: Basiskapazitäten: Ivančice - Zástavka 65 + M.Krumlov - Zástavka 65, Hrušovany - Náměšť 65 + Ivančice - Zástavka 65, Hrušovany - Laa 45, Břeclav - Okříšky 45 + Břeclav - Znojmo 45, für regionale Fahrten im Schnellzug 300. Verstärkung 4.30 - 9.30, 12-19: im Zug Hrušovany - Náměšť 65 M.Krumlov - Náměšť, zweistündlich 65 Brno - Zástavka (im Regionalzug nach Náměšť, wenn kein Schnellzug parallel fährt), Verstärkung 4.30 - 8.30, 13.30 - 17.30: M.Krumlov - Zástavka halbstündlich 65, im Zug Hrušovany - Náměšť 65 weitere 100 nur Miroslav - Náměšť, im Zug M.Krumlov - Zástavka (stündlich) 80 nur Brno - M.Krumlov, im Zug Hrušovany - Náměšť (Regionalzug nach Náměšť, wenn kein Schnellzug parallel fährt) 65 nur Brno - Náměšť, Břeclav - Okříšky 45 + 45 Břeclav - Znojmo.</p>

5.5.3 Kosteneffizienz der Fahrplan- und Betriebsvarianten

Alle in diesem Kapitel angeführten Werte sind hochgerechnet auf den Preisstand des Jahres 2017. Nicht berücksichtigt sind Fahrgelderlöse und einige weniger bedeutende Kostenkomponenten (siehe 3.7). Prozentzahlen sind wie folgt zu verstehen:

- Wenn nicht anders angeführt, beziehen sich „Unterschiede zwischen Varianten“ oder „Einsparungen“ stets auf den größeren Wert (teurere Variante = 100%)
- „B hat gegenüber A um 20% geringere Kosten“ oder „B ist um 20% günstiger als A“ bedeutet: A = 100%, B = 80%
- „B hat gegenüber A um 20% höhere Kosten“ oder „B ist um 20% teurer als A“ bedeutet: A = 100%, B = 120%

5.5.3.1 Gesamte (berücksichtigte) Kosten allgemein

Die gesamten berücksichtigten Betriebskosten am Streckenbündel Südwest sind je nach Variante in einer Bandbreite von 355 bis 600 Mio. Kč/Jahr (siehe Abbildung 80). Einfache, durchaus übliche Varianten ohne Einbindung des Schnellzugsverkehrs und ohne zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität weisen jährliche Kosten von 560 – 580 Mio. Kč auf, die günstigsten Varianten haben somit nur 62% der Kosten einfacher, üblicher Varianten. Betrieblich weniger anspruchsvolle Varianten als die günstigste mit Střelice als großem Knoten des Flügelzugbetriebs haben jährliche Kosten von 420 – 440 Mio. Kč (ca. 75% der einfachen Variante), Varianten mit Kapazitätsanpassung der einzelnen Züge an den Endstationen liegen in der Größenordnung von 450-470 Mio. Kč (81%).

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

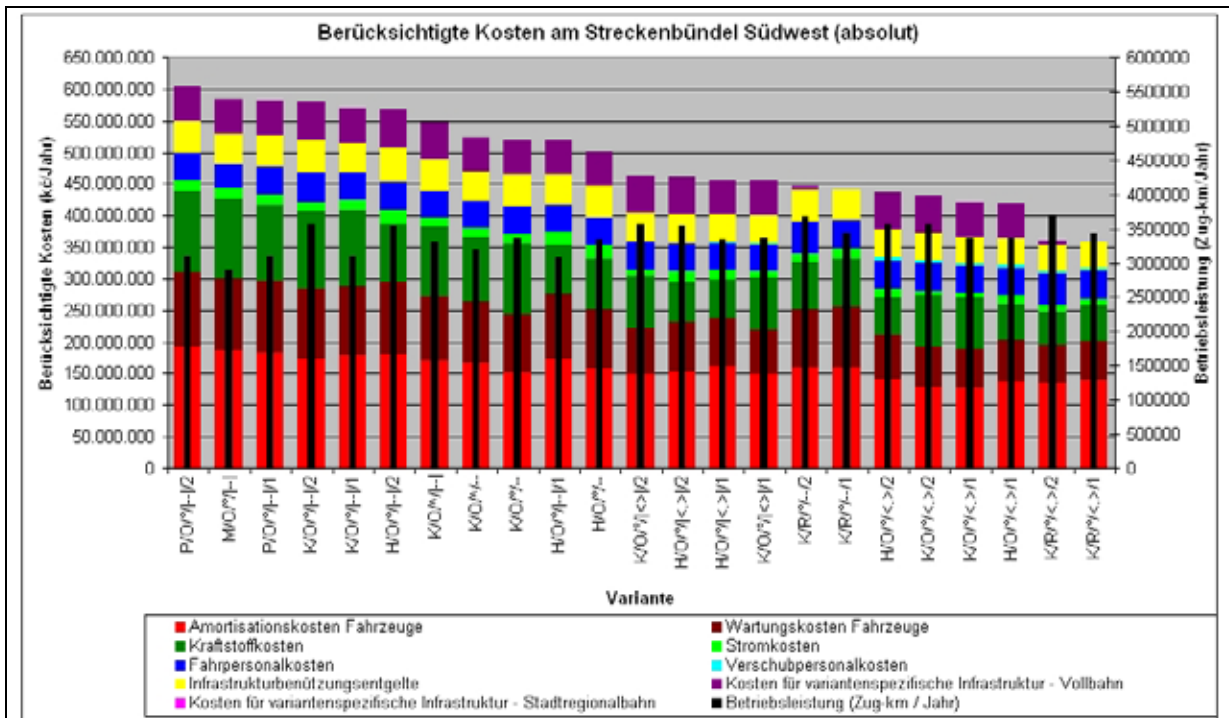


Abbildung 80: Gesamte berücksichtigte Kosten der Fahrplan- und Betriebsvarianten am Streckenbündel Südwest und Betriebsleistung in Zugkilometern. Die Kosten sind auf den Preisstand des Jahres 2017 hochgerechnet.

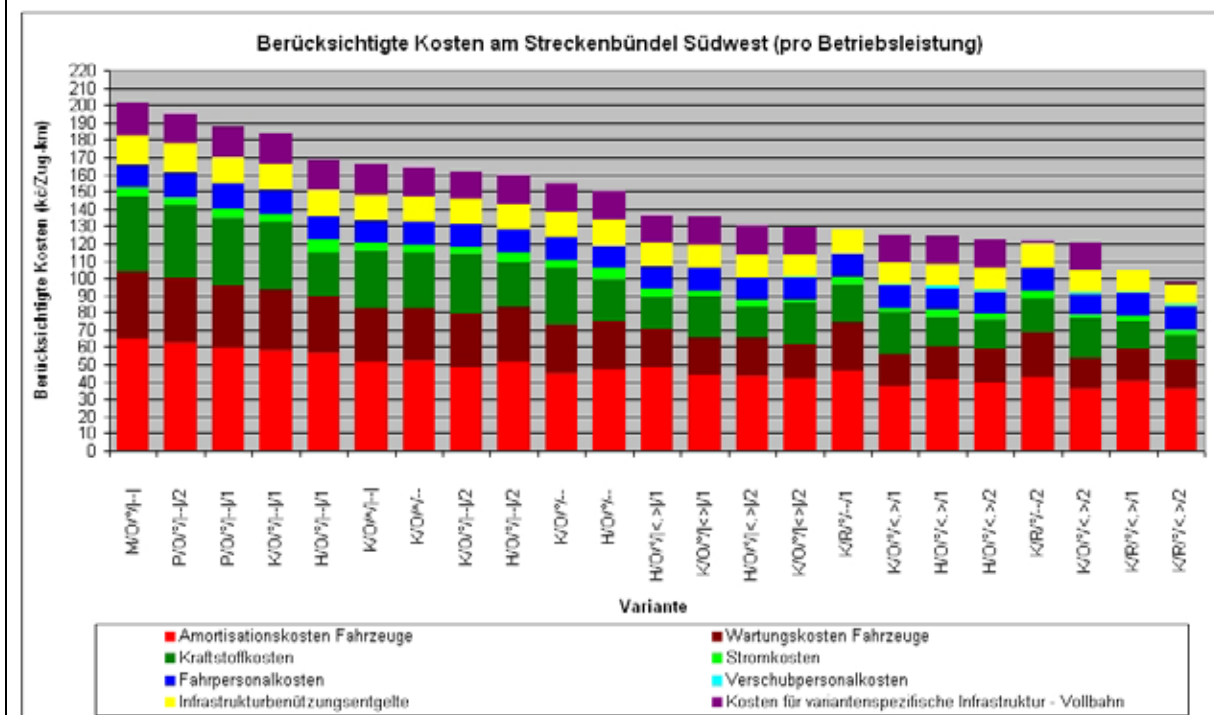


Abbildung 81: gesamte berücksichtigte Betriebskosten am Streckenbündel Südwest pro Zugkilometer. Die Kosten sind auf den Preisstand des Jahres 2017 hochgerechnet.

Noch größer ist der Unterschied in den spezifischen Kosten: Die nach diesem Indikator effizienteste Variante bedeutet mit unter 100 K€/Zug-km weniger als die halben Kosten der teuersten Variante mit über 200 K€/Zug-km (siehe Abbildung 81). Einfache, übliche Varianten weisen spezifische Kosten von ca. 185 K€/Zug-km auf, betrieblich mäßig schwierige mit Teilen und Verstärken der Garnituren an den Endbahnhöfen ca. 130 K€/Zug-km (70% der Kosten einer einfachen Variante). Auch am Streckenbündel Südwest gilt, dass die Unterschiede in den spezifischen Kosten noch größer sind. Das bedeutet, dass im Rahmen der verglichenen Varianten und einer realistischen Bandbreite von Betriebsleistungen (+/- 25%) der gesamte Umfang des Zugangebots nicht der entscheidende

Kostenfaktor ist. Die Möglichkeiten, die spezifischen Kosten zu beeinflussen, sind größer als mögliche Einsparungen durch Angebotsreduktionen, Lösungen mit gleichzeitigen Verbesserungen für das Verkehrsunternehmen (bzw. den Besteller) und für die Fahrgäste sind durchaus realistisch.

Zum Vergleich: Einige Beispiele von Bestellerentgelten^{316,317,318} für öffentlichen Schienenverkehr liegen in der Größenordnung von 60 – 100 Kč/Zug-km im Regionalverkehr und 100 – 170 Kč/Zug-km bei Schnellzügen (alle Werte bereits auf das geschätzte Preisniveau zum Zeithorizont der Arbeit hochgerechnet). Es handelt sich allerdings um reine Zuschüsse, d.h. die Fahrscheinerlöse verbleiben dem Verkehrsunternehmen.

5.5.3.2 Kosten nach Fahrplan- und Betriebsvarianten

5.5.3.2.1 *Verknüpfung zwischen Haupt- und Nebenstrecken und Haltestellenbedienung im Vorortverkehr*

Der Großteil der Varianten am Streckenbündel Südwest hat das selbe Konzept für die Verknüpfung an Knotenbahnhöfen: Über den Knoten Střelice als direkte Linien (Viertelstundentakt Brno – Střelice), halbstündlich nach Zástavka und Moravské Bránice, in Moravské Bránice teilen und kuppeln von Flügelzügen Brno – Ivančice/M.Krumlov. Varianten mit Umsteigen bzw. direkten Linien über den Knoten Moravské Bránice wurden nur als Varianten ohne zeitliche Kapazitätsanpassung gebildet und weisen von allen Varianten die höchsten Kosten auf. Interessanter sind aber insgesamt vier Varianten mit Einbindung der Schnellzüge: Diese Varianten sind betrieblich am anspruchsvollsten, denn der Bahnhof Střelice würde einen symmetrischen Taktknoten bilden, wo es neben der Zugkreuzung auch noch zum Teilen und Kuppeln der Flügelzüge Brno-Hrušovany/Ivančice/Náměšť/Jihlava käme. Den Berechnungen zufolge sind diese Varianten günstiger. Auch die kostengünstigsten zwei Varianten beinhalten Flügelzüge, deren Kosten liegen um etwa 60 Mio. Kč/Jahr und 25 Kč/Zug-km niedriger, als bei den günstigsten Varianten ohne Flügelzüge. Der Grund für einen so großen Unterschied liegt vor allem darin, dass die Variante mit den Flügelzügen keinen zweigleisigen Ausbau im Abschnitt Zástavka u Brna – Vysoké Popovice erfordert, aber auch die sonst sind Kosten dieser Variante ein wenig niedriger, als die der übrigen. Der zweigleisige Ausbau Střelice – Zástavka ist als allgemeiner Ausgangszustand für alle Varianten vorgesehen und teilweise auch in beiden Hauptvarianten erforderlich. Die Möglichkeit einer jährlichen Einsparung von bis zu 60 Mio. Kč erscheint zwar sehr interessant, die tatsächliche Machbarkeit einer solchen Fahrplan- und Betriebsvariante müsste jedoch sicherlich noch durch genauere Simulationen, nicht nur der Fahrzeiten, sondern auch aller Vershubtätigkeiten etc. überprüft werden. Unter 5.5.2 sind auch weitere Überlegungen über mögliche Lösungen hinsichtlich der Kapazität dieser Strecke und der Anforderungen des Taktverkehrs zu finden.

5.5.3.2.2 *Traktion*

Am Streckenbündel Südwest gibt es eine Variante mit Einsatz von Hybridfahrzeugen, welche deutlich (um 8%) niedrigere Gesamtkosten aufweist, als die sonst gleiche Variante mit Einsatz elektrischer und Dieselfahrzeuge. Es handelt sich um die Variante ohne zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität und mit Stundentakt nur bis Moravský Krumlov, bei der eine relativ große Betriebsleistung in Bruttotonnenkilometern vorliegt und bei der die kürzere Wendezeit in Brno und die Möglichkeit, die Elektrotraktion am Abschnitt Brno – Střelice zu nutzen größere Bedeutung hat, als in den Varianten mit Stundentakt bis Miroslav oder Hrušovany n.J.

In den anderen Varianten liegt der Unterschied zwischen Hybrid- und konventioneller Traktion in einer Größenordnung von maximal zwei Prozent und damit wahrscheinlich innerhalb der Unschärfe der Kostensätze.

5.5.3.2.3 *Zeitliche und räumliche Anpassung der Beförderungskapazität*

Den größten Einfluss auf die gesamten berücksichtigten Kosten hat auch am Streckenbündel Südwest eindeutig die Anpassung der Beförderungskapazitäten an die zeitliche und räumliche Charakteristik der Inanspruchnahme. Innerhalb von Varianten mit der angeführten häufigsten Fahrplan- Hauptvariante sind hinsichtlich der Kosten der Varianten deutlich vier Stufen zu erkennen:

1. Den Varianten ohne Teilen und Verstärken von Garnituren entsprechen Kosten in der Größenordnung von 560-580 Mio. Kč/Jahr (100%)
2. Den Varianten mit geografischer Kapazitätsanpassung (Teilen und Verstärken von Garnituren an Unterwegsbahnhöfen, das jedoch den ganzen Tag über gleich) entsprechen Kosten von etwa 500-530 Mio. Kč/Jahr (90%)
3. Den Varianten mit Teilen und Verstärken der Garnituren nur an den Endbahnhöfen entsprechen Kosten in einer Größenordnung von 455-465 Mio. Kč/Jahr (80%)

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

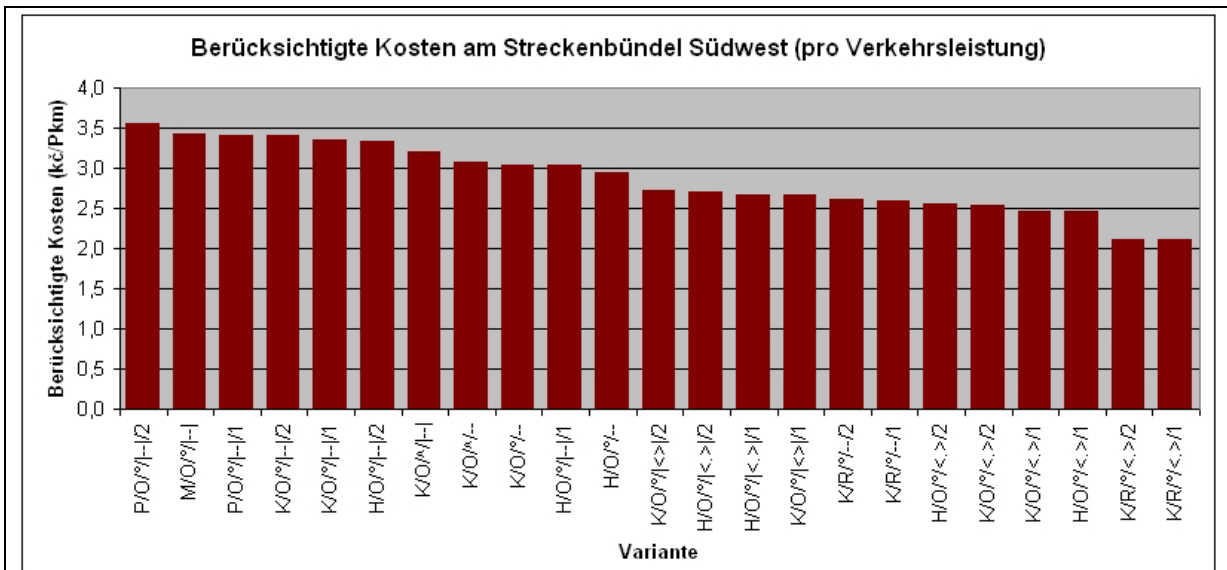


Abbildung 82: Berücksichtigte Kosten der verglichenen Varianten am Streckenbündel Südwest, umgerechnet auf die vorausgesetzte Verkehrsleistung, unabhängig von der Attraktivität der Varianten. Die Kosten sind bereits auf den Preisstand des Jahres 2017 hochgerechnet.

Die gesamten berücksichtigten Kosten betragen 2,1 bis 3,6 Kč/Pkm (siehe Abbildung 82). Im Hinblick darauf, dass der Einfluss unterschiedlicher Attraktivitäten der einzelnen Varianten nicht berücksichtigt wurde, ist die Reihung und das Verhältnis der Werte der einzelnen Varianten gleich, wie bei den absoluten Kosten.

5.5.3.3 Zusammenhang zwischen Kosteneffizienz und nichtmonetären Indikatoren

5.5.3.3.1 Auslastung der Beförderungskapazität

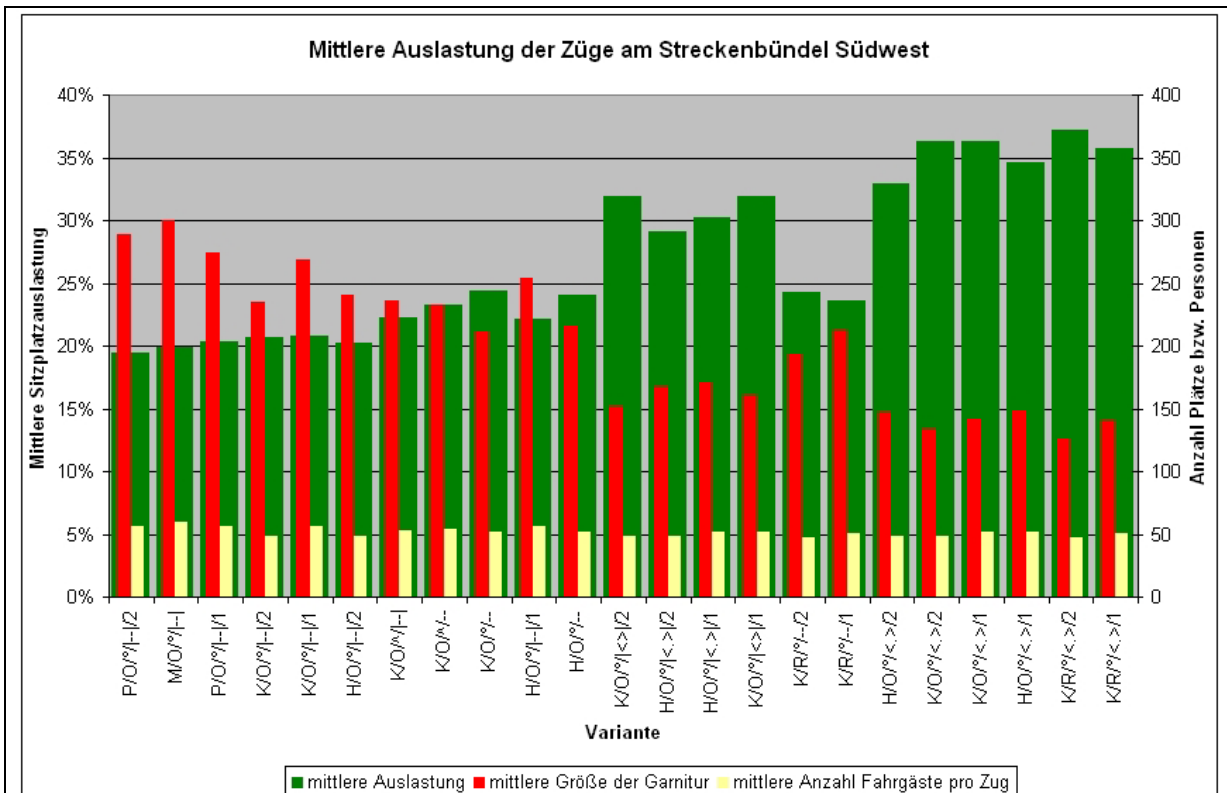


Abbildung 83: Mittlere Auslastung der Beförderungskapazität in den verglichenen Betriebsvarianten am Streckenbündel Südwest. Die Varianten sind nach ihren absoluten Kosten gereiht (absteigend).

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Die mittlere Auslastung der Beförderungskapazität (Verhältnis angenommene Inanspruchnahme in Personenkilometern zur Betriebsleistung in Platzkilometern je nach Variante) bewegt sich zwischen 19% und 37% und es ist ein enger Zusammenhang zu den Gesamtkosten in absoluten Zahlen zu erkennen (siehe Abbildung 83). Im Rahmen der verglichenen Varianten sind die unterschiedlichen Auslastungen in größerem Ausmaß durch verschieden große Garnituren bedingt (die größten mittleren Garnituren sind mehr als zweimal so groß wie die kleinsten) als durch unterschiedliche Fahrgastzahlen der einzelnen Züge (im Bereich von 50-60 Fahrgästen pro Zug).

5.5.3.3.2 Traktionsenergieverbrauch

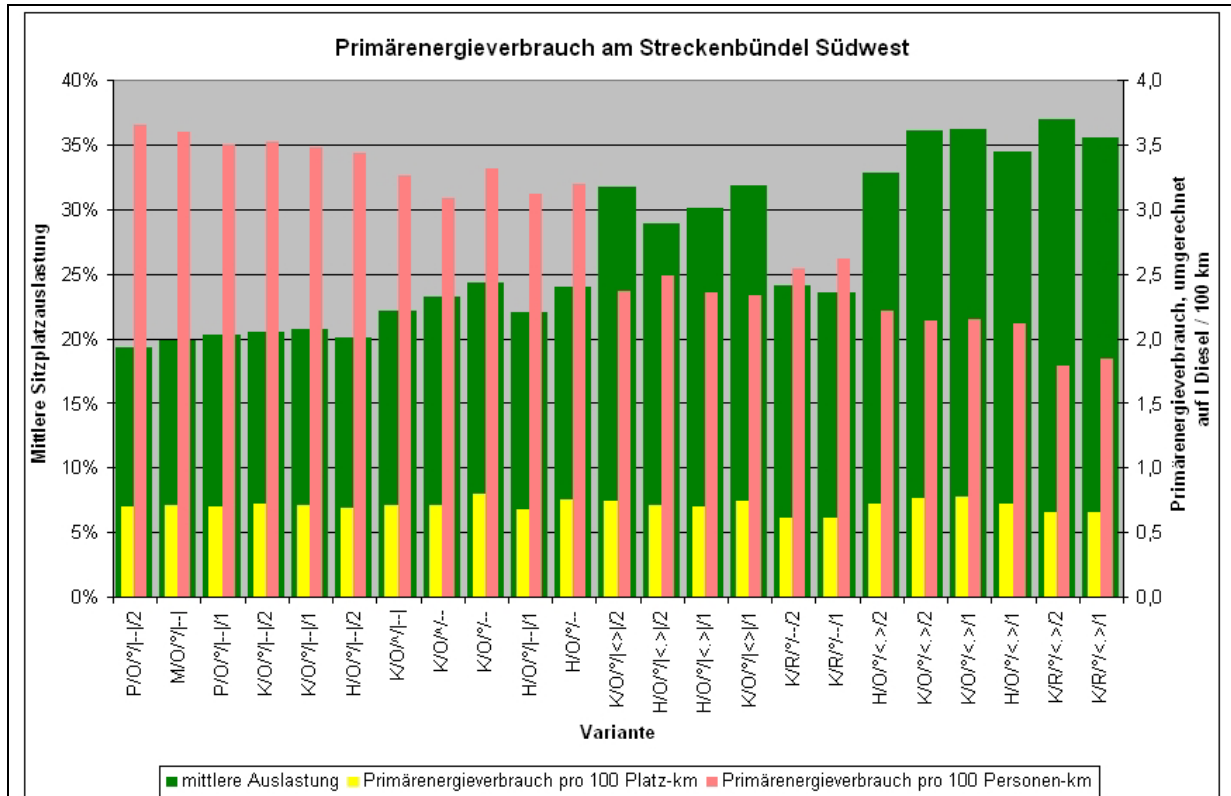


Abbildung 84: Primärenergieverbrauch der verglichenen Betriebsvarianten am Streckenbündel Südwest. Die Varianten sind nach ihren absoluten Kosten gereiht (absteigend).

Der Traktions-Primärenergieverbrauch (Abbildung 84) liegt, umgerechnet auf die aus dem Autoverkehr bekannte Einheit, in einer Bandbreite von 1,8 bis 3,6 l Diesel / 100 Pkm^a, wobei der Unterschied in der Auslastung der Garnituren weitaus größer ist als im Energieverbrauch pro 100 Platzkilometer. Die Varianten mit den niedrigsten absoluten Kosten haben auch den geringsten Traktionsenergieverbrauch, die Varianten mit den höchsten absoluten Kosten verbrauchen auch am meisten Energie.

Gemäß einer Studie über den Primärenergieverbrauch des öffentlichen Verkehrs beträgt dieser Indikator (genau genommen: l Benzin / 100 km) für den öffentlichen Verkehr in Deutschland für die S-Bahn 3,8, für Regionalexpresszüge 4,6 und für Regionalbahnen 5,4 l / 100 Pkm³¹⁹.

^a Berücksichtigt wurden auch die Verluste bei der Erzeugung von Diesel aus Rohöl als Primärenergieträger

5.5.3.3 Umlaufgeschwindigkeit und Ausnutzung der Fahrzeugkapazitäten

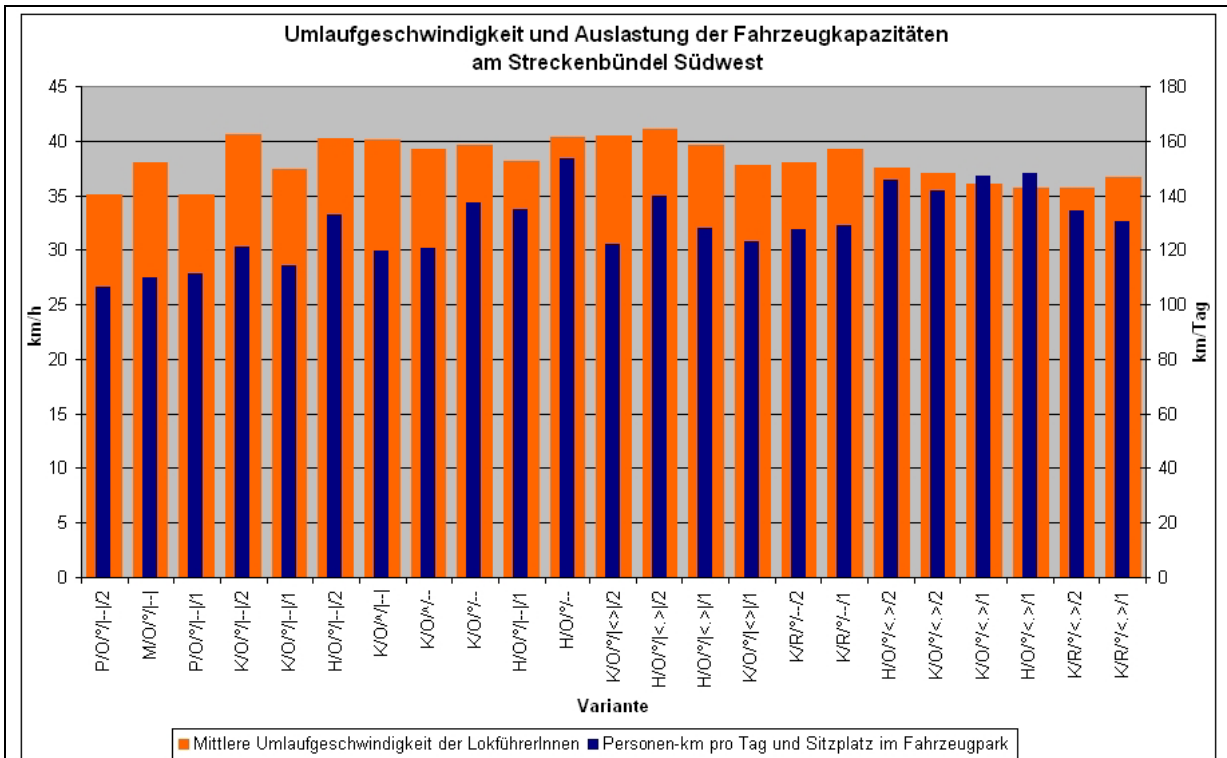


Abbildung 85: Umlaufgeschwindigkeit des Fahrpersonals und mittlere Ausnutzung des Fahrzeugparks in den verglichenen Betriebsvarianten am Streckenbündel Südwest. Die Varianten sind nach ihren absoluten Kosten gereiht (absteigend).

Die mittlere Umlaufgeschwindigkeit liegt im Bereich von 34 – 41 km/h (siehe Abbildung 85). Diese niedrigen Werte sind hauptsächlich durch die geringen Streckenhöchstgeschwindigkeiten auf Strecken geringerer Bedeutung in überwiegend hügeligem Gelände bedingt, weiters durch den geringen Anteil beschleunigter Züge.

Jeder Sitzplatz im Fahrzeugpark inkl. Reservefahrzeugen wird täglich für etwa 107 – 155 Pkm verwendet. Es ist kein Zusammenhang zwischen der Umlaufgeschwindigkeit und den Gesamtkosten zu erkennen, die Auslastung der Kapazitäten des Fahrzeugparks ist jedoch im Fall der günstigeren Varianten sichtbar höher. Am höchsten ist sie im Fall einer Variante mit dem Einsatz von Hybridfahrzeugen, was das Konzept bestätigt, dass die abwechselnd auf den Strecken 240 und 244 eingesetzten Hybridfahrzeuge kürzere Wendezeiten in Brno haben.

5.6 Streckenbündel Nordwest

	<p>Kursbuchstrecken</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 250: Brno hl.n. – Brno Židenice – Tišnov – Nihov (- Křižanov – Žďár nad Sazavou – Havlíčkův Brod) – 46 km ○ 251: Tišnov – Nedvědice (-Nové Město na Moravě – Žďár nad Sazavou) – 16 km
--	--

Tabelle 21: Übersicht über die Strecken des Streckenbündels Nordwest

5.6.1 Rahmenbedingungen für die Fahrplan- und Betriebsvarianten

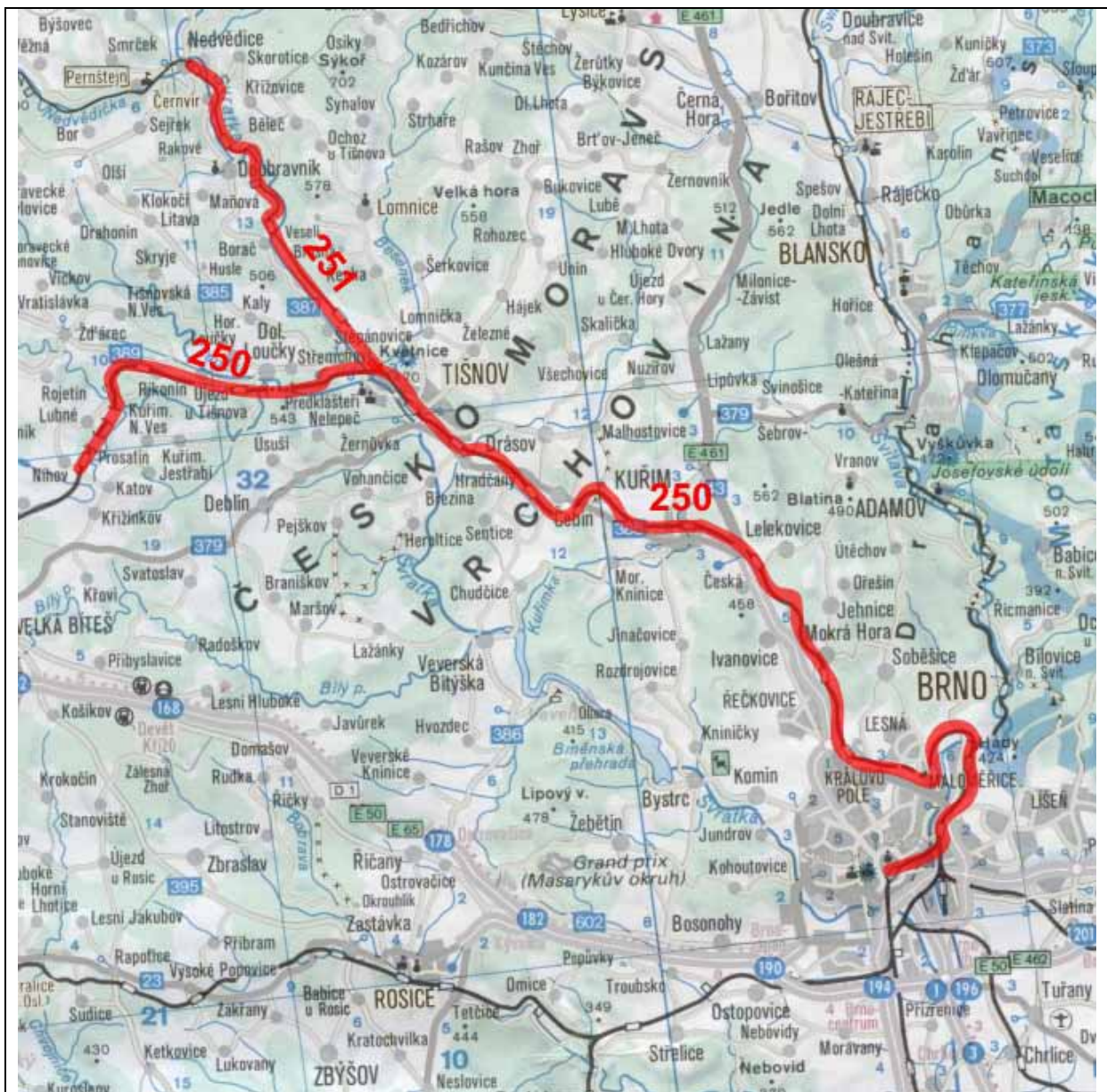
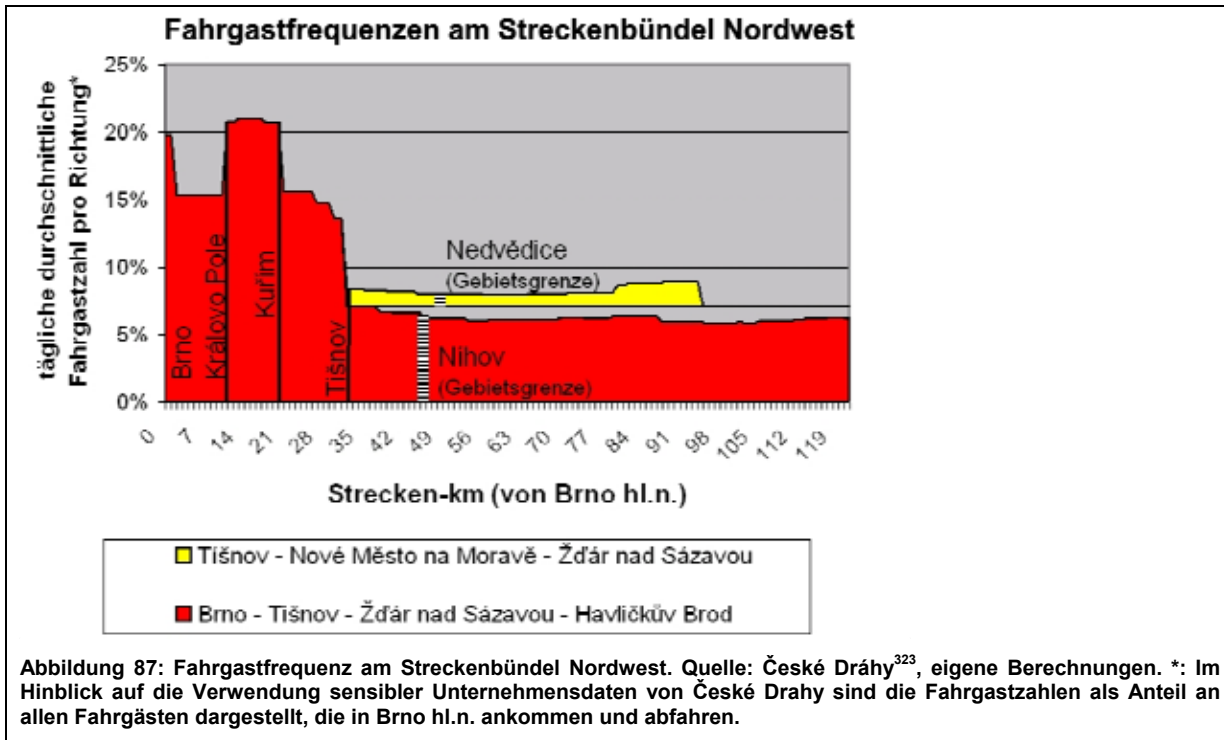


Abbildung 86: Topographische Karte des Streckenbündels Nordwest. Kartengrundlage: Geo - Mapa země 1:250 000 Česká Republika, farblich angepasst³²⁰. Maßstab: ca. 1:330000.

5.6.1.1 Geografische und zeitliche Nachfragecharakteristik^{321,322}

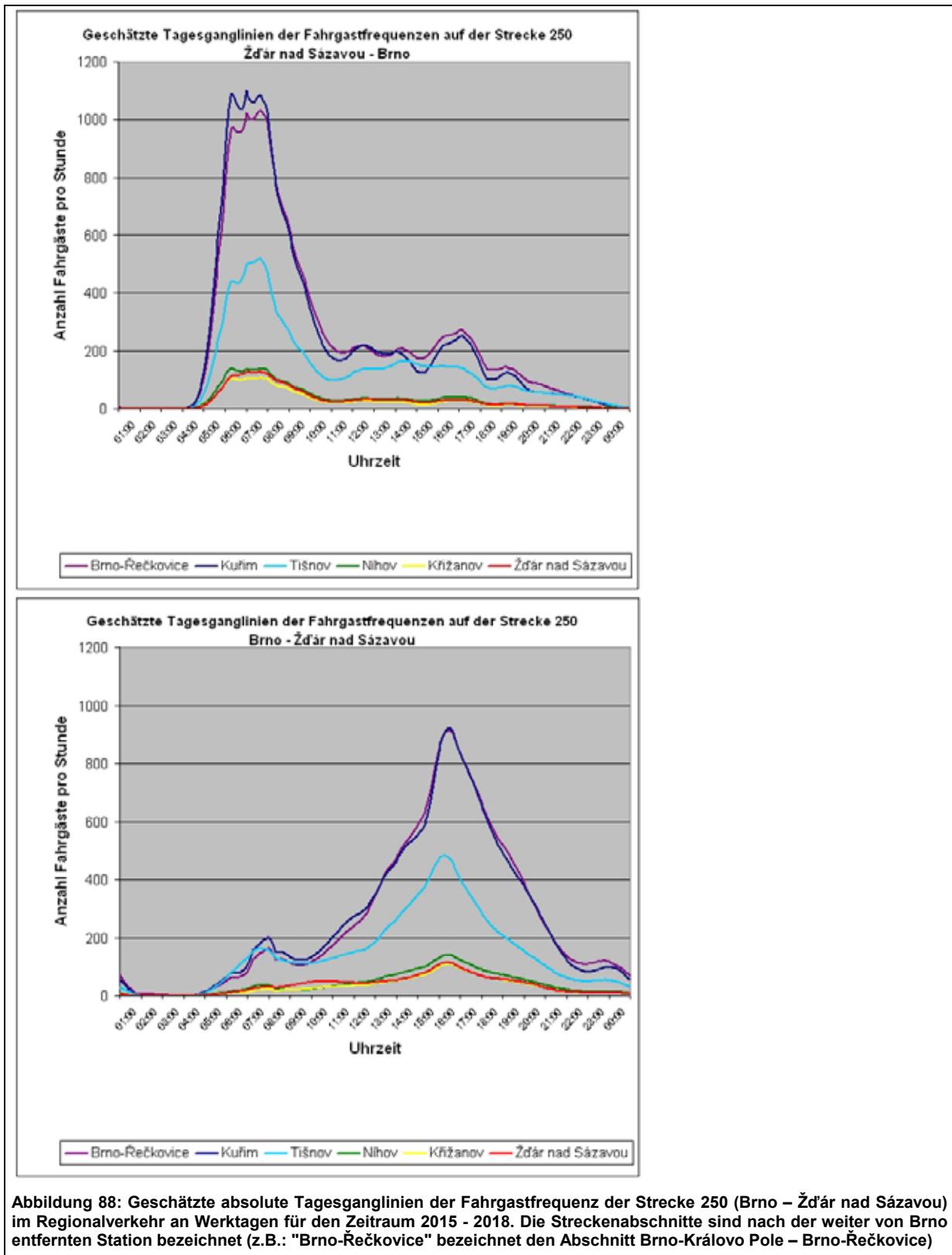


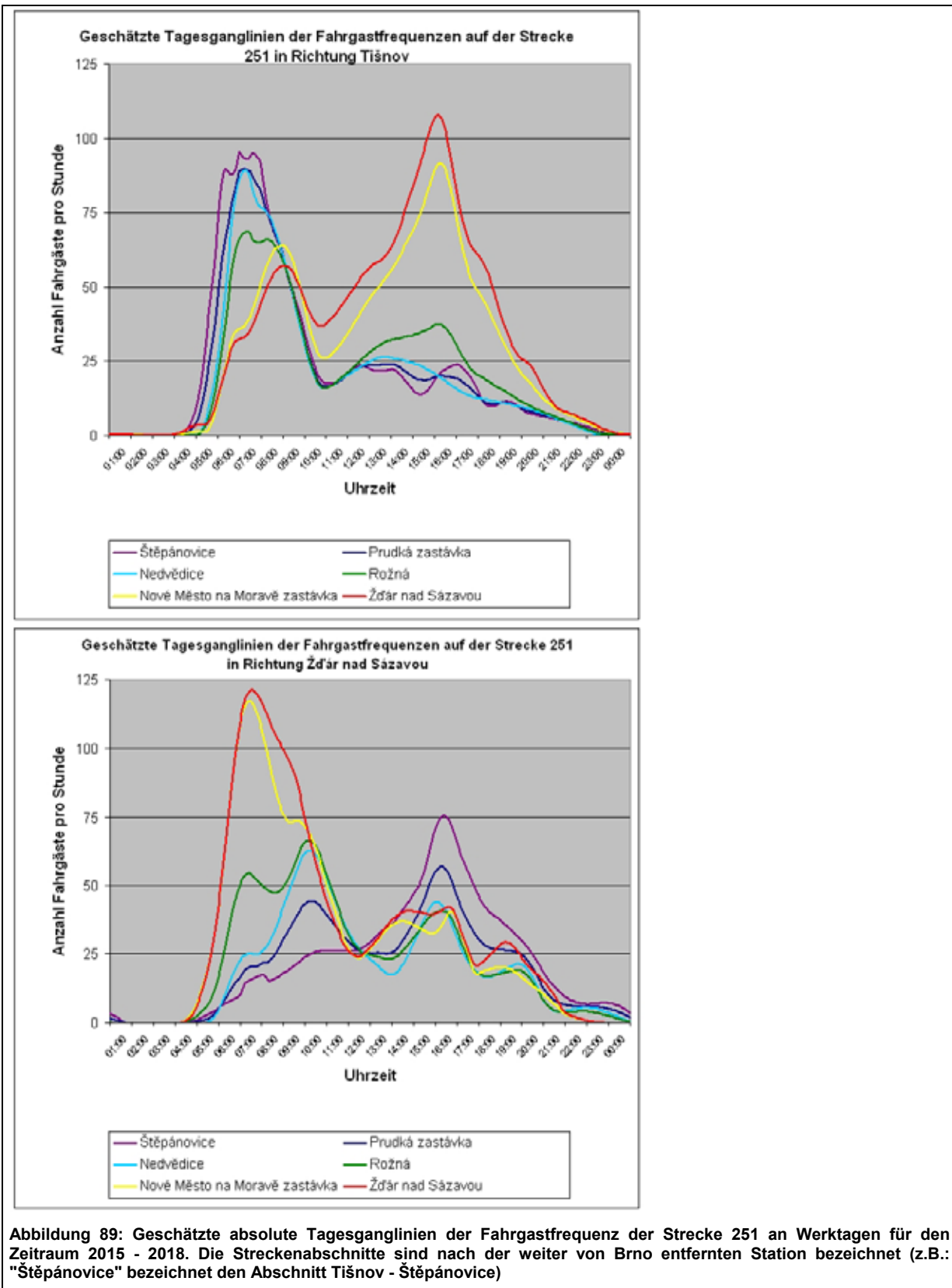
Das Streckenbündel Nordwest weist von allen Streckenbündeln die geringste Streckenlänge auf (siehe Tabelle 21 und Abbildung 86). Etwa 20% der Fahrgäste, welche in Brno ankommen oder abfahren, fahren auf der **Strecke 250** Havlickuv Brod – Brno, wobei jedoch ein Viertel davon nicht über den Hauptbahnhof (hlavnı nadraŹı) fährt, sondern bereits im Bahnhof Brno–Kralovo Pole aus- bzw. zum innerstädtischen Öffentlichen Verkehr umsteigt (siehe Abbildung 87). Der städt-nächste Streckenabschnitt (Brno–Kralovo Pole – Brno–Reckovice) wird im Durchschnitt aller Tage von etwa 5000 Fahrgästen benützt. Die Fahrgastfrequenz beträgt zwischen Tiřnov und Kauřim ungefähr 75% des Wertes an der Stadtgrenze.

Auf der **Strecke 251** Źdar nad Sazavou – Nové Mesto na Morave – Tiřnov fahren von und nach Tiřnov etwa 300 Fahrgäste pro durchschnittlichem Tag und Richtung, auf der Strecke 250 (Havlickuv Brod – Tiřnov) ungefähr 1700. Die Summe der aus den Richtungen Bystřice nad Pernstejnem und Havlickuv Brod in Tiřnov ankommenden Fahrgäste ist um etwa 40% geringer als die Anzahl aus Tiřnov nach Brno abfahrender Fahrgäste (und umgekehrt). Die obigen Zahlen enthalten etwa 1000 Fahrgäste in Schnellzügen, welche auf der Strecke 250 im Zweistundentakt verkehren, ungefähr 200 von diesen 1000 benützen Schnellzüge im Regionalverkehr (innerhalb des Verkehrsverbundes).³²⁴

Bis zum Horizont der Arbeit (2015-2018) wird auf der **Strecke 250** ein Zuwachs von 1200 Fahrgästen pro Werktag und Richtung zwischen Brno und Kauřim erwartet, zwischen Kauřim und ebın soll die Fahrgastfrequenz um 800 und zwischen ebın und Tiřnov um 500 Personen pro Werktag und Richtung zunehmen. Der angenommene Zuwachs auf der Strecke 250 zwischen Tiřnov und der Kreisgrenze in Nihov beträgt nur 100, auf der **Strecke 251** zwischen Tiřnov und Nedvedice hingegen 300 Fahrgäste pro Werktag und Richtung.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln





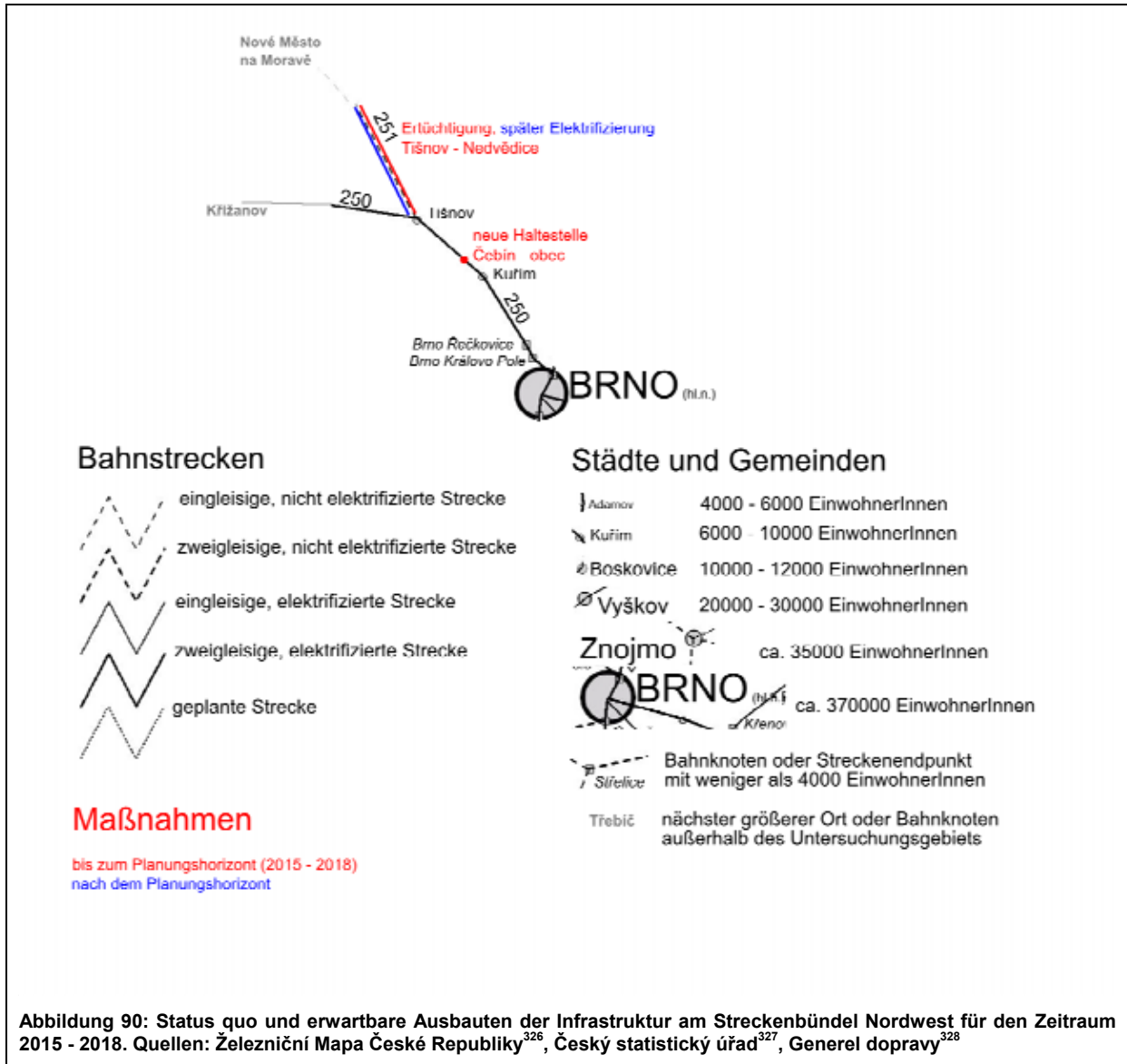
Die angenommenen Spitzenbelastungen auf der **Strecke 250** (Brno – Havlíčkův Brod) erreichen im nahen Umland von Brno etwa 1000 Fahrgäste pro Stunde und Richtung, in Tišnově etwa 500 und an der Kreisgrenze in Níhov und weiter in Richtung Žďár nad Sázavou 150 – 170 (siehe Abbildung 88). Außerhalb der Hauptverkehrszeiten beträgt die Fahrgastfrequenz etwa 200 Personen pro Stunde und Richtung vor Brno, 100 in Tišnov und 50 oder weniger in Níhov.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Auf dem südmährischen Teil der **Strecke 251** fahren höchstens 75 bis 100 Fahrgäste pro Stunde und Richtung zu den Hauptverkehrszeiten, außerhalb dieser 20 bis 30 (Abbildung 89).

Am Streckenbündel Nordwest wird mit einer gesamten Verkehrsleistung von etwa 380000 Personenkilometern pro Werktag gerechnet.

5.6.1.2 Infrastrukturelle Voraussetzungen³²⁵

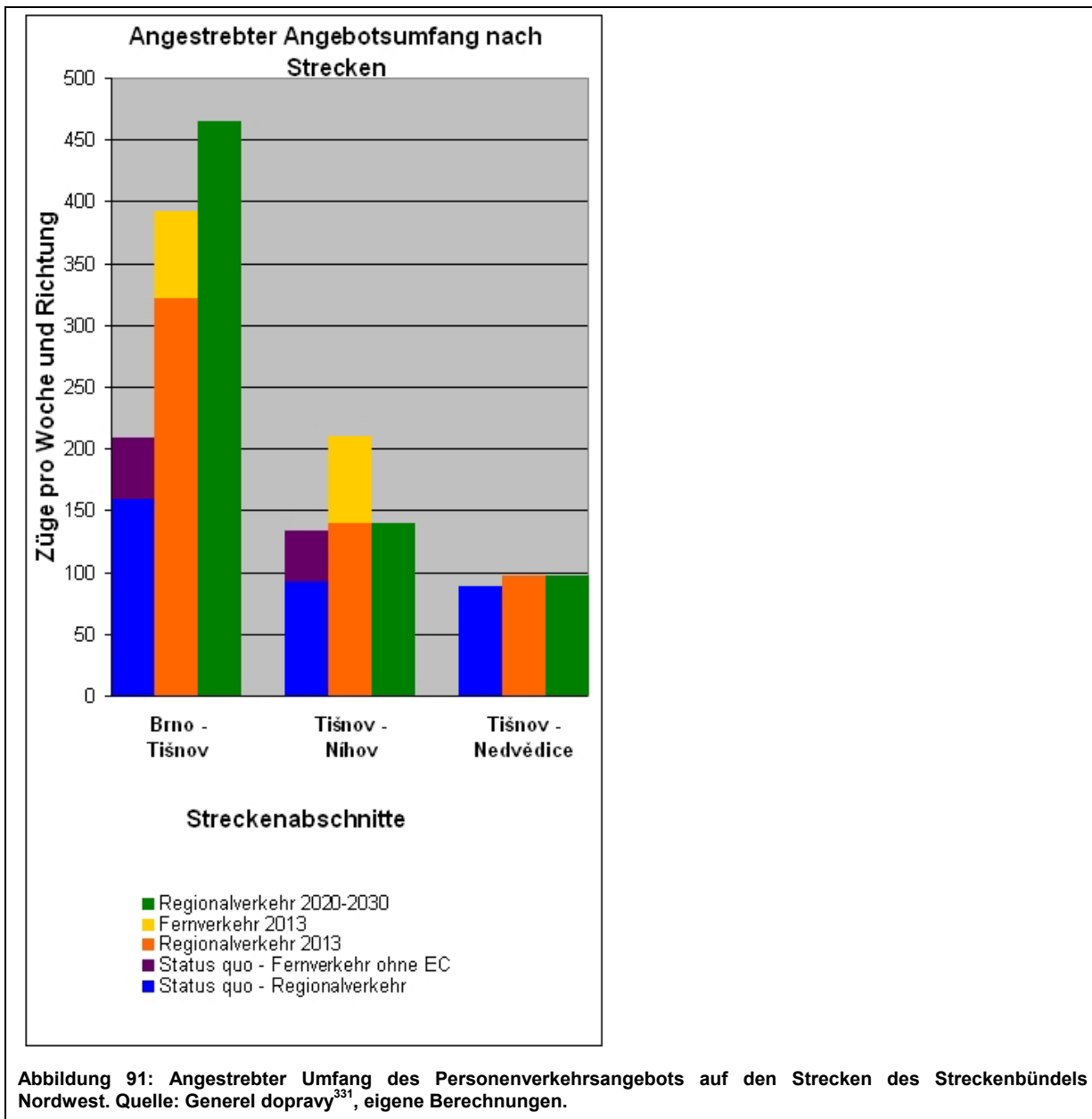


Status quo und vom Kreis angestrebte Ausbauten der Infrastruktur am Streckenbündel Nordwest sind in Abbildung 90 dargestellt. Die **Strecke 250** Brno – Tišnov – Níhov (-Křižanov – Žďár nad Sázavou – Havlíčkův Brod) wurde zwar nicht als paneuropäischer Korridor modernisiert, stellt aber eine zweigleisige, elektrifizierte Strecke mit günstigen Streckenhöchstgeschwindigkeiten (zumindest für den Regionalverkehr) und recht modernen Zugsicherungseinrichtungen dar und hat ausreichende Streckenkapazitäten. Die einzige im Generel dopravy vorgeschlagene Maßnahme ist die Errichtung einer Haltestelle Čebín-obec. In anderen Quellen³²⁹ werden jedoch für die Strecke 250 die neuen Haltestellen Brno–Globus (Einkaufszentrum) und Tišnov zástavka sowie eine Verlegung der Haltestelle Hradčany erwogen, für die Strecke 251 eine neue Haltestelle Černvír und die Verlegung der Haltestelle Doubravník.

Völlig anders ist die Situation auf der **Strecke 251** Tišnov – Nedvědice (-Nové Město na Moravě – Žďár nad Sázavou): Die Streckenhöchstgeschwindigkeit dieser eingleisigen, nicht elektrifizierten Strecke beträgt nur 50 km/h, die Kapazität ist mit 16 Zugpaaren pro Tag bereits ausgeschöpft. Zumindest eine teilweise Erhöhung der Streckenhöchstgeschwindigkeit wird dringend vorgeschlagen, längerfristig (nach

dem Horizont dieser Arbeit) die Elektrifizierung bis Nedvědice (Gebietsgrenze), wo ein Umsteigeterminal entstehen soll.

5.6.1.3 Angestrebter Angebotsumfang³³⁰



Das derzeitige Zugangebot und die vom Kreis angestrebte Fahrplanverdichtung am Streckenbündel Nordwest sind in Abbildung 91 dargestellt. Der Vorortverkehr auf der Strecke 250 Brno – Tišnov soll bis zum Jahr 2013 gegenüber 2003 auf die doppelte Zugfrequenz verdichtet werden; dies bedeutet in der Stoßzeit drei, außerhalb der Stoßzeit zwei Züge pro Stunde^a. Auf der Strecke 250 weiter Richtung Žďár nad Sázavou (die Grenze des Südmährischen Kreises ist nach der Gemeinde Níhov) soll die Anzahl an Zügen mäßig erhöht werden, um einen vollständigen Stundentakt zu erzielen.

Auf der Strecke 251 Tišnov – Nedvědice (-Nové Město na Moravě – Žďár nad Sázavou) bleibt der Angebotsumfang etwa gleich, das Intervall beträgt in der Stoßzeit eine, außerhalb der Stoßzeit zwei Stunden.

Die Betriebsleistung am ganzen Streckenbündel Nordwest soll um 77% von 16000 auf 28000 Zugkilometer pro Woche im Regionalverkehr und um 50% von 4300 auf 6400 Zugkilometern im Schnellzugsverkehr steigen. Tabelle 22 zeigt die Bandbreite möglicher Betriebsleistungen für die

^a „Züge pro Stunde“ sind als Zugpaare pro Stunde bzw. Züge pro Stunde und Richtung zu verstehen.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Variantenbildung mit oder ohne Einbindung des Schnellzugsverkehrs unter der Bedingung, dass von der angestrebten Betriebsleistung gemäß Generel dopravy um nicht mehr als 25% abgewichen werden darf:

Streckenbündel Nordwest									
Strecke	Betriebsleistung in Zugkilometern pro Woche (Summe beider Richtungen)								
	Status quo - Regionalverkehr	Status quo - Fernverkehr ohne EC	Regionalverkehr 2013	Fernverkehr 2013	Regionalverkehr 2020-2030	Bandbreite für Varianten ohne Einbindung des Schnellzugsverkehrs		Bandbreite für Varianten mit Einbindung des Schnellzugsverkehrs	
						Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Brno - Tišnov	10208	3136	20608	4480	29760	15456	25760	18816	31360
Tišnov - Níhov	2576	1176	3920	1960	3920	2940	4900	4410	7350
Tišnov - Nedvědice	2816	0	3120	0	3120	2340	3900	2340	3900
Summe Streckenbündel Nordwest	15600	4312	27648	6440	36800	20736	34560	25566	42610

Tabelle 22: Realistische Betriebsleistungen am Streckenbündel Nordwest. Quelle: Generel dopravy³³², eigene Berechnungen.

5.6.1.4 Umsteigeknoten Bahn – Bus im Rahmen des Verkehrsverbunds^{333,334,335}

Die Flächenerschließung zwischen den Bahnstrecken per Bus erfolgt über die in Tabelle 23 angeführten Umsteigeknoten (bestehende im derzeitigen Verkehrsverbund und mögliche zukünftige):

Streckenbündel Nordwest	
bestehende Umsteigeknoten im Verbund	
Knoten	ausgewählte erschlossene Gemeinden
Česká	Lelekovice
Kuřim	Kuřim (průmyslová zóna), Veverská Bítýška, Černá Hora
Čebín	Drasov, Veverská Bítýška
Hradčany	Březina
Tišnov	Deblín, Veverská Bítýška, Lomnice
Říkonín	Žďárec
Doubravník	Lomnice, Běleč
erwogene Umsteigeknoten im Verbund	
Knoten	ausgewählte erschlossene Gemeinden
Vlkov u Tišnova	Velká Bíteš, Vidonín
Křižanov	Bobrova, Radešín
Nedvědice	Štěpanov nad Svatkou
Rožná	Rožínka, Zvole
Bystřice nad Pernštejnem	Dalečín, Jimramov
Nové Město na Moravě	Studnice, Frýšava, Svatka
Žďár nad Sázavou	Nové Veselí, Svatka

Tabelle 23: Umsteigeknoten Bahn - Bus am Streckenbündel Nordwest im Verkehrsverbund. Quellen: www.kordis-jmk.cz, Generel dopravy, Stanislav Krčma

5.6.1.5 Möglichkeiten der Einbindung in die Stadt als Stadtregionalbahn

Neben dem Streckenbündel Nordost ist gerade am Streckenbündel Nordwest eine mögliche Einbindung als Stadtregionalbahn von besonderer Relevanz, da die bestehende Streckenführung der Strecke 250, entstanden im Jahr 1954 nach der Abtragung der direkten Verbindung durch das Stadtzentrum, einen großen Umweg aus Richtung Tišnov ins Zentrum und zum Hauptbahnhof bedeutet.

Die kürzeste Verbindung ins Zentrum und zum Hauptbahnhof ist nach dem Bahnhof Brno-Královo in Richtung Brno hl.n. unter Benützung des alten Damms einer stillgelegten Anschlußbahn und darauffolgender Einmündung in die Straße Palackého třída bei der Haltestelle Kartouzská möglich (siehe

Abbildung 92). Die Fahrzeit der Straßenbahnlinie 1 von der Haltestelle Kartoužská zum Hauptbahnhof beträgt derzeit 12 Minuten³³⁶, inklusive der Fahrzeit von Královo Pole bis zur Haltestelle Kartoužská (1,5 km) beträgt die Fahrzeit Brno-Královo Pole – Brno-Hlavní nádraží (Hauptbahnhof) ungefähr die selben 14 Minuten wie im bestehenden Fahrplan, die Reisezeiten zu anderen Straßenbahnhaltestellen im Zentrum und einigen anderen Stadtteilen sind hingegen wesentlich kürzer, als mit der Eisenbahn über Brno – Židenice. Schließlich bringt sogar die Nord-Süd-Durchmesserstrecke keine kürzere Fahrzeit aus Richtung Tišnov ins Zentrum und zum Hauptbahnhof: Die Fahrt aus Řečkovice zum (alten) Hauptbahnhof soll über die Durchmesserstrecke ebenso 17 Minuten dauern³³⁷ wie 3 Minuten mit dem Zug bis Královo Pole plus 14 Minuten über das Straßenbahnnetz. Der Grund dafür ist, dass die Durchmesserstrecke zwar keine niveaugleichen Kreuzungen aufweist und die Haltestellenabstände länger sind als auf den Straßenbahnstrecke; im Vergleich zu dieser beschreibt sie jedoch einen Umweg und bedient einen größeren Teil der Stadt, als die Stadtregionalbahn, welche auf dem kürzesten Weg mit dem kürzesten Straßenbahnabschnitt geführt wird.

Der Nachteil dieser Variante ist, dass sie mit der Nord-Süd-Durchmesserstrecke die ebenfalls den Umweg über Židenice beseitigen soll, so wie sie jetzt geplant ist, völlig inkompatibel ist. Diese Durchmesserstrecke soll bereits in Řečkovice beginnen und zunächst bis zur Station Technická univerzita nach Westen verlaufen. Die Investitionen in den Wiederaufbau der alten Anschlußbahn, eine neue Brücke über die Straße Poděbradová ulice und die eigentliche Einmündung in die Strecke 250, welche weiters durch den Bau einer Umfahrungsstraße erschwert wird³³⁸, würden im Falle der Errichtung der Durchmesserstrecke nach den derzeitigen Planungen überflüssig. (Neuer Entwurf einer Stadtregionalbahn-Variante der Durchmesserstrecke siehe 6.2.1.4)

Es wäre zwar möglich, eine Systemwechselstelle direkt beim Bahnhof Brno-Královo Pole einzurichten, wo die Straßenbahnlinien 6 und 7 beginnen, der Verkehrsbetrieb Brno eine eigene Anschlussbahn hat und nur 20m Gleis für eine Verbindung zwischen Eisenbahn und Straßenbahn fehlen³³⁹. Auch diese Verbindung würde durch die Inbetriebnahme der Nord-Süd-Durchmesserstrecke überflüssig werden, was jedoch angesichts der geringen Kosten akzeptabel wäre. Die Fahrzeit aus Královo Pole bis zur Haltestelle Kartoužská beträgt jedoch 5 Minuten³⁴⁰, das sind um drei Minuten mehr, als per Eisenbahn über Brno-Židenice, per Stadtregionalbahn mit der Systemwechselstelle bei der Haltestelle Kartoužská oder über die Nord-Süd-Durchmesserstrecke, daher wurde diese Variante nicht weiter verfolgt.

Auch eine Systemwechselstelle bereits in Řečkovice, wie für die Nord-Süd-Durchmesserstrecke geplant, wurde nicht weiter verfolgt, da die Fahrzeit gegenüber der ersten Variante (über die alte Anschlußbahn bei der Haltestelle Kartoužská) um etwa 7 bis 10 Minuten länger wäre. Die eigentliche Systemwechselstelle könnte zwar im Fall der Realisierung der Nord-Süd-Durchmesserstrecke verwendbar bleiben, es fehlt jedoch ca. 1 km zwischen Bahnhof und Straßenbahn.

Von der Systemwechselstelle folgt die Straßenbahnlinie der Straße Lidická třída über den Platz Moravské náměstí zum alten Hauptbahnhof. Über die weitere Linienführung der Stadtregionalbahn durch die Stadt siehe Kapitel 6.1.4.3 über die Variante eines vereinfachten Umbaus von Bahnknoten und Hauptbahnhof Brno mit Einführung einer Stadtregionalbahn.

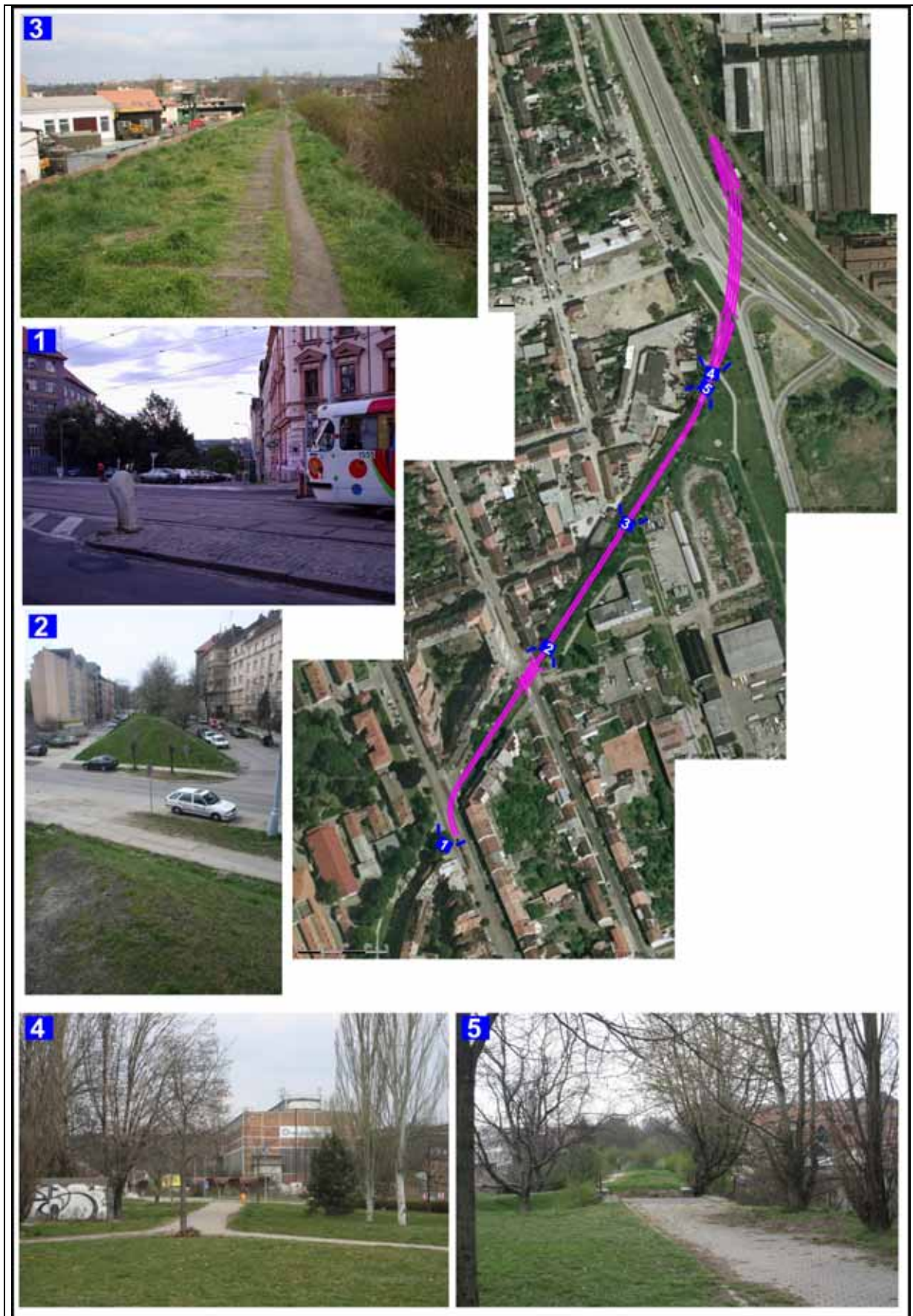


Abbildung 92: Lage einer möglichen Stadtrahionalbahn-Einbindung im Gebiet Kartouzska – Kralovo Pole. Mit lila Farbe sind erforderliche neue Gleise gekennzeichnet, mit den blauen Kamerasymbolen die Perspektiven der Fotos. Kartengrundlage des Orthofotos: www.mapy.cz, ansonsten eigene Fotos vom Juli 2006 (1) bzw. April 2007 (2-5). Übersichtsplan aller Infrastrukturmaßnahmen für die Stadtrahionalbahn siehe Abbildung 157.

5.6.2 Vergleichene Fahrplan- und Betriebsvarianten

Die einzige allgemeine Rahmenbedingung des überregionalen Taktverkehrs ist der symmetrische Taktknoten Havlíčkův Brod zur geraden vollen Stunde, das bedeutet eine Begegnung der Schnellzüge in Tišnov zur vollen ungeraden Stunde. Es wurden drei grundsätzliche Taktvarianten gebildet:

- Ohne Einbindung der Schnellzüge: die zweistündlichen Schnellzüge sind die einzigen durchfahrenden Züge am Abschnitt Brno – Tišnov, sie halten zwar in Tišnov, haben dort aber keinerlei Anschlüsse. Zwischen Brno und Tišnov gilt zumindest Halbstundentakt, in Tišnov gibt es auch einen Anschluss in der Relation Bystřice nad Pernštejnem – Křižanov. Diese Variante erfordert die Errichtung einer Ausweiche Prudká.
- Mit Einbindung der Schnellzüge: Tišnov bildet einen symmetrischen Taktknoten zur vollen Stunde, die zweistündlich verkehrenden Schnellzüge werden mit Eilzügen zu einem Stundentakt durchfahrender Züge Brno – Tišnov ergänzt. Zwischen Brno und Tišnov gilt zumindest Halbstundentakt von Regionalzügen, einer dieser zwei Regionalzüge pro Stunde hat in Tišnov alle Anschlüsse im Rahmen des symmetrischen Taktknotens.
- Mit Stadtrationalbahn: Eilzüge Brno – Křižanov und Brno – Bystřice nad Pernštejnem (evtl. auch Flügelzüge mit den zweistündlichen Schnellzügen) fahren im Abschnitt Brno – Kuřim durch und fahren als Regionalzüge weiter. Der Abschnitt Kuřim – Brno wird mittels Stadtrationalbahn im Viertelstundentakt (zumindest zur Hauptverkehrszeit) bedient. Kuřim wurde als Endstation der Stadtrationalbahn ausgewählt, weil bei Führung der Stadtrationalbahn bis Tišnov ihre Kapazität für die erwartbare Belastung nicht ausgereicht hätte. In Kuřim gibt es Anschlüsse von der Stadtrationalbahn zu den nach Tišnov weiterfahrenden Regionalzügen, wobei es nötig werden könnte, die Wartezeit für einen solchen Umstieg um einige Minuten zu verlängern, damit ein größerer Teil der Fahrgäste Brno – Tišnov den Eilzug benützt, und die Stadtrationalbahn nicht überfüllt wird.

Diese Variante erfordert eine Erhöhung der Streckenkapazität im Abschnitt Brno Královo Pole – Kuřim, weil die sich Gesamtanzahl an Zügen pro Tag auf 271 erhöhen würde und die Kapazität der Strecke Brno – Tišnov allgemein in einer Größenordnung von 220 Zügen täglich liegt³⁴¹. Angesichts dessen, dass die Strecke bereits durchaus gut ausgebaut und mit selbsttätigem Streckenblock ausgerüstet ist³⁴², kommt als Lösung am ehesten die Verkürzung der Blockabschnitte in Frage.

Alle Varianten erfordern die im Generel dopravy angestrebte Modernisierung der Strecke 251 zur Ermöglichung eines Stundentakts.

Insgesamt wurden 58 Varianten entworfen, die sich abgesehen von den oben erwähnten grundsätzlichen Taktvarianten, in folgenden Punkten unterscheiden:

- Umsteigen oder direkte Linien (ohne Einbindung der Schnellzüge) oder Flügelzüge (mit Einbindung der Schnellzüge)
Bei direkten Linien Brno – Bystřice nad Pernštejnem:
 - Einsatz von Dieselfahrzeugen am Streckenabschnitt Brno – Tišnov mit Dieselantrieb unter Fahrdrat
 - Elektrifizierung der Strecke Tišnov – Nedvědice – Bystřice nad Pernštejnem (–Žďár nad Sázavou)
 - Einsatz von Hybridfahrzeugen
- Halbstunden- oder Viertelstundentakt Brno – Tišnov, evtl. auch Halbstundentakt beschleunigter Züge
- Zeitliche Intervallanpassung: Halbstundentakt der Eilzüge oder Viertelstundentakt der Regionalzüge zwischen Brno und Tišnov (oder zwischen Brno und Kuřim bei den Stadtrationalbahnvarianten) nur zur Hauptverkehrszeit.
- Mögliche Kapazitätsanpassung der einzelnen Züge:
 - nur an den Endstationen Kuřim, Tišnov, Křižanov oder Bystřice nad Pernštejnem
 - oder auch am Unterwegsbahnhof Tišnov (im Fall direkter Linien nach Bystřic und Křižanov)

Bystřice nad Pernštejnem und Křižanov stellen jedenfalls nur rechnerische Endstationen hinsichtlich der Kosten des Verkehrs auf südmährischem Territorium dar. Selbstverständlich wäre es wünschenswert und logisch, dass die Linien weitergeführt werden, beispielsweise bis Žďár nad Sázavou, auch die

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

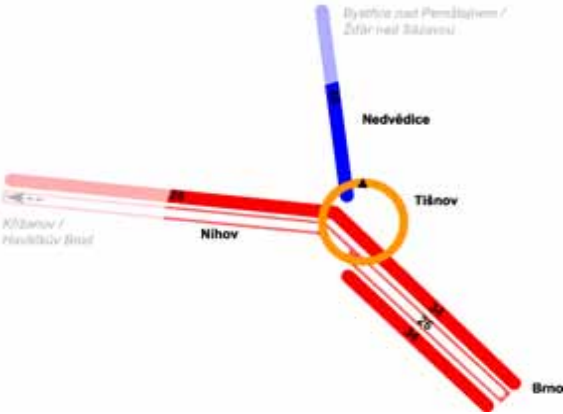
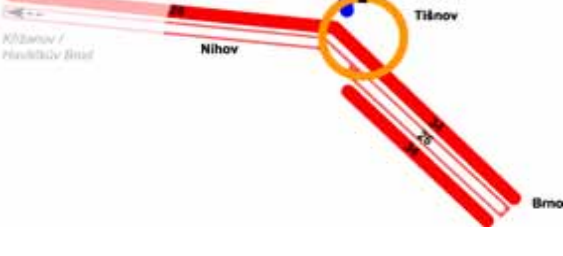

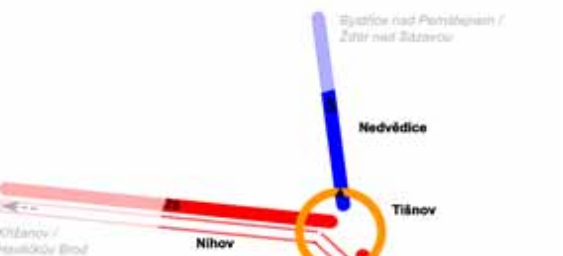
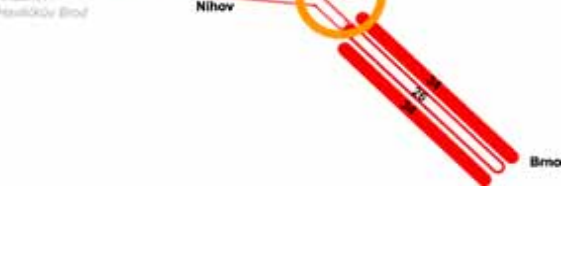

Erweiterung des Verkehrsverbundes bis hinter die Kreisgrenze wäre hinsichtlich der Verkehrsbedürfnisse wichtig.

Eine vollständige und detaillierte Beschreibung der verglichenen Fahrplan- und Betriebsvarianten beginnt auf der nächsten Seite.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

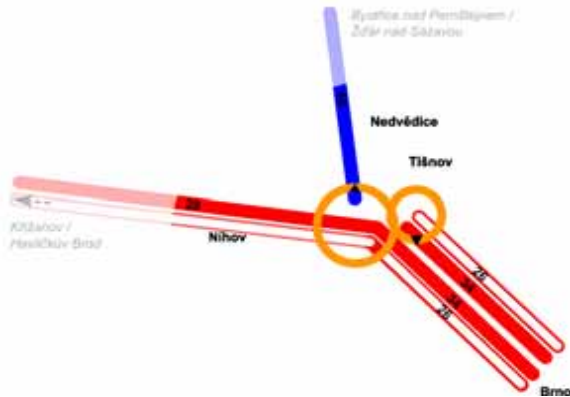
Nr.	Ürzel	Hauptvariante		Fahrzeugkapazitäten (Sitzplätze) und allfällige zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität
		Abbildung	Beschreibung	
NW-1	3/O/N/°/ ---		nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt nach Tišnov, Stundentakt nach Bystřice und nach Křižanov. Direkte Züge nach Křižanov, nach Bystřice Umsteigen erforderlich. Erfordert die Errichtung einer Ausweiche Prudká.	keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Regionalzüge Brno - Křižanov 575, Brno - Tišnov 550, Tišnov - Bystřice 80, für regionale Fahrten im Schnellzug 100.
NW-2	P/O/N/°/ <>		ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: nach Křižanov 175, weitere 200 4 - 9.30 und 11.30 - 19.30 weitere 200 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30; nach Tišnov: 150, weitere 200 4 - 9.30 und 11.30 - 19.30, weitere 200 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, Tišnov - Bystřice ganztägig 80, für regionale Fahrten im Schnellzug ganztägig 100.	
NW-3	3/O/N/°/ <>		ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an Unterwegsbahnhöfen (Verstärkung nur bis Tišnov): nach Křižanov 175, weitere 200 4 - 9.30 und 11.30 - 19.30 weitere 200 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30; nach Tišnov: 150, weitere 200 4 - 9.30 und 11.30 - 19.30, weitere 200 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, Tišnov - Bystřice ganztägig 80, für regionale Fahrten im Schnellzug ganztägig 100.	
NW-4	3/O/N/°/ ---		nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Viertelstundentakt nach Tišnov, Stundentakt nach Bystřice und nach Křižanov. Direkte Züge nach Křižanov, nach Bystřice Umsteigen erforderlich. Erfordert die Errichtung einer Ausweiche Prudká.	Intervallanpassung: Viertelstundentakt nach Tišnov nur 4.30 - 8 und 14 - 17.30, ansonsten Halbstundentakt, ganztägig gleiche Kapazitäten: Brno - Křižanov 350, Brno - Tišnov mit Anschlüssen 300, ohne Anschlüsse (Verstärkung zur Spitze) 225, Tišnov - Bystřice 80, für regionale Fahrten im Schnellzug 65.
NW-5	3/O/N/°/ <>		Intervallanpassung: (Viertelstundentakt nach Tišnov nur 4.30 - 8 und 14 - 17.30, ansonsten Halbstundentakt) und Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Zug nach Křižanov 150, weitere 200 4 - 9 und 11.30 - 19.30, Zug nach Tišnov 150, weitere 150 4 - 9 und 11.30 - 19.30; Tišnov - Bystřice ganztägig 80, Regionalzug ohne Anschlüsse in Tišnov (Verstärkung zur Spitze) 225, für regionale Fahrten im Schnellzug ganztägig 65.	
NW-6	P/O/N/°/ <>		Intervallanpassung: (Viertelstundentakt nach Tišnov nur 4.30 - 8 und 14 - 17.30, ansonsten Halbstundentakt) und Kapazitätsanpassung an Unterwegsbahnhöfen (Verstärkung nur bis Tišnov): Zug nach Křižanov 200, weitere 150 4 - 9 und 11.30 - 19.30, Zug nach Tišnov 150, weitere 150 4 - 9 und 11.30 - 19.30; Tišnov - Bystřice ganztägig 80, Regionalzug ohne Anschlüsse in Tišnov (Verstärkung zur Spitze) 225, für regionale Fahrten im Schnellzug ganztägig 65.	

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

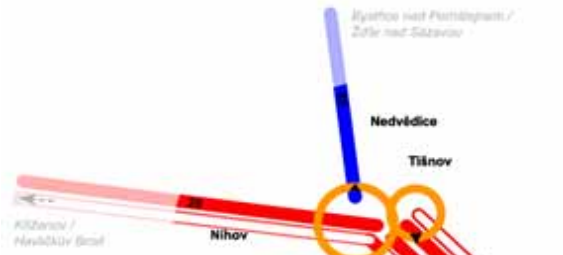


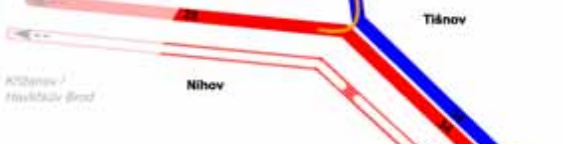

NW-7	P/R/N/°/ --- /1		<p>Einbindung der im Zweistundentakt verkehrenden Schnellzüge (Anschlüsse in Tišnov als symmetrischer Taktnoten),</p>	
NW-8	P/R/N/°/ <> /1		<p>Halbstundentakt zwischen Brno und Tišnov, Stundentakt nach Křižanov und Bystřice. Direkte Züge nach Křižanov, nach Bystřice Umsteigen erforderlich in Tišnov.</p>	
NW-9	P/R/N/°/ <> /1		<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Regionalzüge Brno - Křižanov und Brno - Tišnov 650, Tišnov - Bystřice 80, für regionale Fahrten im Schnellzug 250.</p>	
NW-10	P/R/N/°/ --- /2		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Regionalzüge Brno - Křižanov und Brno - Tišnov 200, weitere 150 4.30 - 9 und 12 - 19, weitere 150 4.30 - 8 und 14 - 17.30, weitere 150 5 - 7 und 15 - 16; Tišnov - Bystřice ganztägig 80, für regionale Fahrten im Schnellzug 125, weitere 125 4.30 - 8 und 13.30 - 18.</p>	
NW-11	P/R/N/°/ <> /2		<p>Einbindung der im Zweistundentakt verkehrenden Schnellzüge, mit Eilzügen zu einem Stundentakt durchfahrender Züge nach Tišnov verdichtet (Anschlüsse in Tišnov als symmetrischer Taktnoten), Halbstundentakt von Regionalzügen zwischen Brno und Tišnov, Stundentakt nach Křižanov und Bystřice. Nach Křižanov und Bystřice Umsteigen erforderlich in Tišnov.</p>	
NW-11	P/R/N/°/ <> /2		<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Regionalzug Brno - Tišnov 475, Tišnov - Křižanov 150, Tišnov - Bystřice 80, für regionale Fahrten im Schnellzug und Eilzug Brno - Tišnov 275.</p>	
			<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen (Brno und Tišnov): Regionalzüge 150, weitere 150 4.30 - 9 und 12 - 19, weitere 175 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, für regionale Fahrten im Schnellzug 125, weitere 150 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18. Tišnov - Křižanov ganztägig 150, Tišnov - Bystřice ganztägig 80.</p>	

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

NW-12	P/R/N°/ -- /4		<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Regionalzüge Brno - Křižanov und Brno - Tišnov 375, Tišnov - Bystřice 80, im Eilzug mit Anschlüssen und für regionale Fahrten im Schnellzug 275, im Eilzug ohne Anschlüsse 125.</p>
NW-13	P/R/N°/ -- /2	<p>Einbindung der im Zweistundentakt verkehrenden Schnellzüge, ergänzt um Eilzüge zu einem Halbstundentakt durchfahrender Züge nach Tišnov (Anschlüsse in Tišnov als symmetrischer Taktknoten),</p>	<p>Intervallanpassung: zusätzliche Eilzüge für Halbstundentakt nur 5 - 7 und 15 - 16, ganztägig gleiche Kapazitäten: Regionalzüge Brno - Křižanov und Brno - Tišnov 375, Tišnov - Bystřice 80, im Eilzug mit Anschluss und für regionale Fahrten im Schnellzug 275, im Eilzug ohne Anschluss 125.</p>
NW-14	P/R/N°/ <> /3	<p>Halbstundentakt von Regionalzügen zwischen Brno und Tišnov, Stundentakt nach Křižanov und Bystřice. Nach Bystřice Umsteigen erforderlich in Tišnov .</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Regionalzüge nach Křižanov und Tišnov 125, weitere 125 4.30 - 9 und 12 - 19, weitere 125 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, für regionale Fahrten im Schnellzug 125, weitere 150 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18, Tišnov - Bystřice ganztägig 80, zusätzliche Eilzüge (ohne Anschlüsse in Tišnov) ganztägig 125.</p>
NW-15	P/R/N°/ <> /2		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen (in Tišnov): Regionalzüge nach Křižanov und Tišnov 150, weitere 100 4.30 - 9 und 12 - 19, weitere 125 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, für regionale Fahrten im Schnellzug 125, weitere 150 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18, Tišnov - Bystřice ganztägig 80, zusätzliche Eilzüge (ohne Anschlüsse in Tišnov) ganztägig 125.</p>



5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

NW-16	P/R/N/°/ --- /3		<p>Einbindung der im Zweistundentakt verkehrenden Schnellzüge, mit Eilzügen auf einen Halbstundentakt durchfahrender Züge nach Tišnov ergänzt, (Anschlüsse in Tišnov als symmetrischer Taktknoten), Halbstundentakt von Regionalzügen zwischen Brno und Tišnov, Stundentakt nach Křižanov und Bystřice. Nach Křižanov und Bystřice Umsteigen erforderlich in Tišnov.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Regionalzüge Brno - Tišnov 375, Tišnov - Křižanov 150, Tišnov - Bystřice 80, im Eilzug mit Anschlüssen und für regionale Fahrten im Schnellzug 275, im Eilzug ohne Anschlüsse 125</p>
NW-17	P/R/N/°/ --- /1		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt nach Tišnov, Stundentakt nach Bystřice und nach Křižanov. Direkte Züge auch nach Bystřice mit Dieseltraktion unter Fahrdraht. Erfordert die Errichtung einer Ausweiche Prudká.</p>	<p>Intervallanpassung: zusätzliche Eilzüge für Halbstundentakt nur 5 - 7 und 15 - 16, ganztägig gleiche Kapazitäten: Regionalzüge Brno - Tišnov 375, Tišnov - Křižanov 150, Tišnov - Bystřice 80, im Eilzug mit Anschlüssen und für regionale Fahrten im Schnellzug 275, im Eilzug ohne Anschlüsse 125</p>
NW-18	M/O/N/°/ ---		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt nach Tišnov, Stundentakt nach Bystřice und nach Křižanov. Direkte Züge auch nach Bystřice mit Dieseltraktion unter Fahrdraht. Erfordert die Errichtung einer Ausweiche Prudká.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Regionalzüge Brno - Křižanov 575, Brno - Bystřice 550, für regionale Fahrten im Schnellzug 100.</p>
NW-19	M/O/N/°/ <>		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Zug nach Křižanov 175, weitere 200 4 - 9.30 und 11.30 - 19.30 weitere 200 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30; Zug nach Bystřice 150, weitere 200 4 - 9.30 und 11.30 - 19.30, weitere 200 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, für regionale Fahrten im Schnellzug 100.</p>	
NW-20	M/O/N/°/ <>		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an Unterwegsbahnhöfen (Verstärkung nur bis Tišnov): Zug nach Křižanov 175, weitere 200 4 - 9.30 und 11.30 - 19.30 weitere 200 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30; Zug nach Bystřice 150, weitere 200 4 - 9.30 und 11.30 - 19.30, weitere 200 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, für regionale Fahrten im Schnellzug 100.</p>	

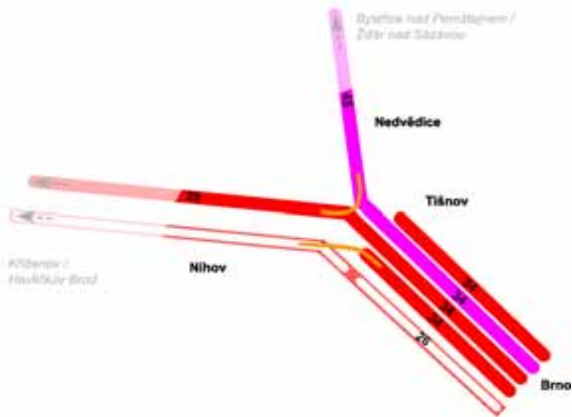
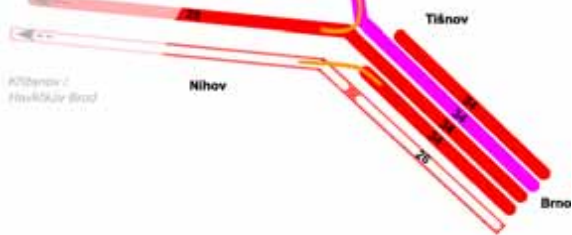

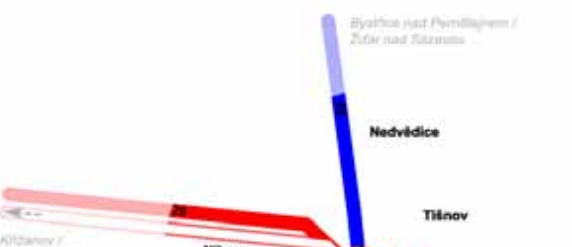


5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

NW-21	M/O/N/^/ ---		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Viertelstundentakt nach Tišnov, Stundentakt nach Bystřice und nach Křižanov. Direkte Züge auch nach Bystřice mit Dieseltraktion unter Fahrdraht. Erfordert die Errichtung einer Ausweiche Prudká.</p>	<p>Intervallanpassung: Viertelstundentakt nach Tišnov nur 4.30 - 8 und 14 - 17.30, ansonsten Halbstundentakt, ganztägig gleiche Kapazitäten: Regionalzüge Brno - Křižanov 350, Brno - Bystřice 300, Brno - Tišnov (Verstärkung zur Spitze) 225, für regionale Fahrten im Schnellzug 65.</p>
NW-22	M/O/N/^/ <>		<p>Intervallanpassung (Viertelstundentakt nach Tišnov nur 4.30 - 8 und 14 - 17.30, ansonsten Halbstundentakt) und Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Zug nach Křižanov 150, weitere 200 4 - 9 und 11.30 - 19.30, Zug nach Bystřice 150, weitere 150 4 - 9 und 11.30 - 19.30; Regionalzug ohne Anschlüsse in Tišnov (Verstärkung zur Spitze) 225, für regionale Fahrten im Schnellzug ganztägig 65.</p>	
NW-23	M/O/N/^/ <>		<p>Intervallanpassung (Viertelstundentakt nach Tišnov nur 4.30 - 8 und 14 - 17.30, ansonsten Halbstundentakt) und Kapazitätsanpassung an Unterwegsbahnhöfen (Verstärkung nur bis Tišnov): Zug nach Křižanov 200, weitere 150 4 - 9 und 11.30 - 19.30, Zug nach Bystřice 150, weitere 150 4 - 9 und 11.30 - 19.30; Regionalzug ohne Anschlüsse in Tišnov (Verstärkung zur Spitze) 225, für regionale Fahrten im Schnellzug ganztägig 65.</p>	
NW-24	E/O/N/^/ ---		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt nach Tišnov, Stundentakt nach Bystřice und nach Křižanov. Direkte Züge auch nach Bystřice mit Elektrifizierung der Strecke Tišnov - Bystřice. Erfordert die Errichtung einer Ausweiche Prudká.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Regionalzüge Brno - Křižanov 575, Brno - Bystřice 550, für regionale Fahrten im Schnellzug 100.</p>
NW-25	:O/N/^/ <>		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Zug nach Křižanov 175, weitere 200 4 - 9.30 und 11.30 - 19.30 weitere 200 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30; Zug nach Bystřice 150, weitere 200 4 - 9.30 und 11.30 - 19.30, weitere 200 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, für regionale Fahrten im Schnellzug 100.</p>	
NW-26	E/O/N/^/ <>		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an Unterwegsbahnhöfen (Verstärkung nur bis Tišnov): Zug nach Křižanov 175, weitere 200 4 - 9.30 und 11.30 - 19.30 weitere 200 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30; Zug nach Bystřice 150, weitere 200 4 - 9.30 und 11.30 - 19.30, weitere 200 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, für regionale Fahrten im Schnellzug 100.</p>	

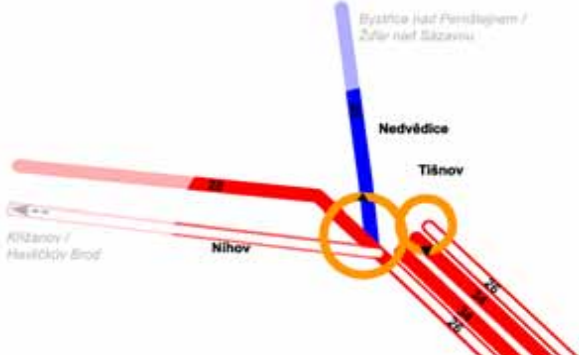
5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

NW-27	E/O/N/^/ ~		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Viertelstundentakt nach Tišnov, Stundentakt nach Bystřice und nach Křižanov. Direkte Züge auch nach Bystřice mit Elektrifizierung der Strecke Tišnov - Bystřice. Erfordert die Errichtung einer Ausweiche Prudká.</p>	<p>Intervallanpassung: Viertelstundentakt nach Tišnov nur 4.30 - 8 und 14 - 17.30, ansonsten Halbstundentakt, ganztägig gleiche Kapazitäten: Regionalzüge Brno - Křižanov 350, Brno - Bystřice 300, Brno - Tišnov (Verstärkung zur Spitze) 225, für regionale Fahrten im Schnellzug 65.</p>
NW-28	E/O/N/^/ <>		<p>Intervallanpassung (Viertelstundentakt nach Tišnov nur 4.30 - 8 und 14 - 17.30, ansonsten Halbstundentakt) und Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Zug nach Křižanov 150, weitere 200 4 - 9 und 11.30 - 19.30, Zug nach Bystřice 150, weitere 150 4 - 9 und 11.30 - 19.30; Regionalzug ohne Anschlüsse in Tišnov (Verstärkung zur Spitze) 225, für regionale Fahrten im Schnellzug ganztägig 65.</p>	
NW-29	E/O/N/^/ <>		<p>Intervallanpassung (Viertelstundentakt nach Tišnov nur 4.30 - 8 und 14 - 17.30, ansonsten Halbstundentakt) und Kapazitätsanpassung an Unterwegsbahnhöfen (Verstärkung nur bis Tišnov): Zug nach Křižanov 200, weitere 150 4 - 9 und 11.30 - 19.30, Zug nach Bystřice 150, weitere 150 4 - 9 und 11.30 - 19.30; Regionalzug ohne Anschlüsse in Tišnov (Verstärkung zur Spitze) 225, für regionale Fahrten im Schnellzug ganztägig 65.</p>	
NW-30	H/O/N/^/ ~		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Halbstundentakt nach Tišnov, Stundentakt nach Bystřice und nach Křižanov. Direkte Züge auch nach Bystřice mit Einsatz von Hybridfahrzeugen. Erfordert die Errichtung einer Ausweiche Prudká.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Regionalzüge Brno - Křižanov 575, Brno - Bystřice 550, für regionale Fahrten im Schnellzug 100.</p>
NW-31	H/O/N/^/ <>		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Zug nach Křižanov 175, weitere 200 4 - 9.30 und 11.30 - 19.30 weitere 200 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30; Zug nach Bystřice 150, weitere 200 4 - 9.30 und 11.30 - 19.30, weitere 200 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, für regionale Fahrten im Schnellzug 100.</p>	
NW-32	H/O/N/^/ <>		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an Unterwegsbahnhöfen (Verstärkung nur bis Tišnov): Zug nach Křižanov 175, weitere 200 4 - 9.30 und 11.30 - 19.30 weitere 200 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30; Zug nach Bystřice 150, weitere 200 4 - 9.30 und 11.30 - 19.30, weitere 200 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, für regionale Fahrten im Schnellzug 100.</p>	

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

NW-33	H/O/N/^/ /		<p>nur Regionalzüge (zweistündliche Schnellzüge vom Regionalverkehr unabhängig), Viertelstundentakt nach Tišnov, Stundentakt nach Bystřice und nach Křižanov. Direkte Züge auch nach Bystřice mit Einsatz von Hybridfahrzeugen. Erfordert die Errichtung einer Ausweiche Prudká.</p>	
NW-34	H/O/N/^/ <>		<p>Intervallanpassung: Viertelstundentakt nach Tišnov nur 4.30 - 8 und 14 - 17.30, ansonsten Halbstundentakt, ganztägig gleiche Kapazitäten: Regionalzüge Brno - Křižanov 350, Brno - Bystřice 300, Brno - Tišnov (Verstärkung zur Spitze) 225, für regionale Fahrten im Schnellzug 65.</p>	
NW-35	H/O/N/^/ <>		<p>Intervallanpassung (Viertelstundentakt nach Tišnov nur 4.30 - 8 und 14 - 17.30, ansonsten Halbstundentakt) und Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Zug nach Křižanov 150, weitere 200 4 - 9 und 11.30 - 19.30, Zug nach Bystřice 150, weitere 150 4 - 9 und 11.30 - 19.30; Regionalzug ohne Anschlüsse in Tišnov (Verstärkung zur Spitze) 225, für regionale Fahrten im Schnellzug ganztägig 65.</p>	
NW-36	K/R/N/^/ / /1		<p>Einbindung der im Zweistundentakt verkehrenden Schnellzüge, ergänzt um Eilzüge zu einem Stundentakt durchfahrender Züge nach Tišnov, (Tišnov als symmetrischer Taktknoten), Halbstundentakt von Regionalzügen zwischen Brno und Tišnov, Stundentakt nach Křižanov und Bystřice. Flügelzüge Brno - Schnellzug/Eilzug - Křižanov/Bystřice.</p>	
NW-37	K/R/N/^/ <> /1		<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Regionalzug Brno - Tišnov 475, Brno - Křižanov 200, Brno - Bystřice 80, ansonsten keine regionalen Fahrten im Schnellzug (es wurden nur Fahrten Tišnov - Brno berücksichtigt).</p>	
NW-37	K/R/N/^/ <> /1		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Nach Křižanov 100, weitere 100 5 - 7.30 und 14.30 - 17, Regionalzüge Brno - Tišnov 150, weitere 150 4.30 - 9 und 12 - 19 weitere 175 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, Brno - Bystřice ganztägig 80.</p>	

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

<p>NW-38</p>	<p>K/R/N/°/ /2</p>		<p>Einbindung der im Zweistundentakt verkehrenden Schnellzüge, ergänzt um Eilzüge zu einem Halbstundentakt durchfahrender Züge nach Tišnov (Tišnov als symmetrischer Taktknoten), Halbstundentakt von Regionalzügen zwischen Brno und Tišnov, Stundentakt nach Křížanov und Bystřice. Flügelzüge Brno - Schnellzug/Eilzug - Křížanov/Bystřice.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Regionalzüge Brno - Tišnov 375, Eilzug Brno - Tišnov 125, Brno - Křížanov 200, Brno - Bystřice 80, ansonsten keine regionalen Fahrten im Schnellzug (es wurden nur Fahrten Tišnov - Brno berücksichtigt).</p>
<p>NW-39</p>	<p>K/R/N/°/ /1</p>			<p>Intervallanpassung: zusätzliche Eilzüge für Halbstundentakt nur 5 - 7 und 15 - 16, ganztägig gleiche Kapazitäten: Regionalzüge Brno - Tišnov 375, Eilzug Brno - Tišnov 125, Brno - Křížanov 200, Brno - Bystřice 80, ansonsten keine regionalen Fahrten im Schnellzug (es wurden nur Fahrten Tišnov - Brno berücksichtigt).</p>
<p>NW-40</p>	<p>K/R/N/°/ <>/2</p>			<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Nach Křížanov 100, weitere 100 5 - 7.30 und 14.30 - 17, Regionalzüge Brno - Tišnov 125, weitere 125 4.30 - 9 und 12 - 19 weitere 125 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, Brno - Bystřice ganztägig 80, zusätzliche Eilzüge (ohne Anschlüsse in Tišnov) ganztägig 125.</p>

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

NW-41	M/R/T°/ --		<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Brno - Křižanov 275, Brno - Bystřice 250, Stadtrationalbahn 180, für regionale Fahrten im Schnellzug 65.</p>	
NW-42	M/R/T°/ --		<p>Einbindung der im Zweistundentakt verkehrenden Schnellzüge, ergänzt um Eilzüge zu einem Halbstundentakt durchfahrender Züge Brno - Kuřim, Stadtrationalbahn nach Kuřim im Viertelstundentakt, Halbstundentakt von Regionalzügen nach Tišnov. Direkte Züge Brno - durchfahrend - Kuřim - überall haltend - Tišnov - Křižanov/Bystřice mit Dieseltraktion unter Fahrdrakt, zweistündlich Flügelzug Schnellzug/Regionalzug nach Bystřice (der Unterschied zu Schnellzug und Regionalzug hintereinander dürfte aber vernachlässigbar sein).</p>	<p>Intervallanpassung (Stadtrationalbahnen ohne Anschlüsse in Kuřim nur 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, ansonsten Halbstundentakt), ganztägig gleiche Kapazitäten: Brno - Křižanov 275, Brno - Bystřice 250, Stadtrationalbahn 180, für regionale Fahrten im Schnellzug 65. Kapazität der Stadtrationalbahn, welche nur zur Spitze verkehrt: 180.</p>
NW-43	M/R/T°/ <>		<p>Intervallanpassung (Stadtrationalbahnen ohne Anschlüsse in Kuřim nur 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, ansonsten Halbstundentakt) und Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Stadtrationalbahn 90, weitere 90 4.30 - 9 und 12 - 19, Brno - Křižanov 150, weitere 125 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, Brno - Bystřice 125, weitere 125 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, für regionale Fahrten im Schnellzug 65. Kapazität der Stadtrationalbahn, welche nur zur Spitze verkehrt: 180.</p>	
NW-44	M/R/T°/ <>		<p>Intervallanpassung (Stadtrationalbahnen ohne Anschluss in Kuřim nur 5 - 7.30, 14.30 - 16.30, ansonsten Halbstundentakt) und Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: Stadtrationalbahn 90, weitere 90 4.30 - 9 und 12 - 19, Brno - Křižanov 150, weitere 125 nur bis Tišnov 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, Brno - Bystřice 125, weitere 125 nur bis Tišnov 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, für regionale Fahrten im Schnellzug 65. Kapazität der Stadtrationalbahn, welche nur zur Spitze verkehrt: 180.</p>	
NW-45	M/R/T°/ <>		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Stadtrationalbahn 90, weitere 90 4.30 - 9 und 12 - 19 (mit Anschlüssen in Kuřim) bzw. 5 - 7 und 15 - 16 (ohne Anschlüsse), Brno - Křižanov 150, weitere 125 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, Brno - Bystřice 125, weitere 125 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, für regionale Fahrten im Schnellzug 65.</p>	
NW-46	M/R/T°/ <>		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: Stadtrationalbahn 90, weitere 90 4.30 - 9 und 12 - 19 (mit Anschlüssen in Kuřim) bzw. 5 - 7 und 15 - 16 (ohne Anschlüsse), Brno - Křižanov 150, weitere 125 nur nach Tišnov 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, Brno - Bystřice 125, weitere 125 nur nach Tišnov 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, für regionale Fahrten im Schnellzug 65.</p>	

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

NW-47	:/RT/°/ ---		<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Brno - Křižanov 275, Brno - Bystřice 250, Stadtrationalbahn 180, für regionale Fahrten im Schnellzug 65.</p>
NW-48	E/R/T/°/ ---		<p>Intervallanpassung (Stadtrationalbahnen ohne Anschlüsse in Kuřim nur 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, ansonsten Halbstundentakt), ganztägig gleiche Kapazitäten: Brno - Křižanov 275, Brno - Bystřice 250, Stadtrationalbahn 180, für regionale Fahrten im Schnellzug 65. Kapazität der Stadtrationalbahn, welche nur zur Spitze verkehrt: 180.</p>
NW-49	E/R/T/°/ <>		<p>Intervallanpassung (Stadtrationalbahnen ohne Anschlüsse in Kuřim nur 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, ansonsten Halbstundentakt) und Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Stadtrationalbahn 90, weitere 90 4.30 - 9 und 12 - 19, Brno - Křižanov 150, weitere 125 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, Brno - Bystřice 125, weitere 125 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, für regionale Fahrten im Schnellzug 65. Kapazität der Stadtrationalbahn, welche nur zur Spitze verkehrt: 180.</p>
NW-50	E/R/T/°/ <>		<p>Intervallanpassung (Stadtrationalbahnen ohne Anschluss in Kuřim nur 5 - 7.30, 14.30 - 16.30, ansonsten Halbstundentakt) und Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: Stadtrationalbahn 90, weitere 90 4.30 - 9 und 12 - 19, Brno - Křižanov 150, weitere 125 nur bis Tišnov 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, Brno - Bystřice 125, weitere 125 nur bis Tišnov 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, für regionale Fahrten im Schnellzug 65. Kapazität der Stadtrationalbahn, welche nur zur Spitze verkehrt: 180.</p>
NW-51	E/R/T/°/ <>		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Stadtrationalbahn 90, weitere 90 4.30 - 9 und 12 - 19 (mit Anschlüssen in Kuřim) bzw. 5 - 7 und 15 - 16 (ohne Anschlüsse), Brno - Křižanov 150, weitere 125 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, Brno - Bystřice 125, weitere 125 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, für regionale Fahrten im Schnellzug 65.</p>
NW-52	E/R/T/°/ <>		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: Stadtrationalbahn 90, weitere 90 4.30 - 9 und 12 - 19 (mit Anschlüssen in Kuřim) bzw. 5 - 7 und 15 - 16 (ohne Anschlüsse), Brno - Křižanov 150, weitere 125 nur nach Tišnov 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, Brno - Bystřice 125, weitere 125 nur nach Tišnov 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, für regionale Fahrten im Schnellzug 65.</p>

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

NW-53	H/R/T/°/ /		<p>Einbindung der im Zweistundentakt verkehrenden Schnellzüge, ergänzt um Eilzüge zu einem Halbstundentakt durchfahrender Züge Brno - Kuřim, Stadtrationalbahn nach Kuřim im Viertelstundentakt, Halbstundentakt von Regionalzügen nach Tišnov. Direkte Züge Brno - durchfahrend - Kuřim - überall haltend - Tišnov - Křižanov/Bystřice mit Einsatz von Hybridfahrzeugen, Flügelzüge zweistündlich Flügelzug /Regionalzug nach Bystřice (der Unterschied zu Schnellzug und Regionalzug hintereinander dürfte aber vernachlässigbar sein).</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Brno - Křižanov 275, Brno - Bystřice 250, Stadtrationalbahn 180, für regionale Fahrten im Schnellzug 65.</p>
NW-54	H/R/T/°/ /		<p>Intervallanpassung (Stadtrationalbahnen ohne Anschlüsse in Kuřim nur 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, ansonsten Halbstundentakt), ganztägig gleiche Kapazitäten: Brno - Křižanov 275, Brno - Bystřice 250, Stadtrationalbahn 180, für regionale Fahrten im Schnellzug 65. Kapazität der Stadtrationalbahn, welche nur zur Spitze verkehrt: 180.</p>	
NW-55	H/R/T/°/ / <>		<p>Intervallanpassung (Stadtrationalbahnen ohne Anschlüsse in Kuřim nur 5 - 7.30 und 14.30 - 16.30, ansonsten Halbstundentakt), und Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Stadtrationalbahn 90, weitere 90 4.30 - 9 und 12 - 19, Brno - Křižanov 150, weitere 125 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, Brno - Bystřice 125, weitere 125 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, für regionale Fahrten im Schnellzug 65. Kapazität der Stadtrationalbahn, welche nur zur Spitze verkehrt: 180.</p>	
NW-56	H/R/T/°/ / <>		<p>Intervallanpassung (Stadtrationalbahnen ohne Anschluss in Kuřim nur 5 - 7.30, 14.30 - 16.30, ansonsten Halbstundentakt) und Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: Stadtrationalbahn 90, weitere 90 4.30 - 9 und 12 - 19, Brno - Křižanov 150, weitere 125 nur bis Tišnov 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, Brno - Bystřice 125, weitere 125 nur bis Tišnov 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, für regionale Fahrten im Schnellzug 65. Kapazität der Stadtrationalbahn, welche nur zur Spitze verkehrt: 180.</p>	
NW-57	H/R/T/°/ / <>		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Stadtrationalbahn 90, weitere 90 4.30 - 9 und 12 - 19 (mit Anschlüssen in Kuřim) bzw. 5 - 7 und 15 - 16 (ohne Anschlüsse), Brno - Křižanov 150, weitere 125 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, Brno - Bystřice 125, weitere 125 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, für regionale Fahrten im Schnellzug 65.</p>	
NW-58	H/R/T/°/ / <>		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: Stadtrationalbahn 90, weitere 90 4.30 - 9 und 12 - 19 (mit Anschlüssen in Kuřim) bzw. 5 - 7 und 15 - 16 (ohne Anschlüsse), Brno - Křižanov 150, weitere 125 nur nach Tišnov 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, Brno - Bystřice 125, weitere 125 nur nach Tišnov 4.30 - 8.30 und 13.30 - 18.00, für regionale Fahrten im Schnellzug 65.</p>	

5.6.3 Kosteneffizienz der Fahrplan- und Betriebsvarianten

Alle in diesem Kapitel angeführten Werte sind hochgerechnet auf den Preisstand des Jahres 2017. Nicht berücksichtigt sind Fahrgelderlöse und einige weniger bedeutende Kostenkomponenten (siehe 3.7). Prozentzahlen sind wie folgt zu verstehen:

- Wenn nicht anders angeführt, beziehen sich „Unterschiede zwischen Varianten“ oder „Einsparungen“ stets auf den größeren Wert (teurere Variante = 100%)
- „B hat gegenüber A um 20% geringere Kosten“ oder „B ist um 20% günstiger als A“ bedeutet: A = 100%, B = 80%
- „B hat gegenüber A um 20% höhere Kosten“ oder „B ist um 20% teurer als A“ bedeutet: A = 100%, B = 120%

5.6.3.1 Gesamte (berücksichtigte) Kosten allgemein

Die gesamten berücksichtigten Betriebskosten am Streckenbündel Nord liegen je nach Variante in einer Bandbreite von 190 bis 355 Mio. Kč/Jahr (siehe Abbildung 93). Einfache, durchaus übliche Varianten, beispielsweise mit Umsteigen in Tišnov und ohne Einbindung der Schnellzüge weisen Kosten in einer Größenordnung von 275 Mio. Kč/Jahr auf, die günstigsten Varianten, welche die Einbindung der Schnellzüge und zeitliche Kapazitätsanpassung der einzelnen Züge an den Endbahnhöfen vorsehen, sind somit um 32% kostengünstiger. Die günstigste Variante ohne Einbindung der Schnellzüge hat Kosten von etwa 195 Mio. Kč/Jahr, ohne Teilen und Verstärken von Garnituren an Unterwegsbahnhöfen ca. 205 Mio. Kč/Jahr (ca. 75% der Kosten einer einfachen Variante ohne zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität).

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

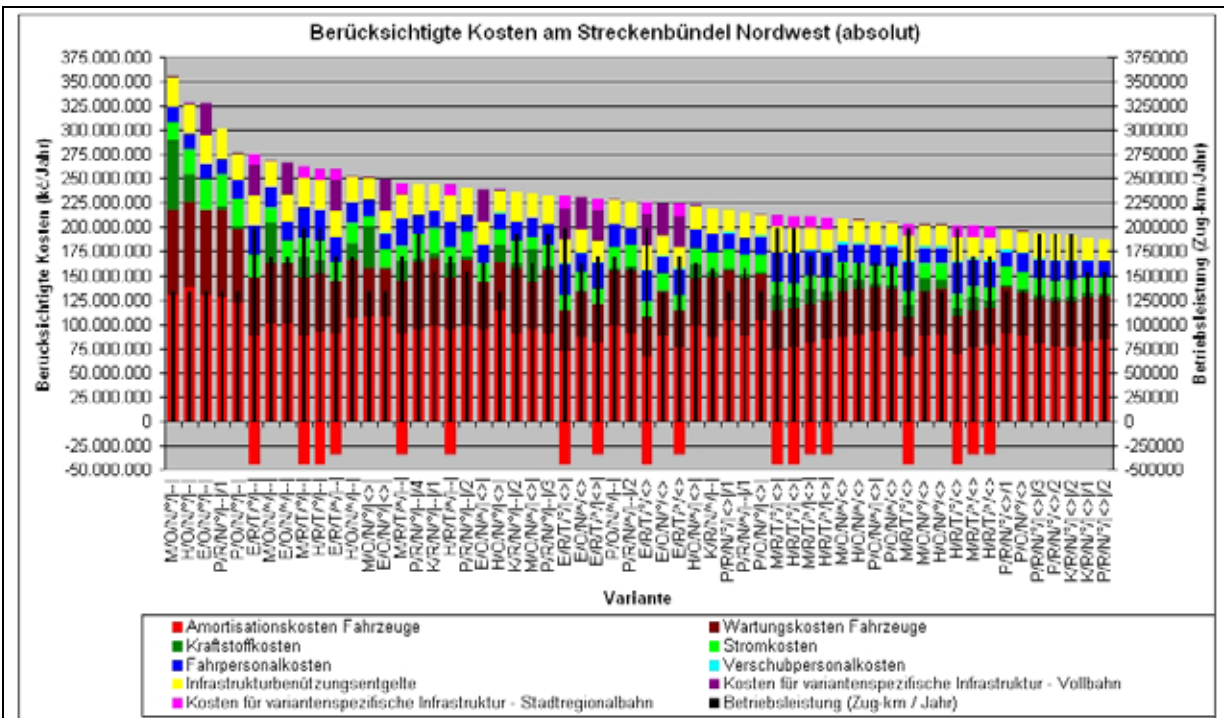


Abbildung 93: Gesamte berücksichtigte Kosten der Fahrplan- und Betriebsvarianten am Streckenbündel Nordwest und Betriebsleistung der einzelnen Varianten in Zugkilometern. Eventuelle Einsparungen durch Stadtregionalbahn-Kompensationseffekte sind durch einen Beginn der Säule unter Null dargestellt, sodass die Höhe des Säulenendes schließlich den tatsächlichen Kosten der Varianten nach Abzug dieser Einsparungen entspricht. Bei der Betriebsleistung ist die Reduktion von Straßenbahn-Betriebsleistungen nicht berücksichtigt. Die Kosten sind auf den Preisstand des Jahres 2017 hochgerechnet.

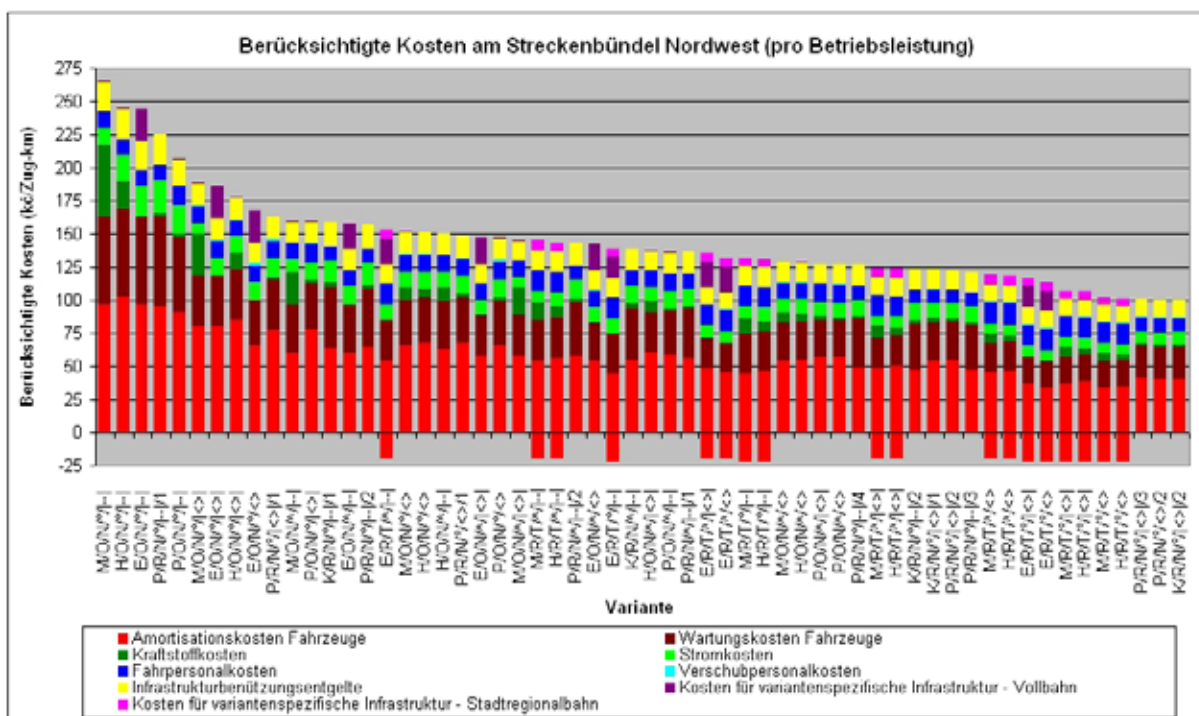


Abbildung 94: Gesamte berücksichtigte Kosten der Fahrplan- und Betriebsvarianten am Streckenbündel Nordwest, umgerechnet auf Zugkilometer. Eventuelle Einsparungen durch Stadtregionalbahn-Kompensationseffekte sind durch einen Beginn der Säule unter Null dargestellt, sodass die Höhe des Säulenendes schließlich den tatsächlichen Kosten der Varianten nach Abzug dieser Einsparungen entspricht. Bei der Betriebsleistung ist die Reduktion von Straßenbahn-Betriebsleistungen nicht berücksichtigt. Die Kosten sind auf den Preisstand des Jahres 2017 hochgerechnet.

Die spezifischen Kosten der Varianten betragen minimal ca. 100, maximal 265 K€/Zug-km, das bedeutet mehr als das 2,5fache (siehe Abbildung 94). In dieser Hinsicht sind Varianten mit Einbindung der

Schnellzüge und Teilen und Verstärken der Garnituren an den Endbahnhöfen am effizientesten, eine einfache, übliche Variante mit Umsteigen in Tišnov und ohne zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität hat spezifische Kosten von ca. 205 Kč/Zug-km, die günstigste Variante ohne Einbindung der Schnellzüge (auch ohne Kuppeln an Unterwegsbahnhöfen) in der Größenordnung von 130 Kč/Zug-km, d.h. um ein Drittel weniger.

Das Faktum, dass die Unterschiede auf diesem Streckenbündel bei den spezifischen Kosten größer sind, bedeutet, dass im Rahmen der verglichenen Varianten und in einer realistischen Bandbreite von Betriebsleistungen (+/- 25%) der gesamte Umfang des Zugangebots nicht der entscheidende Kostenfaktor ist. Die Möglichkeiten, die spezifischen Kosten zu beeinflussen sind größer, als mögliche Einsparungen durch Angebotsreduktionen. Lösungen mit Verbesserungen sowohl für das Verkehrsunternehmen (bzw. den Besteller) und für die Fahrgäste sind somit durchaus realistisch.

Zum Vergleich: einige Beispiele von Bestellerentgelten^{343,344,345} für öffentlichen Schienenverkehr sind in der Größenordnung von 60 – 100 Kč/Zug-km im Regionalverkehr und 100 – 170 Kč/Zug-km bei Schnellzügen (alle Werte bereits auf das geschätzte Preisniveau zum Zeithorizont der Arbeit hochgerechnet). Es handelt sich allerdings um reine Zuschüsse, d.h. die Fahrscheinerlöse verbleiben dem Verkehrsunternehmen.

5.6.3.2 Kosten nach Fahrplan- und Betriebsvarianten

5.6.3.2.1 *Verknüpfung zwischen Haupt- und Nebenstrecken und Haltestellenbedienung im Vorortverkehr*

Varianten mit Einbindung der Schnellzüge sind eher günstiger, unter den zehn kostengünstigsten Varianten mit Kosten unter 200 Mio. Kč/Jahr ist nur eine ohne Einbindung des Schnellzugsverkehrs, unter den acht teuersten mit Kosten über 275 Mio. Kč/Jahr sind nur zwei mit Einbindung der Schnellzüge, ähnlich ist die Situation nach spezifischen Kosten. Ansonsten gleiche Varianten mit Einbindung der Schnellzüge sind mit Umsteigen etwa gleich teuer wie mit Flügelzügen. Innerhalb der Varianten ohne Einbindung der Schnellzüge sind die Varianten mit Umsteigen kostengünstiger, ohne zeitliche Kapazitätsanpassung um etwa 15% (275 statt 325 Mio. Kč/Jahr), mit zeitlicher Kapazitätsanpassung hingegen nur um etwa 4% (197 gegenüber 205 Mio. Kč/Jahr). Die Varianten mit direkten Linien ohne Einbindung der Schnellzüge und ohne zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität sind die teuersten Varianten überhaupt.

5.6.3.2.2 *Traktion (bei direkten Linien)*

Bei der angenommenen Aufteilung der Kosten für die Elektrifizierung des Streckenabschnitts Tišnov – Bystřice nad Pernštejnem (siehe 4.4.2.1.2) ist diese Investition im Falle der Varianten mit direkten Linien ohne zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität gerechtfertigt. Diese sind jedoch allgemein die teuersten Varianten, teurer als diese Variante mit Elektrifizierung ist nur die Variante mit Dieselantrieb unter Fahrdraht (um 9%), die Hybridvariante hat praktisch die gleichen Kosten (der rechnerische Unterschied beträgt 0,2%).

Bei den Varianten mit Stadtregionalbahn ist auch ohne zeitliche Kapazitätsanpassung die Variante mit den Zügen Brno – Bystřice mit Dieselantrieb unter Fahrdraht oder mit Hybridfahrzeugen um 5% kostengünstiger, als die Variante mit Elektrifizierung.

In den Varianten mit direkten Linien und Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen ist die Elektrotraktion zwar noch um 1-2% günstiger als die Dieseltraktion, es ist dies jedoch der einzige Fall, in dem die Hybridtraktion seriös messbar geringere Kosten aufweist, und zwar um 4% gegenüber der Elektrovariante.

In den Varianten mit Teilen und Verstärken der Garnituren auch an Unterwegsbahnhöfen sind die Dieselvarianten sowohl mit direkten Linien als auch mit Stadtregionalbahn um etwa 10% günstiger als mit Elektrifizierung; die Kosten der Hybridvarianten sind praktisch die selben wie die der Dieselvarianten.

5.6.3.2.3 *Einbindung in die Stadt*

Die Varianten mit Stadtregionalbahn sind in der Reihung nach absoluten Gesamtkosten eher gleichmäßig verteilt, hinsichtlich der spezifischen Kosten konzentrieren sie sich in der effizienteren Hälfte der Varianten. Die teuerste und die günstigste Variante sind aber nach beiden Indikatoren Varianten ohne Stadtregionalbahn. Die günstigste Variante mit Stadtregionalbahn hat jährlich um 15 Mio. Kč höhere Kosten als die kostengünstigste reine Vollbahnvariante; ohne Berücksichtigung von Varianten mit Teilen und Verstärken von Garnituren an Unterwegsbahnhöfen beträgt der Unterschied ca. 25 Mio. Kč/Jahr.

Die Kosten der Varianten mit Stadtregionalbahn unterliegen am Streckenbündel Nordwest der größten Ungenauigkeit, denn in diesem Streckenbündel ist die erforderliche Verbindungsstrecke am längsten und aufwändigsten, gleichzeitig haben die Einsparungen durch Kompensationseffekte besondere Relevanz.

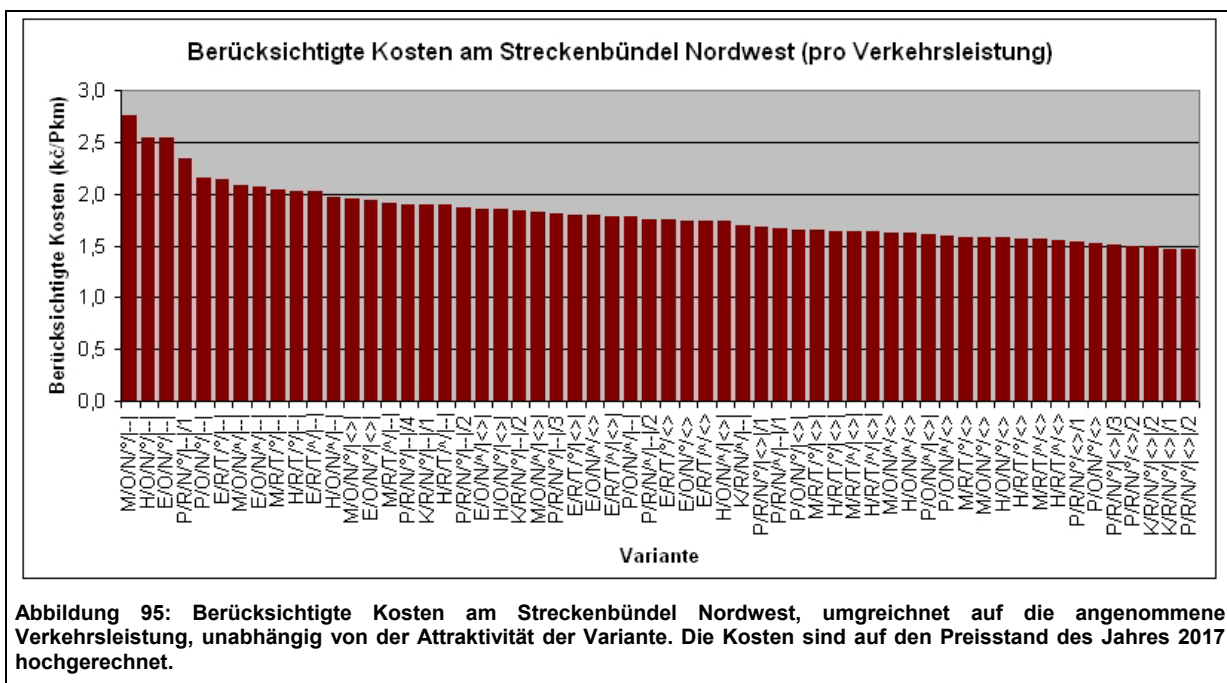
5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

5.6.3.2.4 Zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität

Auch am Streckenbündel Nordwest ist die zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität das Element eines Betriebskonzepts, das die größten Einsparungen ermöglicht. Innerhalb der Varianten mit direkten Linien haben die Varianten mit Teilen und Verstärken der Züge auch an Unterwegsbahnhöfen nur etwa 55-60%, Varianten mit Anpassung der Kapazität der einzelnen Züge an den Endbahnhöfen 65% der Gesamtkosten von Varianten ohne zeitliche Anpassung. Bei den Varianten mit Einbindung der Schnellzüge (mit oder ohne Stadtregionalbahn) sind die Kosten mit der Anpassung der Beförderungskapazität um 20-25% geringer. In den Variantengruppen mit Stadtregionalbahn und jenen ohne Einbindung der Schnellzüge sind unter den effizientesten Varianten auch solche mit Intervallanpassung.

5.6.3.2.5 Umfang des Zugangebots^a

Im Fall von Varianten, die sich voneinander nur in der Dichte des Zugverkehrs unterscheiden, sind Varianten mit größerer Betriebsleistung zwar absolut teurer, auf die Betriebsleistung bezogen jedoch effizienter. Wichtiger ist aber, dass die absolut teurere Fahrplan-Hauptvariante ohne Einbindung des Schnellzugsverkehrs in den meisten Varianten auch eine geringere Betriebsleistung hat als die Varianten mit Einbindung der Schnellzüge, insbesondere mit Stadtregionalbahn. Daher sind die Unterschiede zwischen den Varianten in den spezifischen Kosten höher, und die Auswahl einer günstigeren Variante für Verkehrsunternehmen und Besteller ist auch ein Gewinn für die Fahrgäste.



Die gesamten berücksichtigten Kosten betragen 1,5 bis 2,8 Kč/Pkm (siehe Abbildung 95). Im Hinblick darauf, dass der Einfluss unterschiedlicher Attraktivitäten der einzelnen Varianten nicht berücksichtigt wurde, ist die Reihung und die Verhältnisse der Werte der einzelnen Varianten gleich, wie bei den absoluten Kosten.

^a Es ist anzumerken, dass im Rahmen dieser Arbeit nicht berücksichtigt wurde, dass attraktivere Varianten eine größere Inanspruchnahme der Züge bewirken können. Es ist jedoch zu erwarten, dass die Wirkung größerer benötigter Beförderungskapazitäten und die Wirkung höherer Fahrscheineinnahmen (möglicherweise auch aufgrund höherer Zahlungsbereitschaft der Fahrgäste) einander mehr oder weniger kompensieren. Die Schätzung des Einflusses der Betriebsleistung auf die Verkehrsnachfrage würde mehr Zeit und Daten für Verkehrsnachfragemodelle erfordern, als im Rahmen dieser Arbeit zur Verfügung standen.

5.6.3.3.2 Traktionsenergieverbrauch

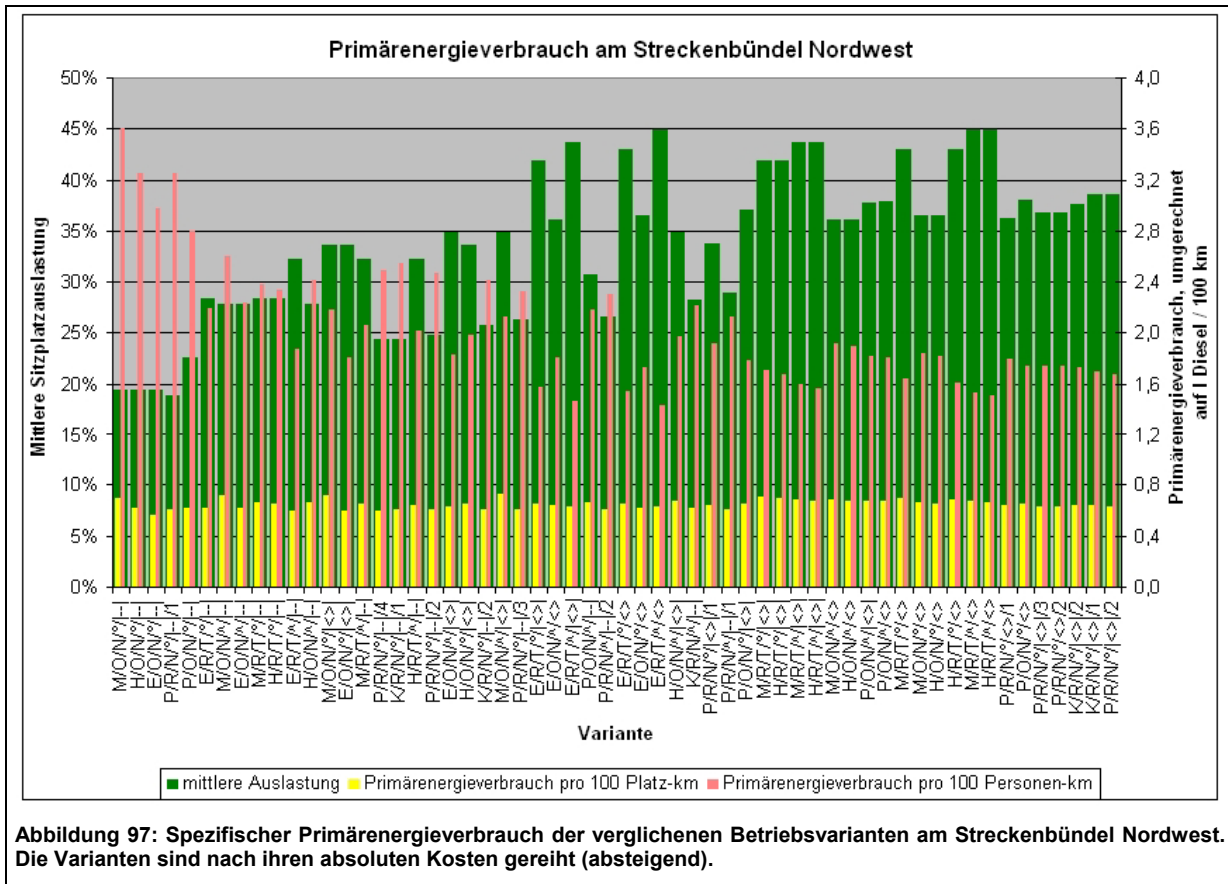


Abbildung 97: Spezifischer Primärenergieverbrauch der verglichenen Betriebsvarianten am Streckenbündel Nordwest. Die Varianten sind nach ihren absoluten Kosten gerieht (absteigend).

Der Verbrauch an Traktions-Primärenergie (Abbildung 97) liegt, umgerechnet auf die aus dem Autoverkehr bekannte Einheit in einer Bandbreite von 1,4 bis 3,5 l Diesel / 100 Pkm^a, dabei ist ein größerer Einfluss der mittleren Auslastung der Beförderungskapazität zu erkennen, als des Traktionsenergieverbrauchs pro Beförderungskapazität. Auch ist ein relativ enger Zusammenhang zwischen Traktionsenergieverbrauch und Gesamtkosten der einzelnen Varianten zu erkennen. Gemäß einer Studie über den Primärenergieverbrauch des öffentlichen Verkehrs beträgt dieser Indikator (genau genommen: l Benzin / 100 km) für den öffentlichen Verkehr in Deutschland für die S-Bahn 3,8, für Regionalexpresszüge 4,6 und für Regionalbahnen 5,4 l /100 Pkm³⁴⁶. Mögliche Gründe für die höheren Werte in Deutschland können höhere Streckenhöchstgeschwindigkeiten sein (siehe Ergebnisse für das Streckenbündel Südost, 5.4.3.3.2) oder kürzere Haltestellenabstände aufgrund dichter Besiedelung.

^a Berücksichtigt wurden auch die Verluste bei der Erzeugung von Diesel aus Rohöl als Primärenergieträger, nicht berücksichtigt wurden die Einsparungen an Traktionsstrom im Straßenbahnbetrieb durch Kompensationseffekte der Stadtrahnenbahn.

5.6.3.3.3 Umlaufgeschwindigkeit und Ausnutzung der Fahrzeugkapazitäten

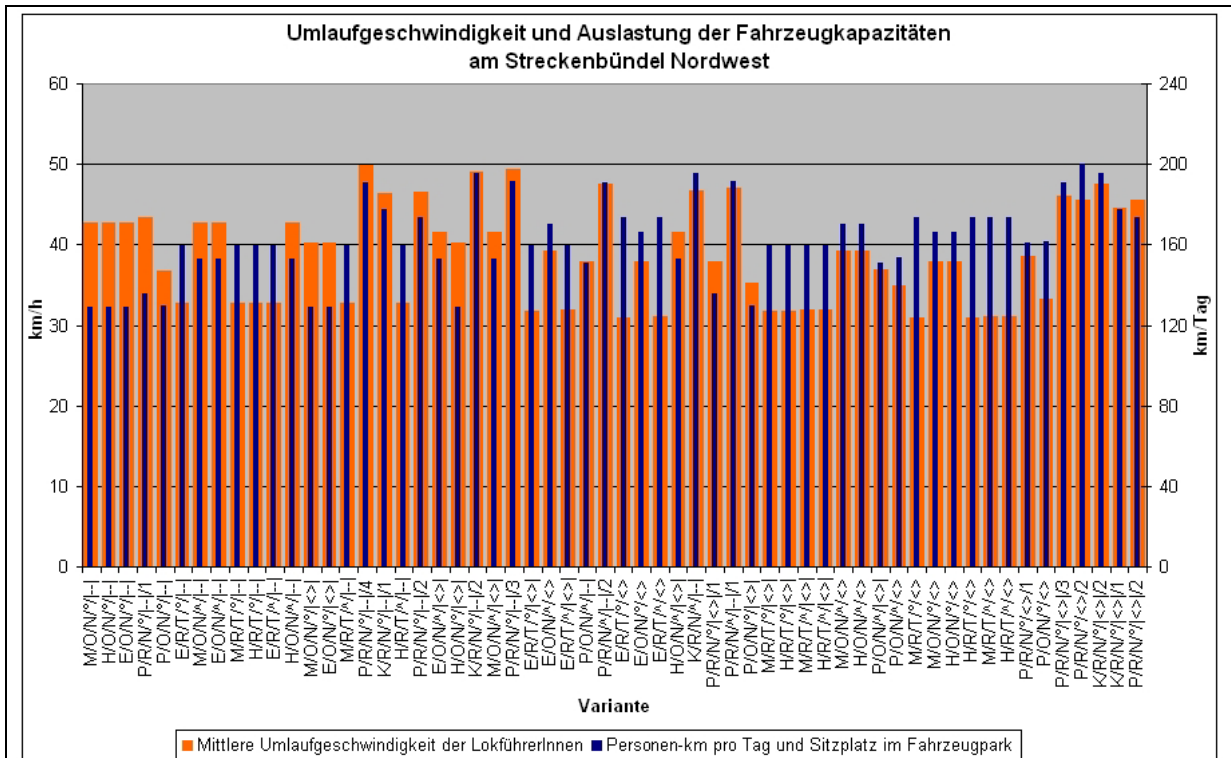


Abbildung 98: Mittlere Umlaufgeschwindigkeit des Fahrpersonals und mittlere Ausnutzung des Fahrzeugparks in den verglichenen Betriebsvarianten am Streckenbündel Nordwest. Die Varianten sind nach ihren absoluten Kosten gereiht (absteigend).

Die mittlere Umlaufgeschwindigkeit (bezieht sich in den Fällen planmäßigen Teilens und Verstärkens der Garnituren auf den/die TriebfahrzeugführerIn) ist im Bereich von ca. 32 – 50 km/h (siehe Abbildung 98). Jeder Sitzplatz im Fahrzeugpark inkl. Reservefahrzeuge wird täglich für etwa 130 – 200 Pkm benutzt. Ein geringer Zusammenhang zwischen der mittleren Ausnutzung der Fahrzeugkapazitäten und den Gesamtkosten ist erkennbar.

5.7 Streckenbündel Břeclav – Hodonín

	<p>Kursbuchstrecken</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 330: Břeclav – Hodonín – Moravský Písek (-Přerov) – 40 km ○ 250: Břeclav – Lanžhot – Kúty ŽSR^a – 8 km ○ 247: Břeclav - Boří les - Lednice – 12 km ○ 343: Rohatec – Sudoměřice nad Moravou – Veselí nad Moravou – 19 km ○ 344 (ab dem Jahr 2007 als Verlängerung der Strecke 343) Veselí nad Moravou – Vrbovce ŽSR – 19 km ○ 255: Hodonín - Mutěnice – Čejč^b – 18 km ○ 257: Mutěnice – Kyjov^c – 16 km
--	--

Tabelle 24: Übersicht über die Strecken des Streckenbündels Břeclav - Hodonín

^a Die Strecke Břeclav – Hohenau – Wien hat außer Břeclav selbst keine Haltestelle auf südmährischem Gebiet; die Verkehrsbeziehungen sind bereits ab der ersten Haltestelle auf österreichischem Gebiet (Bernhardsthal) in erster Linie nach Wien orientiert. Die Züge von dieser Strecke werden durch Wien hindurch bis Wiener Neustadt, teilweise sogar bis Payerbach-Reichenau weitergeführt und sind somit Teil des komplizierten Fahrplangefüges des S-Bahn- und Regionalverkehrs im Großraum Wien. Die Strecke Břeclav – Hohenau ist daher nicht im Streckenbündel Břeclav – Hodonín enthalten. Damit soll jedoch keine Unterbewertung der grenzüberschreitenden Verbindungen auf der Nordbahn zum Ausdruck gebracht werden, es erscheint jedenfalls als zielführend, daß alle Züge auf dieser Strecke bis Břeclav weitergeführt werden. Einige Kilometer bis Břeclav weiterzufahren ist betrieblich insofern einfacher, als das Wenden in Bernhardsthal Haltestelle und das Zurückfahren nach Bernhardsthal Verschiebebahnhof entfällt. Der Betrieb des Personenverkehrs auf einem kurzen Stück, wenn auch mit geringer Auslastung verbessert erheblich das Netzangebot des Eisenbahnsystems und ermöglicht dadurch auf einigen Relationen wesentlich längere Fahrten als es der Länge des Abschnitts Bernhardsthal – Břeclav entspricht. Denkbar wäre es hingegen, dass anlässlich des Ausbaus des Bahnhofs Břeclav und von frei gewordenen Abstellkapazitäten in Hohenau nach Schließung der dortigen Zuckerfabrik der Verschiebebahnhof Bernhardsthal aufgelassen wird.

^b Die Strecke ist hier angeführt, weil sie nur in einem von mehreren Szenarien auf diesem Streckenbündel in Betrieb ist.

^c Die Strecke ist hier angeführt, weil die Fahrzeit Mutěnice – Brno über Zaječí und Hodonín – Brno über Břeclav kürzer ist; als über Kyjov, die Strecke dient daher hauptsächlich der Verbindung Hodonín – Kyjov.

5.7.1 Rahmenbedingungen für die Fahrplan- und Betriebsvarianten

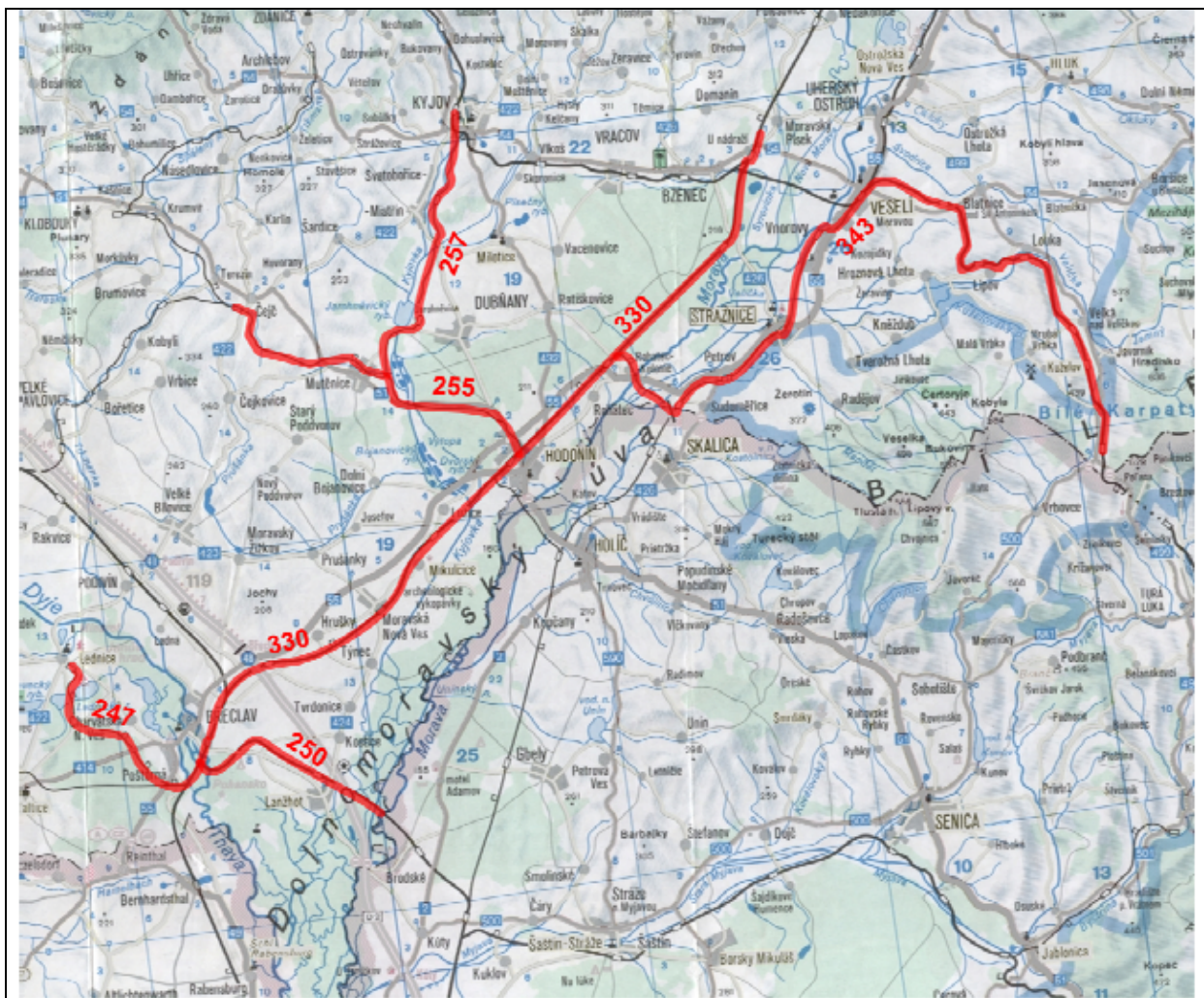


Abbildung 99: Topographische Karte des Streckenbündels Břeclav - Hodonín. Kartengrundlage: Geo - Mapa země 1:250 000 Česká Republika, farblich angepasst³⁴⁷. Maßstab: ca. 1:350000.

5.7.1.1 Geografische und zeitliche Nachfragecharakteristik^{348,349}

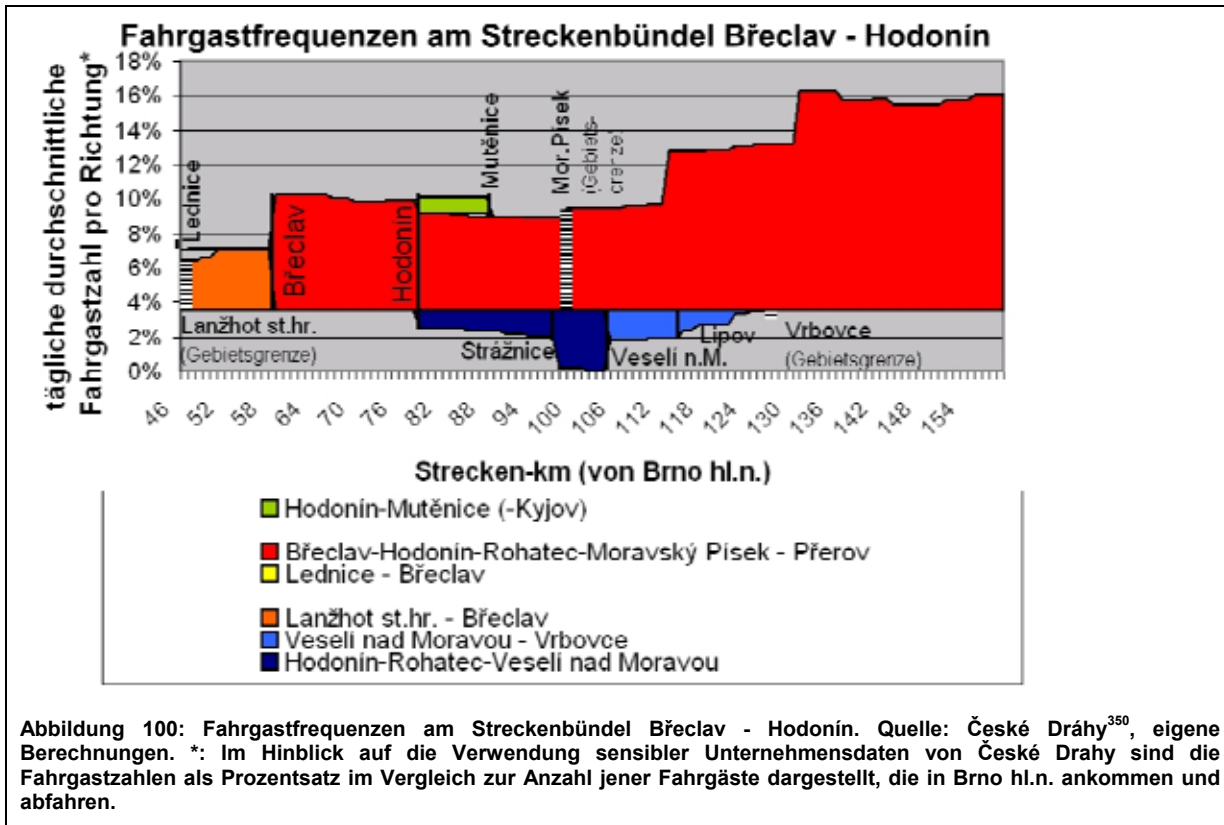


Abbildung 100: Fahrgastfrequenzen am Streckenbündel Břeclav - Hodonín. Quelle: České Dráhy³⁵⁰, eigene Berechnungen. *: Im Hinblick auf die Verwendung sensibler Unternehmensdaten von České Dráhy sind die Fahrgastzahlen als Prozentsatz im Vergleich zur Anzahl jener Fahrgäste dargestellt, die in Brno hl.n. ankommen und abfahren.

Die Bahnstrecken im Gebiet Břeclav – Hodonín (dargestellt in Tabelle 24 und Abbildung 99) werden erheblich weniger genutzt als die Hauptstrecken des Vorortverkehrs um Brno. Die Fahrgastfrequenz der **Strecke 330** zwischen Břeclav und Hodonín entspricht nur etwa 6% bis 7% aller Fahrgäste, die in Brno ankommen oder abfahren (siehe Abbildung 100). Pro durchschnittlichem Tag und Richtung fahren auf diesem Abschnitt etwa 1500 Fahrgäste, zwischen der tschechisch-slowakischen Grenze und Břeclav (**Strecke 250**) etwa die Hälfte dieses Werts, zwischen Hodonín und der nördlichen Grenze des Südmährischen Kreises bei Moravský Pisek ungefähr 1300. Im Abschnitt Břeclav-Hodonín fahren ca. 30% der Fahrgäste in Schnellzügen (davon drei Viertel regionale Fahrten), zwischen Hodonín und Moravský Pisek etwa 40% (davon die Hälfte regionale Fahrten).³⁵¹

Die **Strecke 247** Lednice –Břeclav ist von ihren Fahrgastzahlen her fast vernachlässigbar (in Betrieb nur einige Wochentage im Sommer), auf der **Strecke 255** im Abschnitt Mutěnice – Hodonín fahren pro durchschnittlichem Tag und Richtung etwa 220 Fahrgäste, auf der **Strecke 257** Mutěnice – Kyjov ist der Verkehr derzeit eingestellt, ebenso auf der Strecke Hodonín – Holič nad Moravou.

Die **Strecke 343** Hodonín – Rohatec – Strážnice – Veselí nad Moravou wird bei Hodonín von etwa 250 Fahrgästen pro durchschnittlichem Tag und Richtung benützt, die Fahrgastfrequenz steigt bis Strážnice schrittweise auf 350 Fahrgäste pro durchschnittlichem Tag und Richtung, in Strážnice sprunghaft auf 800.

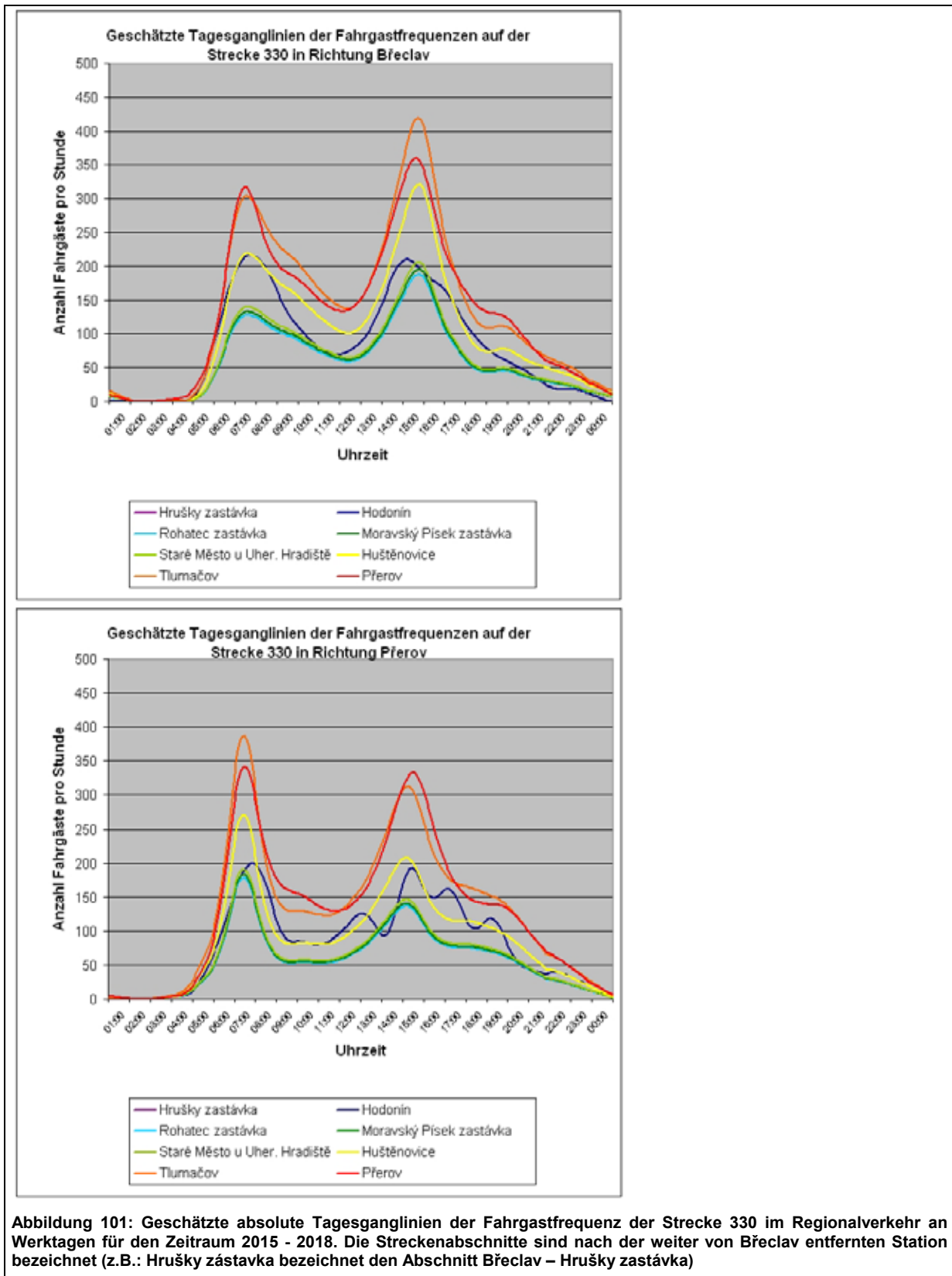
Die **Strecke 344** Veselí nad Moravou – Vrbovce wird bei Veselí von ca. 400 Fahrgästen pro durchschnittlichem Tag und Richtung benützt, nach Lipov von etwa 250 und an der Grenze zur Slowakei wurden nur noch 30 Fahrgäste pro Tag und Richtung gezählt.

Für den Verkehr zwischen den Städten Hodonín, Břeclav und Veselí nad Moravou wird bis zum Zeithorizont der Arbeit (2015-2018) ein mäßiger Zuwachs an Fahrgästen erwartet: 400 zusätzlich pro Werktag und Richtung auf der **Strecke 330** Břeclav – Hodonín, 200 auf der selben Strecke nördlich von Hodonín, auf der **Strecke 343** 300 zusätzliche Fahrgäste pro Werktag und Richtung zwischen Hodonín und Strážnice und 100 zwischen Strážnice und Veselí. Auf der **Strecke 344** wird ein Zuwachs von 300 Fahrgästen im Nahbereich von Veselí angenommen.

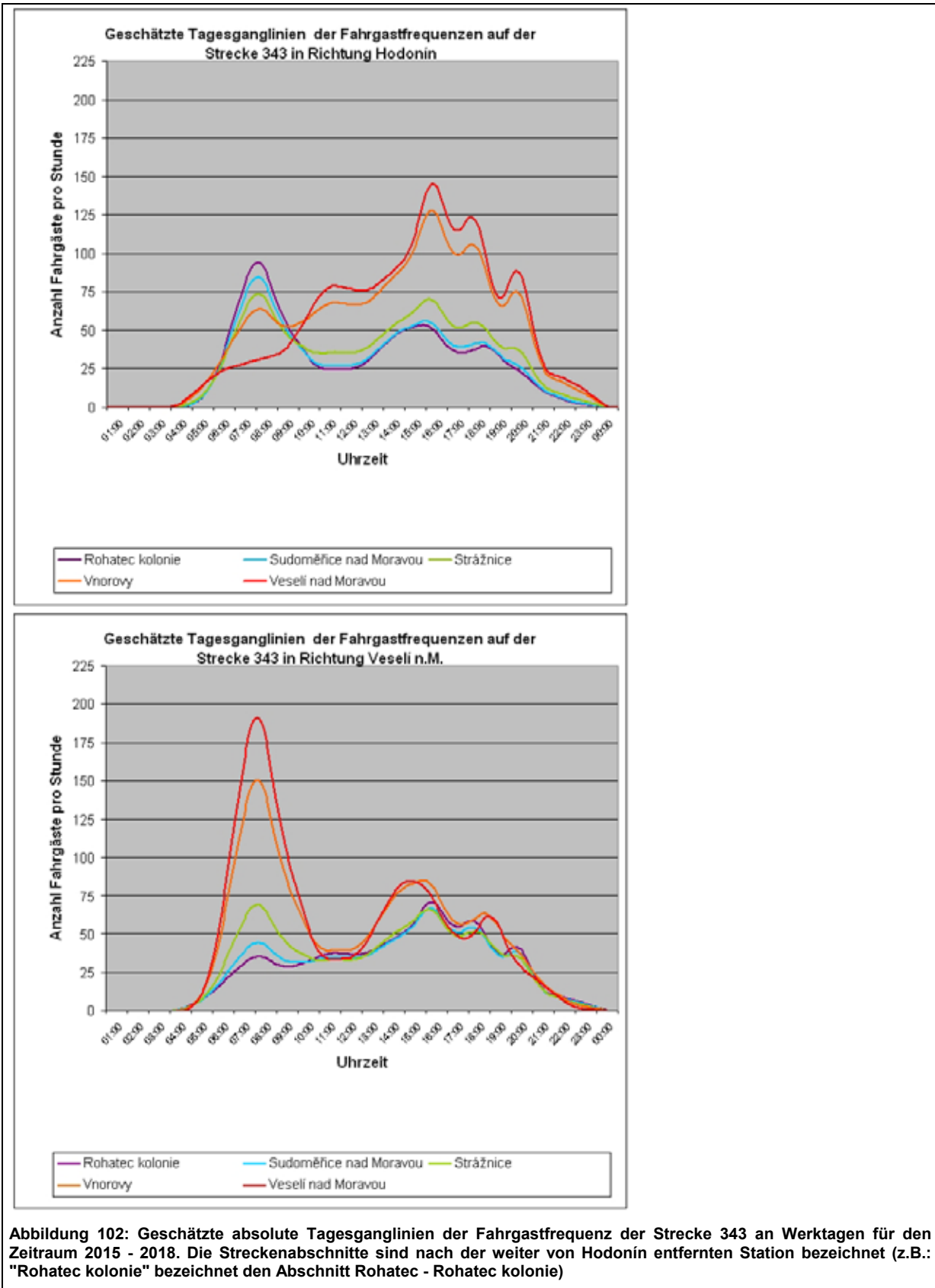
Für die **Strecken 257** Kyjov – Mutěnice und **255** Hodonín – Čejč wurde eine eigene Abschätzung für das Szenario vorgenommen, dass auf diesen zwei Strecken der Verkehr nicht eingestellt, sondern reaktiviert

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

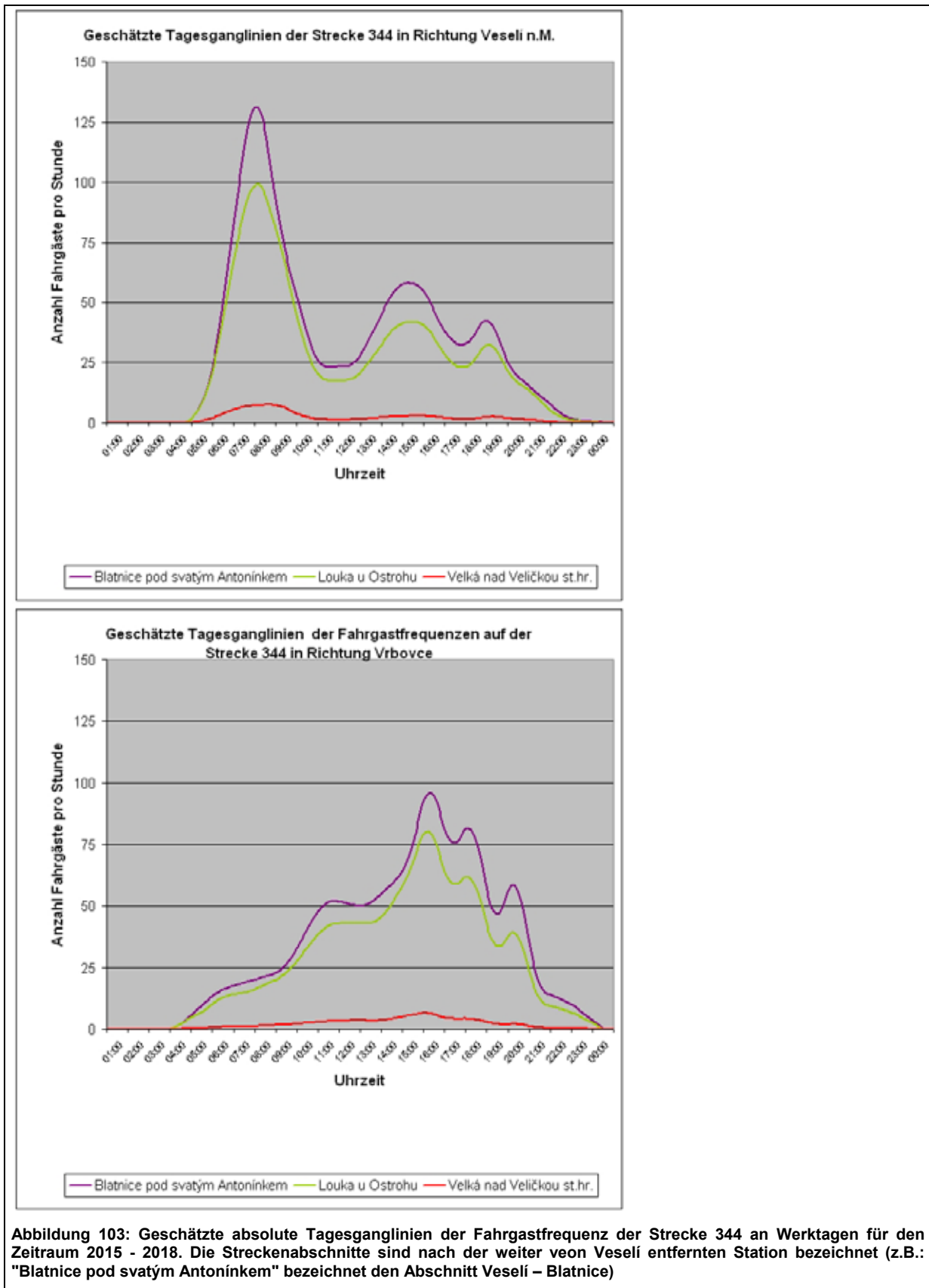
und durch eine 6 km lange Streckenumlegung mit einem neuen Knotenbahnhof nahe der Stadtmitte von Dubňany (anstelle von Mutěnice), eine kürzere Umlegung im Bereich Svatobořice - Mistřín sowie eine bessere Anbindung an die anderen Strecken in Hodonín verbessert wird (siehe 5.7.2). Angelehnt an die Fahrgastströme und -frequenzen im Autobusverkehr, wie sie für das Jahr 2030 prognostiziert wurden³⁵², wurden 1000 Fahrgäste pro Werktag und Richtung zwischen Hodonín und Dubňany angenommen, 600 zwischen Dubňany und Mutěnice und 500 zwischen Dubňany und Kyjov sowie zwischen Mutěnice und Čejč.



5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln



5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln



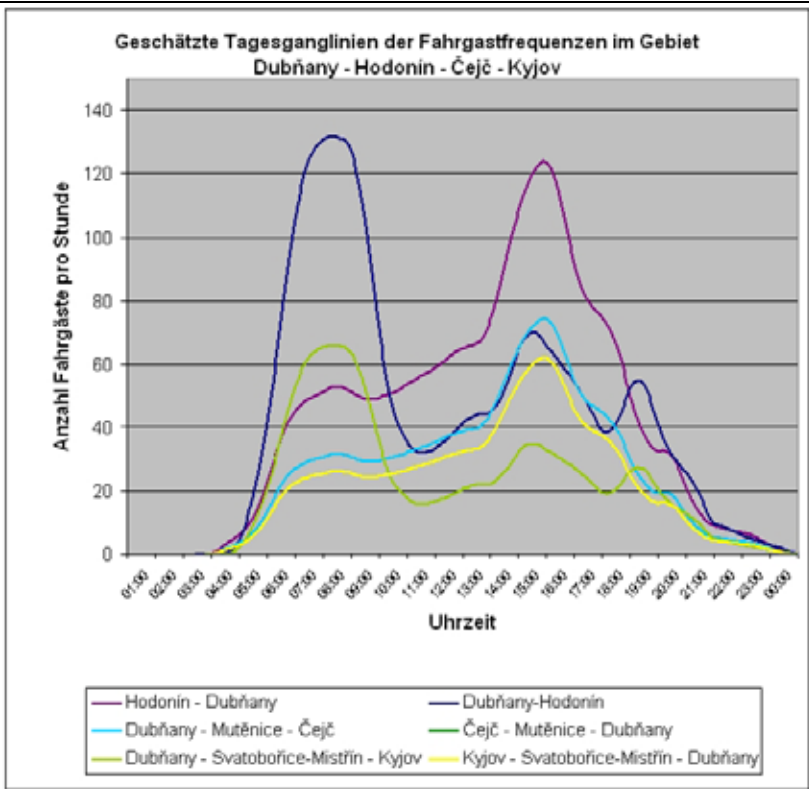


Abbildung 104: Geschätzte absolute Tagesganglinien der Fahrgastfrequenz der Strecken 257 (Hodonín – Dubňany – Kyjov) und 255 (Hodonín – Dubňany – Čejč) an Werktagen für den Zeitraum 2015 – 2018

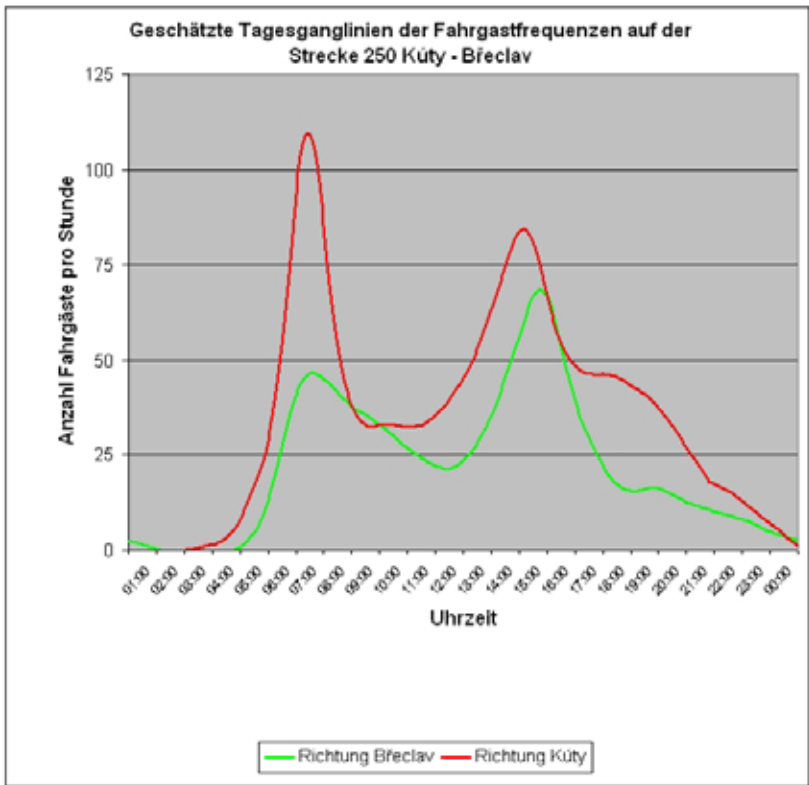


Abbildung 105: Geschätzte absolute Tagesganglinien der Fahrgastfrequenz der Strecke 250 Břeclav – Kúty im Regionalverkehr an Werktagen für den Zeitraum 2015 - 2018

Die räumliche und zeitliche Charakteristik der Inanspruchnahme der Strecken im Gebiet Břeclav – Hodonín unterscheidet sich vom Umland von Brno dadurch, daß das Zusammenwirken einiger Zentren (Břeclav, Hodonín, Kyjov und Veselí nad Moravou) einige einander überlagernde Fahrgastströme und daher in der Regel zweiseitige Tagesganglinien der Fahrgastfrequenzen bewirkt.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Auf der **Strecke 330** beträgt die angenommene Fahrgastfrequenz zu den Hauptverkehrszeiten etwa 200 Fahrgäste pro Stunde und Richtung, außerhalb dieser Zeiten etwa 100 (siehe Abbildung 101).

Auf der **Strecke 250** zwischen Břeclav und Kúty übersteigt die Morgenspitze in Richtung Kúty 100 Personen pro Stunde, ansonsten sind die Spitzenbelastungen in der Größenordnung von 50-70 Personen pro Stunde und Richtung, außerhalb der Hauptverkehrszeiten fahren etwa 30 Fahrgäste pro Stunde und Richtung (Abbildung 105).

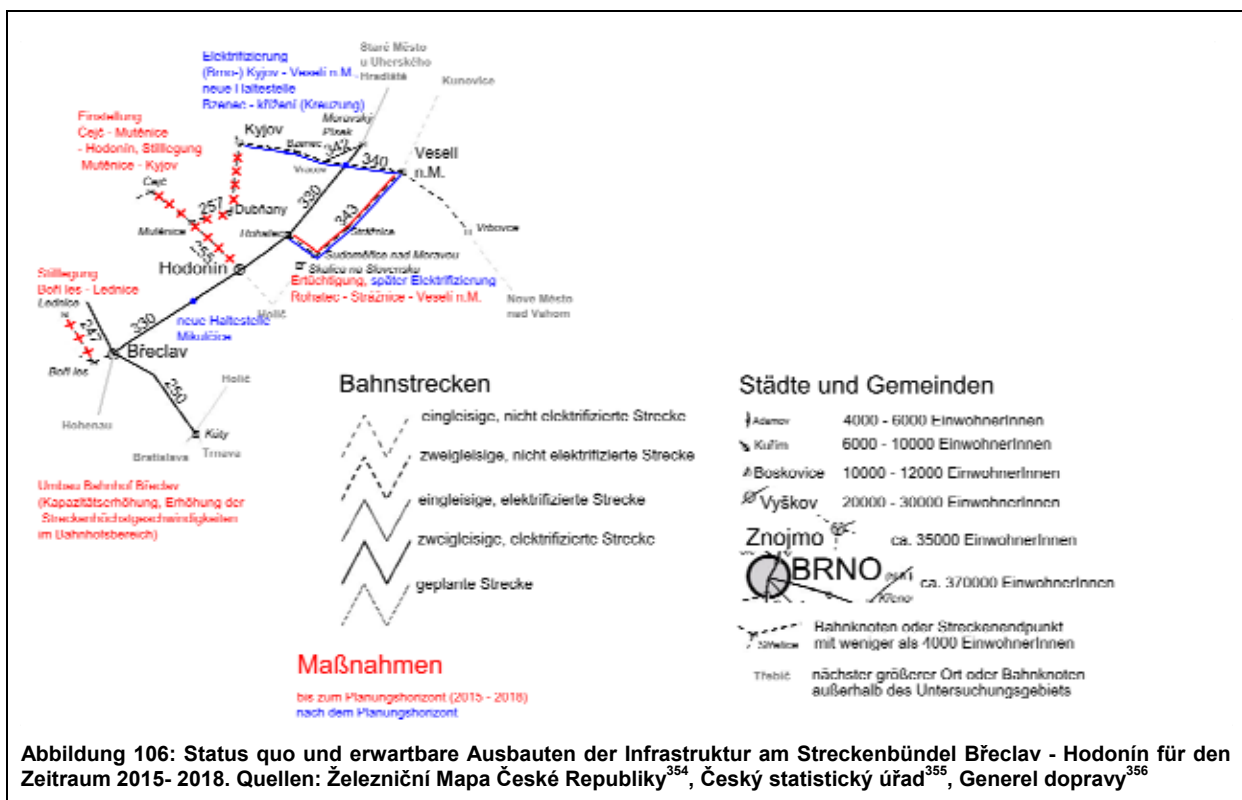
Die **Strecke 343** hat vor Veselí höhere Spitzen (morgens ca. 200 Fahrgäste pro Stunde und Richtung, nachmittags ca. 170) als vor Hodonín (100 morgens, 75 nachmittags). Außerhalb der Hauptverkehrszeiten bleibt die Fahrgastfrequenz in der Regel unter 70 Fahrgästen pro Stunde und Richtung; die geringste Fahrgastzahl vormittags sind etwa 40 (Abbildung 102).

Die **Strecke 344** hat wiederum eine eindeutig einseitige Charakteristik, die Morgenspitze nach Veselí erreicht 130 Fahrgäste pro Stunde, die Nachmittagsspitze etwa 100 (Abbildung 103). Außerhalb der Hauptverkehrszeiten entspricht die Fahrgastfrequenz der Größenordnung eines vierachsigen Einzeltriebwagens, nach Velká nad Veličkou ist sie noch erheblich geringer.

Zwischen Dubňany und Hodonín (**Strecken 255/257**, Abbildung 104) treten Spitzen bis 130 Fahrgästen pro Stunde und Richtung auf, auf den anderen Strecken des Dreiecks Hodonín – Kyjov – Čejč fahren zu Hauptverkehrszeiten 50 – 70 Personen pro Stunde und Richtung, ansonsten etwa 20-40.

Am Streckenbündel Břeclav – Hodonín wird von einer gesamten Verkehrsleistung von 215000 (pessimistisches Szenario) bzw. 255000 (optimistisches Szenario) Personenkilometern pro Werktag ausgegangen.

5.7.1.2 Infrastrukturelle Voraussetzungen³⁵³



Der Status quo und vom Kreis angestrebte Ausbauten der Infrastruktur am Streckenbündel Břeclav-Hodonín sind in Abbildung 106 dargestellt:

- Die **Strecke 330** Břeclav – Hodonín – Rohatec - Moravský Písek (-Přerov) wurde in den letzten Jahren als paneuropäischer Korridor umfassend für eine Streckenhöchstgeschwindigkeit von 160 km/h ausgebaut, die Kapazität reicht für alle möglichen Varianten im Rahmen des gemäß Generel dopravy angestrebten Angebotsumfanges aus. Die einzigen erwogenen Baumaßnahmen (außer dem Umbau des Bahnhofs Břeclav, welcher weitere Fahrzeitverkürzungen und ausreichende Bahnsteigkapazitäten in Břeclav mit sich bringt) sind die Errichtung einer Umsteigestation an der Kreuzung mit der Strecke Kyjov – Veselí nad Moravou sowie eine Haltestelle Mikulčice zwischen Lužice und Moravská Nová Ves.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

- Die **Strecke 250** im Abschnitt Kúty – Lanžhot – Břeclav ist auch Teil des VI. paneuropäischen Korridors, ihre Modernisierung wurde in den vergangenen Monaten abgeschlossen. Die Kapazitäten reichen auch auf dieser Strecke für den angestrebten Angebotsumfang aus.
- Die eingleisige, elektrifizierte **Strecke 343** (Hodonín –) Rohatec – Sudoměřice nad Moravou – Veselí nad Moravou wird dringend zur Modernisierung empfohlen (insbesondere die Zugsicherungseinrichtungen), längerfristig zur Elektrifizierung, die Streckenkapazität reicht für einen Stundentakt aus, möglicherweise auch für mehr.
- Der Eisenbahngrenzübergang Hodonín – Holič nad Moravou wird weiterhin für besondere Vorkommnisse, d.h. für Umleitungsverkehre aufrecht erhalten, der Personenverkehr ist dort derzeit eingestellt.
- Für die **Strecken 255/257** Hodonín – Mutěnice – Čejč, Mutěnice – Kyjov und **247** (Břeclav-)Bořles – Lednice ist eher die Stilllegung als irgendeine Modernisierung zu erwarten. Die Strecken Hodonín – Mutěnice und Mutěnice –Kyjov könnten durch eine Verlegung im Sinne einer besseren Erschließung von Dubňany (6600 EinwohnerInnen) ihre Daseinsberechtigung wiedererlangen.

5.7.1.3 Angestrebter Angebotsumfang³⁵⁷

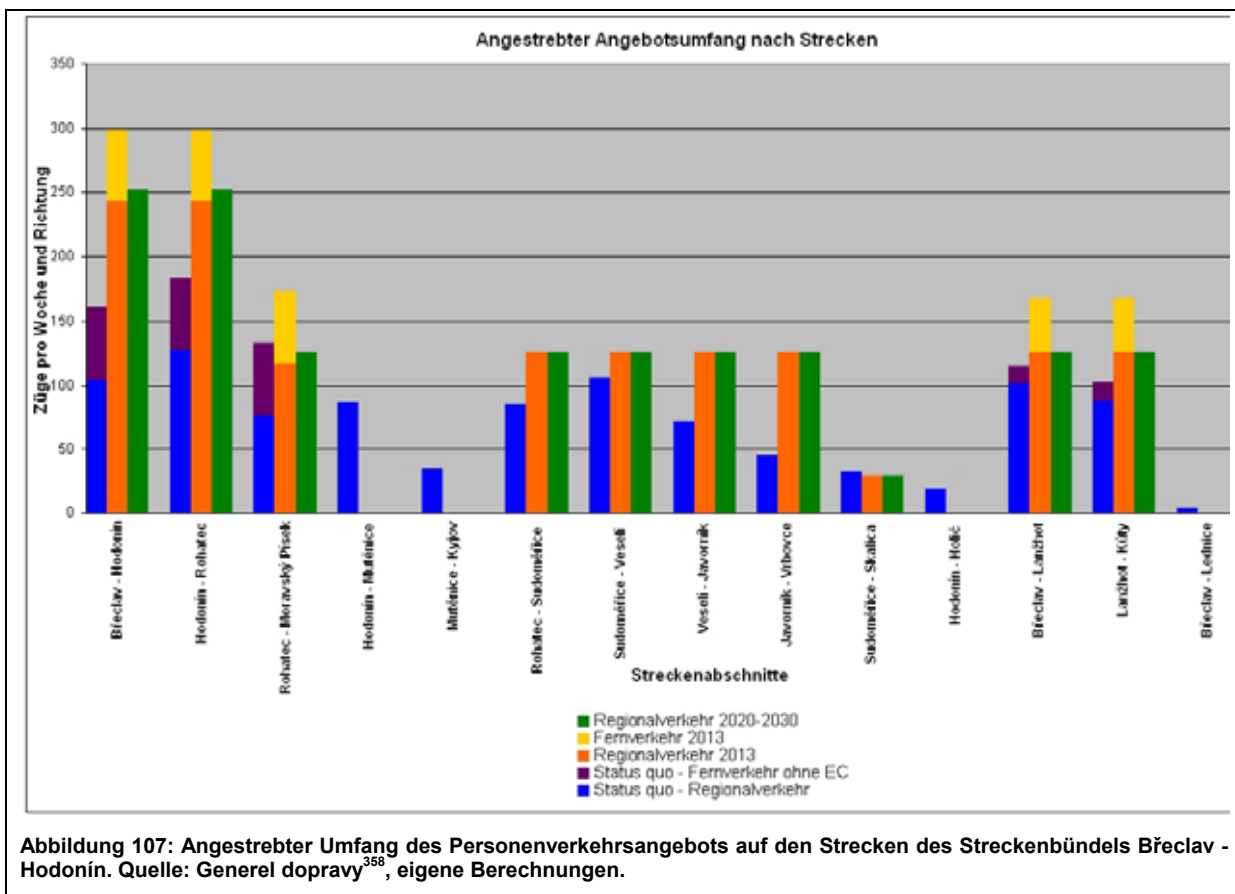


Abbildung 107: Angestrebter Umfang des Personenverkehrsangebots auf den Strecken des Streckenbündels Břeclav - Hodonín. Quelle: General dopravy³⁵⁸, eigene Berechnungen.

Der derzeitige und der für die Zukunft vom Kreis angestrebte Umfang des Zugangebots am Streckenbündel Břeclav - Hodonín sind in Abbildung 107 dargestellt. Auf der **Strecke 330** Břeclav – Hodonín – Rohatec soll die Anzahl an Regionalzügen etwa verdoppelt werden, wodurch ein Halbstundentakt zwischen Břeclav und Rohatec entsteht, gebildet aus den Linien Břeclav - Moravský Písek und Břeclav – Veselí nad Moravou. Die Steigerung der Zugfrequenz zwischen Rohatec und Moravský Písek ist daher etwas geringer, um einen vollständigen Stundentakt zu erzielen muss die Anzahl der täglichen Züge um die Hälfte erhöht werden.

Ein Stundentakt den ganzen Tag über bedeutet für die **Strecke 343** im Abschnitt Rohatec – Sudoměřice nad Moravou eine Steigerung um 50%, für den Abschnitt Sudoměřice nad Moravou – Veselí nad Moravou um 20%.

Das selbe Intervall soll auch für die derzeit sowohl von Zügen, wie auch von Fahrgästen wenig frequentierte **Strecke 344** Veselí nad Moravou – Vrbovce verwirklicht werden, das heißt um 80% (bis Javorník nad Veličkou) bzw. 180% (weiter bis Vrbovce) mehr als 2003.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Die Zugfrequenz auf der **Strecke 250** Břeclav – Kúty soll mäßig erhöht werden, um einen ganzen Stundentakt zu erreichen, über den Eisenbahngrenzübergang Sudoměřice nad Moravou – Skalice na Slovensku sollen weiterhin fünf Zugpaare täglich verkehren.

Auf der **Strecke 255** soll im Abschnitt Čejč – Hodonín gemäß KORDIS³⁵⁹ der Personenverkehr aufgrund umfangreichen Bus-Parallelverkehrs eingestellt werden; auch der (derzeit eigentlich nur noch als Tourismusattraktion einzustufende) Verkehr auf der **Strecke 247** Břeclav – Lednice nicht mehr unter dem Titel „Verkehrerschließung“ subventioniert werden. Auf der **Strecke 257** Mutěnice – Kyjov gibt es bereits keinen Personenverkehr mehr, die Strecke wurde der Infrastrukturverwaltung SŽDC bereits zur Stilllegung vorgeschlagen. Der Grenzübergang Hodonín – Holič nad Moravou wird nur noch für außerordentliche Vorkommnisse aufrecht erhalten (insbesondere Umleitungen von den benachbarten Grenzübergängen). Gleichzeitig bekräftigen KORDIS und das Generel dopravy, dass im Bereich Hodonín – Veselí nad Moravou (und weiter im Kreis Zlín Richtung Uherské Hradiště) durch ausreichend dichte Besiedelung und große Mobilität der Bevölkerung ein erhebliches Potenzial für Eisenbahnverkehr in der Qualität üblichen Vorortverkehrs gegeben ist, zumindest auf der Strecke Hodonín – Rohatec – Sudoměřice nad Moravou – Strážnice – Veselí nad Moravou (und weiter außerhalb des Südmährischen Kreises nach Uherské Hradiště und Uherský Brod). Daher wird in diesem Gebiet von zwei Szenarien der betriebenen Infrastruktur ausgegangen (siehe 5.7.2)

Die Strecke Boří les – Lednice ist in beiden Szenarien als Touristikbahn außerhalb des Systems „Regionale Verkehrerschließung“ und der dazugehörigen Finanzierung vorgesehen. Die ungeklärte Zukunft der Strecke Hodonín – Čejč und die damit in Zusammenhang stehenden zwei Szenarien sind auch der Grund, weshalb die Trennung zwischen den Streckenbündeln Südost und Břeclav-Hodonín in Čejč und nicht im Knotenbahnhof Mutěnice erfolgte.

Die Betriebsleistung am ganzen Streckenbündel Břeclav - Hodonín soll um 45% von 22000 auf 31000 Zugkilometern pro Woche im Regionalverkehr erhöht werden, der Umfang des Schnellzugsverkehrs bleibt etwa gleich. Tabelle 25 zeigt die mögliche Bandbreite von Betriebsleistungen für die Variantenbildung mit oder ohne Einbindung des Schnellzugsverkehrs unter der Bedingung, dass von der im Generel dopravy vorgesehenen Betriebsleistung um nicht mehr als 25% abgewichen werden darf:

Streckenbündel Břeclav - Hodonín									
Strecke	Betriebsleistung in Zugkilometern pro Woche (Summe beider Richtungen)								
	Status quo - Regionalverkehr	Status quo - Fernverkehr ohne EC	Regionalverkehr 2013	Fernverkehr 2013	Regionalverkehr 2020-2030	Bandbreite für Varianten ohne Einbindung des Schnellzugsverkehrs		Bandbreite für Varianten mit Einbindung des Schnellzugsverkehrs	
						Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Břeclav - Hodonín	4180	2240	9720	2240	10080	7290	12150	8970	14950
Hodonín - Rohatec	1778	784	3402	784	3528	2551,5	4252,5	3139,5	5232,5
Rohatec - Moravský Písek	1989	1456	3042	1456	3276	2281,5	3802,5	3373,5	5622,5
Hodonín - Mutěnice	1750	0	0	0	0	0	0	0	0
Mutěnice - Kyjov	1120	0	0	0	0	0	0	0	0
Rohatec - Sudoměřice n.M.	850	0	1260	0	1260	945	1575	945	1575
Sudoměřice n.M. - Veselí n.M.	2968	0	3528	0	3528	2646	4410	2646	4410
Veselí n.M. - Javorník nad Veličkou	2717	0	4788	0	4788	3591	5985	3591	5985
Javorník nad Veličkou - Vrbovce	364	0	1008	0	1008	756	1260	756	1260
Sudoměřice n.M. - Skalica na Slovensku	198	0	180	0	180	135	225	135	225
Břeclav - Lanžhot	1616	224	2016	672	2016	1512	2520	2016	3360
Lanžhot - Kúty	1760	280	2520	840	2520	1890	3150	2520	4200
Břeclav - Lednice	104	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe Streckenbündel Břeclav - Hodonín	3480	504	4536	1512	4536	23598	39330	28092	46820

Tabelle 25: Realistische Betriebsleistungen am Streckenbündel Břeclav - Hodonín. Quelle: Generel dopravy³⁶⁰, eigene Berechnungen.

5.7.1.4 Umsteigeknoten Bahn – Bus im Rahmen des Verkehrsverbunds^{361,362}

Das Gebiet des Streckenbündels Břeclav – Hodonín ist bislang noch nicht vom Verkehrsverbund Südmähren erfasst, Die Flächenerschließung zwischen den Bahnstrecken per Bus könnte über die in Tabelle 26 aufgezählten Umsteigeknoten verlaufen:

Streckenbündel Břeclav - Hodonín	
Knoten	ausgewählte erschlossene Gemeinden
Kyjov	Archlebov, Ždanice, Žeravice, Milotice, ggf. Svatobořice - Místřín
Břeclav	Pošterná, Charvátská nová ves, Lednice, Moravský Žižkov, Kostice, Tvrdonice
Hodonín	Dolní Bojanovice, Prušanky, Ratiškovice, Vacenovice, ggf. Dubňany, Mutěnice, Holíč
Moravská Nová Ves	Prušanky, Tvrdonice
Čejč	Klobouky u Brna, Ždánice, Šardice
Bzenec	Domanín, Žeravice, ggf. Strážnice
Veselí nad Moravou	Ostrožská Lhota, Kněždub
Moravský Písek	Domanín, ggf. Uherský Ostroh

Tabelle 26: Umsteigeknoten Bahn - Bus am Streckenbündel Břeclav - Hodonín im Verkehrsverbund. Quellen: generel dopravy, Machbarkeitsstudie Verkehrsverbund Břeclav - Hodonín.

5.7.2 Vergleichene Fahrplan- und Betriebsvarianten

Allgemeine Rahmenbedingungen am Streckenbündel Břeclav – Hodonín sind die Anschlüsse im symmetrischen Taktknoten Přerov (volle gerade Stunde) und die Anschlüsse in den Richtungen Brno (Schnellzug) und Znojmo im unsymmetrischen Knoten Břeclav. Ansonsten wurde auf diesem Streckenbündel mit zwei grundsätzlich unterschiedlichen Szenarien hinsichtlich des Umfangs des Streckennetzes gerechnet:

- Das optimistische Szenario rechnet mit einer Reaktivierung des Personenverkehrs auf der Strecke Mutěnice – Kyjov inklusive einer 6 km langen Umlegung der Strecke Hodonín – Mutěnice, um einen Knotenbahnhof in der Nähe des Stadtzentrums von Dubňany einzurichten, gegebenenfalls auch mit kürzeren Umlegungen in der Nähe der Gemeinde Svatobořice-Mistřín (siehe Abbildung 108 und Abbildung 109). Weiters wurde mit der Reaktivierung des Personenverkehrs Hodonín – Holíč in der Form gerechnet, dass die Züge Hodonín – Veselí nad Moravou über die Städte Holíč und Skalica geführt werden, wodurch eine viel größere Anzahl an EinwohnerInnen bedient wird als bei der Führung über die 5 km und etwa 6 Minuten kürzere Strecke über Rohatec. Abgesehen von der Einstellung des Personenverkehrs am Abschnitt Rohatec – Sudoměřice nad Moravou enthält diese Variante keine Regionalzüge am Abschnitt Hodonín – Bzenec-křížení. Dadurch verlieren Rohatec zástavka und Rohatec kolonie ihre Bedienung, Bzenec-přívóz wird durch die neue Station Bzenec-křížení (Kreuzung)^a ersetzt, im Bahnhof Rohatec halten dafür Schnellzüge. Am Abschnitt Břeclav – Hodonín verkehren drei Züge pro Stunde^b, einer davon durchfahrend, um sowohl in Hodonín, als auch in Břeclav alle wichtigen Anschlüsse zu erhalten.

Die optimistische Variante teilt sich weiters in zwei Untervarianten je nach der für das Streckenbündel Südost gewählten Variante:

- Werden am Streckenbündel Südost die Schnellzüge nicht in den Regionalverkehr integriert, erreichen die Züge aus Richtung Zaječí – Čejč rechtzeitig Dubňany, dass ein Anschluss an die Züge Kyjov – Hodonín oder die Führung von Flügelzügen Hodonín – Čejč(- Zaječí)/Kyjov möglich ist. In diesem Fall ist auch eine Kreuzung der Züge im Bahnhof Čejč möglich, in Dubňany gibt es jedoch keinen Anschluss in der Relation Čejč – Kyjov.
- Im Fall der Einbindung der Schnellzüge in den Regionalverkehr des Streckenbündels Südost ändert sich die Fahrplanlage der Züge Zaječí – Čejč exakt um eine halbe Stunde, in diesem Fall werden direkte Linien Hodonín – Čejč – Zaječí und Hodonín – Kyjov geführt. Damit in Dubňany auch der Anschluss in der Relation Čejč – Kyjov gewährleistet ist, ist eine um etwa 5 Minuten kürzere Fahrzeit Zaječí – Dubňany nötig, was Zugkreuzungen etwa in der Mitte zwischen Čejč und Mutěnice erfordert. Angesichts der geringeren Bedeutung und Fahrgastfrequenz dieser Strecke wird hier allerdings nicht von einem zweigleisigen Ausbau des ganzen, acht Kilometer langen Abschnitts Čejč – Mutěnice ausgegangen, sondern nur von der Errichtung eines zwei Kilometer langen zweigleisigen Abschnitts.

^a Die Station Bzenec-křížení verbessert die Umsteigemöglichkeiten und vereinfacht die Fahrplanbildung derart, dass mit ihr gerechnet wurde, obwohl sie gemäß Generel dopravy erst nach dem Horizont dieser Arbeit errichtet werden soll.

^b „Züge pro Stunde“ bedeutet Zugpaare pro Stunde bzw. Züge pro Stunde und Richtung

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

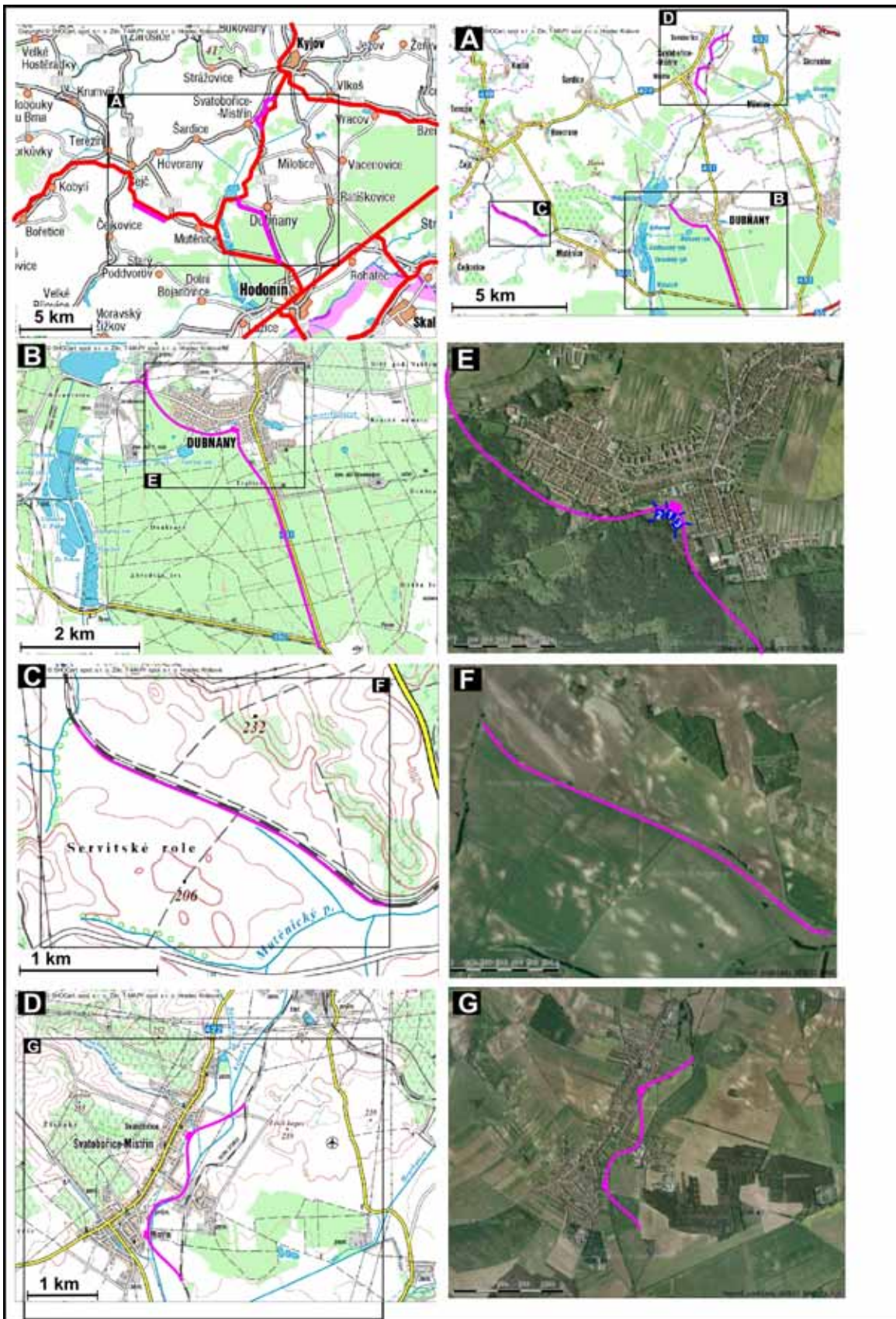


Abbildung 108: Mögliche Lagen der Streckenumlegungen im Gebiet von Dubňany, gegebenenfalls auch im Bereich von Svatobořice-Mistřín, variantenweiser zweigleisiger Abschnitt zwischen Čejč und Mutěnice. Mit lila Farbe sind neue Streckenabschnitte und mögliche Lagen von Stationen bezeichnet, mit den blauen Kamerasymbolen die Perspektiven der Fotos auf der nächsten Seite. Quellen: Karten: Mapa online ČR³⁶³, Orthofotos: www.mapy.cz³⁶⁴.



Abbildung 109: Derzeitiger Zustand des Areals, in dem ein neuer Bahnhof Dubňany errichtet werden könnte. Eigene Fotos vom Mai 2007.

- Das pessimistische Szenario rechnet mit der Einstellung des Personenverkehrs am Abschnitt Hodonín – Čejč, die bereits jetzt im Personenverkehr eingestellten Strecken Mutěnice – Kyjov und Hodonín – Holíč bleiben auch weiterhin ohne Personenverkehr, die Züge Hodonín – Veselí nad Moravou werden weiterhin über Rohatec geführt, der Verkehr über den Grenzübergang Sudoměřice nad Moravou bleibt auf einem vernachlässigbaren Niveau und wird nicht weiter berücksichtigt. Auf der ganzen Strecke Břeclav – Bzenec-křížení (-Staré Město u.u.H. – Přerov) fahren ein Regionalzug und ein Schnellzug pro Stunde.

In beiden Szenarien wird angenommen, dass die Strecke 247 Boří les – Lednice als Touristikbahn außerhalb des Systems und der Finanzierung des öffentlichen Regionalverkehrs betrieben wird. Eine Wiederbelebung des Betriebs auf der Strecke 247 zwecks schneller Verbindungen von Lednice und Charvatská Nová Ves zum Bahnhof Břeclav wäre zwar denkbar, aufgrund der Entfernungen zu den Ortskernen von Lednice, Charvatská Nová Ves und Poštorná erscheint der Autobus-Parallelverkehr jedoch unersetzbar und die erforderliche Modernisierung der Strecke somit unrealistisch.

Insgesamt wurden 18 Varianten gebildet, die sich, abgesehen von den oben angeführten grundsätzlichen Taktschemata, folgendermaßen unterscheiden:

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

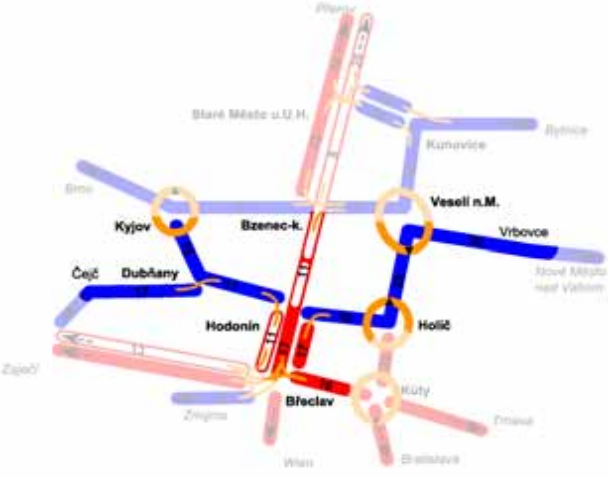
- Umsteigen in Břeclav, Hodonín, Kúty und Veselí nad Moravou, oder direkte Züge (Přerov-) Staré Město u Uherského Hradiště – Hodonín – Břeclav – Kúty – Holíč, Břeclav – Hodonín – Veselí nad Moravou (eventuell –Vrbovce), gegebenenfalls auch Čejč/Kyjov – Břeclav.
- Kapazitätsanpassung der einzelnen Züge:
 - Nur an den Endstationen Břeclav, Hodonín, Přerov, Veselí n.M. a Vrbovce (teilweise mit kleinen Fahrzeugen)
 - Oder auch an den Unterwegsbahnhöfen Hodonín, Strážnice, Veselí n.M. und Lipov (teilweise mit kleinen Fahrzeugen)

Eine vollständige und detaillierte Beschreibung der verglichenen Fahrplan- und Betriebsvarianten beginnt auf der nächsten Seite.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Nr.	Kürzel	Hauptvariante		Fahrzeugkapazitäten (Sitzplätze) und allfällige zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität
		Abbildung	Beschreibung	
BH-1	P/ <- /1			<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Břeclav - Hodonín - (teils durchfahrend) - Staré Město (-Přerov*) 150, Hodonín - (überall haltend) - Staré Město 80, Břeclav - Hodonín 125, Břeclav - Kúty 100, Hodonín - Veselí n.M. 200, Veselí n.M. - Vrbovce 100</p>
BH-2	P/ <.> /1		<p>Pessimistische Variante (Einstellung Hodonín - Čejč), Umsteigen in Veselí n.M., Hodonín, Břeclav und Kúty. In Břeclav Anschlüsse in der Relation - Hodonín - Brno (Regionalzug) nur bei den Varianten mit Einbindung der Schnellzüge am Streckenbündel Südost</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Břeclav - Hodonín 65, weitere 65 5.30 - 9.30 und 12.30 - 17.30 in beiden Richtungen. Hodonín - Veselí 65, weitere 65 5.30 - 9.30 und 12 - 19, weitere 65 6 - 8.30 und 14.30 - 17.30, immer in Richtung Veselí n.M. Veselí - Vrbovce 65, weitere 45 5.30 - 8.30 und 14 - 18 in Richtung Veselí n.M. Břeclav - Hodonín - (teils durchfahrend) - Staré Město (-Přerov*) ganztägig 150, Hodonín - (überall haltend) - Staré Město ganztägig 80, Břeclav - Kúty ganztägig 100.</p>
BH-3	P/ <.> /1		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: Břeclav - Hodonín 65, weitere 65 5.30 - 9.30 und 12.30 - 17.30 in beiden Richtungen. Břeclav - Hodonín - (teils durchfahrend) - Staré Město (-Přerov*) 100, weitere 65 nur Hodonín - Přerov 5.30 - 7 und 13.30 - 17 in beiden Richtungen. Hodonín - Veselí 65, weitere 65 Hodonín - Veselí n.M. 5.30 - 9.30 und 12 - 19 in beiden Richtungen (im Zeitraum 5.30 - 6, 8 - 9.30 und 12 - 15, 16 - 19 jedoch nur Strážnice - Veselí n.M.), weitere 65 Strážnice - Veselí n.M. 6 - 8.30 und 14.30 - 17.30 in Richtung Veselí n.M.. Veselí n.M. - Vrbovce 65, weitere 45 5.30 - 8.30 und 14 - 18 in Richtung Veselí n.M. Hodonín - (überall haltend) - Staré Město ganztägig 80, Břeclav - Kúty ganztägig 100.</p>	

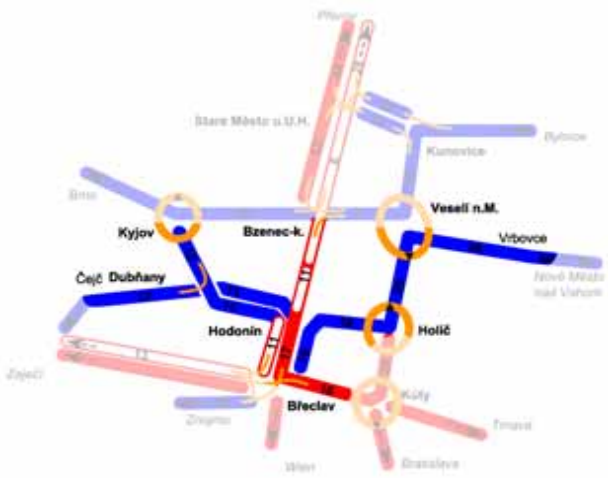

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

BH-7	P/ <- /2			<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Břeclav - Hodonín - (teils durchfahrend) - Staré Město (-Přerov*) 200, Břeclav - Hodonín überall haltend 65, Břeclav - Hodonín durchfahrend 100, Břeclav - Kúty 100, Hodonín - Vrbovce 200, Hodonín - Kyjov 125, Dubňany - Čejč 80.</p>
BH-8	P/ <.> /2		<p>Optimistische Variante (Reaktivierung Hodonín - Holíč und Kyjov - Dubňany, Streckenumlegung Hodonín - Dubňany - Mutěnice), Führung der Züge Hodonín - Veselí n.M. über Holíč und Skalica, Umsteigen in Hodonín, Břeclav und Kúty. Variante ohne Einbindung der Schnellzüge am Streckenbündel Südost vorausgesetzt, in Břeclav Anschlüsse in der Relation Hodonín - Brno (Regionalzug), dafür in Dubňany keine Anschlüsse Čejč - Kyjov.</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Hodonín - Veselí n.M. - Vrbovce 65, weitere 65 5.30 - 9.30, 12 - 19 in beiden Richtungen, weitere 65 6 - 8.30, 14.30 - 17.30 in Richtung Vrbovce. Břeclav - Hodonín - (teils durchfahrend) - Staré Město (-Přerov*) ganztägig 200, Břeclav - Hodonín überall haltend ganztägig 65, Břeclav - Hodonín durchfahrend ganztägig 100, Břeclav - Kúty ganztägig 100, Hodonín - Kyjov 65, weitere 65 5.30 - 9 und 12.30 und 18.00 in Richtung Hodonín, Dubňany - Čejč ganztägig 80.</p>
BH-9	P/ <.> 2			<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: Břeclav - Hodonín - (teils durchfahrend) - Staré Město (-Přerov*) 100, weitere 100 nur Hodonín - Přerov 5.30 - 9 und 13 - 16.30 in beiden Richtungen, Hodonín - Holíč - Veselí n.M. Vrbovce 65, weitere 65 nur Hodonín - Veselí n.M. 5.30 - 9.30 und 12 - 19 in beiden Richtungen, weitere 65 nur Strážnice - Lipov 5.30 - 8.30, 14 - 18 in beiden Richtungen. Břeclav - Hodonín überall haltend ganztägig 65, Břeclav - Hodonín durchfahrend ganztägig 100, Břeclav - Kúty ganztägig 100, Hodonín - Kyjov 65, weitere 65 5.30 - 9 und 12.30 und 18.00 in Richtung Hodonín, Dubňany - Čejč ganztägig 80.</p>

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

BH-10	M/ < /1			<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Holíč - Kúty - Břeclav - Hodonín - (teils durchfahrend) - Staré Město (-Přerov*) 150, Hodonín - (überall haltend) - Staré Město 80, Břeclav - Kúty 100, Břeclav - Hodonín - Veselí n.M. 200, Veselí n.M. - Vrbovce 100.</p>
BH-11	M/ <.> /1		<p>Pessimistische Variante (Einstellung Hodonín - Čejč), direkte Züge Veselí n.M. - Hodonín - Břeclav (mit Dieseltraktion unter Fahrdraht) und Staré Město u Uherského Hradiště - Břeclav - Kúty - Holíč. In Břeclav Anschlüsse in der Relation - Hodonín - Brno (Regionalzug) nur bei Einbindung der Schnellzüge am Streckenbündel Südost.</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Břeclav - Hodonín - Veselí n.M. 65, weitere 65 5.30 - 9.30 und 12 - 19 in beiden Richtungen, weitere 65 6 - 8.30 und 14.30 - 17.30 in Richtung Veselí n.M., Veselí n.M. - Vrbovce 65, weitere 45 5.30 - 8.30 und 14 - 18 in Richtung Veselí n.M. Holíč - Kúty - Břeclav - Hodonín - (teils durchfahrend) - Staré Město (-Přerov*) ganztägig 150, Hodonín - (überall haltend) - Staré Město ganztägig 80, Břeclav - Kúty ganztägig 100.</p>
BH-12	M/ <.> /1			<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: Holíč - Kúty - Břeclav - Hodonín - (teils durchfahrend) - Staré Město (-Přerov*) 100, weitere 65 nur Hodonín - Přerov 5.30 - 7 und 13.30 - 17 in beiden Richtungen. Břeclav - Hodonín - Veselín.M. 65 weitere 65 5.30 - 9.30 und 12 - 19 in beiden Richtungen, weitere 65 nur Strážnice - Veselí n.M. 6 - 8.30 und 14.30 - 17.30 in Richtung Veselí n.M. Veselí n.M. - Vrbovce 65, weitere 45 5.30 - 8.30 und 14 - 18 in Richtung Veselí n.M.. Hodonín - (überall haltend) - Staré Město ganztägig 80.</p>

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

BH-13	M/ -/3		<p>Optimistische Variante (Reaktivierung Hodonín - Holíč und Kyjov - Dubňany, Streckenumlegung Hodonín - Dubňany - Mutěnice), Führung der Züge Hodonín - Veselí n.M. über Holíč und Skalica, direkte Züge Vrbovce - Veselí n.M. - Hodonín - Břeclav (mit Dieseltraktion unter Fahrdraht) und Staré Město u. Uherského Hradiště - Břeclav - Kúty - Holíč, direkte Zugteile Kyjov - Břeclav und Čejč - Břeclav. Variante mit Einbindung der Schnellzüge am Streckenbündel Südost vorausgesetzt, in Břeclav keine Anschlüsse in der Relation Hodonín - Brno (Eilzug, der in Ladná, Podivín und Rakvice hält). Erfordert einen zweigleisigen Abschnitt zwischen Mutěnice und Čejč.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Holíč - Kúty - Břeclav - Hodonín - (teils durchfahrend) - Staré Město (-Přerov*) 200 + 80 Břeclav - Čejč, Břeclav - Hodonín durchfahrend 65 + 65 Břeclav - Kyjov, Břeclav - Kúty 100, Břeclav - Hodonín - Vrbovce 200.</p>
BH-14	M/ <> /3		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Břeclav - Veselí n.M. - Vrbovce 65, weitere 65 5.30 - 9.30 und 12 - 19 in beiden Richtungen, weitere 65 6 - 8.30, 14.30 - 17.30 in Richtung Vrbovce. Holíč - Kúty - Břeclav - Hodonín - (teils durchfahrend) - Staré Město (-Přerov*) ganztägig 200 + 80 Břeclav - Čejč, Břeclav - Hodonín durchfahrend ganztägig 65 + 65 Břeclav - Kyjov.</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: Holíč - Kúty - Břeclav - Hodonín - (teils durchfahrend) - Staré Město (-Přerov*) 100 + 80 Břeclav - Čejč, weitere 100 nur Hodonín - Přerov 5.30 - 9 und 13 - 16.30 in beiden Richtungen, Břeclav - Hodonín - Holíč - Veselí n.M. - Vrbovce 65, weitere 65 nur Hodonín - Veselí n.M. 5.30 - 9.30 und 12 - 19 in beiden Richtungen, weitere 65 nur Strážnice - Lipov 5.30 - 8.30, 14 - 18 in beiden Richtungen. Břeclav - Hodonín durchfahrend ganztägig 65 + 65 Břeclav - Kyjov.</p>
BH-15	M/ <>/3		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: Holíč - Kúty - Břeclav - Hodonín - (teils durchfahrend) - Staré Město (-Přerov*) 100 + 80 Břeclav - Čejč, weitere 100 nur Hodonín - Přerov 5.30 - 9 und 13 - 16.30 in beiden Richtungen, Břeclav - Hodonín - Holíč - Veselí n.M. - Vrbovce 65, weitere 65 nur Hodonín - Veselí n.M. 5.30 - 9.30 und 12 - 19 in beiden Richtungen, weitere 65 nur Strážnice - Lipov 5.30 - 8.30, 14 - 18 in beiden Richtungen. Břeclav - Hodonín durchfahrend ganztägig 65 + 65 Břeclav - Kyjov.</p>	<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: Holíč - Kúty - Břeclav - Hodonín - (teils durchfahrend) - Staré Město (-Přerov*) 100 + 80 Břeclav - Čejč, weitere 100 nur Hodonín - Přerov 5.30 - 9 und 13 - 16.30 in beiden Richtungen, Břeclav - Hodonín - Holíč - Veselí n.M. - Vrbovce 65, weitere 65 nur Hodonín - Veselí n.M. 5.30 - 9.30 und 12 - 19 in beiden Richtungen, weitere 65 nur Strážnice - Lipov 5.30 - 8.30, 14 - 18 in beiden Richtungen. Břeclav - Hodonín durchfahrend ganztägig 65 + 65 Břeclav - Kyjov.</p>

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

BH-16	M/ -/2		<p>Optimistische Variante (Reaktivierung Hodonín - Holíč und Kyjov - Dubňany, Streckenumlegung Hodonín - Dubňany - Mutěnice), Führung der Züge Hodonín - Veselí n.M. über Holíč und Skalica, direkte Züge Vrbovce - Veselí n.M. - Hodonín - Břeclav (mit Dieseltraktion unter Fahrdraht) und Staré Město u Uherského Hradiště - Břeclav - Kúty - Holíč, direkte Zugteile Kyjov - Břeclav und Čejč - Břeclav. Variante ohne Einbindung der Schnellzüge am Streckenbündel Südost vorausgesetzt, in Břeclav Anschlüsse in der Relation Hodonín - Brno (Regionalzug), dafür in Dubňany kein Anschluss in der Relation Čejč - Kyjov.</p>	<p>keinerlei Anpassung, ganztägig gleiche Kapazitäten: Holíč - Kúty - Břeclav - Hodonín - (teils durchfahrend) - Staré Město (-Přerov*) 200, Břeclav - Hodonín durchfahrend 65 + 65 Břeclav - Kyjov + 80 Břeclav - Čejč, Břeclav - Kúty 100, Břeclav - Hodonín - Vrbovce 200.</p>
BH-17	M/ <- /2		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung an den Endbahnhöfen: Břeclav - Veselí n.M. - Vrbovce 65, weitere 65 5.30 - 9.30 und 12 - 19 in beiden Richtungen, weitere 65 6 - 8.30, 14.30 - 17.30 in Richtung Vrbovce. Holíč - Kúty - Břeclav - Hodonín - (teils durchfahrend) - Staré Město (-Přerov*) ganztägig 200, Břeclav - Hodonín durchfahrend ganztägig 65 + 65 Břeclav - Kyjov + 80 Břeclav - Čejč, Břeclav - Kúty ganztägig 100.</p>	
BH-18	M/ <>/2		<p>ganztägig gleiche Intervalle, Kapazitätsanpassung auch auf Unterwegsbahnhöfen: Holíč - Kúty - Břeclav - Hodonín - (teils durchfahrend) - Staré Město (-Přerov*) 100, weitere 100 nur Hodonín - Přerov 5.30 - 9 und 13 - 16.30 in beiden Richtungen, Břeclav - Hodonín - Holíč - Veselí n.M. - Vrbovce 65, weitere 65 nur Hodonín - Veselí n.M. 5.30 - 9.30 und 12 - 19 in beiden Richtungen, weitere 65 nur Strážnice - Lipov 5.30 - 8.30, 14 - 18 in beiden Richtungen. Břeclav - Hodonín durchfahrend ganztägig 65 + 65 Břeclav - Kyjov + 80 Břeclav - Čejč.</p>	
<p>*: es wird mit zusätzlichen Beförderungskapazitäten nördlich von Staré Město u Uherského Hradiště gerechnet, da dort die Fahrgastfrequenz deutlich zunimmt. Eine Möglichkeit wären direkte Linien Přerov – Zlín und Přerov – Uherský Brod</p>				

5.7.3 Kosteneffizienz der Fahrplan- und Betriebsvarianten

Alle in diesem Kapitel angeführten Werte sind hochgerechnet auf den Preisstand des Jahres 2017. Nicht berücksichtigt sind Fahrgelderlöse und einige weniger bedeutende Kostenkomponenten (siehe 3.7). Prozentzahlen sind wie folgt zu verstehen:

- Wenn nicht anders angeführt, beziehen sich „Unterschiede zwischen Varianten“ oder „Einsparungen“ stets auf den größeren Wert (teurere Variante = 100%)
- „B hat gegenüber A um 20% geringere Kosten“ oder „B ist um 20% günstiger als A“ bedeutet: A = 100%, B = 80%
- „B hat gegenüber A um 20% höhere Kosten“ oder „B ist um 20% teurer als A“ bedeutet: A = 100%, B = 120%

5.7.3.1 Gesamte (berücksichtigte) Kosten allgemein

Die gesamten berücksichtigten Betriebskosten am Streckenbündel Břeclav-Hodonín (Abbildung 110) liegen je nach Variante in einer Bandbreite von 140 bis 170 Mio. Kč/Jahr im pessimistischen Infrastrukturszenario (Varianten /1) und 185 bis 265 Mio. Kč/Jahr im optimistischen Szenario (Varianten /2 und /3).

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

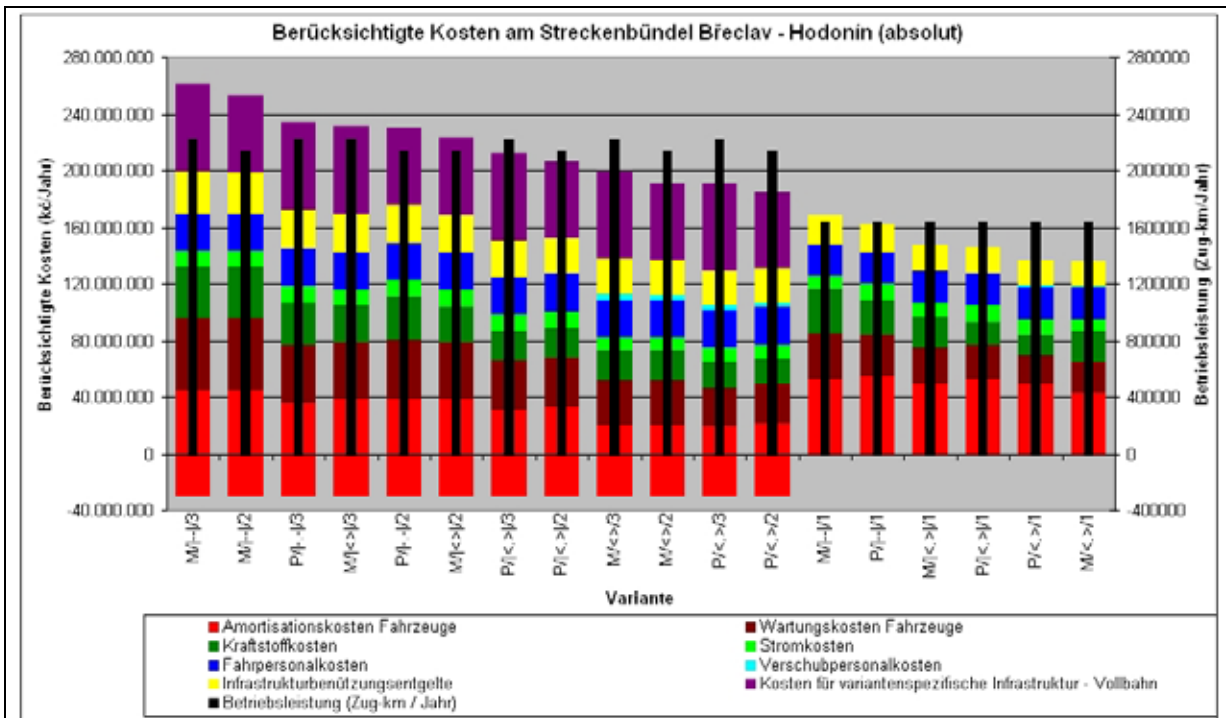


Abbildung 110: Gesamte berücksichtigte Kosten der Fahrplan- und Betriebsvarianten am Streckenbündel Břeclav-Hodonin und Betriebsleistung der einzelnen Varianten in Zugkilometern. Eventuelle Einsparungen durch Reduktion von Autobus-Parallelverkehr sind durch einen Beginn der Säule unter Null dargestellt, sodass die Höhe des Säulenendes schließlich den tatsächlichen Kosten der Varianten nach Abzug dieser Einsparungen entspricht. Die Kosten sind auf den Preisstand des Jahres 2017 hochgerechnet.

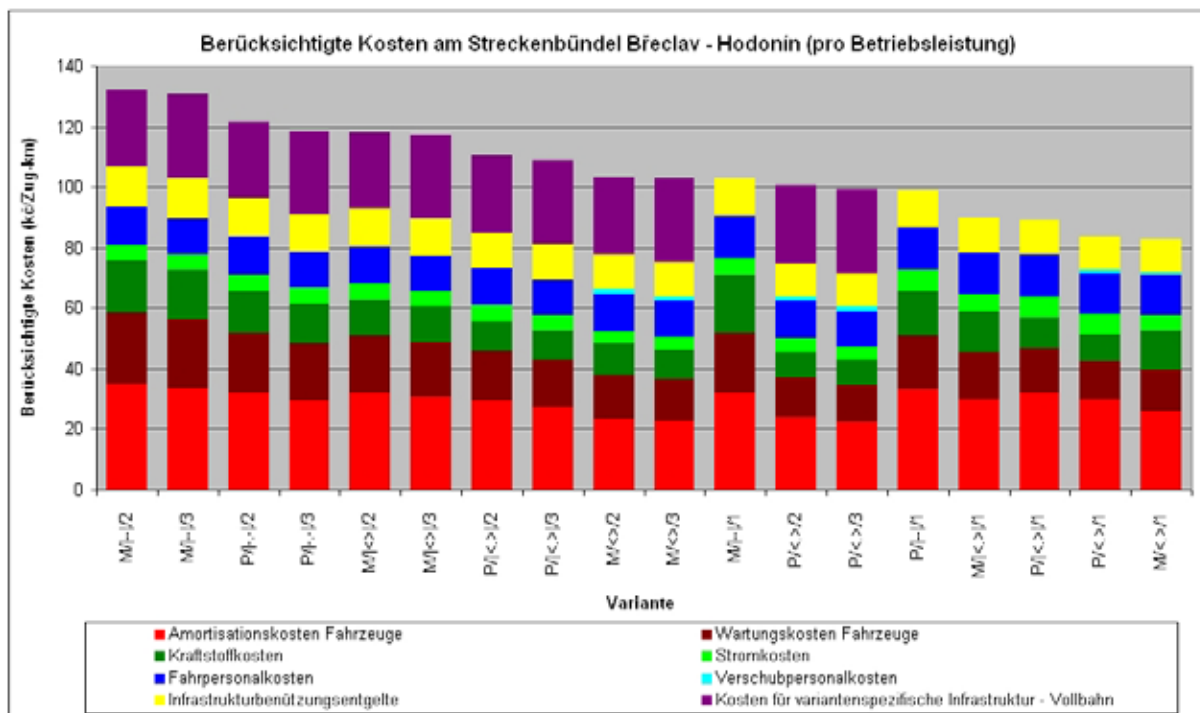


Abbildung 111: Gesamte berücksichtigte Kosten der Fahrplan- und Betriebsvarianten am Streckenbündel Břeclav-Hodonin pro Zugkilometer. Die Kosten sind auf den Preisstand des Jahres 2017 hochgerechnet. In diesem Diagramm sind weder Kosteneinsparungen durch Reduktion von Autobus-Parallelverkehr, noch die Verkehrsleistungen dieses Autobusverkehrs berücksichtigt.

Die spezifischen Kosten ohne Berücksichtigung des Autobus-Parallelverkehrs (weder seiner Kosten noch seiner Betriebsleistungen) betragen im pessimistischen Szenario 83 bis 102 Kč/Zug-km, im optimistischen Szenario 99 bis 132 Kč/Zug-km (siehe Abbildung 111).

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Zum Vergleich: Einige Beispiele von Bestellerentgelten^{365,366,367} für öffentlichen Schienenverkehr liegen in der Größenordnung von 60 – 100 Kč/Zug-km im Regionalverkehr und 100 – 170 Kč/Zug-km bei Schnellzügen (alle Werte bereits auf das geschätzte Preisniveau zum Zeithorizont der Arbeit hochgerechnet). Es handelt sich allerdings um reine Zuschüsse, d.h. die Fahrscheinerlöse verbleiben dem Verkehrsunternehmen.

5.7.3.2 Kosten nach Fahrplan- und Betriebsvarianten

5.7.3.2.1 Szenarien der Infrastrukturentwicklung

Den größten Einfluss auf die gesamten berücksichtigten Kosten, absolut wie relativ, hat die Frage, welche Strecken in Zukunft betrieben werden sollen: Varianten, die einen Betrieb auf den Strecken Hodonín – Holíč (statt Rohatec – Sudoměřice), Hodonín – Kyjov und Hodonín – Čejč mit Umliegungen im Gebiet von Dubňany und Svatobořice – Mistřín beinhalten haben Kosten in der Höhe von etwa 150% der Kosten der Varianten mit Status quo minus Einstellung der Strecke Čejč – Hodonín. Der Unterschied in den absoluten Kosten von etwa 75 Mio. Kč/Jahr ist in erster Linie durch die periodisierten Kosten für den Infrastrukturausbau in einer Höhe von ca. 60 Mio. Kč/Jahr bedingt, unter Berücksichtigung möglicher Einsparungen durch Reduktion des Autobus-Parallelverkehrs^a reduziert sich der Unterschied zwischen ansonsten ähnlichen Varianten auf etwa 45 Mio. Kč/Jahr.

In spezifischen Kosten ist die effizienteste Variante des umfangreicheren Szenarios um 20% teurer als die effizienteste Variante des pessimistischen Szenarios, der Unterschied zwischen den jeweils teuersten Varianten beträgt 30% (bezieht sich auf das sparsamere Szenario). Die effizienteste Variante des optimistischeren Szenarios ist etwas günstiger, als die teuerste des pessimistischen Szenarios. Dabei wurden mögliche Einsparungen durch Reduktion des Autobus-Parallelverkehrs nicht berücksichtigt, weil auch die Betriebsleistungen dieses Busverkehrs nicht berücksichtigt wurden.

5.7.3.2.2 Verknüpfung zwischen Haupt- und Nebenstrecken

Ansonsten gleiche Varianten sind mit Umsteigen großteils günstiger, als mit direkten Linien (in Dieseltraktion), der Unterschied ist zumeist in einer Größenordnung von 5 bis 10%, bei den teuersten Varianten ist der Unterschied größer, bei den effizienteren kleiner. Eine Ausnahme sind die zwei kostengünstigsten Varianten, dort ist die umsteigefreie Variante minimal günstiger.

5.7.3.2.3 Zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität

Die potenziellen Einsparungen durch zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität sind auf diesem Streckenbündel etwas geringer, als auf den anderen: Im pessimistischen Szenario sind die Varianten mit Teilen und Verstärken von Garnituren an den Endstationen um 9-12%, mit Kapazitätsanpassung der einzelnen Züge auch an Unterwegsbahnhöfen um 16-20% günstiger als Varianten mit gleicher Beförderungskapazität den ganzen Tag über; ähnlich ist die Situation auch in den Varianten des optimistischen Szenarios. Die Varianten mit zeitlicher Anpassung der Kapazität der einzelnen Züge erfordern großteils ungewöhnlich kleine Garnituren. Die gegenüber den anderen Streckenbündeln geringere Bedeutung der zeitlichen Anpassung der Beförderungskapazität kann als Ursache entweder geringere Fahrgastzahlen generell haben, womit häufiger der Fall eintritt, dass die Fahrzeugkapazität wegen der minimalen Fahrzeuggröße nicht mehr angepasst werden kann, oder auch die beidseitigen Hauptverkehrszeiten zwischen den Städten Břeclav, Hodonín und Veselí nad Moravou, welche insgesamt gleichmäßigere Tagesganglinien der Fahrgastfrequenzen bewirken.

5.7.3.2.4 Umfang des Zugverkehrsangebots^b und Anpassung an die Varianten am Streckenbündel Südost

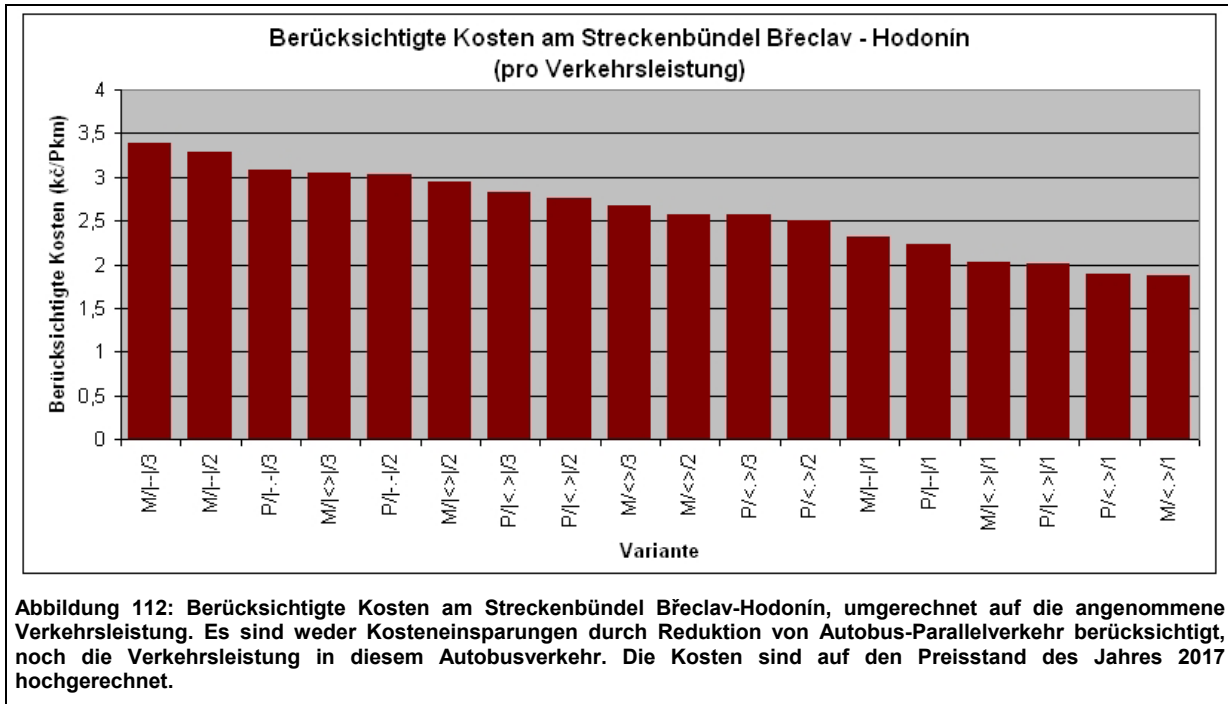
Im optimistischen Szenario gibt es zwei grundsätzliche Fahrplanvarianten je nach gewählter Variante am Streckenbündel Südost. Die Varianten /2 ohne Einbindung der Schnellzüge am Streckenbündel Südost haben eine um etwa 4% geringere Betriebsleistung als die Varianten /3 mit Einbindung des

^a Zur Methodik der Berechnung der Einsparungen dank Reduktion von Autobus-Parallelverkehr siehe 3.6.3, 4.6 und Anhang E.IV.b.

^b Wie schon erwähnt, konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht berücksichtigt werden, dass attraktivere Varianten eine größere Inanspruchnahme der Züge bewirken können. Es ist jedoch zu erwarten, dass die Wirkung größerer benötigter Beförderungskapazitäten und die Wirkung höherer Fahrscheineinnahmen (möglicherweise auch aufgrund höherer Zahlungsbereitschaft der Fahrgäste) einander mehr oder weniger kompensieren. Die Schätzung des Einflusses der Betriebsleistung auf die Verkehrsnachfrage würde mehr Zeit und Daten für Verkehrsnachfragemodelle erfordern als im Rahmen dieser Arbeit zur Verfügung standen.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Schnellzugsverkehrs am Streckenbündel Südost, welche Halbstundentakt am Abschnitt Hodonín – Dubňany und somit auch Anschlüsse in der Relation Čejč – Kyjov aufweisen. Die Varianten /3 sind auch um etwa 4% teurer und haben somit fast die selben spezifischen Kosten. In absoluten Zahlen beträgt der Unterschied 6 bis 8 Mio. Kč/Jahr. Am Streckenbündel Südost (siehe 5.4.3.2.1) haben jedoch die Varianten mit Einbindung des Schnellzugsverkehrs um etwa 50 Mio. Kč/Jahr niedrigere Kosten als die Varianten ohne Einbindung der Schnellzüge, das heißt, dass im Fall des optimistischen Szenarios die Variante mit Einbindung der Schnellzüge am Streckenbündel Südost und eine daran angepasste Variante am Streckenbündel Břeclav – Hodonín kostengünstiger, aber wegen vermehrter Anschlüsse und höherer Betriebsleistung auch für die Fahrgäste attraktiver wäre.



Die gesamten berücksichtigten Kosten betragen 1,8 bis 3,4 Kč/Pkm (siehe Abbildung 112), wie auch bei den anderen Streckenbündeln wurde der Einfluss unterschiedlicher Attraktivitäten der einzelnen Varianten innerhalb der einzelnen Szenarien nicht berücksichtigt, es wurde jedoch mit einer größeren Verkehrsleistung im Fall des optimistischen Szenarios gerechnet (Übernahme eines Teils der Autobusfahrgäste der derzeit dort verkehrenden Linien). Dennoch sind die Kosten pro Personenkilometer im optimistischen Szenario höher, als im pessimistischen. Nicht berücksichtigt wurden die Einsparungen durch die Reduktion des Autobus-Parallelverkehrs, allerdings auch nicht dessen Verkehrsleistungen.

5.7.3.3 Zusammenhang zwischen Kosteneffizienz und nichtmonetären Indikatoren

5.7.3.3.1 Auslastung der Beförderungskapazität

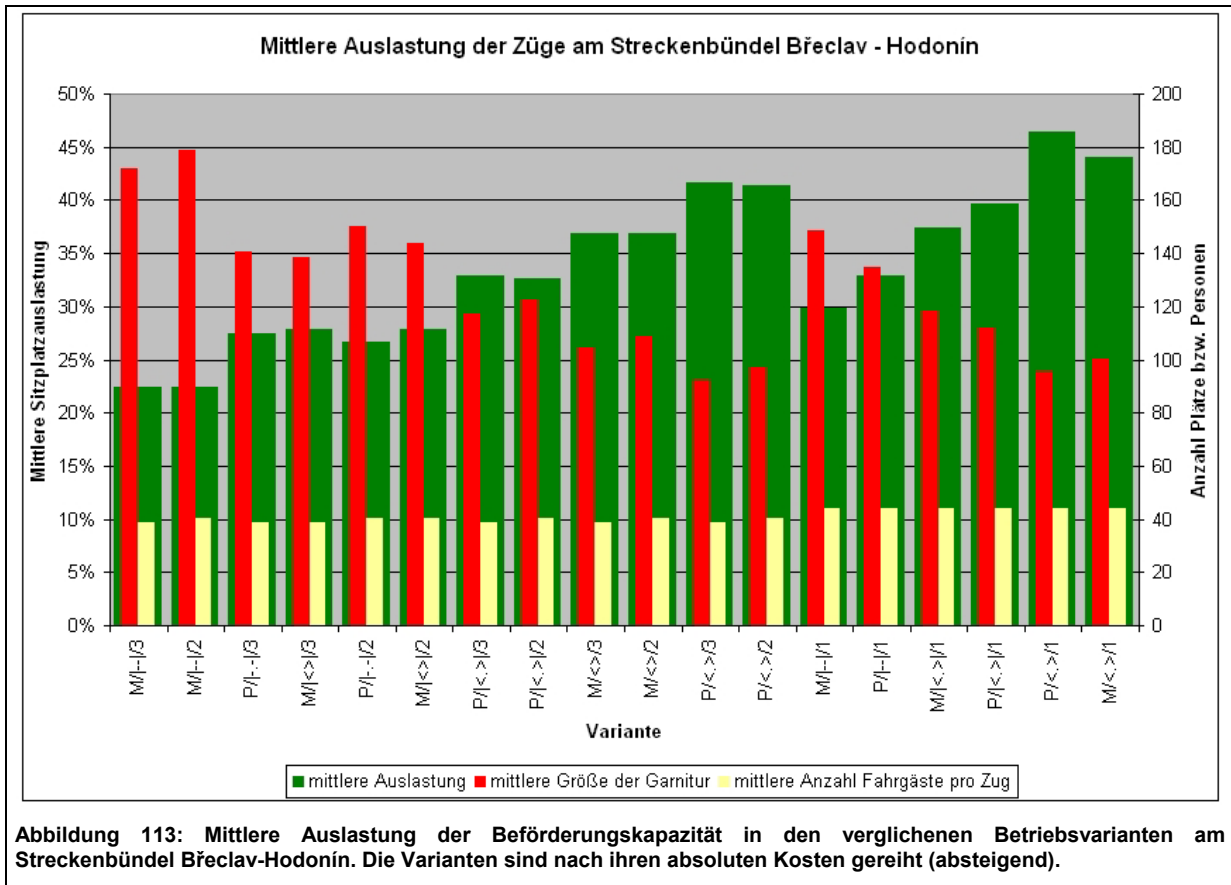


Abbildung 113: Mittlere Auslastung der Beförderungskapazität in den verglichenen Betriebsvarianten am Streckenbündel Břeclav-Hodonin. Die Varianten sind nach ihren absoluten Kosten gereiht (absteigend).

Die mittlere Auslastung der Beförderungskapazität (Verhältnis der angenommenen Inanspruchnahme in Personenkilometern zu den zurückgelegten Platzkilometern gemäß der Varianten) bewegt sich zwischen 23% und 46% (siehe Abbildung 113). Das ist überdurchschnittlich, obwohl die gesamten Fahrgastzahlen auf diesem Streckenbündel die geringsten sind, was die Begünstigung des Betriebs durch die beidseitigen Hauptverkehrszeiten bestätigt. Die durchschnittliche Größe der Garnituren beträgt 90 bis 180 Sitzplätze, die Bandbreite der mittleren Anzahl an Fahrgästen pro Zug ist jedoch sehr schmal, es sind dies zwischen 40 und 50. Innerhalb der einzelnen Szenarien ist ein enger Zusammenhang zwischen Gesamtkosten und mittlerer Auslastung zu sehen.

5.7.3.3.2 Traktionsenergieverbrauch

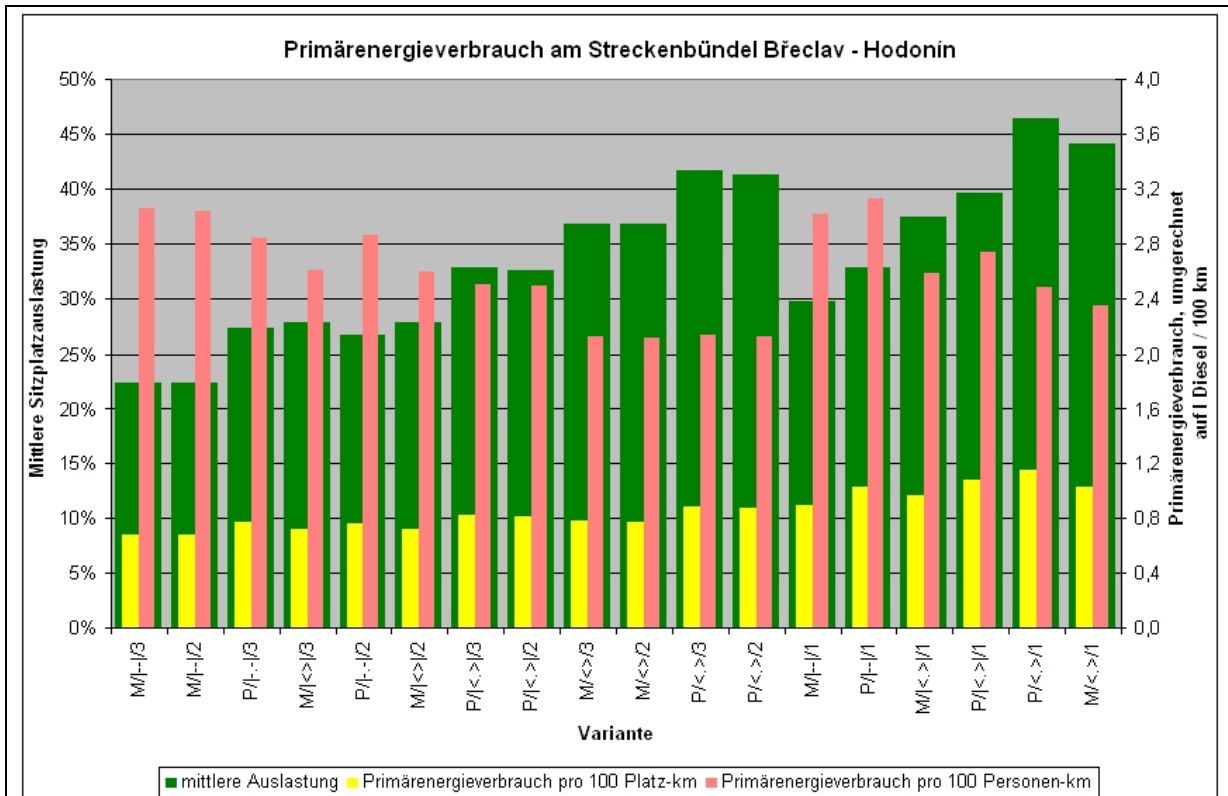


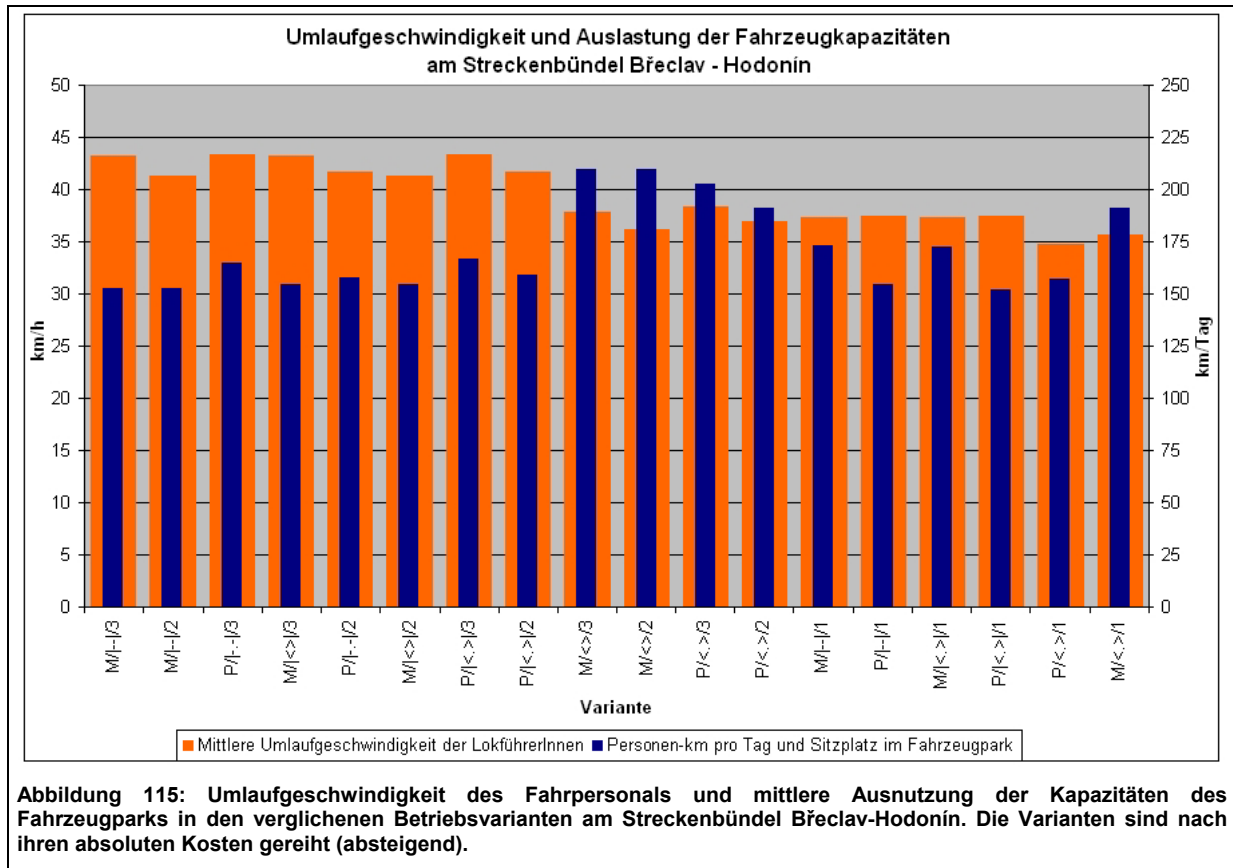
Abbildung 114: spezifischer Primärenergieverbrauch der verglichenen Betriebsvarianten am Streckenbündel Břeclav-Hodonin. Die Varianten sind nach ihren absoluten Kosten gereiht (absteigend).

Der Verbrauch an Traktions-Primärenergie liegt, umgerechnet auf die aus dem Autoverkehr bekannte Einheit, im Bereich von 2,1 bis 3,0 l Diesel / 100 Pkm^a, dabei ist ein größerer Einfluss der mittleren Auslastung der Beförderungskapazität zu erkennen als des Traktionsenergieverbrauchs pro Beförderungskapazität (siehe Abbildung 114). Die finanziell günstigsten Varianten gemäß ihrer absoluten Gesamtkosten haben auch innerhalb der Varianten des selben Szenarios insgesamt auch einen geringeren Traktionsenergieverbrauch.

Nach einer Studie über den Primärenergieverbrauch des öffentlichen Verkehrs beträgt dieser Indikator (genau genommen: l Benzin / 100 km) für den öffentlichen Verkehr in Deutschland für die S-Bahn 3,8, für Regionalexpresszüge 4,6 und für Regionalbahnen 5,4 l /100 Pkm³⁶⁸. Mögliche Gründe für die höheren Werte in Deutschland können höhere Streckenhöchstgeschwindigkeiten sein (siehe Ergebnisse für das Streckenbündel Südost, 5.4.3.3.2) oder kürzere Haltestellenabstände aufgrund dichter Besiedelung.

^a Berücksichtigt wurden auch die Verluste bei der Erzeugung von Diesel aus Rohöl als Primärenergieträger

5.7.3.3 Umlaufgeschwindigkeit und Ausnutzung der Fahrzeugkapazitäten



Die mittlere Umlaufgeschwindigkeit (bezieht sich in den Fällen planmäßigen Kuppelns von Garnituren auf den/die TriebfahrzeugführerIn) liegt in einer Bandbreite von etwa 35-40 km/h (siehe Abbildung 115). Jeder Sitzplatz im Fahrzeugpark inkl. Reservefahrzeugen wird täglich für etwa 150 – 210 Personenkilometer benutzt. Es ist kein Zusammenhang zwischen der Umlaufgeschwindigkeit und den Gesamtkosten zu erkennen, auch die Versuche, Varianten mit einem geringeren Fahrzeugbedarf zusammenzustellen, führten nur dazu, dass die Ausnutzung des Fahrzeugparks im Fall der günstigeren Varianten tendenziell ein wenig höher ist.

5.8 Fahrplan- und Betriebsvarianten mit Durchbindung von Zügen mehrerer Streckenbündel

Theoretisch wäre eine große Anzahl von Fahrplan- und Betriebsvarianten mit Verknüpfung im Sinne von Variantenkombinationen der einzelnen Streckenbündel und Durchbindung direkter Züge oder Zugteile von einem auf ein anderes Streckenbündel denkbar. Praktisch wurden für gleiche Fahrplan-Hauptvarianten auf allen Streckenbündeln jene Möglichkeiten der Durchbindung von Linien untersucht, welche erheblichen Nutzen für die Fahrgäste haben oder Fahrzeuge und Fahrpersonal-Arbeitsstunden sparen könnten. Danach wurden die durch vermiedene Wendezeiten von Fahrzeugen und Fahrpersonal erzielbaren Einsparungen grob quantifiziert.

5.8.1 Durchbindung von Zügen durch Brno

Brno ist der wesentliche Bahnknoten mit der Möglichkeit der Durchbindung von Zügen von insgesamt fünf Streckenbündeln. Je nach Fahrplan-Hauptvarianten sind folgende Durchbindungen von Linien denkbar:

5.8.1.1 Durchbindung von Zügen durch Brno bei den Varianten ohne Einbindung der Schnellzüge

Bei den Varianten ohne Einbindung der Schnellzüge (in der Regel mit direkten Linien) sind die Abfahrts- und Ankunftszeiten in Brno hl.n. wie folgt (Abbildung 116):

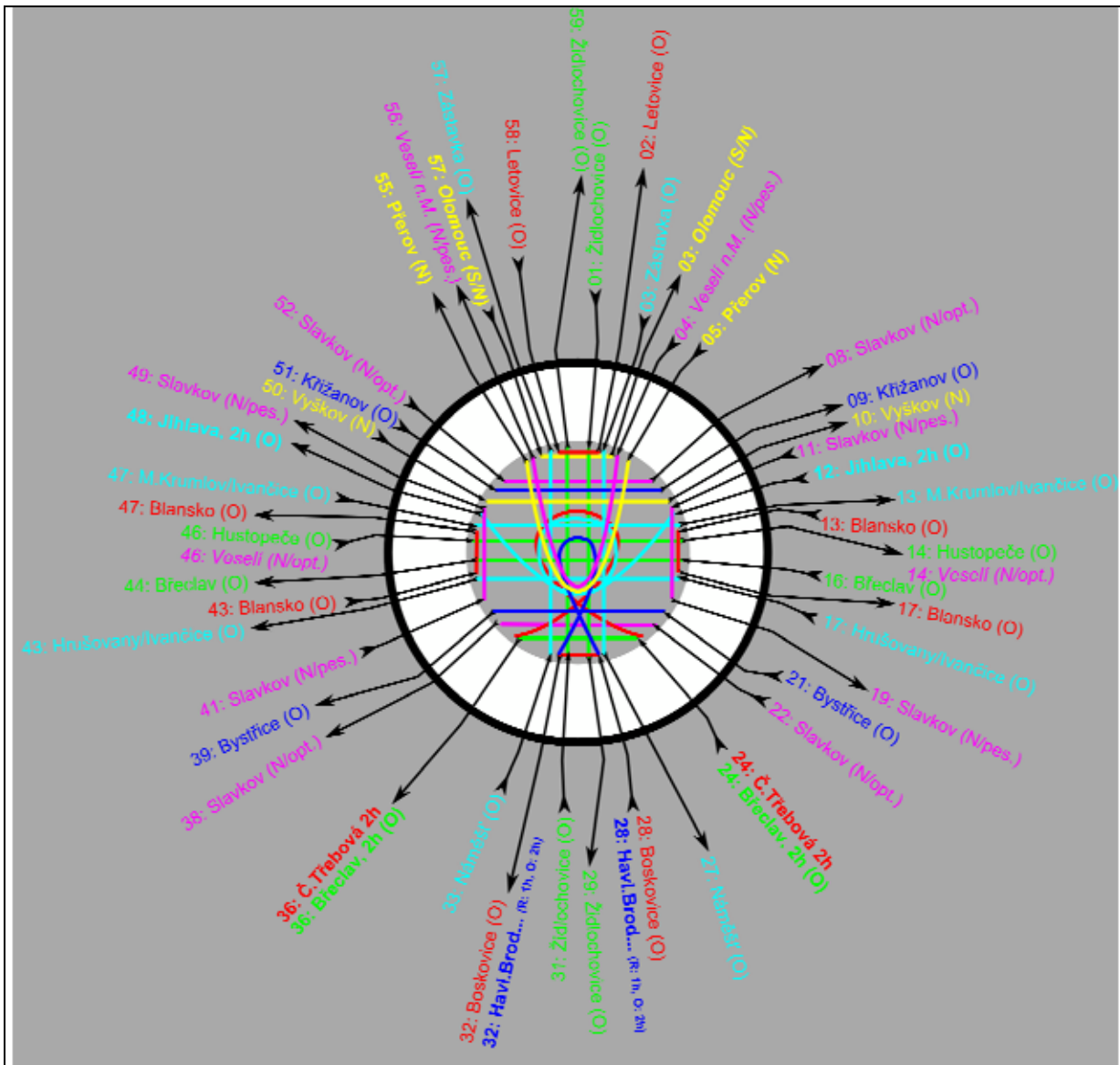


Abbildung 116: Minuten der Taktabfahrten und –ankünfte von und nach Brno hl.n. bei Varianten ohne Einbindung des Schnellzugsverkehrs.

Erläuterungen:

- Pfeil nach innen: Ankunft, Pfeil nach außen: Abfahrt
- Die Farben bezeichnen die Radialstrecken (siehe 5.1.1, rosa für die Strecke nach Slavkov)
- O,S,R,N,T, opt/pes...: Variantenbezeichnung (siehe 5.1.2)^a
- 2h: Zug verkehrt nur im Stundentakt
- **fett: Schnellzug**, *kursiv: Eilzug*, normal: Regionalzug
- Die Linien innerhalb des kleinen Kreises zeigen die Wendezeiten: gerade: kürzer als 30 min, um den Kreismittelpunkt gebogen: 30-60 min, sich überkreuzend: über 60 min (nur bei Zweistundentakt)

Die zeitlichen Symmetrieachsen des Stunden- bis Halbstundentakts sind die Minuten 00/30 und 15/45, das bedeutet, dass kurze Wendezeiten in der Regel durch Ankünfte einige Minuten vor, und Abfahrten einige Minuten nach diesen Zeiten erzielt werden können. Auf den Vorortabschnitten kommt es durch die Überlagerung mehrerer Linien manchmal auch zu Viertelstundentakten. Bei Schnellzügen, welche überwiegend nur im Zweistundentakt verkehren, können jedoch auch Wendezeiten von mehr als einer Stunde auftreten.

^a opt./pes. bezeichnet die Fahrplanvarianten auf der Strecke 340 Brno – Slavkov und weiter, die an das optimistische/pessimistische Szenario am Streckenbündel Břeclav – Hodonín angepasst sind. Diese Varianten wurden bei der Kostenberechnung auf Streckenbündelebene nicht unterschieden, da der zu erwartende Unterschied vernachlässigbar ist.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

Kurze Wendezeiten (weniger als 15 Minuten) treten auf dem Streckenbündel Nord (ausgenommen der zweistündliche Schnellzug) auf, weiters bei den Schnellzügen aus Richtung Olomouc, bei der pessimistischen Untervariante am Streckenbündel Břeclav – Hodonín auch bei den Regionalzügen von und nach Slavkov. Mittlere Wendezeiten (15 bis 30 Minuten) haben die meisten Züge von den Streckenbündeln Südwest, Südost und Nordost, darüber hinaus von und nach Vyškov, in einer Untervariante von und nach Veselí nad Moravou, in einer anderen von und nach Slavkov. Lange Wendezeiten (mehr als 30 Minuten) haben die zweistündlichen Schnellzüge von und nach Břeclav, Tišnov, Jihlava und Česká Třebova, der stündliche Schnellzug aus Přeřov und in einer Untervariante der Eilzug von und nach Veselí nad Moravou.

Abbildung 117 zeigt die Möglichkeiten der Durchbindung einiger Linien:

stets zur ungeraden halben Stunde, die Ankunft aus Südosten und die Abfahrt nach Nordwesten hingegen stets zur geraden halben Stunde.

- Přerov – Jihlava: Die Durchbindung dieser Schnellzugsverbindungen ist in erster Linie als umsteigefreie Fernverbindung denkbar, wie sie bereits jetzt existiert, wenngleich sich die Wartezeiten in Brno hl.n. wegen der Ausbauten auf den Abschnitten Brno – Jihlava und Brno – Přerov auf mehr als eine halbe Stunde verlängern. In den Schnellzügen von und nach Přerov wird mit höchstens 175 regionalen Fahrgästen gerechnet, nach Jihlava mit 300, dafür ist mit einer größeren Zahl an Fernverkehrsfahrgästen nach Přerov als nach Jihlava zu rechnen. Die Durchbindung dieser Züge spart weder Fahrzeuge noch Arbeitszeit von Fahrpersonal: Anstelle der Schnellzüge nach Jihlava im Zweistundentakt muss in Brno jeder zweite Zug nach Přerov mehr als eine Stunde warten.
- Židlochovice – Křižanov/Bystřice: Die Durchbindung dieser Linien ermöglicht die Einsparung einer Garnitur und eines/r TriebfahrzeugführerIn, die benötigten Kapazität nach Židlochovice beträgt jedoch nur 225 Plätze gegenüber 300 bis 575 (je nach Variante und Linie) am nordwestlichen Ast, die Garnitur muss daher in Brno geteilt werden. In Brno entfällt das Wenden, der Aufenthalt der Züge dauert etwa sieben Minuten. Was die derzeit nicht elektrifizierte Strecke nach Bystřice betrifft, wurde mit Elektrifizierung oder Umsteigen gerechnet.
- Tišnov – Hustopeče/Břeclav: In einigen Varianten am Streckenbündel Nordwest sind zusätzliche Züge für einen Stundentakt bis Tišnov vorgesehen, das allerdings nur zu den Hauptverkehrszeiten (insgesamt sieben Stunden täglich). Dieser Fall ist hinsichtlich Fahrplan und Fahrzeug- und Personaleinsparungsmöglichkeiten ähnlich wie der zuvor beschriebene, bezüglich der benötigten Kapazitäten hingegen genau umgekehrt: Nach Břeclav beträgt die maximale Fahrgastfrequenz 450 Personen, nach Hustopeče 425, in den Verstärkerzügen nach Tišnov ohne jegliche Anschlüsse dort jedoch nur 225, somit muss die Garnitur auch in Brno hl.n. geteilt werden.
- Ähnlich ist die Situation bei der Durchbindung der Linien von und nach Náměšť und Zástavka u Brna (450 Plätze) mit jenen von und nach Slavkov (225 Plätze) mit fünfminütiger Wende in Brno hl.n.. Diese Durchbindung spart eine Garnitur und eine/n TriebfahrzeugführerIn nur in der Untervariante mit dem optimistischen Szenario am Streckenbündel Břeclav-Hodonín, sonst ist die Wartezeit in Brno länger. (Eine Durchbindung zu den Zügen von und nach Ivančice/M.Krumlov/Mirotslav/Hrušovany nad Jevišovkou ist nicht möglich, da die Strecke 244 nicht elektrifiziert ist.)

5.8.1.2 Durchbindung von Zügen durch Brno mit Einbindung des Schnellzugsverkehrs und Flügelzügen

Werden auf allen Streckenbündeln Varianten mit Einbindung des Schnellzugsverkehr gewählt (das bedeutet in der Regel Flügelzüge), sind die Ankunfts- und Abfahrtszeiten in Brno hl.n. folgende (Abbildung 118):

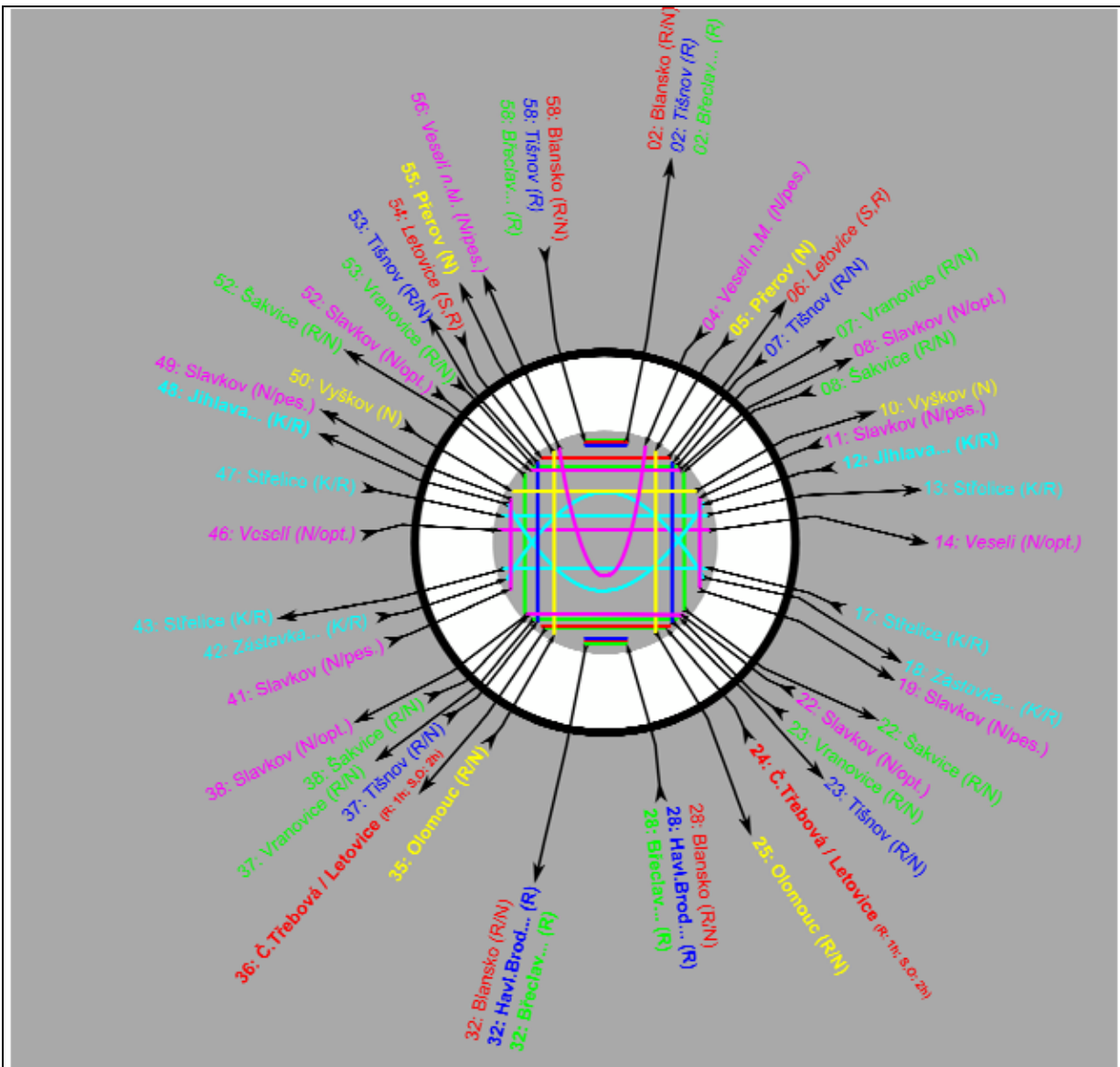


Abbildung 118: Minuten der Taktabfahrten und –ankünfte von und nach Brno hl.n. bei Varianten mit Einbindung der Schnellzüge

Erläuterungen:

- Pfeil nach innen: Ankunft, Pfeil nach außen: Abfahrt
- Die Farben bezeichnen die Radialstrecken (siehe 5.1.1, rosa für die Strecke nach Slavkov)
- O,S,R,N,T, opt/pes...: Variantenbezeichnung (siehe 5.1.2)^a
- 2h: Zug verkehrt nur im Stundentakt
- **fett: Schnellzug**, *kursiv: Eilzug*, normal: Regionalzug
- Die Linien innerhalb des kleinen Kreises zeigen die Wendezeiten: gerade: kürzer als 30 min, um den Kreismittelpunkt gebogen: 30-60 min

In den Varianten mit Einbindung der Schnellzüge fahren diese, gegebenenfalls auch Eilzüge, in der Regel im Stunden- bis Halbstundentakt, daher gibt es keine Wendezeiten von mehr als einer Stunde. Dafür überwiegt anstelle eines Viertelstunden- ein Halbstundenintervall von Regionalzügen auf den Vorortestrecken. Im Takt dominiert die zeitliche Symmetrieachse um 00/30. Sehr kurze Wendezeiten werden durch die Ankunft von Schnell- und Eilzügen aus den Richtungen Břeclav und Havlíčkův Brod und von Regionalzügen aus Richtung Blansko um 28/58 mit Abfahrten um 32/02 ermöglicht. Kürzer als 15 Minuten sind weiters die Wenden der Schnell- und Eilzüge aus Richtung České Třebová/Letovice und

^a opt./pes. bezeichnet die Fahrplanvarianten auf der Strecke 340 Brno – Slavkov und weiter, die an das optimistische/pessimistische Szenario am Streckenbündel Břeclav – Hodonín angepasst sind. Diese Varianten wurden bei der Kostenberechnung auf Streckenbündelebene nicht unterschieden, da der zu erwartende Unterschied vernachlässigbar ist.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

der Regionalzüge aus den Richtungen Šakvice, Vranovice und Slavkov. Mittlere Wendezeiten zwischen 15 und 30 Minuten haben alle Züge aus Richtung Vyškov/Přerov/Olomouc, weiters die Regionalzüge von und nach Střelice und Tišnov und in der optimistischen Untervariante am Streckenbündel Břeclav – Hodonín auch die Eilzüge nach Veselí nad Moravou. Wendezeiten von mehr als 30 Minuten haben nur die Schnell- und Eilzüge von und nach Zástavak und Jihlava und in der pessimistischen Untervariante auch der Eilzug nach Veselí nad Moravou.

Abbildung 119 zeigt die Möglichkeit der Durchbindung einiger Linien:

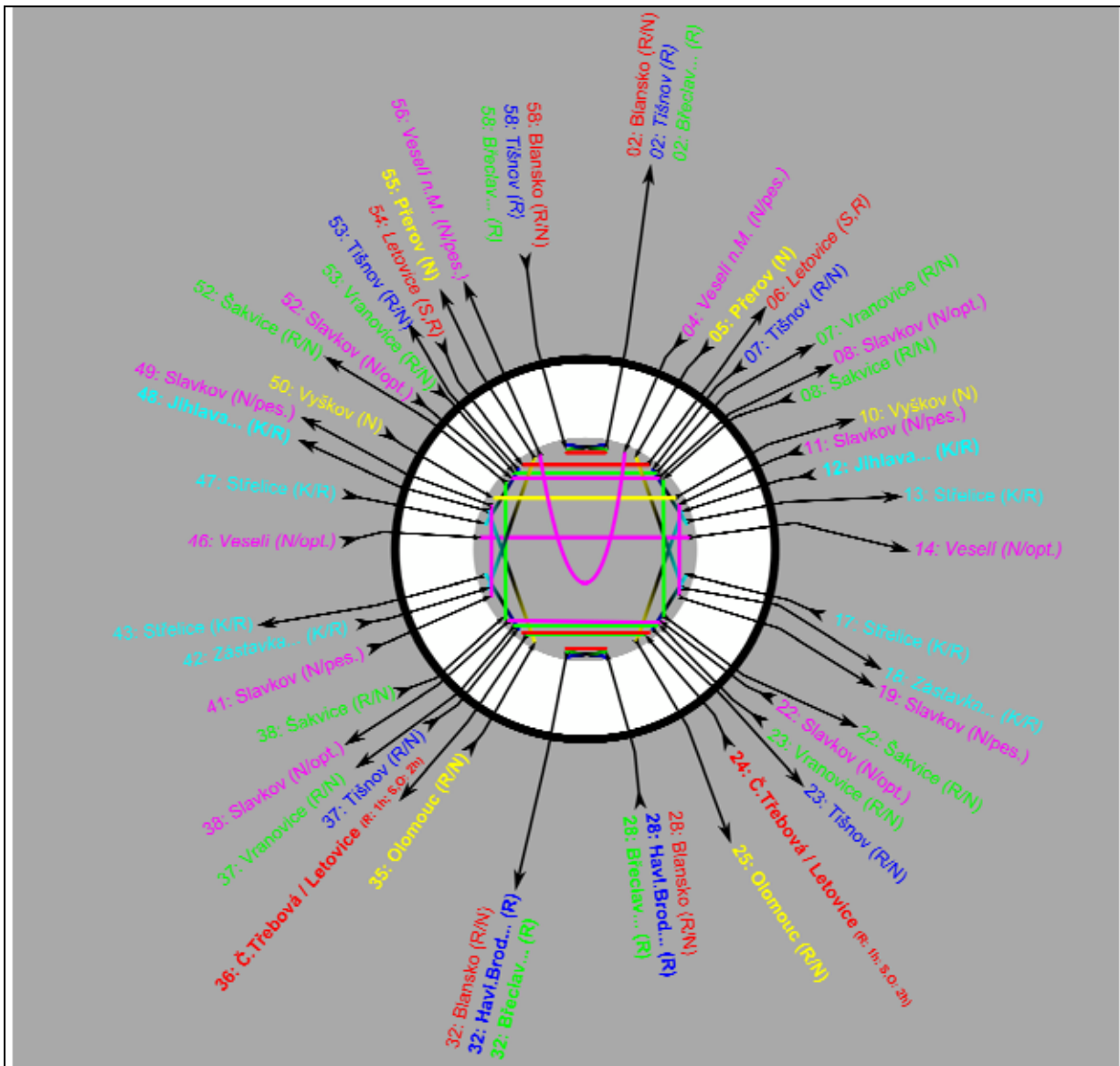


Abbildung 119: Möglichkeiten der Durchbindung einiger Linien bei Varianten mit Einbindung der Schnellzüge auf allen Strecken.

Erläuterungen:

- Pfeil nach innen: Ankunft, Pfeil nach außen: Abfahrt
- Die Farben bezeichnen die Radialstrecken (siehe 5.1.1, rosa für die Strecke nach Slavkov)
- O,S,R,N,T, opt/pes...: Variantenbezeichnung (siehe 5.1.2)^a
- 2h: Zug verkehrt nur im Stundentakt
- **fett: Schnellzug**, *kursiv: Eilzug*, normal: Regionalzug
- Die Linien innerhalb des kleinen Kreises zeigen die Wendezeiten: gerade: kürzer als 30 min, um den Kreismittelpunkt gebogen: 30-60 min, sich überkreuzend: über 60 min (nur bei Zweistundentakt)

Folgende Durchbindung von Linien wäre denkbar:

- Břeclav – Tišnov (und weiter): Zumindest ein Teil dieser Züge (Schnellzüge im Stunden- bis Zweistundentakt) ist als Fernverbindung von Bedeutung, ansonsten ermöglicht auch diese Durchbindung keine Ersparnis an Fahrzeugen oder Personal, es entfällt jedoch die Wende, für die nur die minimale Wendezeit von vier Minuten vorgesehen wäre. Auf dem Břeclav-seitigen Ast fahren wesentlich mehr regionale Fahrgäste als auf dem Tišnov-seitigen (etwa doppelt so viele).

^a opt./pes. bezeichnet die Fahrplanvarianten auf der Strecke 340 Brno – Slavkov und weiter, die an das optimistische/pessimistische Szenario am Streckenbündel Břeclav – Hodonín angepasst sind. Diese Varianten wurden bei der Kostenberechnung auf Streckenbündelebene nicht unterschieden, da der zu erwartende Unterschied vernachlässigbar ist.

Bei den Schnellzügen könnte dies evtl. durch eine höhere Anzahl an Fernverkehrsfahrgästen aus Brno in Richtung Praha ausgeglichen werden, bei den Eilzügen wäre es sicherlich nötig, den Zug in Brno zu teilen. Es ist denkbar, dass nördlich von Brno der elektrische Teil des als gemischte Garnitur geführten Flügelzugs aus Břeclav ausreicht. Der Eilzug ist nicht in allen Varianten mit der Einbindung der Schnellzüge auf dem Streckenbündel Nordwest enthalten, es kann sein, dass nur die Schnellzüge, nicht jedoch die Eilzüge durchgebunden werden können.

- Přerov/Olomouc – Jihlava/ Zástávka: Die Durchbindung dieser Schnellzugsverbindungen ist nicht nur im Sinne einer umsteigefreien Fernverbindung, wie sie bereits jetzt existiert, denkbar, wobei sich die Linienführung wegen des Halbstundentakts Brno – Nezamyslice und den Ausbauten auf den Abschnitten Brno – Jihlava und Brno – Přerov in die Linien Olomouc – Jihlava und Přerov – Zástávka umwandeln würde. Damit werden die Wendezeiten auf 13 Minuten verkürzt und es kann insgesamt eine Garnitur und ein/e TriebfahrzeugführerIn gespart werden. In den Schnellzügen nach Olomouc und Přerov wird von einer Fahrgastfrequenz von 200 Regionalfahrgästen ausgegangen, inklusive Fernverkehrsfahrgästen ist eine Fahrgastzahl von 400-500 denkbar, dies entspricht etwa der Kapazität des elektrischen Teils der gemischten Flügel Schnell- bzw. –eilzüge der Strecken 240 und 244.
- Střelice – Tišnov: Die Durchbindung dieser Züge mit sechsminütigem Aufenthalt in Brno hl.n. ermöglicht die Einsparung einer Garnitur und eines/r TriebfahrzeugführerIn, wegen der viel geringeren Fahrgastzahl der Züge von und nach Střelice (175 Plätze gegenüber 375-475 am nordwestlichen Ast) ist ein Teilen der Garnituren in Brno unvermeidlich. In Brno hl.n. entfällt eine Wende.

5.8.1.3 Durchbindung durch Brno in Varianten mit Stadtreionalbahn

5.8.1.3.1 *Durchbindung von Vollbahnzügen durch Brno hl.n.*

Das folgende Bild zeigt die Ankunfts- und Abfahrtszeiten (Minuten) der Züge nach Richtungen und Zuggattungen in Brno hl.n. im Fall von Varianten mit Stadtreionalbahn auf allen Streckenbündeln außer dem Streckenbündel Südwest, wo mit direkten Linien gerechnet wird (Abbildung 120):

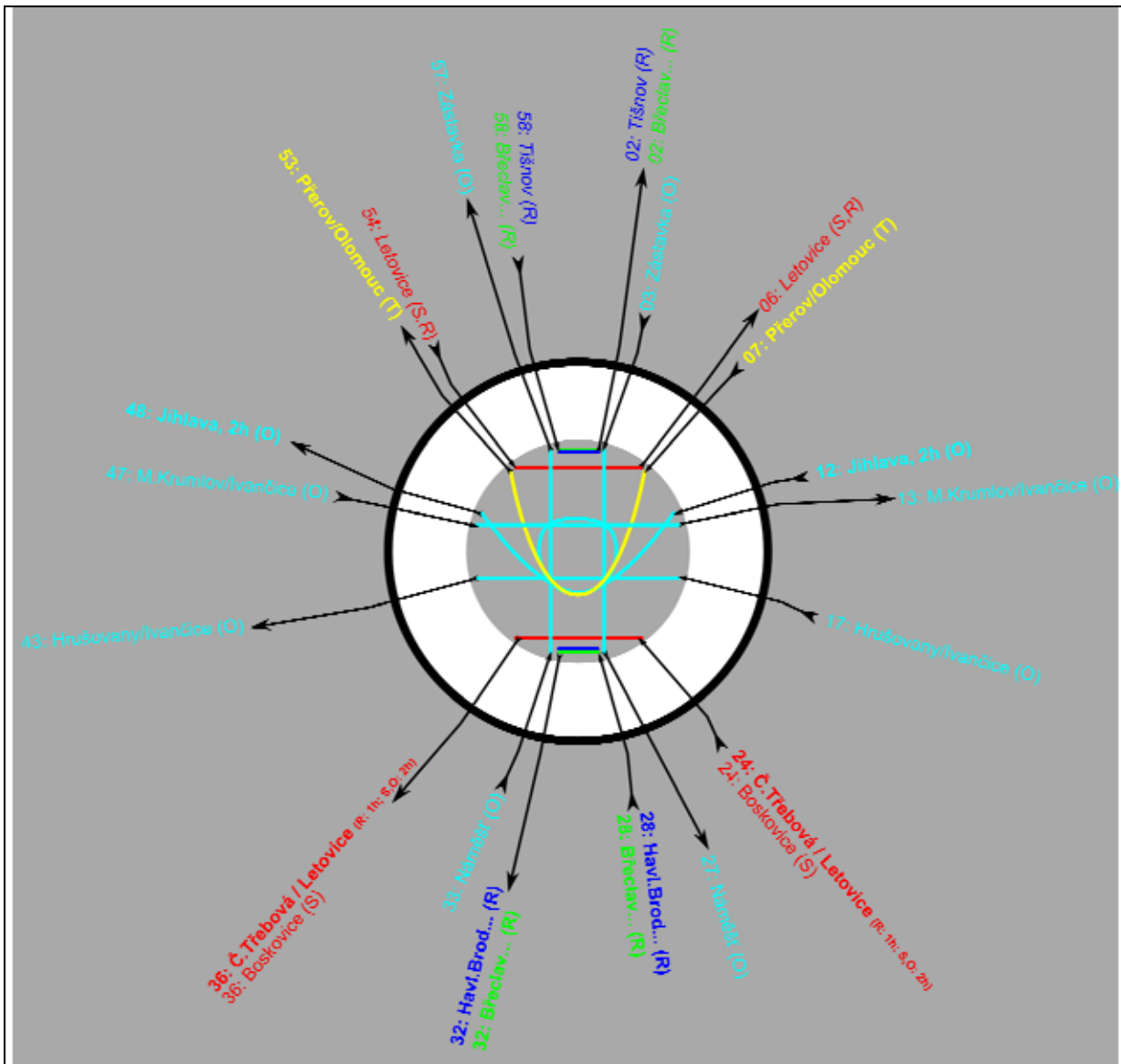


Abbildung 120: Minuten der Taktabfahrten und -ankünfte von und nach Brno hl.n. bei den Varianten mit Stadtreregionalbahn, am Streckenbündel Südwest mit der Variante ohne Einbindung der Schnellzüge in den Regionalverkehr

Erläuterungen:

- Pfeil nach innen: Ankunft, Pfeil nach außen: Abfahrt
- Die Farben bezeichnen die Radialstrecken (siehe 5.1.1, rosa für die Strecke nach Slavkov)
- O,S,R,N,T, opt/pes...: Variantenbezeichnung (siehe 5.1.2)^a
- 2h: Zug verkehrt nur im Stundentakt
- **fett: Schnellzug**, *kursiv: Eilzug*, normal: Regionalzug
- Die Linien innerhalb des kleinen Kreises zeigen die Wendezeiten: gerade: kürzer als 30 min, um den Kreismittelpunkt gebogen: 30-60 min, sich überkreuzend: über 60 min (nur bei Zweistundentakt)

Durch die Einführung der Stadtreregionalbahn ist die Anzahl ankommender und abfahrender Züge am Hauptbahnhof unvergleichlich niedriger, als in den Varianten ohne Stadtreregionalbahn: Um die volle und halbe Stunde kommen die Flügelschnell- und -eilzüge aus den Richtungen Břeclav, Tišnov und Česká Třebová/Letovice an und fahren nach kurzer Wendezeit wieder ab, der zweistündliche Schnellzug von und nach Jihlava hat eine Wendezeit von etwa 96 Minuten, der Flügelschnellzug von und nach Přerov

^a opt./pes. bezeichnet die Fahrplanvarianten auf der Strecke 340 Brno – Slavkov und weiter, die an das optimistische/pessimistische Szenario am Streckenbündel Břeclav – Hodonín angepasst sind. Diese Varianten wurden bei der Kostenberechnung auf Streckenbündelebene nicht unterschieden, da der zu erwartende Unterschied vernachlässigbar ist.

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

und Oloumouc etwa eine Dreiviertelstunde. Die traktionsmäßig miteinander inkompatiblen Regionalzüge der Richtungen Náměšť n.O./Zástavka und Ivančice/M.Krumlov/Hrušovany n.J. haben Wendezeiten um 24 Minuten.

Abbildung 121 zeigt mögliche Verknüpfungen einiger Ankünfte und Abfahrten:

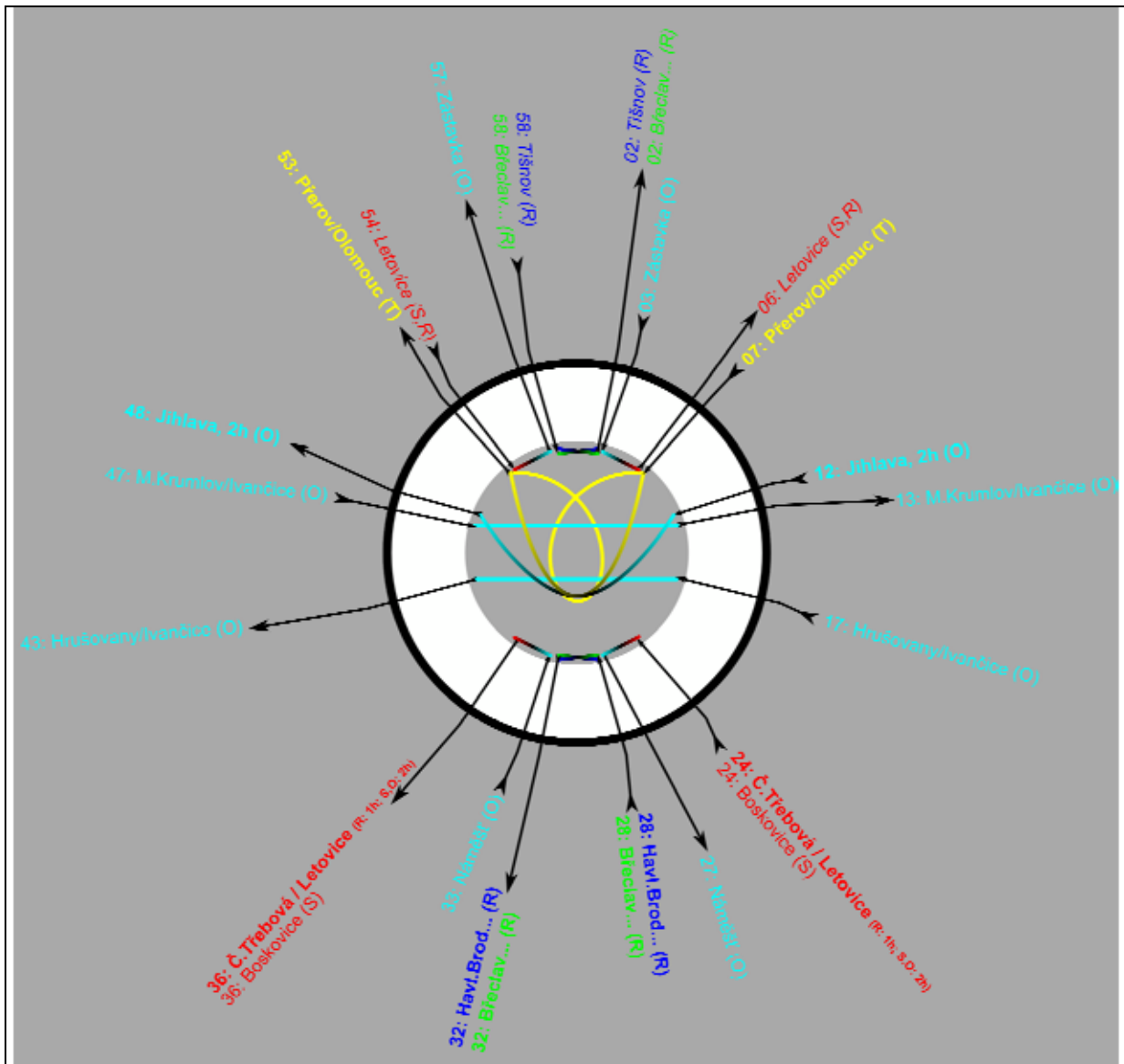


Abbildung 121: Mögliche Verknüpfungen von Ankünften und Abfahrten bei den Varianten mit Stadtrationalbahn, am Streckenbündel Südwest mit der Variante ohne Einbindung der Schnellzüge in den Regionalverkehr

Erläuterungen:

- Pfeil nach innen: Ankunft, Pfeil nach außen: Abfahrt
- Die Farben bezeichnen die Radialstrecken (siehe 5.1.1, rosa für die Strecke nach Slavkov)
- O,S,R,N,T, opt/pes...: Variantenbezeichnung (siehe 5.1.2)^a
- 2h: Zug verkehrt nur im Stundentakt
- **fett: Schnellzug**, *kursiv: Eilzug*, normal: Regionalzug
- Die Linien innerhalb des kleinen Kreises zeigen die Wendezeiten: gerade: kürzer als 30 min, um den Kreismittelpunkt gebogen: 30-60 min, sich überkreuzend: über 60 min (nur bei Zweistundentakt)

^a opt./pes. bezeichnet die Fahrplanvarianten auf der Strecke 340 Brno – Slavkov und weiter, die an das optimistische/pessimistische Szenario am Streckenbündel Břeclav – Hodonín angepasst sind. Diese Varianten wurden bei der Kostenberechnung auf Streckenbündelebene nicht unterschieden, da der zu erwartende Unterschied vernachlässigbar ist.

Denkbar ist die Verknüpfung folgender Linien:

- Přerov/Olomouc – Jihlava: Die Durchbindung dieser Schnellzugsverbindung ist vor allem hinsichtlich der bereits existierenden Schnellzugsverbindung denkbar, wenngleich sich die Wartezeiten in Brno aufgrund der Ausbauten auf den Abschnitten Brno – Jihlava und Brno – Přerov auf mehr als eine halbe Stunde verlängern. In beiden Zügen ist von etwa gleich viel Fahrgästen auf regionalen Fahrten auszugehen; in den Zügen Brno-Přerov/Olomouc sind hingegen mehr Fernverkehrsfahrgäste zu erwarten, daher könnte es genügen, einen Teil des Flügelzugs durchzubinden. Die Durchbindung dieser Schnellzüge spart weder Fahrzeuge, noch Fahrpersonal-Arbeitsstunden: Anstelle der zweistündlich verkehrenden Schnellzüge nach Jihlava muss jeder zweite Zug aus Olomouc/Přerov in Brno mehr als eine Stunde warten.
- Břeclav – Tišnov (und weiter): Zumindest ein Teil dieser Züge (Schnellzüge im Stunden- bis Zweistundentakt) ist als Fernverbindung von Bedeutung, ansonsten ermöglicht auch diese Durchbindung keine Ersparnis an Fahrzeugen oder Personal, es entfällt jedoch die Wende, für die nur die minimale Wendezeit von vier Minuten vorgesehen wäre. Auf dem Břeclav-seitigen Ast fahren wesentlich mehr regionale Fahrgäste als auf dem Tišnov-seitigen (etwa doppelt so viele), bei den Schnellzügen könnte das evtl. durch eine höhere Anzahl an Fernverkehrsfahrgästen aus Brno in Richtung Praha ausgeglichen werden, bei den Eilzügen wäre es sicherlich nötig, den Zug in Brno zu teilen. Es ist denkbar, dass nördlich von Brno der elektrische Teil des als gemischte Garnitur geführten Flügelzugs aus Břeclav ausreicht.
- Náměšť nad Oslavou/Zástavka – Letovice/Česká Třebová: Lediglich diese Verknüpfung ermöglicht es, eine Garnitur einzusparen, nicht jedoch ein/e TriebfahrzeugführerIn, denn die TriebfahrzeugführerInnen wechseln sich ohnehin zwischen den elektrischen Garnituren der Strecke 240 und den Dieselnituren der Strecke 244 ab. Die benötigten Kapazitäten sind ähnlich (ca. 450 Plätze bis Náměšť und Zástavka, ca. 350 plus eventuelle Fernverkehrsreisende nach Letovice und Česká Třebová), es erhöht sich jedoch der Bedarf an elektrischen Zweisystemfahrzeugen.

5.8.1.3.2 Durchbindung von Stadtregionalbahnkursen durch Brno

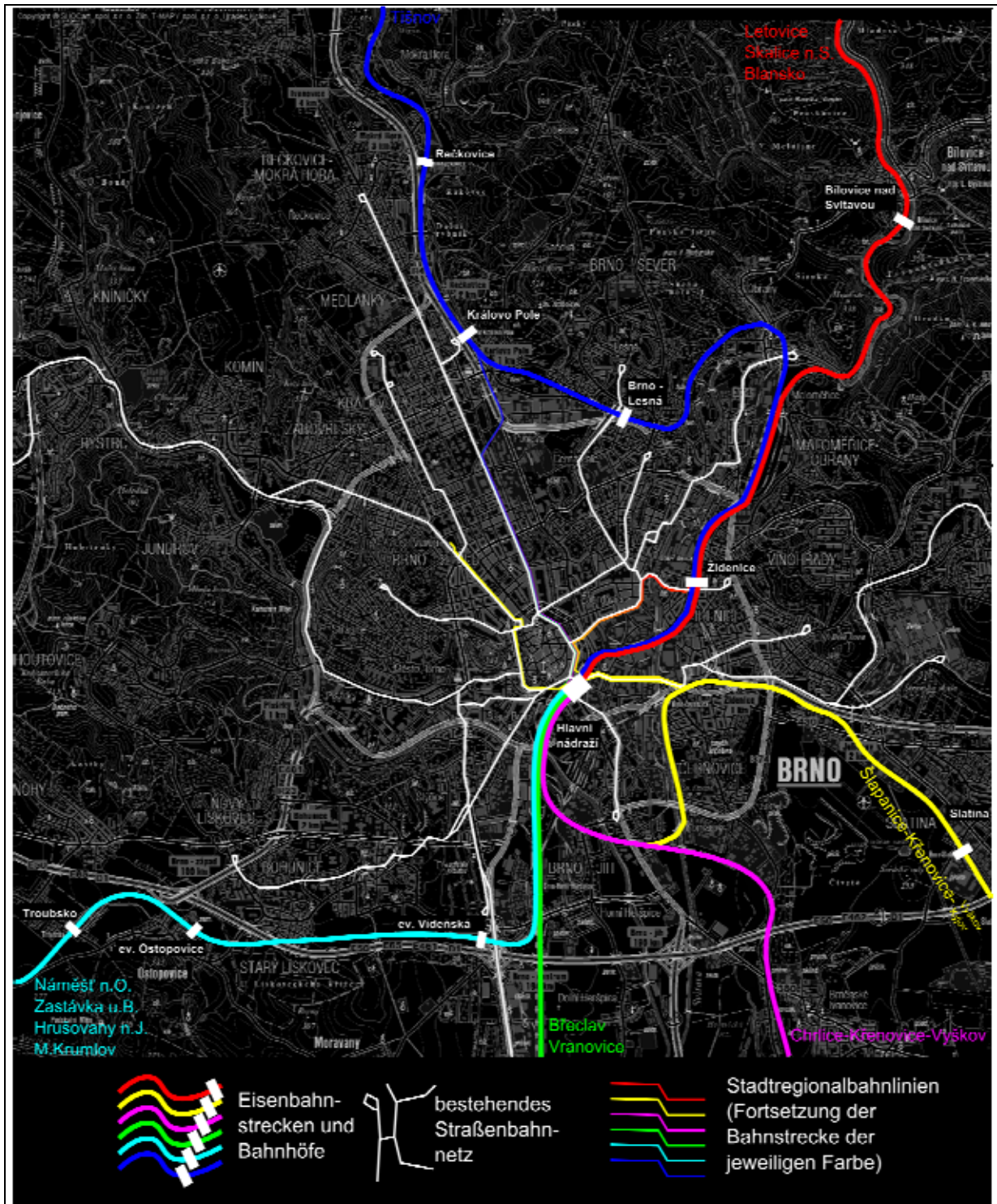


Abbildung 122: Mögliche Linienführung der Stadtregionalbahn im Fall einer Durchbindung durch Brno (Stadtregionalbahn-Linienführung ohne Durchbindung siehe 6.1.4.3).

Hinsichtlich der Ankunfts- und Abfahrtszeiten an den Straßenbahnhaltestellen vor dem Hauptbahnhof in Brno wäre es möglich, folgende Stadtregionalbahnlinien miteinander zu verbinden (siehe Abbildung 122):

- Blansko – Vyškov: Die Ankunftszeiten der Stadtregionalbahnen aus Blansko sind auf die Minute ident mit den Abfahrten nach Vyškov und umgekehrt. Eine Verbindung Blansko – Vyškov ist zwar geografisch eher nutzlos, für einige Fahrgäste könne aber beispielsweise eine Verbindung Blansko – Šlapanice oder Vyškov – Bílovice von Interesse sein. Ein bedeutsamer Unterschied zu den Varianten, in denen die Stadtregionalbahnen in Brno enden, ist, dass nicht die Haltestellen

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

vor dem Hauptbahnhof benützt werden, sondern die Haltestelle der heutigen Linie 9 auf der nordöstlichen Seite des Straßenbahndreiecks vor dem Viadukt. Das hätte betrieblich den Vorteil, dass die Belastung der Straßenbahnhaltestellen vor dem Hauptbahnhof verringert wird, hat aber den großen Nachteil für die Fahrgäste, dass damit nicht mehr alle Abfahrtsstellen übersichtlich am Hauptbahnhof oder vor diesem gelegen sind.

- Kuřím (jeder zweite Kurs) – Šakvice: Zwischen der planmäßigen Ankunft aus Kuřím und der Abfahrt nach Šakvice und umgekehrt liegen sechs Minuten, es wäre realistisch diese Lücke durch geringfügiges Verschieben der Abfahrts- und Ankunftszeiten an den Endstationen auf eine angemessene Reserve zu verringern.
- Kuřím (jeder zweite Kurs) – Holubice: Zwecks Verknüpfung der zweiten Hälfte der Kurse aus Kuřím mit der Linie nach Holubice wäre es umgekehrt erforderlich, die Fahrzeit nach Holubice um zwei Minuten zu verkürzen.

Die verbleibenden Stadtroubalbahnen (mit Hybridantrieb aus Slavkov-Nesovice-Veselí nad Moravou) haben für eine Durchbindung keine passenden Ankunfts- und Abfahrtszeiten und werden daher auf das Abstellgleis am Platz Konečného náměstí bzw. Björnsův sad geführt (Stadtroubalbahnen-Linienführung innerhalb der Stadt siehe 6.1.4.3). Die Abstellgleise bei den Haltestellen Mendlovo náměstí und Zemědělská werden damit überflüssig. Im Vergleich zur Durchbindung von Vollbahnzügen entfallen nicht nur Wartezeiten, sondern auch einige Abschnitte (beispielsweise Hlavní nádraží – Mendlovo náměstí). Daher sind auch die Fahrzeug- und Personaleinsparungen größer (2 Garnituren für jede Durchbindung), und es kommt auch zu einer geringfügigen Ersparnis an Traktionsenergie und Infrastrukturbenützungsentgelten. Umgekehrt verringert sich auch der Effekt der Entlastung des Straßenbahnverkehrs, denn mit der Durchbindung bedienen die Stadtroubalbahnen einen kleineren Teil des Straßenbahnnetzes und möglicher Fahrtziele in der Stadt. Daher wurde geschätzt, dass die Einsparungen durch Kompensationseffekte im Straßenbahnverkehr im Fall des Streckenbündels Nord um 75%, beim Streckenbündel Nordost um 50% und bei den Streckenbündeln Südost und Nordwest um 25% verringert werden.

Ein eindeutiger Nachteil der Varianten mit durchgebundenen Stadtroubalbahnen ist ihre betriebliche Kompliziertheit und das Verspätungsrisiko, wenn zwei Linien voneinander abhängig sind und keine Wendezeiten als Reserven vorhanden sind. Der spezifische Nachteil der Stadtroubalbahn, dass sie von einem flüssigen Pkw-Verkehr abhängig ist und durch Autounfälle behindert werden kann, wird im Falle der Durchbindung noch dadurch verstärkt, dass auf den Straßenbahnabschnitten keine besonders großen Fahrzeitzreserven eingeplant werden können, weil die Stadtroubalbahn sonst zu einer Bremse für den Straßenbahnverkehr würde.

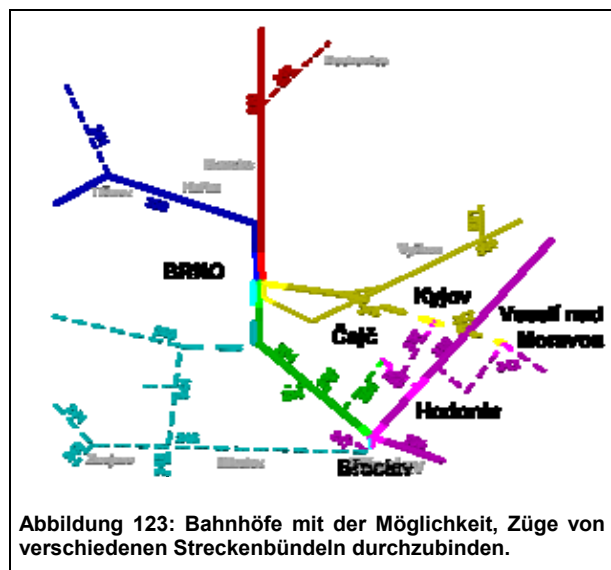
5.8.2 Mögliche Durchbindungen zwischen Streckenbündeln außerhalb von Brno

Außer Brno, wo sich fünf von insgesamt sechs Streckenbündeln berühren, existieren vier Bahnhöfe, wo theoretisch die Möglichkeit besteht, zwei oder drei Streckenbündeln zu verknüpfen (siehe Abbildung 123):

1. Břeclav (Streckenbündel Südost, Südwest und Břeclav – Hodonín)
2. Veselí nad Moravou (Streckenbündel Nordost und Břeclav – Hodonín)
3. Kyjov (Streckenbündel Nordost und Břeclav – Hodonín im optimistischen Szenario)
4. Čejč (Streckenbündel Südost und Břeclav – Hodonín im optimistischen Szenario)

5.8.2.1 Mögliche Durchbindungen durch den Knoten Břeclav

- Die für die Fahrgäste nützlichste Verknüpfung am Knoten Břeclav wäre eine umsteigefreie Verbindung Hodonín – Brno, im pessimistischen Szenario am Streckenbündel Břeclav – Hodonín würde eine solche Fahrt ca. 65, im optimistischen Szenario 57 Minuten und somit mindestens eine Viertelstunde kürzer dauern als derzeit per Bus³⁶⁹. Die kürzesten Verbindungen wären dabei mit Einbindung des Schnellzugsverkehrs stündlich, sonst zweistündlich gegeben. Eine solche Durchbindung wäre



aber auch aus betrieblicher Sicht günstig, besonders in der (ohnehin kostengünstigeren) Variante mit Flügelzügen am Streckenbündel Südost: Die Garnitur des Zugs Břeclav – Hodonín hat eine Kapazität von 100-125 Plätzen (je nach Variante), im Falle von zeitlicher Kapazitätsanpassung der einzelnen Züge beträgt die Grundkapazität der Züge nach Břeclav 100 Plätze. Weiters haben beide Äste in Břeclav eine Wendezeit von etwas mehr als einer halben Stunde; das bedeutet, dass die Durchbindung die Einsparung einer Garnitur von 100 Plätzen und eines/r TriebfahrzeugführerIn ermöglicht. Im Falle von direkten Verbindungen Kyjov-Dubňany-Hodonín-Břeclav müsste die Elektrogarnitur für den Umlauf Hodonín – Břeclav durch eine gemischte Garnitur aus einem elektrischen und einem Dieseltriebwagen ersetzt werden, wodurch die spezifische Leistung des ganzen Flügelzugs reduziert würde: Der Anteil der elektrisch angetriebenen Einheiten an der Gesamtkapazität reduziert sich bis auf 30%, daher wäre der Einsatz stärker motorisierter elektrischer Einheiten wünschenswert (beispielsweise durch Ersatz von Steuer- oder Zwischenwagen elektrischer Garnituren durch Triebwagen). Für die Fahrgäste ist übrigens eine Durchbindung von Dubňany über Hodonín und Břeclav nach Brno nicht notwendig, denn genau gleichzeitig fährt von Dubňany ein Zug nach Zaječí ab, der als Teil des Flügelschnellzugs bis Brno weiterfährt.

- In der pessimistischen Variante am Streckenbündel Břeclav-Hodonín und der Variante mit der Einbindung der Schnellzüge am Streckenbündel Südost wäre auch eine Durchbindung der Regionalzüge von und nach Brno (mit halten in allen Stationen zwischen Zaječí und Břeclav) und dem Eilzug nach Přešov (bedient alle Stationen zwischen Břeclav und Hodonín) möglich. Auch diese Variante, die eine schnelle Wende in Břeclav erfordert, kann den Bedarf an Fahrpersonal und Garnituren um eine verringern, die benötigte Kapazität am Hodoníner Ast beträgt 150 Plätze (in der Variante mit zeitlicher Kapazitätsanpassung der Garnituren zum Teil 100 ganztägig + 65 zur Spitze), die minimale Kapazität des Flügeleilzugs nach Břeclav beträgt ebenfalls 100.
- Eine Durchbindung Hodonín (Eilzug aus Přešov) – Znojmo wäre zwar möglich, aber aus Sicht der Fahrgäste weniger nützlich als die Durchbindung des selben Zugs aus Hodonín nach Brno. Ansonsten würde diese Variante zwar keine Wende in Břeclav erfordern, wäre aber dadurch kompliziert, dass die Strecke nach Znojmo nicht elektrifiziert ist, d.h. die Durchbindung wäre nur mit einem Teil der Garnitur aus Přešov machbar, was wiederum nur im Falle einiger Varianten zeitlicher Kapazitätsanpassung auf dieser Strecke möglich wäre, ansonsten ist eher eine größere Kapazität Richtung Znojmo als Richtung Hodonín erforderlich.
- Prinzipiell das gleiche gilt auch für eine mögliche Durchbindung Brno (Schnellzug) – Znojmo, die zwar sicher attraktiv wäre, beispielsweise für Fahrten Brno – Mikulov, aber die noch wichtigere Durchbindung Brno – Hodonín unmöglich machen würde.

5.8.2.2 Mögliche Durchbindungen durch den Knoten Veselí nad Moravou

Die Möglichkeiten der Verknüpfungen am Knoten Veselí nad Moravou hängen stark von den gewählten Varianten der einzelnen Streckenbündel ab:

- Am Streckenbündel Nordost sind Varianten mit Verknüpfungen nur bei Varianten ohne Stadtrationalbahn oder mit Umstieg zwischen Stadtrationalbahn und Diesel-Vollbahn in Nesovice denkbar, ansonsten würde der Bedarf an teuren Hybrid-Stadtrationalbahnfahrzeugen steigen.
- Am Streckenbündel Břeclav – Hodonín ist Veselí nad Moravou im optimistischen Szenario ein symmetrischer Taktknoten, der eine Verknüpfung in allen denkbaren Relationen ermöglicht. Im pessimistischen Szenario sind nur Verknüpfungen von und nach Brno auf die restlichen drei Strecken möglich.

Alle Strecken außer Veselí nad Moravou – Vrbovce haben ähnliche Fahrgastfrequenzen. Wegen der polyzentrischen Struktur des Gebiets (Großstadt Brno entfernungsmäßig an der Grenze für tägliche Fahrten, nähere kleinere Städte: Kyjov, Hodonín, Kunovice, Uherské Hradiště und Uherský Brod) sind auch tatsächlich Umsteigbeziehungen auf allen Relationen zu erwarten. Betrieblich am einfachsten sind Durchbindungen auf den Relationen Brno – Kunovice und Hodonín – Vrbovce oder umgekehrt Hodonín – Kunovice und Brno – Vrbovce, denn diese Relationen sind ohne Stürzen befahrbar. Für die Betriebskosten ist es im optimistischen Szenario egal, ob Linien durchgebunden werden, im pessimistischen Szenario spart die Durchbindung Brno – Kunovice oder Brno – Hodonín eine Garnitur und eine/n TriebfahrzeugführerIn. Am logischsten wäre dabei die traditionelle Durchbindung Brno – Kunovice, welche die schnellste Verbindung nach Brno darstellt, während bereits einige Haltestellen südlich von Veselí nad Moravou die Verbindung über Břeclav schneller ist. Mögliche Einsparungen einer solchen Durchbindung wurden jedoch nicht quantifiziert, weil die Strecke nach Kunovice bereits außerhalb des Südmährischen Kreises liegt und daher für sie keine Varianten gebildet wurden.

5.8.2.3 Mögliche Durchbindungen durch den Knoten Kyjov

Im optimistischen Szenario stellt Kyjov einen symmetrischen Taktknoten dar. Damit wären Durchbindungen Hodonín – Dubňany – Kyjov – Brno oder Hodonín – Dubňany – Kyjov – Veselí nad Moravou möglich. Für die Fahrgäste wäre im Sinne der Relation Dubňany – Veselí nad Moravou eher die Durchbindung nach Veselí von Interesse, während sich die Fahrt nach Brno über Kyjov nur für Bewohner von Svatobořice–Mistřín auszahlt, ansonsten ist die schnellere Verbindung jene über Zaječí. Auch die angenommene Inanspruchnahme des Abschnitts Kyjov – Veselí ist als Tagessumme größer als westlich von Kyjov (etwa 1800 statt 1500 Fahrgäste pro Werktag und Richtung); aufgrund der teilweisen Orientierung der Pendlerbeziehungen nach Veselí nad Moravou ist es jedoch nur an einigen Stunden des Tages sinnvoll, die Garnitur östlich von Kyjov zu verstärken. Es wäre daher denkbar, eine solche Durchbindung nur zu den Hauptverkehrszeiten (im Sinne des Pendelns nach Veselí nad Moravou) durchzuführen oder außerhalb der Hauptverkehrszeiten gleichzeitig einen Wagen aus Kyjov an- und einen aus Brno abzukupeln. Jedenfalls kann keine solche Variante die Anzahl an benötigten Fahrzeugen und Fahrpersonal verringern, denn in einem symmetrischen Taktknoten ist es gleichgültig, ob Garnituren und TriebfahrzeugführerInnen wenden oder einander begegnen.

5.8.2.4 Mögliche Durchbindung durch den Bahnhof Čejč

Im Hinblick darauf, dass die Strecke Čejč – Ždánice bereits lange Jahre im Personenverkehr eingestellt und auch keine Reaktivierung in Diskussion ist, stellt Čejč im Personenverkehr kein Knotenbahnhof dar. Čejč wurde nur deshalb als Grenze zwischen den Streckenbündeln Südost und Břeclav – Hodonín gewählt, weil im pessimistischen Szenario der Personenverkehr auf der Strecke Čejč – Hodonín eingestellt wird. Wären die Bahnhöfe Mutěnice oder Dubňany als Grenze der Streckenbündel gewählt worden, wäre es notwendig geworden, auch am Streckenbündel Südost die Varianten in optimistische und pessimistische zu verdoppeln. Selbstverständlich gibt es keinen vernünftigen Grund, die Zugläufe in Čejč zu brechen, daher wurde bereits beim Variantenentwurf am Streckenbündel Břeclav-Hodonín mit direkten Zügen (Hodonín –) Dubňany – Čejč – Zaječí gerechnet.

5.8.3 Einsparungspotenziale der Fahrplan- und Betriebsvarianten mit Durchbindung von Zügen mehrerer Streckenbündel

Die Fahrplan- und Betriebsvarianten mit Durchbindung von Zügen mehrerer Streckenbündel haben als Grundlage die Fahrplan- und Betriebsvarianten innerhalb der betreffenden Streckenbündel. „Einsparungen“ durch Varianten mit Durchbindung sind daher als Kosten ansonsten gleicher, nicht verknüpfter und voneinander unabhängiger Varianten der betreffenden Streckenbündel minus Kosten der Variante mit Durchbindung zu verstehen.

Die potenziellen Einsparungen an Betriebskosten im Falle der Durchbindung von Linien durch Brno statt des Wendens am Hauptbahnhof oder eine Stadtregionalbahn-Endstation sind viel kleiner als die Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten innerhalb eines Streckenbündels. Im Fall von Varianten ohne zeitliche Anpassung der Kapazitäten der einzelnen Züge liegen die möglichen Einsparungen durch die Reduktion der erforderlichen Anzahl an Fahrzeugen und Beschäftigten in der Größenordnung von 0,6 bis 3,8% der Gesamtkosten vergleichbarer Varianten der betroffenen Streckenbündel. Dabei ist hinzuzufügen, dass bis zu 35% dieser Einsparungen durch die Verkürzung der Wartezeiten von Fahrpersonal bedingt sind, was jedoch auch einfach dadurch realisierbar wäre, dass die TriebfahrzeugführerInnen von einer Garnitur in eine andere umsteigen.

Die Durchbindung ist daher empfehlenswert, wenn sie ohne weitere Kosten betrieblich durchführbar ist oder den Fahrgästen erhebliche Vorteile bringt, nicht jedoch, wenn sie die zeitliche Anpassung der Beförderungskapazität verhindern oder die ansonsten nicht gerechtfertigte Elektrifizierung einer Nebenstrecke oder den Einsatz von Hybridfahrzeugen erfordern würde.

In Brno ist prinzipiell durch die Durchbindung gegenüberliegender Streckenbündel kein großer Attraktivitätsgewinn für den Eisenbahnverkehr zu erwarten: Die Anzahl an Fahrgästen, die durch Brno durchfahren, ist vernachlässigbar gegenüber der Anzahl an Fahrgästen von und nach Brno³⁷⁰. Damit diese aus mehreren Umsteigestationen in Brno auswählen können, genügt eine Überlagerung von Linien Süden – Židenice/Maloměřice und Norden – Abstellbahnhof Süd (siehe 6.1.4.4.4 und 8.4).

Die möglichen Einsparungen durch die Durchbindung sind je nach Varianten wie folgt:

5 Effizienzorientierte Bewertung der Fahrplan- und Betriebsvarianten nach Streckenbündeln

- In den Varianten ohne Einbindung der Schnellzüge auf allen Streckenbündeln betragen die möglichen Einsparungen durch die Durchbindungen Břeclav – Tišnov (Schnellzüge), Židlochovice – Bystřice/Křižanov, Břeclav/Hustopeče – Tišnov und Slavkov (optimistische Untervariante) – Náměšť/Zástavka insgesamt etwa 34 Mio. Kč/Jahr oder 1,4% der gesamten berücksichtigten Kosten vergleichbarer Varianten auf den betroffenen Streckenbündeln Nordost, Südost, Südwest und Nordwest.
- In den Varianten mit Einbindung der Schnellzüge auf allen Streckenbündeln spart die Durchbindung der Schnell- und Eilzüge auf der Relation Olomouc/Přerov – Jihlava/Zástavka und der Regionalzüge Střelice – Tišnov insgesamt etwa 21 Mio. Kč/Jahr, das sind 1,3% der gesamten berücksichtigten Kosten vergleichbarer Varianten auf den betroffenen Streckenbündeln Nordost, Südwest und Nordwest.
- Bei den Varianten mit Stadtreionalbahn können die gesamten berücksichtigten Kosten durch die Durchbindung der Regionalzüge von und nach Náměšť und Zástavka und der Schnell- und Eilzüge Richtung Letovice und Česká Třebová um ca. 9,4 Mio. Kč/Jahr verringert werden. Mittels Durchbindung der Stadtreionalbahnlinien lassen sich insgesamt etwa 47 Mio. Kč/Jahr einsparen, das entspricht zusammen 3,5% der Gesamtkosten vergleichbarer Varianten auf allen Streckenbündeln (außer dem davon nicht betroffenen Streckenbündel Břeclav – Hodonín).
Die Einsparungen im Fall der Durchbindung der Stadtreionalbahnlinien sind in erster Linie durch geringere Amortisationskosten bedingt, es entfallen aber auch in erheblichem Maße Einsparungen durch Kompensationseffekte (siehe Abbildung 124).
- Die Durchbindung der Eilzüge und Schnellzüge Brno – Břeclav und der Eil- und Regionalzüge Břeclav – Hodonín (und weiter) spart in der Variante mit Flügelzügen und Kapazitätsanpassung an den Endstationen (Südost) bzw. in der pessimistischen Variante mit Umsteigen und Kapazitätsanpassung auch an Unterwegsbahnhöfen (Břeclav-Hodonín) 12 Mio. Kč/Jahr oder 2,4% aller berücksichtigten Kosten dieser Varianten.

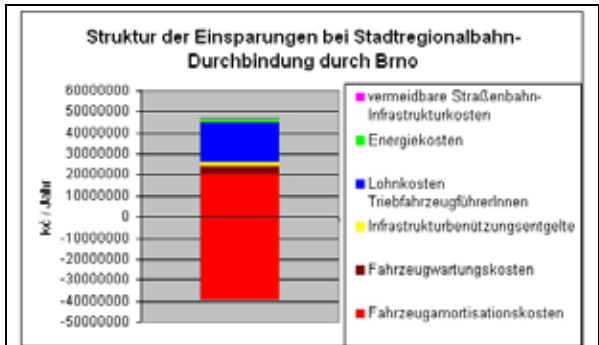


Abbildung 124: Struktur der Einsparungen im Fall einer Durchbindung von Stadtreionalbahnlinien durch Brno. Der Beginn der Säule unter Null stellt die Verluste durch die Verringerung der Einsparungen durch Kompensationseffekte dar. Die Werte sind auf den Preisstand des Jahres 2017 hochgerechnet.

Die Kosten der Varianten mit Verknüpfung mehrerer Streckenbündel, bei denen es zu keiner Einsparung an Fahrzeugen oder Fahrpersonal kommt, wurden nicht bewertet, denn die einzigen dadurch beeinflussten Kostenbestandteile sind die Lohnkosten der verschiebenden TriebfahrzeugführerInnen, welche sich bereits in den Varianten innerhalb eines Streckenbündels als eher vernachlässigbar erwiesen. Die sonstigen Varianten mit Durchbindungen können unabhängig von den Betriebskosten durchaus sinnvoll sein, allerdings in erster Linie aufgrund größerer Attraktivität für den Fahrgast.