

6 Bahnknoten Brno: Entwurf und Bewertung eines möglichen Umbaus mit Stadtreregionalbahn

Thema dieses Kapitels sind die Varianten des Umbaus des Bahnknotens und Hauptbahnhofs Brno, nämlich die derzeit diskutierten Varianten eines Neubaus des Hauptbahnhofs in verlegter Lage oder im Zentrum, aber auch eine eigene Variante mit Einführung der Stadtreregionalbahn und einem dadurch ermöglichten vereinfachten Umbau des Hauptbahnhofs. Nach einer kurzen Darstellung der historischen und politischen Entwicklung werden die Varianten des Umbaus des Bahnknotens vorgestellt und hinsichtlich ihrer Kosten und sonstigen Vor- und Nachteile bewertet. Damit werden auch die Projekte Nord-Süd-Durchmesserstrecke und Hochgeschwindigkeitsstrecken tangiert, die bei den Fahrplan- und Betriebsvarianten keine Berücksichtigung fanden, weil ihre Fertigstellung erst erheblich nach dem Zeithorizont dieser Arbeit zu erwarten ist.

Eine Übersicht der Bahnstrecken in der Stadt Brno ist in Abbildung 125 dargestellt.

Eisenbahninfrastruktur in Brno (Übersicht)

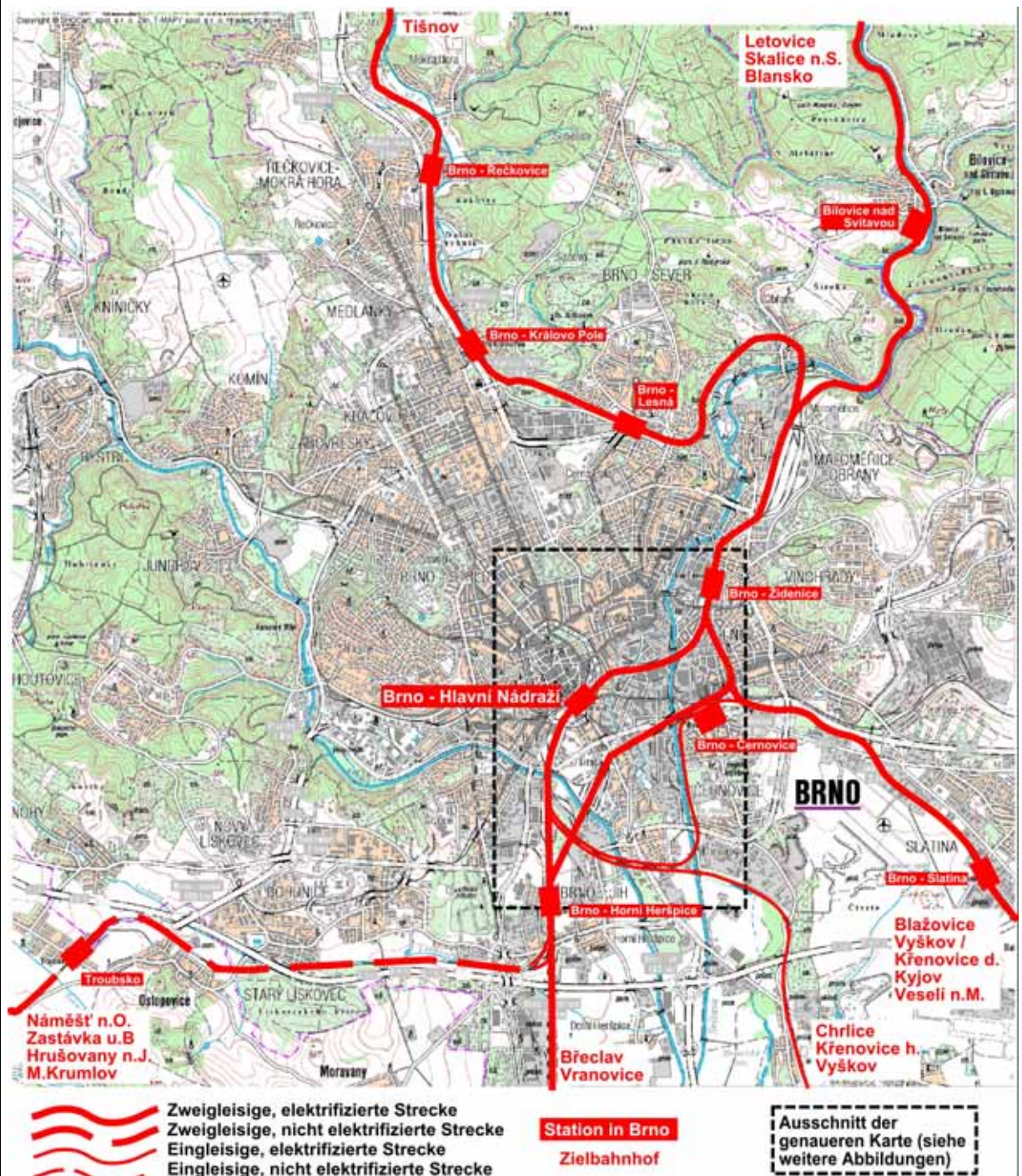


Abbildung 125: Übersicht über die Eisenbahninfrastruktur in Brno (Status quo). Kartengrundlage: Mapa ČR online, farblich angepaßt³⁷¹, weitere Informationsquelle: Železniční Mapa České Republiky³⁷²

6.1 Varianten des Hauptbahnhofs in Brno inkl. der erforderlichen Umbauten des Bahnknotens

Der Umbau des Hauptbahnhofs Brno (Brno hl.n.) ist ein sehr strittiges Thema. Bereits einige Jahre wird von Seiten der Stadt Brno, des Südmährischen Kreises, aber auch der zuständigen zentralstaatlichen Organisationen an der Variante eines Neubaus des Hauptbahnhofs in neuer Lage³⁷³, etwa 700m südlich seiner derzeitigen Position, also weiter vom Zentrum entfernt, gearbeitet.

Die Gegner dieses Vorhabens, die in der Bürgerinitiative „Nádraží v centru“³⁷⁴ („Bahnhof im Zentrum“) vereinten Umweltorganisationen und zwei kleinere politische Parteien, kamen jedoch nach den Kommunalwahlen im Oktober 2006 als Teil einer Koalition in die Stadtregierung³⁷⁵ und setzten durch, dass eine Analyse ausgearbeitet wird, in der die von ihnen vorgeschlagene Variante eines Bahnhofneubaus im Zentrum mit der Verlegungsvariante verglichen wird³⁷⁶. Obwohl die Variante mit Bahnhofneubau im Zentrum aus dieser Analyse³⁷⁷ als in den meisten Kriterien besser hervorging, entschied sich der Oberbürgermeister und die politischen Parteien mit einer weitaus überwiegenden Mandatsmehrheit schlussendlich für die Verlegungsvariante³⁷⁸. Da die EU-Kommission jedoch noch immer keine Kofinanzierungszusage erteilt hat, ist die Bahnstreckeverlegung vorerst keinesfalls definitiv beschlossen (über die Frage der Kofinanzierung verschiedener Varianten von Bahnknoten und Hauptbahnhof siehe 6.6). Verschiedene Varianten des Umbaus des Hauptbahnhofs erfordern unmittelbar diverse Umbauten des ganzen Bahnknotens, darüber hinaus haben sie Auswirkungen auf die langfristigen Projekte eines Nord-Süd-Durchmessers und der Anbindung von Brno an zukünftige Hochgeschwindigkeitsstrecken (siehe 6.2). Ein gemeinsamer Bestandteil beider Varianten ist die Errichtung eines neuen Abstellbahnhofs etwa im Gebiet des bestehenden Bahnhofs Brno – Horní Heršpice, mit der bereits im Oktober 2007 begonnen wurde³⁷⁹.

6.1.1 Status quo

Derzeit führen in Nord-Süd-Richtung zwei Bahnstrecken durch Brno:

1. Brno-Židenice – Brno-hlavní nádraží – Brno-Horní Heršpice (für Personenverkehr genützt)
2. Brno-Židenice – ehemaliger Güterbahnhof Brno-Jih – Brno-Horní Heršpice (für Güterverkehr genützt).

Die Lage der Güterverkehrsstrecke südöstlich von der Personenverkehrsstrecke verkompliziert die Einmündung der Strecken aus dieser Richtung, daher wird die Strecke 340 Brno – Blažovice – Kyjov/Výškov (nördliche Verbindung zwischen Brno und Křenovice) über einen 7 km langen Umweg geführt, ehe sie von Süden her in den Hauptbahnhof mündet (so genannte „Schleife Komárov“). Beide Bahnstrecken und diverse Schleifen blockieren insgesamt große Flächen, welche sehr attraktiv für die Stadtentwicklung in Zentrumsnähe sein könnten. Die bestehende Personenverkehrsstrecke wird häufig als Barriere innerhalb der Stadt gewertet.

Der Bahnhof selbst, in einem Gleisbogen gelegen, hat 6 Durchfahrtsgleise und 6 Kopfgleise (inkl. zweier, die bis Juni 2007 ausschließlich dem Hauptpostamt dienten und derzeit nur als Abstellgleise verwendet werden³⁸⁰). Das Bahnhofsgebäude ist teilweise denkmalgeschützt³⁸¹, befindet sich aber hinsichtlich Komfort, Barrierefreiheit, Sauberkeit etc. in keinem zufriedenstellenden Zustand. Weiters hat der Bahnhof nicht genügend Abstell-, Betriebs- und Wartungseinrichtungen³⁸². Auf den Abstellflächen, welche südlich vom Bahnhof auf mehrere Standorte aufgeteilt sind, fehlt insbesondere eine Wagenwaschanlage für Winterbetrieb, ein Fäkalgleis und Raum für technische Wartung und kleinere Ausbesserungen der Fahrzeuge³⁸³.

Problematische Punkte in der Konfiguration des ganzen Bahnknotens sind insbesondere³⁸⁴:

- Die eingleisige, 7 km lange Schleife Komárov
- Der Umweg Brno-Královo Pole – Brno hl.n. über Lesná und Židenice
- Die suboptimale Einmündung der Strecken 300 (aus Richtung Chrlice), 340 (Schleife Komárov) und 240 (aus Střelice) in die Strecke 250 aus Richtung Břeclav

Am eigentlichen Bahnhof ist kapazitätsmäßig die südliche Einfahrt besonders problematisch³⁸⁵: Sie ist ungewöhnlich lang (1,5 km von den Einfahrtssignalen zum Beginn der Bahnsteigkanten), zugleich gilt im gesamten Gebiet aufgrund völlig veralteter Zugsicherungseinrichtungen eine Höchstgeschwindigkeit von 30 bis 40 km/h. Dies bedeutet, dass jede Ankunft oder Abfahrt für relativ lange Zeit erhebliche Teile der Gleisanlagen blockiert. In der Vergleichsanalyse wird ein Maximalwert von sechs Minuten für das Intervall zwischen dem Stellen einer Fahrstrasse und der Einfahrt des Zuges angegeben. Weiters sind alle vier Kopfgleise über eine einzige Weiche angebunden und können daher nicht vollwertig genutzt werden. Auch das Bereitstellen und Abschleppen der Garnituren erfolgt über diese Weiche und danach weiter über die Streckengleise bis zu den relativ weit entfernten Abstellflächen.

Fazit: Der derzeitige Zustand des Hauptbahnhofs mit seinem eingeschränktem Umfang und der ungünstigen Konfiguration der Gleisanlagen und seinen veralteten Zugsicherungseinrichtungen³⁸⁶ sowie einigen Konfliktpunkten im gesamten³⁸⁷ Bahnknoten Brno steht der wünschenswerten Verdichtung des Eisenbahnvorortverkehrs im Wege.

Der große Vorteil der derzeitigen Lage ist die geradezu ideale Anbindung an den innerstädtischen Verkehr: Derzeit benützen alle Straßenbahnlinien einen Teil des Rings um den historischen Stadtkern, die Mehrzahl der Linien (8 von 13) berührt den Hauptbahnhof. Das bedeutet, dass die Straßenbahnlinien mit ihrer tangentialen Fahrt entlang dem Zentrum gleichzeitig die Fahrgastströme zwischen Zentrum und

Stadtrand, zwischen einander gegenüberliegenden Stadtteilen sowie zwischen dem Hauptbahnhof und allen Stadtteilen außer dem zu Fuß erreichbaren Zentrum abdecken.

6.1.2 Neubau des Hauptbahnhofs in neuer Lage

Im Fall des Bahnhofsneubaus am neuen Standort soll die bestehende Personenverkehrsstrecke stillgelegt werden, der neue Hauptbahnhof inklusive Abstellflächen, Wartungseinrichtungen u. dgl. würde an der derzeitigen Güterverkehrsstrecke am Ort des früheren Frachtenbahnhofs errichtet (siehe Abbildung 126 und Abbildung 127). Die Einmündung der Strecken der Bündel Nord, Südost, Südwest und Nordwest im Sinne dieser Arbeit ist ähnlich wie bisher. Bei der Einmündung der nördlichen Strecke Brno – Křenovice entfällt der Umweg über Komárov (direkte Einmündung in den neuen Hauptbahnhof von Norden her), umgekehrt ist die Einmündung der südlichen Strecke Brno – Křenovice in den neuen Hauptbahnhof, über Teile der aufgelassenen Schleife Komárov und zwei neue Schleifen, ebenfalls von Norden her, baulich aufwändig.³⁸⁸ Die Kosten für den Umbau des Bahnknotens Brno mit dem Hauptbahnhof in versetzter Lage werden mitsamt der erforderlichen städtischen Infrastruktur auf 25,2 Mrd. Kč (Preisniveau 2005) geschätzt³⁸⁹.

Im Rahmen der Verlegung des Hauptbahnhofs sollen auch einige Haltestellen in Brno angepasst werden, wodurch die Einbindung in die Stadt und an den innerstädtischen öffentlichen Verkehr verbessert werden soll (laut *Generel dopravy*³⁹⁰ geht es um eine „teilweise Kompensation der versetzten Lage“ des neuen Hauptbahnhofs):

- Der Bahnhof Brno – Horní Heršpice wird (zumindest im Sinne des Zughaltes) stillgelegt, da er abseits von Fahrzielen oder -quellen liegt und auch nicht an den innerstädtischen öffentlichen Verkehr angebunden ist.
- Neu eingerichtet wird die Haltestelle Brno – Vídeňská an der Kreuzung der Strecken 240/244 aus Richtung Střelice mit der Straßenbahnlinie 2.
- Die bestehende Haltestelle Černovice wird stillgelegt, die neue Station Černovice wird auf die Brücke über die ulice Olomoucká verlegt, was die besten Umsteigemöglichkeiten auf innerstädtischen öffentlichen Verkehr und Regionalbusse ermöglicht.
- Der Bahnhof Brno – Židenice wird geringfügig entlang der Strecke verlegt, sodass die Bahnsteige die ulice Bubeníčková erreichen, wo eine neuer Abgang zum Umsteigen auf den innerstädtischen öffentlichen Verkehr errichtet wird.
- Die Bahnsteige der Haltestelle Brno – Slatina werden bis unter die zukünftige Überführung der ulice Tuřánka verlegt, um die Umsteigemöglichkeiten zum innerstädtischen öffentlichen Verkehr zu verbessern.

Jedenfalls wird die Einbindung in den Stadtverkehr aber schlechter als bisher: Derzeit können die Straßenbahnen vom Stadtteil A über Zentrum und Hauptbahnhof zum Stadtteil B fahren. Nach der Bahnhofsverlegung können sie in der Regel nur entweder vom Stadtteil A über das Zentrum zum Stadtteil B oder über das Zentrum zum Hauptbahnhof oder über den Hauptbahnhof zum Stadtteil B fahren. Als Lösung für die Erschließung des verlegten Hauptbahnhofs mit der Straßenbahn (dem Rückgrat des innerstädtischen öffentlichen Verkehrs) werden vier Linien vorgeschlagen, die sich auf zwei Strecken aufteilen. Zwei dieser vier Linien werden ihre Haltestelle in unmittelbarer Nähe des Bahnhofs haben, die anderen zwei jedoch um 130m weiter entfernt³⁹¹. Der neue Fahrgaststrom vom Bahnhof in der neuen Lage ins Zentrum bedeutet, dass der Verkehrsbetrieb Brno eine um 11% höhere Betriebsleistung anbieten muss (bezieht sich auf die gesamte Betriebsleistung in Wagen-km der Straßenbahn in Brno)³⁹². Der Nachteil der schlechten Anbindung des neuen Hauptbahnhofs kann teilweise durch den Bau der Nord-Süd-Durchmesserstrecke (siehe 6.2) kompensiert werden. Aktuell⁹ ist jedoch nur die Einbindung von zwei Zulaufstrecken in die Nord-Süd-Durchmesserstrecke vorgesehen, für die Fahrgäste der anderen Strecken bedeutet die Bahnhofsverlegung auch nach der Errichtung der Nord-Süd-Durchmesserstrecke eine erheblich längere und kompliziertere Fahrt ins Zentrum. Die kostspielige Verbindung der Eisenbahnstrecke aus Chrlice (südliche Verbindung zwischen Brno und Křenovice) zum neuen Hauptbahnhof (erfordert den Abriß einiger Häuser³⁹³) wird nach Inbetriebnahme der Durchmesserstrecke überflüssig und ist für diesen Fall im *Generel dopravy*³⁹⁴ zur Stilllegung empfohlen.

^a Planungsstand vor den Kommunalwahlen 2006, das bedeutet jene Variante der Durchmesserstrecke, die während der Planung der Bahnhofsverlegung favorisiert wurde.

Entwicklung der Schieneninfrastruktur in Brno im Fall der Bahnhofsverlegung

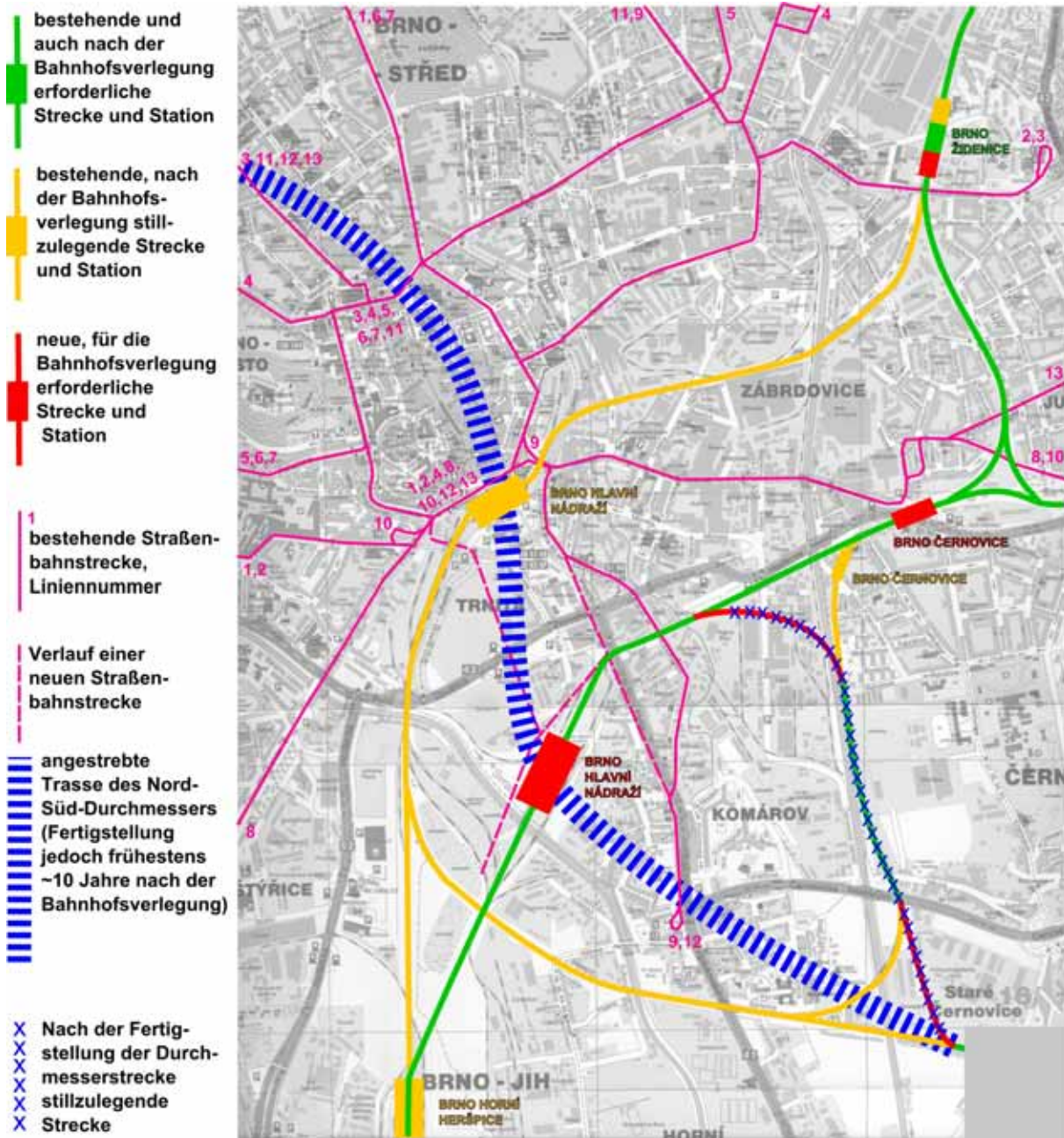


Abbildung 126: Bestehende und geplante Schieneninfrastruktur im zentralen und südöstlichen Teil von Brno im Fall der Bahnhofsverlegung. Kartengrundlage: SHOCart spol. s.r.o.: plán města Brna 1:15 000, Vízovice 2002; sonstige Informationsquellen: General dopravy³⁹⁵, komplexní studie přestavby železničního uzlu Brno³⁹⁶, www.brno.cz³⁹⁷, srovnávací analýza variant přestavby železničního uzlu Brno³⁹⁸.



Abbildung 127: Entwurf des Hauptbahnhofs und der städtebaulichen Komposition des neuen Stadtteils in der Variante mit Bahnverlegung. Quelle: www.zeleznicni-uzel-brno.cz³⁹⁹

6.1.3 Neubau des Hauptbahnhofs an der bestehenden Personenverkehrsstrecke

Im Bemühen, die Bahnverlegung abzuwenden, arbeitete die Bürgerinitiative „nádraží v centru“ (Bahnhof im Zentrum) freilich an Alternativvorschlägen. Zunächst wurde Ende 2004 ein Entwurf zur Entflechtung der Strecken im ganzen Bahnknoten Brno veröffentlicht⁴⁰⁰. Auf der Grundlage dieses später etwas abgeänderten Schemas wurde kurz vor den Kommunalwahlen im Oktober 2006 ein ähnlicher Entwurf des Bahnknotens Brno inkl. Hauptbahnhof und städtebaulichem Entwurf für das neue Stadtviertel präsentiert⁴⁰¹ (siehe Abbildung 128 bis Abbildung 131). Diese Variante, die aus einem überwiegend neuen Bahnhof am bestehenden Gleiskörper unmittelbar südlich des bestehenden Gebäudes besteht, wurde bereits in der ersten Hälfte des Jahres 2007, also schon mit den VerfechterInnen der Beibehaltung der derzeitigen Lage des Bahnhofs im Rathaus⁴⁰², etwas überarbeitet: Es wurden einige Posten der Baukostenschätzung^{403,404} korrigiert, vor allem aber die zeitliche Etappisierung: Das Ergebnis ist eine etwas unübersichtliche Gliederung der Bauwerke nach Realisierungszeiträumen⁴⁰⁵:

- „Phase I“: Abstellbahnhof inkl. geringfügiger Verlegung der Güterverkehrsstrecke
- „Phase II“: Modernisierung beider Durchfahrtsstrecken (für Personen- und für Güterverkehr) inklusive des eigentlichen Bahnhofsneubaus:
 - Modernisierung der Streckenabschnitte außer dem Hauptbahnhof selbst (Erreichung eines der städtischen Umgebung angemessenen Standards einer TEN-Strecke)
 - Umfangreicher Umbau der Gleisanlagen und Bahnsteige des Hauptbahnhofs (Ziel: acht Durchfahrtsgleise)
 - Neue Bahnsteighalle und ein gläsernes Bahnsteigdach
 - Insgesamt vier neue Durchgänge und Unterführungen unter dem Hauptbahnhof und der Strecke südlich davon
 - Zwei unterirdische Bahnsteige (vier Gleise), vorläufig für den Regionalverkehr
 - Neuer Busbahnhof
 - Neue Tiefgarage

6 Bahnknoten Brno: Entwurf und Bewertung eines möglichen Umbaus mit Stadtreregionalbahn

- Ergebnis „Phase I und II“: Modernisierte Durchfahrtsstrecken und neuer Hauptbahnhof inklusive ausreichender Betriebs- und Wartungsbereiche
 - „Phase III“: ca. 7 km lange, zweigleisige Umlegung der Strecke Brno – Ponětovice (-Křenovice dolní) über die neuen Haltestellen Komárov und Brno-Letiště (Flughafen), ersetzen den Umweg über die eingleisige Schleife Komárov und Černovice
- Ergebnis „Zeitliche Gruppe A“: Der Bahnknoten Brno ist kapazitätsmäßig zufriedenstellend umgebaut, es führen jedoch weiterhin zwei Bahnstrecken durch zentrales Stadtgebiet.
 - „Ausblick“: weitere Entwicklung des Bahnknotens Brno:
 - Umlegung der Güterverkehrsstrecke auf die Trasse Popovice u Rajhradu – (neue Verbindung) - Chrlice – (zweigleisiger Ausbau des bestehenden Abschnitts der Strecke 300 – neue Schleife – zweigleisiger Ausbau der bestehenden Schleife Komárov) – Brno-Židenice
 - Gleichzeitig Bau einer neuen Verbindung Modřice – Chrlice für Personenverkehr in Richtung Sokolnice – Křenovice horní
 - Nord-Süd-Durchmesserstrecke (siehe 6.2) Modřice /Abstellbahnhof – Brno-Řečkovice
- Ergebnis „Zeitliche Gruppe A + B“: Güterverkehrsstrecke aus dem Stadtzentrum entfernt, Umweg Hlavní nádraží – Lesná – Královo Pole gelöst
 - „Ausblick“: Hochgeschwindigkeitsstrecken (siehe 6.2.2)
- - Ende des Planungshorizonts -

Was konkrete Realisierungszeiträume betrifft, wird der Zeitraum 2008-2012 für die Phase I und 2012-2017 für die Phase II; angeführt, wann die restlichen Etappen realisiert werden sollen, wird nicht angegeben⁴⁰⁶. Die Kosten für die Phasen I und II werden auf 17,7 Mrd. Kč geschätzt (diese Größenordnung wurde von den Anhängern dieser Variante am häufigsten mit den Kosten der Bahnhofsverlegung verglichen⁴⁰⁷), inklusive Phase III (wurde bei den Vergleichen in der Vergleichsanalyse berücksichtigt) betragen die gesamten Investitionskosten 23,9 Mrd. Kč. Beide Zahlen sind im Preisstand 2006⁴⁰⁸.

Entwicklung der Eisenbahninfrastruktur in Brno im Fall des Bahnhofneubaus im Zentrum

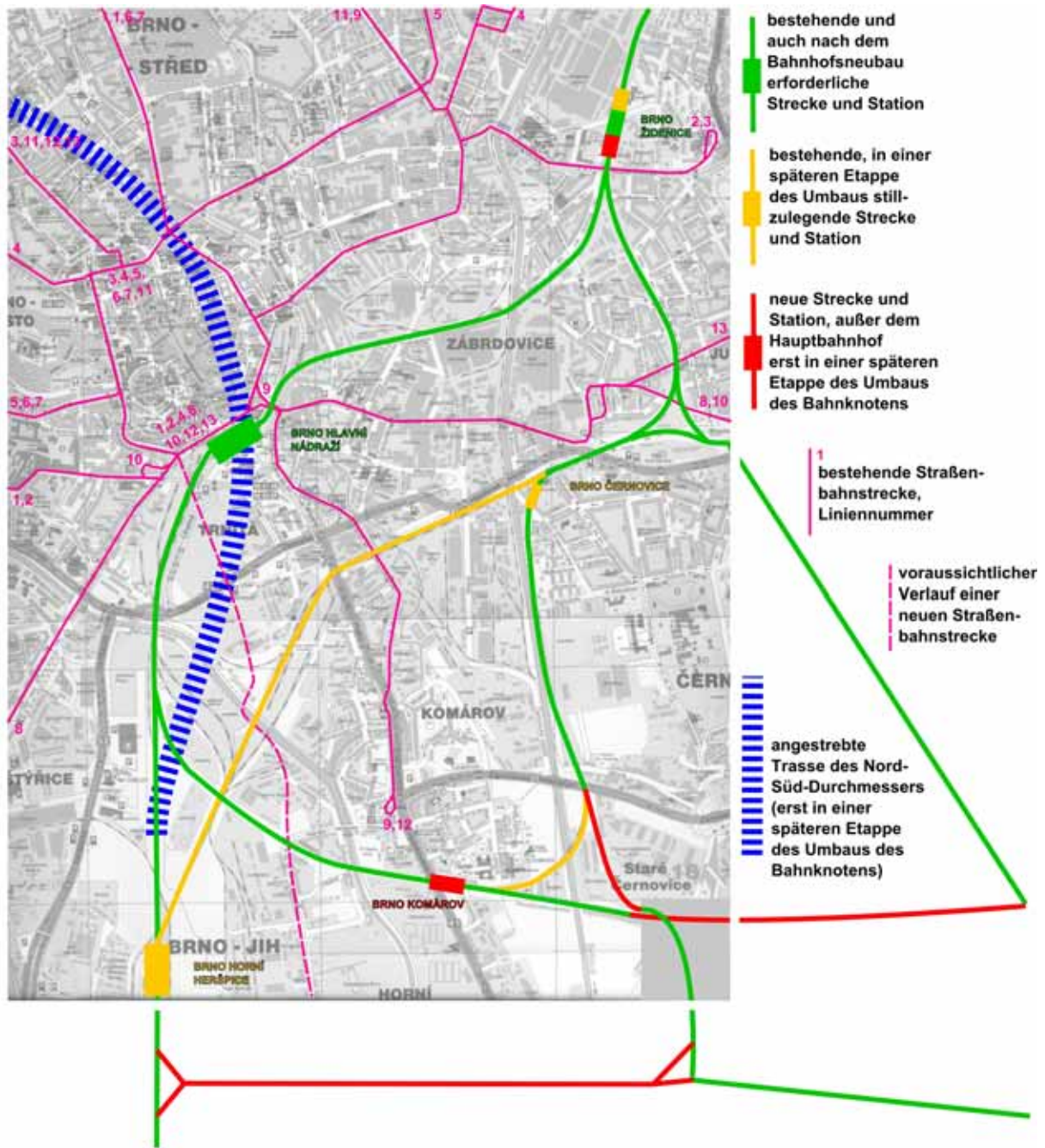


Abbildung 128: Bestehende und geplante Schieneninfrastruktur im zentralen und südöstlichen Teil von Brno in der Variante mit dem Bahnhofneubau im Zentrum. Kartengrundlage: SHOCart spol. s.r.o.: plán města Brna 1:15 000, Vizovice 2002; sonstige Informationsquellen: Dokumentation der Variante „Bahnhof im Zentrum“^{409,410}. Zwecks Übersichtlichkeit sind keine Modernisierungsvorhaben bzw. zweigleisige Ausbauten dargestellt, auch wurde nicht zwischen verschiedenen späteren Etappen unterschieden. Außerhalb des Kartenausschnitts sind die Strecken nur schematisch und ohne Stationen dargestellt.



Abbildung 129: Entwurf des Hauptbahnhofs und der städtebaulichen Komposition des neuen Stadtviertels in der Variante des Bahnhofsneubaus im Zentrum. Quelle: Präsentation der Variante der Bürgerinitiative "nádraží v centru" („Bahnhof im Zentrum“)⁴¹¹.



Abbildung 130: Einzelne Teile des Hauptbahnhofs Brno in der Variante des Bahnhofsneubaus im Zentrum. Quelle: Präsentation der Variante der Bürgerinitiative "Nádraží v centru" („Bahnhof im Zentrum“)⁴¹².



Abbildung 131: Geplante Stadtentwicklung Richtung Süden in der Variante mit dem Bahnhofsneubau im Zentrum. Quelle: Internetpräsentation der Variante der Bürgerinitiative "nádraží v centru" („Bahnhof im Zentrum“)⁴¹³.

6.1.4 Varianten eines vereinfachten Umbaus des Hauptbahnhofs mit Stadtregionalbahn

6.1.4.1 Präambel

Im Rahmen dieser Dissertation ist es naturgemäß nicht möglich, eine neue Variante des Umbaus des Bahnknotens Brno baureif auszuarbeiten, wie das bei der Neubauvariante mit Verlegung, in geringerem Maße auch bei der Variante Neubau im Zentrum der Fall ist. Der zeitliche und thematische Umfang dieser Arbeit erlaubt weder detaillierte Kostenberechnungen noch eine Bestätigung oder Widerlegung der Realisierbarkeit. Es handelt sich lediglich um einen Variantenentwurf (inklusive einer groben Baukostenschätzung), der hinsichtlich Effizienz und Realisierbarkeit noch genauer zu prüfen wäre.

Berücksichtigt wurden:

- Benötigte Anzahl und Länge der Bahnsteige gemäß Fahrplanentwurf
- Örtliche Gegebenheiten für den Umbau entsprechend der Genauigkeit der Orthofotos (Auflösung 50cm) und einiger Lokalaugenscheine
- Mögliche städtebauliche Einbindung

Nicht berücksichtigt wurden:

- Genaue geodätische Verhältnisse (Lage diverser Bauwerke, insbesondere Höhen)
- Geologische Verhältnisse
- Jegliche unterirdische Infrastruktur

- Exakte Fahrplanlagen der EC-Züge (Gegenstand internationaler Vereinbarungen) und Güterzüge
- Konfiguration des Gleisfeldes und der Weichen an den Bahnhofseinfahrten
- Leistungsfähigkeit der Zugsicherungseinrichtungen
- Flächenausmaße und Preise benötigter und frei werdender Grundstücke

6.1.4.2 Mögliche Anwendung des Systems Stadtrationalbahn in Brno

Derzeit existiert kein Gesamtkonzept für die Einführung einer Stadtrationalbahn in Brno. Das Generel dopravy erwähnt in einem Satz die „Perspektive der Entwicklung des Subsystems Regionalstraßenbahn“⁴¹⁴. Die Gesamtstudie über den Umbau des Bahnknotens Brno widmet der Stadtrationalbahn in sehr unverbindlichem Stil insgesamt zwei Seiten⁴¹⁵, die Führung einer Stadtrationalbahn über die Straße Lidická Třída wurde als Variante der Nord-Süd-Durchmesserstrecke erwogen⁴¹⁶ und auf den Internetseiten der Stadt Brno über die Straßenbahnvariante des Nord-Süd-Durchmessers wird die Verbindung dieser Durchmesserstrecke mit Regionalstraßenbahnlinien angedeutet (Mehr über das Projekt „Nord-Süd-Durchmesserstrecke“ siehe 6.2.1).⁴¹⁷

Die Hauptaufgabe des in dieser Arbeit erwogenen Stadtrationalbahnsystems in Brno wäre, einen Teil der Belastung der Bahnsteigkanten des Hauptbahnhofs zu übernehmen. Dadurch soll auch die mit einer kostengünstigeren Renovierung des bestehenden Hauptbahnhofs oder einen gegenüber der Variante „Nádraží v centru“ weniger aufwändigen Neubau, erzielbaren Kapazität des Hauptbahnhofs und des gesamten Bahnknotens das Auslangen gefunden werden. Dabei ist vorgesehen, die Güterverkehrsstrecke aufzulassen und den Güterverkehr parallel zum Personenverkehr zu führen. In diesem Fall stellt die Ersparnis eines Teils der Investitionskosten für den Neubau oder die Renovierung des Bahnhofs den Hauptnutzen der Stadtrationalbahn dar.

Darüberhinaus sollte die Stadtrationalbahn zumindest einen Teil der folgenden Anforderungen erfüllen:

- Zeitersparnis und Vermeidung von Umstiegen auch bei Fahrten in andere Stadtteile, als ins Zentrum
- Erzielen einer gleichmäßigeren Belastung der Straßenbahn- und anderen innerstädtischen ÖV-Linien
- Kompatibilität mit der späteren Errichtung einer niveaufreien Durchmesserstrecke (Übergangsabschnitte oder andere Investitionen sollten nicht überflüssig werden)
- Keine Verlängerung oder Erschwerung von Fahrten mit Umstieg am Hauptbahnhof (zum Fernverkehr oder auf andere Regionalzüge)

Vom Verfasser wurde auch eine Variante mit Stadtrationalbahn für den Fall der Bahnhofsverlegung erwogen – die Stadtrationalbahn sollte dabei den Nachteil der schlechteren Lage mindern und die aufwändige Einmündung der Strecke 300 aus Richtung Chrlice in die nördliche Bahnhofseinfahrt ersparen. Während die Ergebnisse für die Fahrplan- und Betriebsvarianten ohne Stadtrationalbahn prinzipiell gleichermaßen für beide Varianten des Hauptbahnhofs gelten, wären für Varianten mit Stadtrationalbahn plus Bahnhofsverlegung völlig neue Varianten der Linienführung der Stadtrationalbahn und eine gänzlich andere Kostenbewertung notwendig, die im Rahmen dieser Arbeit weder zeitlich noch hinsichtlich der benötigten Daten möglich gewesen wäre. Eine größere Bedeutung hätten dabei die Kompensationseffekte im innerstädtischen öffentlichen Verkehr, die in diesem Fall noch viel hypothetischer und unzuverlässiger wären, weil es auch notwendig wäre, ein gänzlich neues Linienschema für die Straßenbahn zu entwerfen.

6.1.4.3 Weiterführung der Stadtreregionalbahnlinien innerhalb der Stadt

Zu den möglichen Vorteilen einer Stadtreregionalbahn gehört, dass sie eine gleichmäßigere Belastung der innerstädtischen ÖV-Linien bewirkt, weil sie eine Verstärkung im Stadtzentrum darstellt und umsteigende Fahrgäste sich auf mehrere Umsteigehaltstellen verteilen als nur auf einen Hauptbahnhof. Dieser Nutzen kann so quantifiziert werden, dass einige Straßenbahnkurse auf einer längeren Linie als dem innerstädtischen Stadtreregionalbahnabschnitt ausfallen können (siehe Abbildung 24), auch wenn diese Kurse nicht wirklich durch die Stadtreregionalbahn ersetzt werden müssen. Die Einführung einer Stadtreregionalbahn kann auch dazu genutzt werden, die Überfüllung von Straßenbahnen zu mildern. Um eine bestmögliche Bilanz dieser Vorteile und der Kosten für die Anschaffung zweisystemiger Tram-Train-Fahrzeuge zu erzielen, wurde jene Stadtreregionalbahn-Untervariante gewählt, bei der die Stadtreregionalbahn bis zum gegenüberliegenden Rand des Stadtzentrums fährt, nicht jedoch bis zum Stadtrand. Wegen der Überlagerung mehrerer Linien am Ring um den historischen Stadtkern fahren jedoch die am stärksten belasteten Straßenbahn nicht nur auf diesem Ring, sondern auch auf den anschließenden radialen Strecken, insbesondere bis zum Konečného náměstí, Mendlovo náměstí und entlang der Lidická třída (siehe Abbildung 132). Es wird daher folgende Linienführung der Stadtreregionalbahn vorgeschlagen (siehe Abbildung 133):

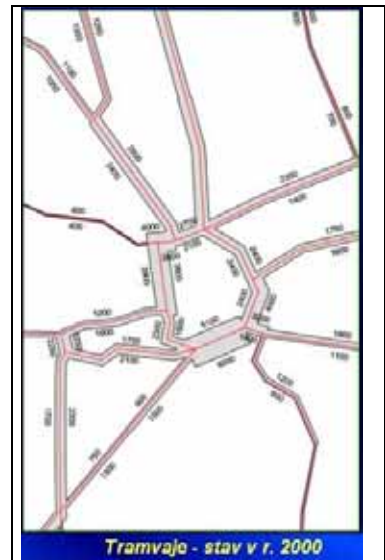


Abbildung 132:
Fahrgastfrequenzen der
Straßenbahnstrecken im Zentrum
von Brno im Jahr 2000. Quelle:
www.brno.cz⁴¹⁸

- von den Streckenbündeln Nord (Židenice) und Nordwest (Královo Pole – Kartouzská) bis zum Mendlovo náměstí,
- vom Streckenbündel Nordost (über Černovice) bis zum Konečného náměstí.
- Die Stadtreregionalbahnen vom Streckenbündel Südost und teilweise Nordost mit der Übergangsstelle beim Hauptbahnhof könnten ebenfalls zum Konečného náměstí geführt werden. Es können dadurch jedoch keine Straßenbahnkurse ersetzt werden, weil die realistisch ersetzbare Anzahl an Straßenbahnkursen bereits durch Stadtreregionalbahnen vom Streckenbündel Nordost (über Černovice) ausgeschöpft ist. Außerdem bedienen diese Stadtreregionalbahnlinien nicht den Abschnitt Hlavní nádraží - Černovice. Daher wird noch von einer dritten Stadtreregionalbahn-Endstation ausgegangen, und zwar der Haltestelle Zemědělská. Im Fall, daß alle Stadtreregionalbahnlinien realisiert werden, werden die einzelnen Stadtreregionalbahnlinien von diesen Streckenbündeln wie folgt geführt:
 - Die überall haltende Stadtreregionalbahn aus Richtung Veselí n.M. und die Stadtreregionalbahn aus Vyškov (zusammen im Viertelstundentakt) fahren über den Šilingrovo náměstí zum Konečného náměstí und ersetzen damit Straßenbahnen der Linie 13.
 - Die Stadtreregionalbahn-Eilzüge aus Richtung Veselí n.M. und die Verstärkerstadtreregionalbahnen fahren über die selbe Strecke, ersetzen aber keine Straßenbahnen, weil die realistische Anzahl zu ersetzender Straßenbahnen der Linie 13 bereits ausgeschöpft ist und die überall haltenden Stadtreregionalbahnen dicht nach den Stadtreregionalbahn-Eilzügen fahren. Diese Kurse könnten ohne größeren Einfluss auf die Kosten auch zur Haltestelle Zemědělská geführt werden.
 - Die Stadtreregionalbahnen aus Holubice (Halbstundentakt) fahren vom Hauptbahnhof über den Moravské náměstí zum Konečného náměstí.
 - Die Stadtreregionalbahnen aus Šakvice (Halbstundentakt oder Viertelstundentakt kleinerer Garnituren) fahren vom Hauptbahnhof über den Moravské náměstí zur Haltestelle Zemědělská. Ein Kurs aus Holubice zum Konečného náměstí plus einer aus Šakvice zur Haltestelle Zemědělská ersetzen zusammen einen Kurs der Straßenbahnlinie 11/3 aus Komín nach Lesná.

Eine solche Linienführung ist für die Fahrgäste und für eine gleichmäßigere Auslastung der Fahrzeuge auch deshalb von Vorteil, weil am Mendlovo náměstí in 9 Buslinien umgestiegen werden kann. Mit der Führung zum Konečného náměstí ist nicht nur die Umsteigestelle Česká (4 Trolleybuslinien) und Konečného náměstí (1 Trolleybuslinie) erreichbar, sondern als bedeutendes Ziel von Fahrgästen aus der Region auch einige Universitätsgebäude und Studentenheime sowie Gerichte und Amtsgebäude. Ähnlich ist die Situation auch bei der Endhaltestelle Zemědělská: eine Trolleybus- und drei Autobuslinien, die Universitätskinderklinik und die Gregor-Mendel-Universität.

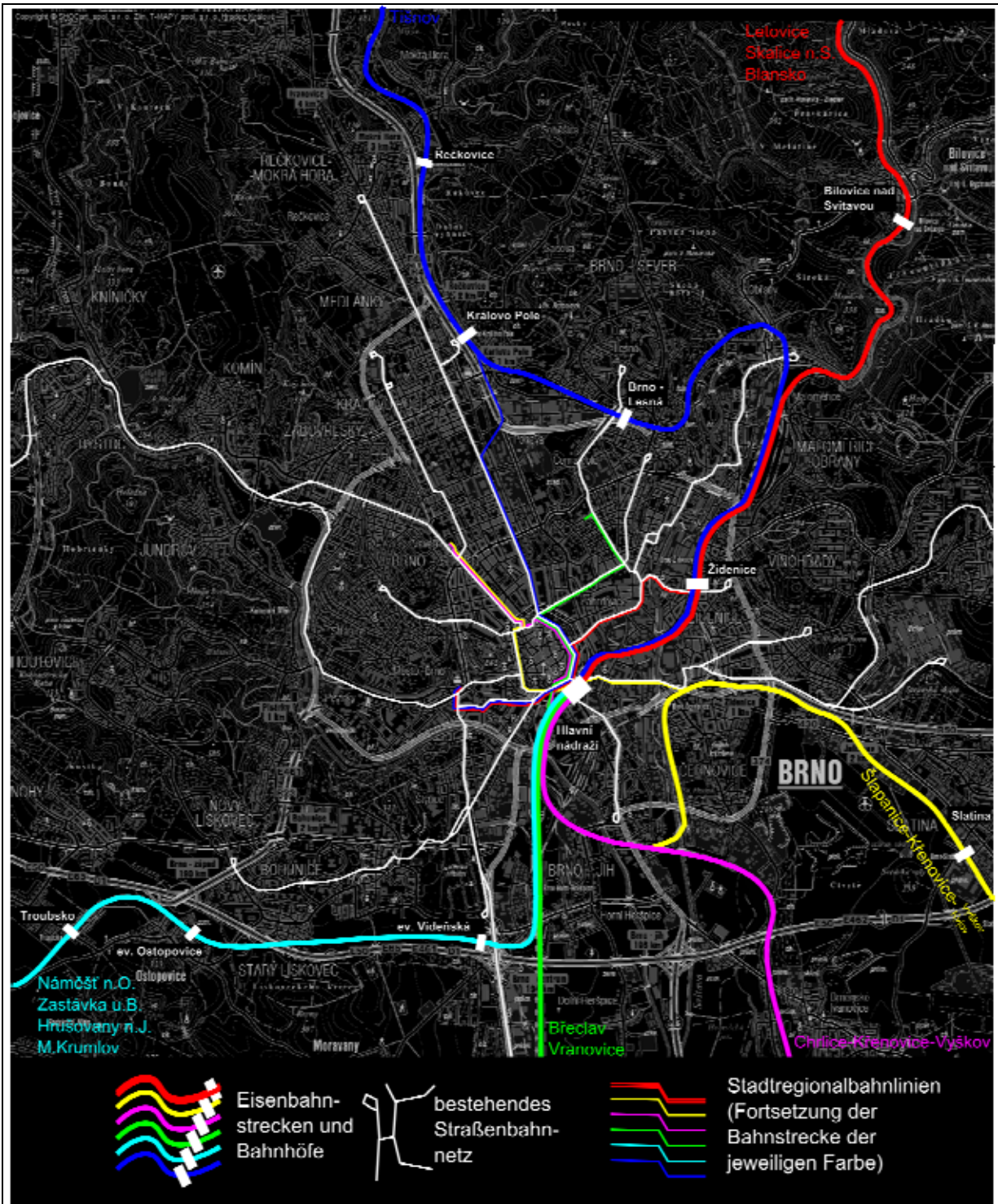


Abbildung 133: Vorschlag für die Linienführung der Stadtrationalbahn innerhalb der Stadt ohne Durchbindung von einem zum anderen Streckenbündel. Kartengrundlage: Mapa ČR online⁴¹⁹, farblich angepaßt.

Durch Lokalausgleich und Ausmessen auf Orthofotos konnte auch festgestellt werden, dass eine 70m lange Stadtrationalbahn-Doppelgarnitur auf diesen Strecken kein Hindernis für den restlichen Tramway- und Straßenverkehr darstellt, dass alle benötigten, aber derzeit nicht planmäßig benutzten Weichen existieren und dass genug Platz für benötigte Bahnsteige und Abstellgleise vorhanden ist. Für jede Endstation sind zwei Abstellgleise vorgesehen, am Mendlovo náměstí und bei der Haltestelle Zemědělská von 70m Länge, am Konečného náměstí von 140m Länge, weil eine der dort endenden Stadtrationalbahnliesen mit Hybridfahrzeugen betrieben wird, sodass es nicht möglich ist, dass die Garnituren von einer Linie auf die andere wenden. Eine genauere Beschreibung eventuell kritischer Punkte für den Verkehr mit langen Stadtrationalbahngarnituren in der Stadt ist in Anhang F zu finden.

Die Umleitung eines Teils der Belastung der Bahnsteigkanten des Hauptbahnhofs auf die Straßenbahnhaltestellen davor bringt naturgemäß eine größere Belastung dieser Haltestellen mit sich: Wenn eine Stadtreionalbahn-Doppelgarnitur wie zwei Straßenbahnen gezählt wird und die ersetzten Straßenbahnkurse (als eine Straßenbahn) abgezogen werden, erhöht sich die gesamte Belastung beider Haltestellen zur Spitze um 28 Kurse pro Stunde, davon 14 auf der Zentrumsseite und 14 auf der Bahnhofseite (die Haltestelle ist viergleisig). Gegenüber dem Status quo⁴²⁰ bedeutet dies eine Verkürzung des durchschnittlichen Intervalls auf der Zentrumsseite von einer Minute und 49 Sekunden auf eine Minute und 17 Sekunden, auf der Bahnhofseite von zwei Minuten auf eine Minute und 26 Sekunden, d.h. um ca. 30%. Zur Überprüfung der Machbarkeit so kurzer Intervalle wurde das Geschehen auf den Straßenbahnhaltestellen vor dem Hauptbahnhof am Donnerstag, dem 17.5.2007 zur Morgenspitze (7-7.30 Uhr, zu dieser Zeit ist der Straßenbahnverkehr am dichtesten) vom Verfasser beobachtet. Es zeigte sich folgendes Bild:

- Im Mittel der Zeit waren ca. 1,5 Gleise völlig frei, gelegentlich waren alle besetzt, teils nur mit einer, teils mit zwei Garnituren. Manchmal waren auch zwei oder drei, einmal sogar alle vier Gleise frei.
- Die Haltezeiten (vom Stehenbleiben bis zum Losfahren) lagen bei starkem Fahrgastandrang in einer Bandbreite von 30 bis 50 Sekunden.
- Nur selten (ca. alle drei bis fünf Minuten) kam es dazu, dass eine Straßenbahn vor der belegten Haltestelle anhalten musste, häufiger näherten sich Straßenbahnen mit geringer Geschwindigkeit der noch besetzten Haltestelle. Die Wartezeiten oder die durch Langsamfahrt verbrauchten Zeiten waren in der Größenordnung von 10 bis 30 Sekunden.

Was die gesamte Abfertigungskapazität der Haltestellen betrifft, ist demnach keine Überlastung durch die Einführung der Stadtreionalbahn zu erwarten: Der beobachtete Zeitanteil, zu dem Gleise frei sind, ist höher als der relative Zuwachs des Straßenbahnverkehrs durch die Einführung der Stadtreionalbahn. Die beobachtete durchschnittliche Haltezeit betrug etwa 60% des Intervalls, wobei die langen Stadtreionalbahngarnituren als zwei Straßenbahnen gezählt wurden und zwei Straßenbahnen auf den Doppelhaltestellen gleichzeitig abgefertigt werden können. Während im Durchschnitt genug Abfertigungskapazitäten vorhanden sind, kann es aufgrund ungleichmäßiger Anfahrt der Straßenbahnen gelegentlich zu Wartezeiten vor der besetzten Haltestelle kommen. Es ist aber nicht zu erwarten, dass sich dauerhaftere Straßenbahnstaus bilden.

Ähnlich kurze Intervalle (1:22 Minuten zur Spitze) sind mit der Nutzung von Doppelhaltestellen langjährige Praxis auf den Wiener Straßenbahnhaltestellen⁴²¹ Schottentor (Untergeschoss), Schwarzspanierstraße und Sensengasse bzw. Spitalgasse/Währingerstraße, wo es zur Überlagerung der Straßenbahnlinien 38,38,40,41 und 42 kommt, die alle mit Hochflurstraßenbahnen geführt werden⁴²².

Zur Reduktion der Belastung und möglicher Straßenbahnstaus kann auch die sukzessive Anhebung des Anteils an Niederflurstraßenbahnen beitragen (schnellerer Fahrgastwechsel), wobei moderne Stadtreionalbahnen auch niederflurig sind. Hilfreich ist auch die Reduktion des Fahrgastwechsels am Hauptbahnhof dadurch, dass viele Fahrgäste mit der Stadtreionalbahn direkt zum eigentlichen Fahrtziel oder einer anderen Umsteigehaltestelle fahren. Schließlich wäre es auch möglich, die Straßenbahnlinie 4 in beiden Richtungen über den Platz Moravské náměstí zu führen.

6.1.4.4 Varianten von Gleiskonfiguration und Linienführung

Entwicklung der Schieneninfrastruktur in Brno in der Variante mit einem vereinfachten Umbau des Hauptbahnhofs

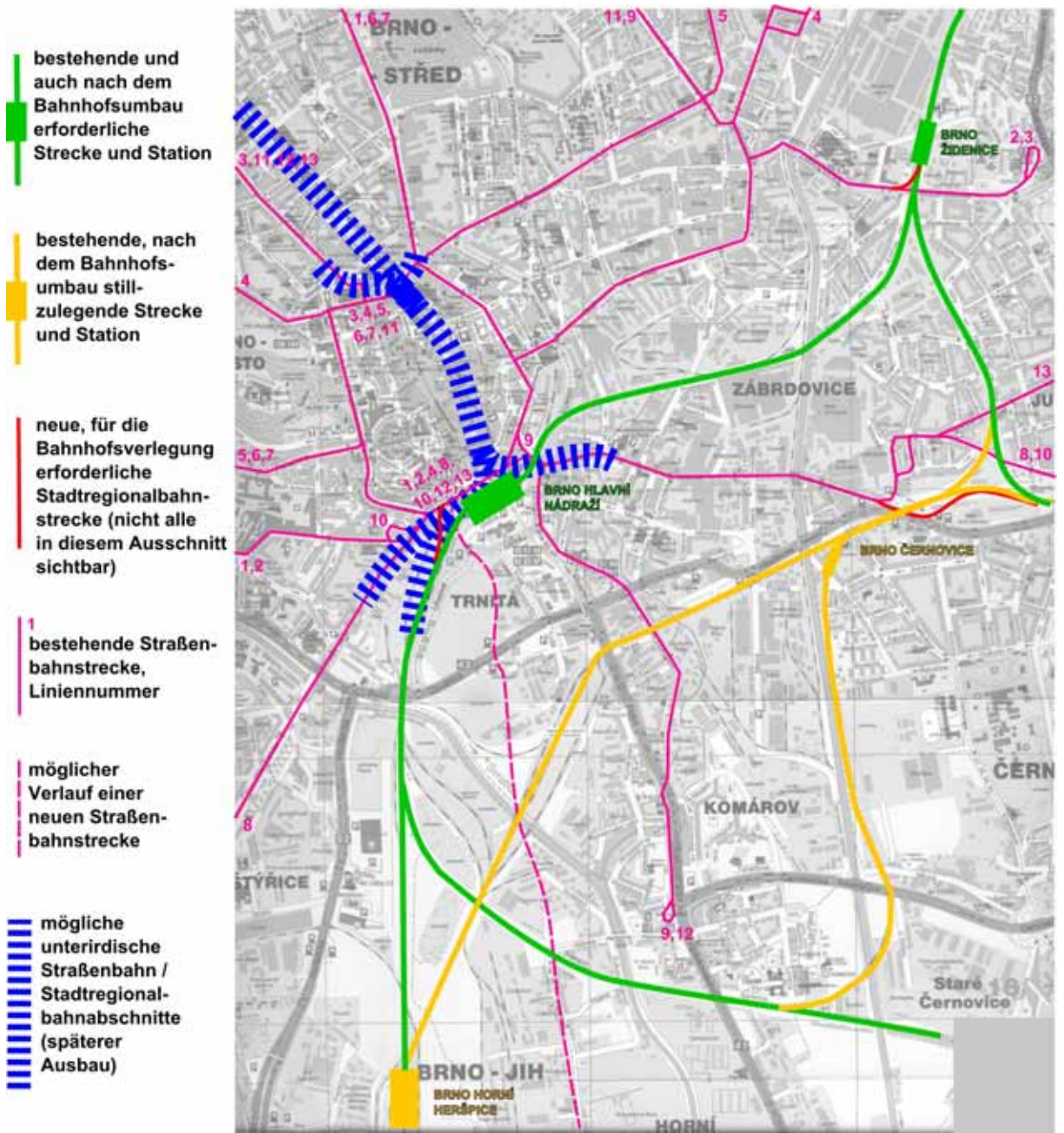


Abbildung 134: Bestehende und geplante Schieneninfrastruktur im zentralen und südöstlichen Teil von Brno in der Variante mit einem vereinfachten Umbau des Hauptbahnhofs. Kartengrundlage: Mapový podklad: SHOCart spol. s.r.o.: plán města Brna 1:15 000, Vizovice 2002.

Alle Varianten eines vereinfachten Umbaus des Hauptbahnhofs mit Stadtreionalbahn rechnen damit, dass aufgrund der Entlastung der Bahnsteigkanten des Hauptbahnhofs mittels Stadtreionalbahn die Güterzüge durch den Hauptbahnhof geführt werden können. Dadurch wird die Stilllegung der bestehenden Güterverkehrsstrecke auch ohne neue Umfahungsstrecken ermöglicht (siehe Abbildung 134), wie sie in der Variante des Bahnhofsneubaus im Zentrum vorgeschlagen werden. Die Schleife Komárov wäre gemäß der Betriebsvariante des Streckenbündels Nordost auch überflüssig, sie könnte eine Reservefunktion erfüllen oder auch stillgelegt werden, womit ein noch größeres Gebiet für die Stadtentwicklung frei würde.

Gemeinsam ist allen unten angeführten Varianten weiters, dass die bestehenden vier Kopfgleise stillgelegt werden, welche unvorteilhaft weit vom Hauptgebäude entfernt sind. Dafür können die

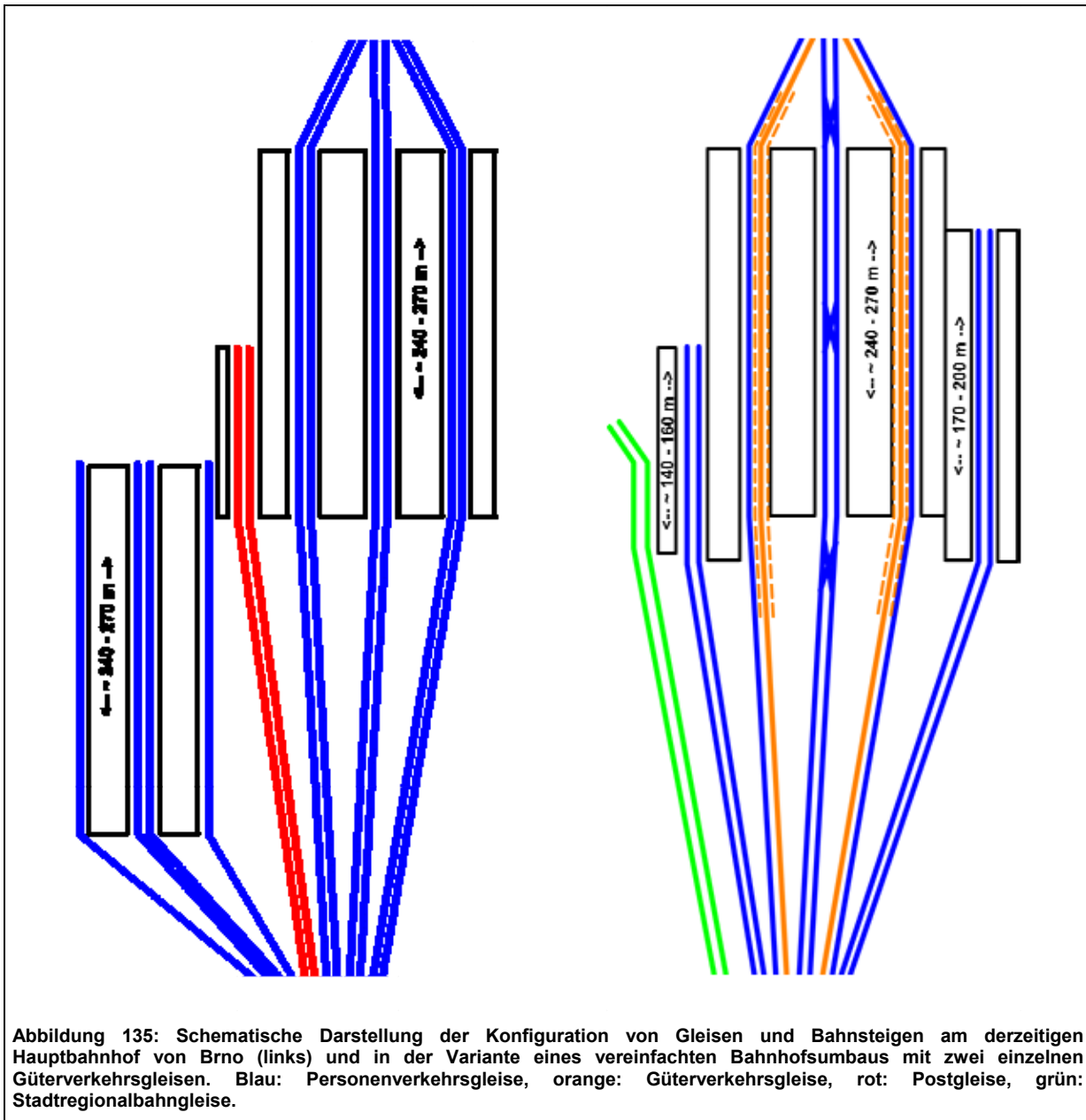
bisherigen zwei Postgleise beim ersten Bahnsteig als Kopfgleise für den Personenverkehr verwendet werden, denn derzeit (nach der Verlegung des Haupt-Postknotens auf die Straße Opavská im Mai 2007) werden die Postgleise in Brno hl.n. nicht benutzt⁴²³. Das denkmalgeschützte Hauptpostgebäude⁴²⁴ (vom bekannten Architekten Bohuslav Fuchs) bleibt erhalten. Es könnte jedoch teilweise andere Funktionen erfüllen (Dienstleistungen für Fahrgäste, Geschäfte etc.). Weiters werden in allen Varianten zwei Kopfgleise zwischen dem derzeitigen vierten Bahnsteig und dem Kaufhaus „Tesco“ hinzugebaut.

Wo derzeit die vier Kopfgleise liegen, werden zwei Gleise der Stadtreionalbahn-Übergangsstrecke geführt, ansonsten wird diese Fläche nicht benötigt und kann zur Optimierung der Konfiguration von Gleisen und Weichen an der südlichen Bahnhofseinfahrt genützt werden.

Die bestehenden Kapazitätsprobleme der südlichen Einfahrt des Hauptbahnhofs (siehe 6.1.1) würden im Fall der Einführung der Stadtreionalbahn und des vereinfachten Umbaus des Hauptbahnhofs wie folgt gelöst:

- Die Abtragung der bestehenden Kopfgleise ermöglicht eine Verkürzung der Länge der südlichen Bahnhofseinfahrt (im Sinne der Entfernung zwischen Einfahrtssignalen und Haltepunkten der Züge)
- Weiters entfällt dadurch das Problem, dass vier Bahnsteigkanten über eine einzige Weiche angebunden sind.
- Die Modernisierung der Zugsicherungseinrichtungen ermöglicht eine Geschwindigkeitserhöhung für Einfahrten, Ausfahrten und Vershub und damit auch verkürzte Gleisbelegungen.
- Durch die Einführung der Stadtreionalbahn wird die südliche Einfahrt von den Zügen der Strecke 340 (aus Richtung Slavkov – Veselí nad Moravou) entlastet. Die Führung der Regionalzüge aus Vyškov als Stadtreionalbahn über Černovice und die Straße Křenová bringt jedoch keine Entlastung der südlichen Einfahrt, da weiterhin die Stadtreionalbahnkurse aus Holubice über Chrlice die südliche Einfahrt passieren.
- Die Überbrückung der südlichen Einfahrt zumindest mit einer eingleisigen (besser wäre freilich eine zweigleisige) Straßenbahnbrücke verringert die betrieblichen Komplikationen des Querens der Gegengleise im Fall der Züge aus Holubice, evtl. auch aus Šakvice.
- Wenngleich die Stadtreionalbahnen aus Šakvice und Holubice weiterhin die südliche Bahnhofseinfahrt befahren, entfallen die Fahrten zum Abstellbahnhof, denn die Stadtreionalbahnen haben ihre Wende an den Endstationen in der Stadt und werden gegebenenfalls in den Straßenbahnremisen abgestellt.
- Unabhängig von Lage und Gestalt des Hauptbahnhofs ist eine generelle Vereinfachung dadurch zu erwarten, dass die Erneuerung des Fahrzeugparks sicherlich wie international üblich den Ersatz klassischer Garnituren durch Triebwagengarnituren oder Wendezüge mit sich bringen wird. Dadurch entfällt die Notwendigkeit des Umsetzens der Lokomotiven beim Wenden.

6.1.4.4.1 Variante mit sechs Durchfahrtsgleisen inkl. zweier einzelner Güterverkehrsgleise



In dieser Variante (Abbildung 135 rechts) werden das zweite und fünfte Gleis (vom Bahnhofsgebäude aus gesehen) dem Güterverkehr vorbehalten und von Bahnsteig und Nachbargleis durch eine Lärmschutzwand abgetrennt^a. Damit ist auch das Problem der relativ schmalen Bahnsteige gelöst, da so die gesamte Breite des zweiten und dritten Bahnsteigs nur jeweils einem Gleis dienen. Die zweimalige Teilung der Gleisanlage durch die Güterverkehrsgleise mit Lärmschutzwänden ist zwar auf den ersten Blick eigenartig, hat aber folgenden Vorteil: Inmitten des Bahnhofs sind zwei Gleise für Personenverkehr unmittelbar nebeneinander, nicht durch einen Bahnsteig geteilt. Diese Gleise sind für Schnellzüge, evtl. auch für Eilzüge bestimmt, welche Brno auf der Relation Břeclav – Tišnov durchqueren: Zumindest die Schnellzüge sollten miteinander verknüpft werden, um eine umsteigefreie Verbindung Břeclav – Tišnov (- Havlíčkův Brod – Praha) zu ermöglichen, der Flügelschnellzug aus Südosten braucht jedoch (zumindest für regionale Fahrgäste) eine höhere Kapazität und ist teils aus Dieseltriebwagen von den Seitenstrecken nach Čejč, Hustopeče und Židlochovice zusammengesetzt.

^a Es könnte jedoch nützlich sein, eine Lärmschutzwandkonstruktion zu verwenden, welche beispielsweise im Fall von Bauarbeiten auf einem anderen Gleis leicht demontiert werden können, um ausnahmsweise auch dieses Gleis für den Personenverkehr nutzen zu können.

Damit es möglich ist, dass ein Teil dieser Flügelschnellzüge nach Nordwesten weiterfährt und ein Teil während eines etwa vierminütigen Aufenthalts an den Zug in der Gegenrichtung angekuppelt wird^a, ist es erforderlich, dass diese Gleise nebeneinander liegen und untereinander mit Weichen verbunden sind (zu den Ankunfts- und Abfahrtszeiten der Züge in Brno hl.n. siehe Abbildung 120 und Abbildung 121). Außer den Schnell- und Eilzügen, welche diese zwei Gleise für einige Minuten um die volle und halbe Stunde in Anspruch nehmen, können dort auch die ansonsten in dieser Arbeit nicht berücksichtigten internationalen EC-Züge der Relation Břeclav – Česká Třebová halten. Im Hinblick auf den Fahrplanvorschlag für den Regionalverkehr auf den Strecken 250 und 260 wäre es am besten, wenn die EC-Züge in Richtung Norden einige Minuten vor der Kreuzung der Schnell- oder Eilzüge, also etwa um xx.24, und in Richtung Süden entsprechend um einigen Minuten danach, also etwa um xx.36, in Brno halten würden. So gäbe es keine Kollisionen mit den Stadtreionalbahnen weder zwischen Šakvice und Brno (die Stadtreionalbahn verlässt Šakvice nach dem Schnell- oder Eilzug) noch zwischen Brno und Blansko (die Stadtreionalbahn Richtung Blansko verlässt Brno etwa zur selben Zeit, wie der Schnell- bzw. Eilzug in Richtung Tišnov).

Eines der zwei anderen Durchfahrtsgleise wird für Schnell- und Eilzüge in Richtung Česká Třebová/Letovice/Blansko, womit im Fall der Durchbindung der Züge aus Richtung Náměšť nad Oslavou/Zástavka u Brna auch ein Platz für die Hälfte der Züge vom Streckenbündel Südwest gefunden ist. Falls die Züge nicht durchgebunden werden, wäre es erforderlich, die nördliche Bahnsteighälfte für Züge aus Richtung Norden und die südliche für Züge aus Richtung Südwesten zu verwenden.

Das vierte Durchfahrtsgleis bleibt frei für den Fall, dass eines der anderen Gleise, etwa für Bauarbeiten, gesperrt wird.

Die Kopfgleise auf der Seite des Kaufhauses „Tesco“ werden für die Flügelschnellzüge Brno – Přerov/Olomouc und die im Zweistundentakt verkehrenden Schnellzüge Brno – Jihlava verwendet, eine realistische Länge dieser Bahnsteige (bis 200m) würde je nach verwendeter Garnitur für 575 bis 700 (sitzende) Fahrgäste ausreichen. Es wird von insgesamt 275 regionalen Fahrgästen in den Schnellzügen Richtung Nordosten und 300 in Richtung Südwesten ausgegangen, was die Fernverkehrsfahrgäste betrifft, haben die derzeitigen Schnellzüge sowohl nach Jihlava als auch nach Olomouc und Přerov (eigene Züge im Zweistundentakt anstelle stündlicher Flügelzüge) in der Regel insgesamt 5-8 Wagen, nur manchmal mehr (bis 13). Normalerweise würde daher die Länge eines Kopfgleises ausreichen. In einzelnen Fällen könnte es nötig sein, dass noch freie vierte Durchfahrtsgleis zu verwenden oder die Garnitur zwischen Ankunft und Abfahrt am Vorbahnhof abzustellen und eines der mittleren Durchfahrtsgleise zu verwenden, die zwischen der Ankunft bzw. Abfahrt von und nach Olomouc und Přerov etwa 20 Minuten lang frei sind.

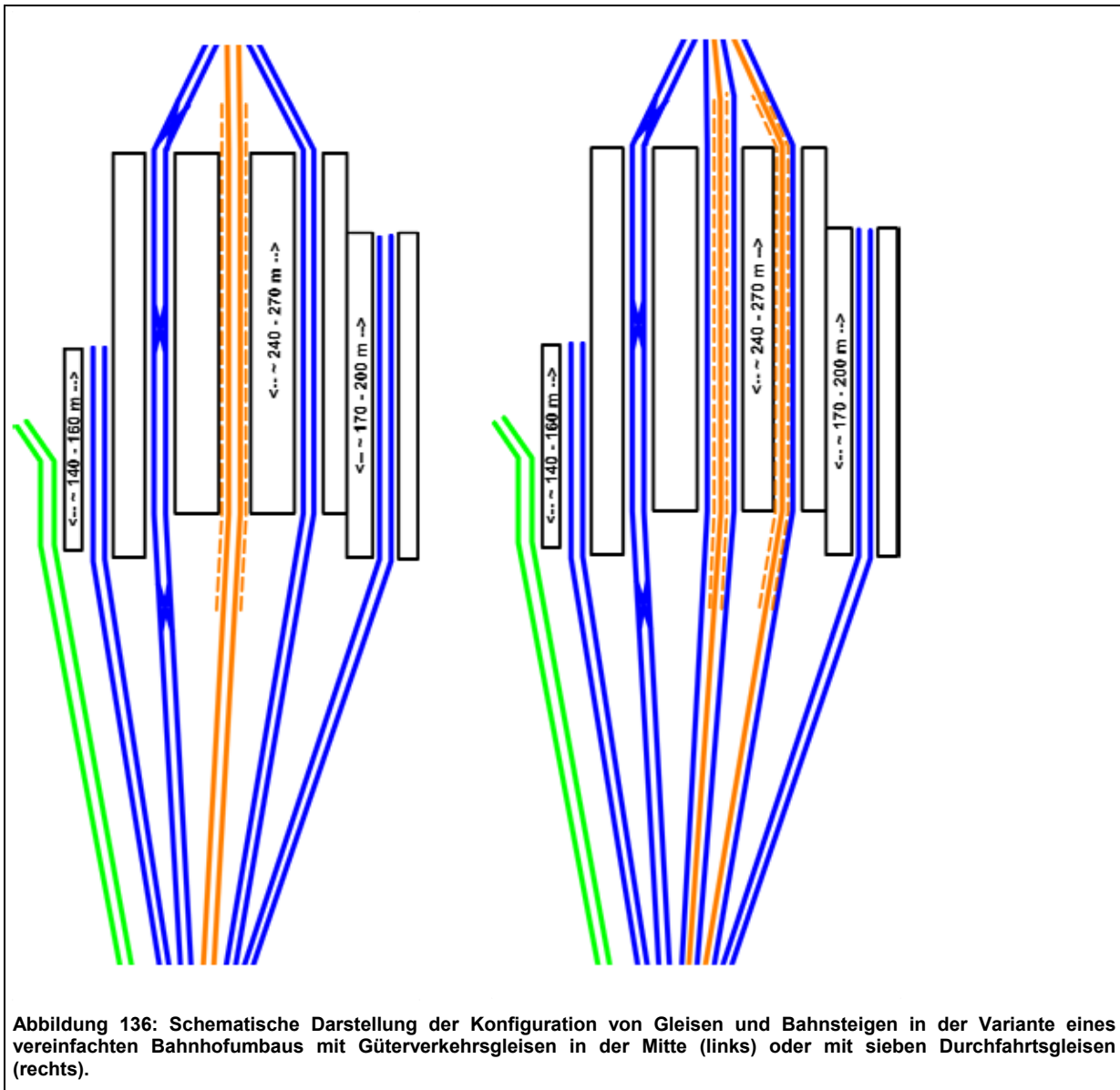
Hinsichtlich der Gleisbelegung ist es egal, ob die Schnellzüge Brno – Jihlava und Brno – Přerov/Olomouc miteinander verknüpft werden: Gibt es eine Durchbindung durch Brno, dann muss jede zweite Garnitur in Richtung Přerov/Olomouc in Brno mehr als eine Stunde warten, denn die Schnellzüge nach Jihlava verkehren nur zweistündlich. Gibt es keine Durchbindung, haben die Garnituren der Schnellzüge nach Jihlava selbst eine Wendezeit von mehr als einer Stunde.

Die Züge aus Richtung Ivančice/Moravský Krumlov/Hrušovany nad Jevišovkou haben höchstens 300 Fahrgäste, damit genügt das bisherige Postgleis beim ersten Bahnsteig. Das zweite dieser westlichen Kopfgleise bleibt nach dieser Variante frei, entweder als Reserve für Bauarbeiten oder für weitere Intervallverdichtungen.

Abgesehen von den erwartbar erforderlichen Zuglängen im Regional- und Vorortverkehr und den derzeitigen Zuglängen im Fernverkehr ist aber auch die Anforderung des internationalen AGC-Vertrags zu berücksichtigen, dass neue und modernisierte Bahnsteige in Bahnhöfen mit internationalem Verkehr eine Länge von mindestens 400m aufweisen müssen⁴²⁵. Ein solche Länge ist am ersten Bahnsteig bereits durch die Bahnsteigverlängerung bis über das Viadukt vor der Straße Křenová realisiert. In der Variante mit dem vereinfachten Bahnhofsumbau ließe sich das auch am östlichsten Durchfahrtsgleis realisieren, und zwar ebenso durch die Verlängerung des Bahnsteigs bis auf das erwähnte Viadukt.

^a Die Durchbindung dieser Schnellzüge verkompliziert sich noch dadurch, dass manchmal aus Gründen der Kapazitätsanpassung auch ein Teil in Brno abgestellt werden muss.

6.1.4.4.2 Variante mit sechs Durchfahrtsgleisen inkl. zweier Güterverkehrsgleise in der Mitte



Baulich weniger aufwändig (nur zwei statt vier Lärmschutzwänden) und möglicherweise übersichtlicher wäre eine Variante mit zwei Güterverkehrsgleisen nebeneinander in der Mitte der Gleisanlage (siehe Abbildung 136 links). Auch damit käme es zu einer Verbreiterung der Bahnsteige, denn die derzeitigen Mittelbahnsteige hätten in Zukunft nur an einer Seite ein Gleis, an der anderen eine Lärmschutzwand. Ein Nachteil ist jedoch, dass die Durchbindung der Schnell- und evtl. auch Eilzüge auf der Relation Břeclav – Havlíčkův Brod noch komplizierter wird: Entweder es wird unmöglich, sie in Brno zu teilen und zu verstärken (womit wohl erhebliche Einsparungen per Kapazitätsanpassung insbesondere im Südosten verhindert werden bzw. erhebliche zusätzliche Kosten wegen unnötig großer Kapazitäten im Nordwesten auftreten), oder es wird unvermeidlich, beim Verschub zwischen einander begegnenden Zügen das entgegengesetzte Güterverkehrsgleis zu queren.

6.1.4.4.3 Variante mit sieben Durchfahrtsgleisen inkl. zweier einzelner Güterverkehrsgleise

Es wäre auch möglich, die Bahnsteigverbreiterung aufzugeben und das Faktum, dass ein Güterverkehrsgleis keinen Bahnsteig braucht, zur Erhöhung der Anzahl an Durchfahrtsgleisen zu nutzen: Auf einer Seite des zweiten oder dritten Bahnsteigs wird ein Güterverkehrsgleis geführt, daher genügt die halbe Bahnsteigbreite (siehe Abbildung 136 rechts). Die zweite Bahnsteighälfte wird abgetragen und ein weiteres Durchfahrtsgleis errichtet, damit befinden sich zwischen zwei Bahnsteigen drei Gleise, deren mittleres als zweites Güterverkehrsgleis herangezogen wird.

Für den Personen- und Güterverkehr gäbe es damit zwar insgesamt genug Gleise, ein Problem könnte aber darin bestehen, dass die Bahnsteigkanten nicht lang genug sind. Davon abgesehen könnte es diese

Variante erlauben, eines der zwei neuen Kopfgleise wegzulassen oder von der Verwendung der bisherigen Postgleise für den Personenverkehr abzusehen. Weiters wäre es mit einem weiteren Gleis möglich, dass die Stadtreregionalbahn nicht auf allen Streckenbündeln eingeführt wird (am wahrscheinlichsten sind Probleme am Streckenbündel Südost, wo die Stadtreregionalbahn im Fall der Erhöhung der Streckenhöchstgeschwindigkeit auf 200 km/h problematisch sein könnte). Wenn anstelle der Stadtreregionalbahn die Fahrplanvariante mit Einbindung der Schnellzüge in den Regionalverkehr realisiert wird, kann das zusätzliche Gleis für die Regionalzüge Šakvice – Brno und retour verwendet werden. Bei der Variante mit direkten Linien entfallen die komplizierten Verschiebewegungen in Brno hl.n. (Kreuzung und gleichzeitiges Teilen und Verstärken der Schnellzüge). Für die Wende der Züge Židlochovice – Brno und retour reicht das noch freie bisherige Postgleis und das zusätzliche Gleis wird für die Züge Břeclav/Hustopeče – Brno genützt. Auch in allen diesen Erwägungen wird mit einem Durchfahrtsgleis gerechnet, das für den Fall der Sperre eines der Gleise im Bahnhof ständig frei bleibt.

6.1.4.4.4 *Mögliche Durchbindung von Zügen bis Židenice oder Horní Heršpice*

Die oben angeführten Überlegungen über die Belegung der Bahnsteigkanten des Hauptbahnhofs sind insofern noch „pessimistisch“, als bei allen Streckenbündeln damit gerechnet wird, dass die gesamte Wendezeit am Hauptbahnhof verbracht wird. Wenn jedoch Züge mit längerer Wendezeit, die nicht mit anderen Zügen durch Brno durchgebunden sind, nach einem kurzen Halt auf einen Abstellbahnhof weiterfahren, kann eine Variante mit vereinfachtem Bahnhofsumbau auch dann realisierbar sein, wenn die Stadtreregionalbahn auf weniger Streckenbündeln verwirklicht wird. Dabei ist das Streckenbündel Nordost (Strecke Nr. 340) das einzige, bei dem Stadtreregionalbahn realisiert werden muss, denn die eingleisige Schleife Komárov ermöglicht es nicht, dass diese Kurse auf den Hauptbahnhof geführt werden. Sollte die Stadtreregionalbahn auf allen Streckenbündeln eingeführt werden, werden alle Durchfahrtsgleise (abgesehen von den Halten der EC-Züge) nur um die volle und halbe Stunde belegt (Durchfahrt der Schnell- und Eilzüge auf der Relation Südost – Nordwest ca. 4-6 Minuten, Wende der Schnell- oder Eilzüge Richtung Norden ca. 12 Minuten). Dazwischen sind diese Gleise lang genug frei, etwa für die Durchfahrt von Regionalzügen aus Richtung Tišnov (variantenabhängig zu den Minuten 07/23/37/53 oder 09/21/39/51; Abfahrts- und Ankunftszeiten in den Varianten ohne Stadtreregionalbahn siehe Abbildung 116 bis Abbildung 119), oder in der Variante ohne Einbindung der Schnellzüge für ergänzende Regionalzüge von und nach Blansko (Fahrplanlagen ca. 13/17/43/47). Die Verwendung der Durchfahrtsgleise auch für Regionalzüge aus den Richtungen Letovice/Boskovice würde teilweise erfordern, dass der einige Minuten zuvor eintreffende Schnell- oder Eilzug nach kurzem Halt südlich des Bahnsteigs abgestellt würde oder dass die südliche Bahnsteighälfte für die Wende des Schnell/Eilzugs mit längerer Wendezeit (12 bis 72 Minuten) verwendet würde und die nördliche Bahnsteighälfte für die Wende des Regionalzugs aus der gleichen Richtung mit einer kürzeren Wendezeit (vier bis sechs Minuten). Die bestehenden Bahnsteiglängen von etwa 240-270m würden für eine solche Aufstellung ausreichen, gemäß den angenommenen Fahrgastzahlen beträgt die erforderliche Länge beider Züge zusammen höchstens 230m.

Im Fall der Variante mit direkten Linien am Streckenbündel Südost (anstelle der Variante mit Stadtreregionalbahn) wäre es möglich, das gleiche Gleis, das um die volle und halbe Stunde für Züge aus Richtung Norden verwendet wird, für die Züge von und nach Hustopeče und Břeclav zu verwenden, die um die Minuten 15 und 45 ankommen und abfahren. Für die Wende der Züge von und nach Židlochovice (Ankunft um 01/31, Abfahrt um 29/59, d.h. fast eine halbe Stunde in Brno) kann eines der Kopfgleise verwendet werden, entweder das noch freie bisherige Postgleis oder eines der drei anderen, das für das Streckenbündel Südwest nur um die Minuten 15 und 45 benötigt wird.

Eine solche Führung der Züge durch den Hauptbahnhof zur nächsten Abstellmöglichkeit käme zwar teurer als eine Wende am Hauptbahnhof, die zusätzlichen Kosten sind jedoch dadurch begrenzt, dass keine Garnituren mit kurzer Wende oder Durchbindung betroffen sind. Dadurch erhöht sich nicht der Bedarf an Fahrzeugen und Fahrpersonal, sondern lediglich die rein variablen Kosten für Infrastrukturbenützung, Traktionsenergie und Fahrzeugabnutzung. Für die Fahrgäste könnte eine solche Variante nützlich sein, wenn die Züge am Weg zum Abstellbahnhof noch eine Haltstelle mit Umsteigemöglichkeit zum innerstädtischen öffentlichen Verkehr bedienen.

Gegenüber den bestehenden Plänen zum Umbau des Bahnknotens Brno würde dies bedeuten, dass Abstellkapazitäten teils auch an der Nordseite der Stadt (am logischsten in Židenice oder Maloměřice) erforderlich wären und dass es sinnvoll sein könnte, im Bereich des zukünftigen Abstellbahnhofs im Gebiet des derzeitigen und in seiner Lage eher nutzlosen Bahnhofs Horní Heršpice eine neue Haltestelle mit Verknüpfung zum innerstädtischen öffentlichen Verkehr einzurichten. Es ist allerdings unklar, ob diese Anregung nicht zu spät kommt, da mit dem Bau des neuen Abstellbahnhofs bereits begonnen wurde.

6.1.4.5 Vergleich der Anzahl an Zügen und Bahnsteigen in den Varianten „Neubau im Zentrum“ und „vereinfachter Umbau mit Stadtreregionalbahn“

In der Analyse der Varianten des Bahnhofsumbaus werden verschiedene Daten über derzeitige und langfristig erwartbare Anzahl an Zügen zitiert⁴²⁶, welche zu folgenden realistischen Zugzahlen zusammengefasst werden können (Summe täglicher Ankünfte und Abfahrten):

- Im Jahr 2007: 397 (Durchgangszüge einmal gezählt) bzw. 509 (Durchgangszüge zweimal gezählt) inklusive 29 internationale Züge (in der Regel Durchgangszüge) und etwa 110 Schnellzüge (enden in der Regel in Brno)
- Langfristiger Ausblick: 736 (Durchgangszüge einmal gezählt) resp. 966 (Durchgangszüge zweimal gezählt) inklusive etwa 170 Schnellzügen und 60 „Qualitätszügen“ des nicht subventionierten Fernverkehrs (EC,IC,Ex).

In den verglichenen Betriebsvarianten ist mit einer recht ähnlichen Anzahl an Zügen zu rechnen wie sie unter „langfristiger Ausblick“ angeführt wurde (inklusive der gleichen Anzahl an „Qualitätszügen“):

- Bei den Varianten mit direkten Linien maximal 704 (Durchgangszüge einmal gezählt) resp. 894 (Durchgangszüge zweimal gezählt), das sind 101% bzw. 93% des langfristigen Ausblicks gemäß der Vergleichsanalyse.
- Bei den Varianten mit Flügelzügen maximal 762 (Durchgangszüge einmal gezählt) bzw. 930 (Durchgangszüge zweimal gezählt), das sind 104% bzw. 96% des langfristigen Ausblicks gemäß der Vergleichsanalyse.

Bei den Varianten mit Stadtreregionalbahn ist die Anzahl täglich ankommender und abfahrender Züge am Hauptbahnhof erheblich niedriger, und zwar gemäß der gleichen Berechnung:

- Im Fall der Einführung der Stadtreregionalbahn auf allen Streckenbündeln (außer Südwest) 393 bzw. 534, somit in der Größenordnung des derzeitigen Hauptbahnhofs.
- Im Fall der Einführung der Stadtreregionalbahn auf allen Streckenbündeln außer Südwest und Südost 482 bzw. 624.
- Im Fall der Einführung der Stadtreregionalbahn nur am Streckenbündel Nordost 600 bzw. 714.

Der Vergleich des Verhältnisses von Zügen täglich und Bahnsteigen im derzeitigen Zustand und Fahrplan, bei Variante „Neubau im Zentrum“ und konventionellen Betriebsvarianten einerseits und der Variante „Vereinfachter Umbau mit Einführung der Stadtreregionalbahn“ andererseits sieht wie folgt aus:

Variante	Anzahl Züge täglich pro Gleis	
	Durchgehende Züge einmal gezählt Kopfgleis = 0,5 Gleise	Durchgehende Züge zweimal gezählt Kopfgleise vollwertig gezählt
Status quo ^a	50	51
Langfristiger Ausblick lt. Vergleichsanalyse ^b	74	81
Varianten mit direkten Linien	74	75
Varianten mit Flügelzügen	76	78
Varianten mit Stadtrationalbahn auf allen Streckenbündeln (außer Südwest) ^c	66	67
Varianten mit Stadtrationalbahn auf allen Streckenbündeln außer Südwest und Südost	81	78
Varianten mit Stadtrationalbahn nur am Streckenbündel Nordost	100	89

Tabelle 27: Vergleich der Anzahl an Zügen und Bahnsteigen in verschiedenen Varianten von Betrieb und Umbau des Bahnknotens Brno. Quellen: Analýza variant přestavby železničního uzlu Brno⁴²⁷, eigene Berechnungen

Wie in Tabelle 27 zu sehen, entspricht die mittlere Belastung der Bahnsteigkanten im Fall der Einführung der Stadtrationalbahn auf allen Streckenbündeln (ausgenommen Südwest) weitgehend dem „langfristigen Ausblick“ gemäß der Vergleichsanalyse der Varianten des Umbaus des Bahnknotens Brno und den verglichenen Varianten ohne Stadtrationalbahn. Auch wenn die Stadtrationalbahn am Streckenbündel Südost nicht durchführbar ist, bleibt die Anzahl täglicher Ankünfte und Abfahrten pro Gleis in einem ähnlichen Rahmen, insbesondere in der Berechnung rechts, wo die durchgehenden Züge doppelt und die Kopfgleise vollwertig gezählt wurden. Nur für den Fall, dass die Stadtrationalbahn lediglich am Streckenbündel Nordost realisiert werden kann, wäre die mittlere Belastung erheblich höher (um ein Viertel bis ein Drittel).

Allgemein ist festzustellen, dass sich in allen Varianten eine erhebliche Zunahme der mittleren Belastung der Bahnsteigkanten (etwa um die Hälfte) ergibt; es ist aber zu erwarten, dass dies aufgrund folgender Veränderungen kapazitätsmäßig zu bewältigen sein wird:

- Ersatz klassischer Garnituren durch Triebwagen oder Wendezüge, wodurch der Verschub mit manuellem Kuppeln und das Umsetzen der Lokomotiven in Brno hl.n. wegfällt.
- Modernisierung der Zugsicherungseinrichtungen und Optimierung der Konfiguration von Gleisen, Weichen, Signalen etc.

Umgerechnet auf eine Betriebszeit von 20 Stunden gibt es derzeit an einem durchschnittlichen Gleis alle 24 Minuten eine Ankunft oder Abfahrt; 15 bis 18 Minuten sind es in den Varianten mit Neubau im Zentrum oder vereinfachtem Umbau und Einführung der Stadtrationalbahn auf allen oder fast allen Streckenbündeln. Dabei sind keine besonders unterschiedlichen Intervalle zwischen Hauptverkehrs- und Schwachlastzeiten zu erwarten: Zumindes in den verglichenen Varianten, welche sich sowohl an der gesamten Betriebsleistung als auch an den vorgeschlagenen Intervallen laut Generel dopravy orientieren, gibt es nur vereinzelte Fälle von Intervallanpassung im Vorortverkehr.

6.1.4.6 Städtebaulicher Entwurf

Eines der Hauptmotive für das Projekt der Bahnhofsverlegung ist die Beseitigung einer Barriere am südöstlichen Rand des Stadtzentrums. Aber auch die Nähe zum historischen Stadtkern und der

^a Ohne Berücksichtigung der Postgleise und der eingeschränkten Nutzbarkeit der Kopfgleise wegen der Anbindung über nur eine Weiche

^b Die Anzahl der Züge in den Varianten ohne Stadtrationalbahn bezieht sich auf die Anzahl an Gleisen in der Neubauvariante im Zentrum.

^c Die Anzahl der Züge in den Varianten mit Stadtrationalbahn bezieht sich auf die Anzahl an Gleisen in der Variante des vereinfachten Umbaus, und zwar mit sechs Durchfahrtsgleisen, davon zwei Güterverkehrsgleise (welche nicht gezählt wurden, so wie auch keine Güterzüge gezählt wurden).

Zusammenhang mit der Entwicklung der auf der Südseite der Bahnstrecke angrenzenden Flächen machen aus dem Projekt auch ein wichtiges städtebauliches Thema, das vom rein technischen und betrieblichen Bahnhof- und Bahnknotenprojekt nicht zu trennen ist. Daher ist auch eine geeignete städtebauliche Lösung gefragt, wenngleich dies thematisch von den anderen Fragestellungen dieser Arbeit relativ weit entfernt ist und nur mäßigen Einfluss auf die Investitions- und Betriebskosten hat.

Im Fall eines vereinfachten Umbaus des Hauptbahnhofs entspringt die größte städtebauliche Herausforderung der Führung der Güterzüge durch den Hauptbahnhof, entlang des historischen Stadtkerns. Der Eisenbahngüterverkehr wird – durchaus zur Recht - als laut, schmutzig und unästhetisch empfunden und gehört daher auf den ersten Blick sicher nicht in die schöne Umgebung des historischen Zentrums einer Großstadt. Das Problem des Lärms und des unschönen Anblicks der Güterzüge kann zwar mit Lärmschutzwänden gelöst werden, wie das auch innerhalb des Bahnhofs zur Abtrennung der Güterverkehrsgleise vorgesehen ist. Lärmschutzwände von bis zu sechs Metern Höhe stellen jedoch ihrerseits ein ästhetisches Problem dar und vergrößern optisch die Barrierewirkung des Eisenbahnkorridors.

Eine mögliche Lösung knüpft an den städtebaulichen Entwurf der Variante mit Bahnverlegung⁴²⁸ an, wo mit einer „Vervollständigung“ oder „Vervollkommnung“ des Gartenrings am bestehenden Bahnkörper gerechnet wurde: Die gesamten Gleisanlagen des Hauptbahnhofs, teilweise auch die Bahnhofseinfahrten, können mit einer leichten Konstruktion aus Stahlnetzen und möglicherweise auch textilen Elementen „eingehüllt“ werden. Die gesamte Einhausung, unter der sich die Gleisanlagen verbergen, wird mit Kletterpflanzen, am Dach teilweise auch mit Büschen oder Bäumen begrünt, welche aus Gefäßen wachsen, die in die Dachkonstruktion eingebettet sind. Über diese begrünzte Überdachung können auch Fußgängerstege geführt werden, womit sie noch mehr den Charakter einer Verlängerung des Gartenrings erhält.

Quer zur begrünnten und teils begehbaren Überdachung längs der Bahnhofsachse liegt eine neue Achse zur Überwindung des Bahnhofs als Barriere am Weg vom historischen Zentrum in den neuen Stadtteil im Südosten des Hauptbahnhofs. Die Barrierewirkung des Hauptbahnhofs betrifft im Grunde genommen hauptsächlich den Fuß- und Radverkehr, gegebenenfalls noch den öffentlichen Verkehr im Sinne neuer Linien in das neue Stadtviertel. Für den Autoverkehr stellt der Hauptbahnhof eigentlich keine Barriere dar, denn der historische Stadtkern, der mit einer neuen Durchfahrt zwischen den Straßen Koliště und Úzká zu erreichen wäre, ist ohnehin überwiegend Fußgängerzone und kann kapazitätsmäßig kein wesentliches Ziel des Autoverkehrs sein. Daher ist eine Brücke über die südliche Bahnhofseinfahrt vorgesehen, die folgende Funktionen erfüllt:

- Weitere Verbindung der einzelnen Bahnsteige untereinander
- Fuß-, evtl. auch Radwegverbindung des neuen Stadtteils südöstlich vom Bahnhof mit dem Bahnhof und dem historischen Zentrum über die Fußwege an den Befestigungsanlagen zu den Gärten Kapucínské sady, dem Platz Šilingrovo náměstí, dem Dom und dem Platz Zelní trh.
- Straßenbahnverbindung, wobei die Straßenbahngleise von den westlichen Bahnsteigen der Straßenbahnhaltestelle vor dem Hauptbahnhof auf die Straße Bašty abzweigen, von wo aus die Straße Nádražní ulice und die Gleisanlagen des Hauptbahnhofs mit einer Straßenbahnhaltestelle über den Vollbahn-Bahnsteigen überbrückt werden.

Der Busbahnhof kann in ähnlicher Lage wie bei der Neubauvariante im Zentrum errichtet werden, gegebenenfalls würden auch Flächen entlang des Bahnkörpers südlich der Straße Úzká verwendet werden. Abweichend von der Variante des Bahnhofneubaus im Zentrum befindet der Busbahnhof im Erdgeschoss eines zweigeschossigen Parkhauses. Die Stellplätze im Obergeschoss ersetzen die Tiefgarage in der Variante des Bahnhofsneubaus im Zentrum.

Anders als in der Variante des Bahnhofsneubaus im Zentrum wird nicht mit einer großen neuen Bahnhofshalle auf der Stadtseite gerechnet (stattdessen bleibt das bestehende Gebäude in Betrieb), denkbar sind jedoch weitere Personenkassen und angemessene Flächen für Dienstleistungen auf der südöstlichen Seite des Bahnhofs, beispielsweise unter den neuen Kopfgleisen. Eine solche zweite Halle mit Serviceeinrichtungen würde nicht nur den BewohnerInnen und ArbeitnehmerInnen des neuen Stadtviertels südöstlich des Bahnhofs zugute kommen, sondern auch jenen Fahrgästen, die auf direktem Weg vom Busbahnhof oder dem Parkhaus zu den Zügen unterwegs sind. Zusammen mit der möglichen Nutzung teils nicht mehr benötigter Flächen der Hauptpost (die Tätigkeiten des Haupt-Postknotens wurden in ein neues Gebäude auf der Straße Opavská verlegt), mit der neuen Überbrückung der Gleisanlagen und einer verringerten Anzahl an UmsteigerInnen am Hauptbahnhof durch die Stadtreionalbahn ist mit einer ausreichenden Entlastung der derzeitigen Kassenhalle und der Durchgänge zu rechnen.

Anders als in der Neubauvariante im Zentrum sind für den Umbau des Bahnhofs keine Eisenbahnbauten auf der Westseite der südlichen Bahnhofseinfahrt erforderlich. Die Ausgangssituation für die weitere

Entwicklung dieser Flächen ist charakterisiert durch die Stilllegung der bestehenden vier Kopfgleise (stattdessen jedoch Einrichtung zweier Übergangsgleise für die Stadtrationalbahn), bestehende ältere Eisenbahnanlagen, einige wertvolle, jedoch nicht denkmalgeschützte Objekte wie das Heizhaus, aber auch die denkmalgeschützten Gebäude der „Kleines Amerika“ genannten Markthalle⁴²⁹. Zwischen der Straße Renneská třída und den Flächen, die Eisenbahnzwecken dienen oder zumindest historisch zum Bahnhof gehörten, besteht überwiegend ältere Bebauung geringerer Dichte zu Nicht-Wohnzwecken. Im Fall des vereinfachten Bahnhofsumbaus wäre zuerst zu entscheiden, in welchem Maße die derzeitigen Eisenbahnflächen und das teils frei werdende Areal der Kopfgleise für Zwecke des Bahnbetriebs verwendet werden sollen. Ein Vorteil ist die Nähe zum Bahnhof, beispielsweise brächte das kurzfristige Abstellen von Garnituren in diesem Gebiet eine weitere Entlastung der südlichen Bahnhofseinfahrt und der Streckengleise bis zum Abstellbahnhof. Ansonsten handelt es sich freilich um potenzielle Baugrundstücke im Stadtzentrum mit entsprechendem Preis. Es mag jedoch sein, dass beispielsweise der schmale Streifen zwischen den Gleisanlagen nach Stilllegung der Kopfgleise und dem denkmalgeschützten „Kleinen Amerika“ nicht allzu gut verwertbar ist.

Wie in der Variante der Bahnverlegung⁴³⁰, ist auch in der Variante des Neubaus im Zentrum ein großer Boulevard^{431,432} („Mitteleuropastraße“) durch das neue Stadtviertel vorgesehen, der auf den Dom gerichtet ist. Während bisher damit gerechnet wird, dass dieser Boulevard entweder vor dem bestehenden Bahnkörper endet (Variante mit Bahnverlegung) oder durch eine Unterführung bis auf die Straße Nádražní ulice unter dem Dom geführt wird, könnte der Boulevard in der Variante eines vereinfachten Bahnhofsumbaus als Rampe und Überbrückung des Hauptbahnhofs bis auf die Befestigungsmauern, direkt am Niveau der Gärten kapucínské sady, geführt werden. Was die Lage der Überbrückung und die städtebauliche Komposition des neuen Stadtviertels betrifft, sind wiederum zwei Untervarianten möglich:

6.1.4.6.1 Eine städtebauliche Achse: Boulevard für alle Verkehrsträger

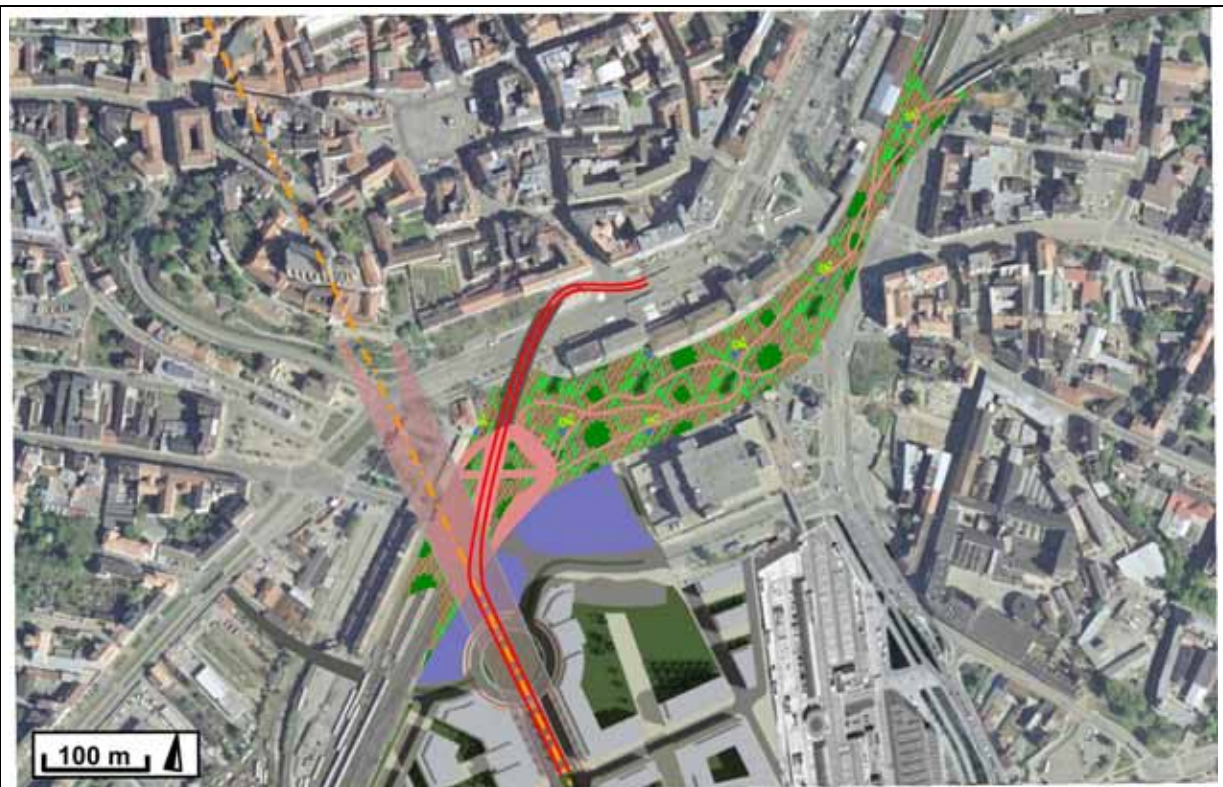


Abbildung 137: Städtebaulicher Entwurf des vereinfachten Bahnhofsumbaus in der Untervariante mit einem Boulevard für alle Verkehrsträger. Kartengrundlagen: www.mapy.cz⁴³³, Präsentation der Variante der Bürgerinitiative „Bahnhof im Zentrum“ („Nádraží v centru“)⁴³⁴, der überwiegend auch der Entwurf des neuen Stadtteils entnommen ist. Legende siehe Abbildung 138, großräumiger Entwurf siehe Abbildung 131.

Diese Variante (Abbildung 137) orientiert sich weitestgehend am Entwurf für einen Bahnhofsneubau im Zentrum. Die Rampe zur Überbrückung des Bahnhofs beginnt von Süden aus gesehen nach der letzten Kreuzung vor dem großen Kreisverkehr, ansonsten wurde südlich der Straßen Úzká und Uhelná der Entwurf für den Bahnhofsneubau im Zentrum ohne Abänderungen übernommen.

6 Bahnknoten Brno: Entwurf und Bewertung eines möglichen Umbaus mit Stadtregionalbahn

Der Vorteil dieser Variante ist, dass die Änderungen im Bebauungsplan minimal sind, nachteilig ist die lange Straßenbahnbrücke und die größere Entfernung zwischen den Bahnsteigenden und der Brücke.

6.1.4.6.2 Zwei städtebauliche Achsen: Hauptstraße und Fußgängerzone

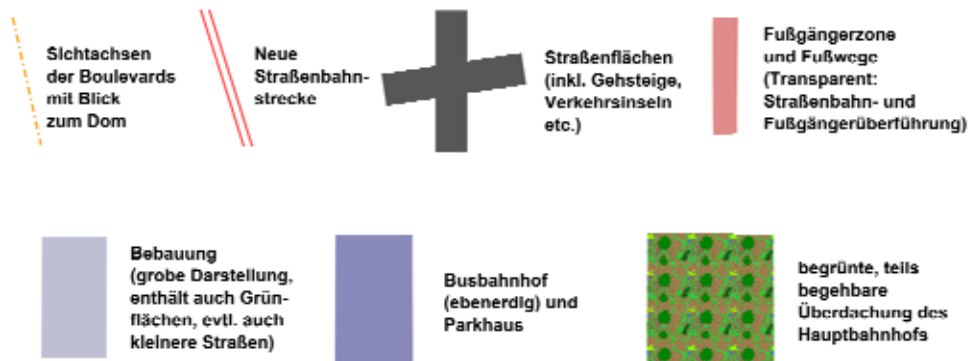
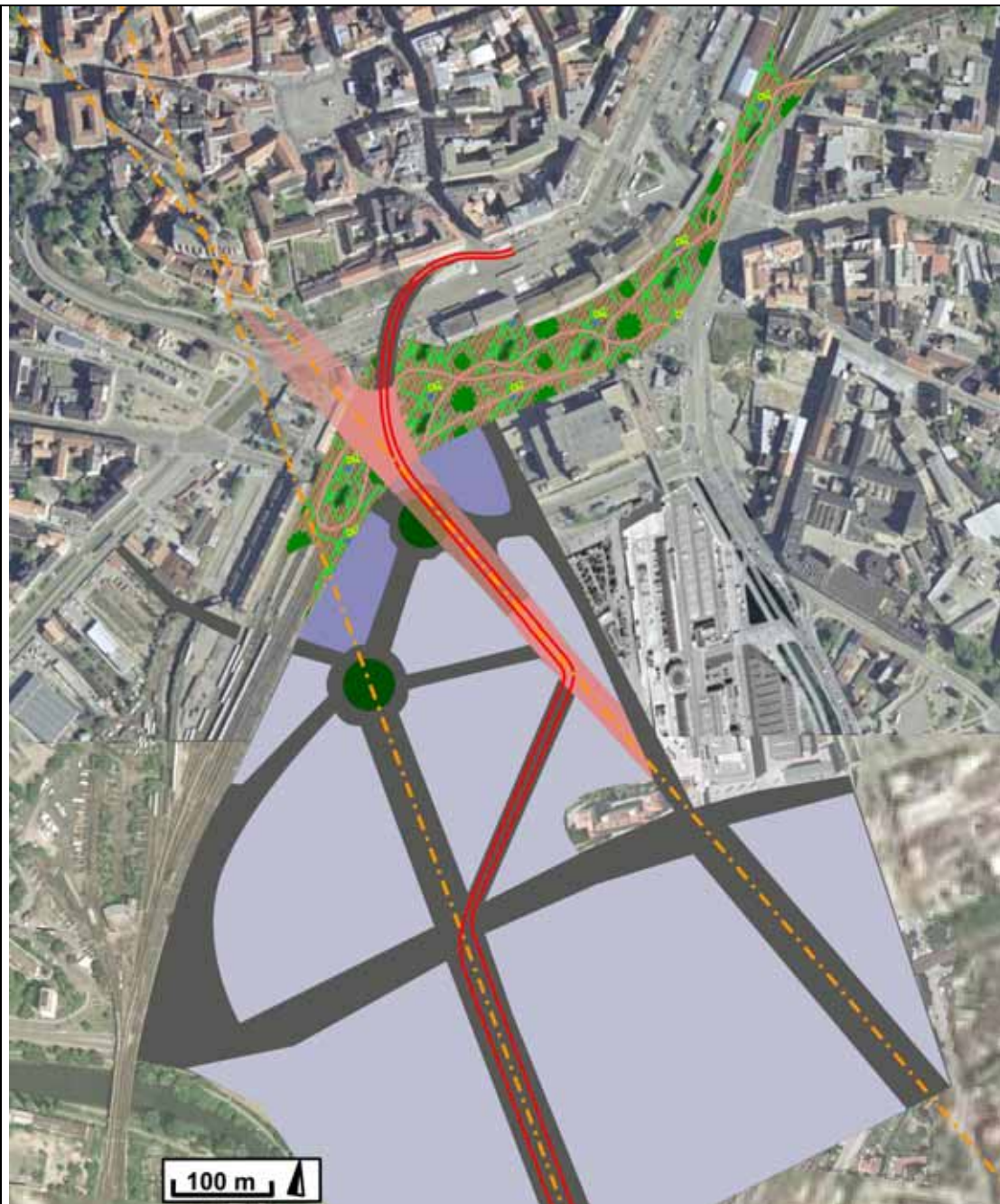


Abbildung 138: Städtebaulicher Entwurf des vereinfachten Bahnhofsumbaus in der Untervariante mit Fußgängerzone. Kartengrundlagen: www.mapy.cz⁴³⁵, Präsentation der Variante der Bürgerinitiative „Nádraží v centru“ („Bahnhof im Zentrum“)⁴³⁶

In dieser Variante (Abbildung 138) führt eine Achse vom Dom über die Überbrückung des Hauptbahnhofs zur Kreuzung der Straßen Trnitá/Opuštěná/Zvonářka und kann weitergeführt werden bis zur Straße Plotní hinter der derzeitigen Güterverkehrsstrecke.

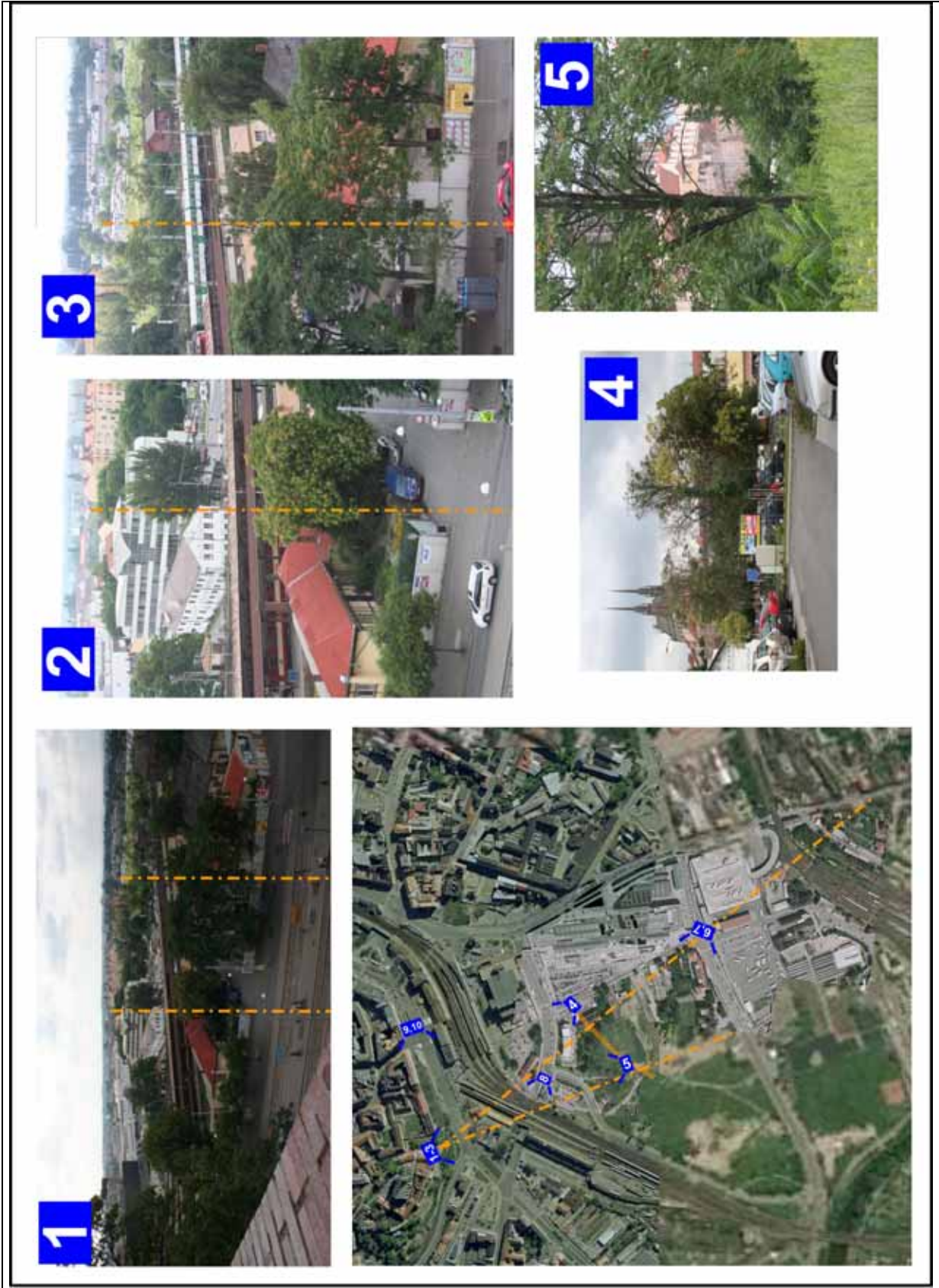
Im Hinblick darauf, dass die Platzverhältnisse zwischen dem Einkaufszentrum Vaňkovka und dem Verwaltungsgebäude Opuštěná 2^a weder die Errichtung eines breiten Boulevards noch eine praktikable Einmündung einer weiteren Straße in diese Kreuzung erlauben, ist in dieser Achse eine Fußgängerzone vorgesehen, die teilweise auch von der Straßenbahn befahren wird. Der Autoverkehr wird teilweise über die bestehende Straße Trnitá geführt, großteils aber über die neue, breite Straße etwas weiter westlich, welche ähnlich wie der Boulevard aus der Verlegungsvariante ebenfalls zum Dom gerichtet ist, aber am Kreisverkehr vor dem Bahnkörper endet.

Der Vorteil dieser Variante ist der größere Nutzen der Überbrückung für die Fahrgäste, die dadurch eine kürzere Entfernung bei Wegen über die Brücke in die neuen oder alten Stadtteile haben. Darüber hinaus entsteht nicht weit vom Einkaufszentrum Vaňkovka eine neue Fußgängerzone. Die Aussicht auf die Stadt (Blick auf den Dom) ist für die SpaziergängerInnen auf der ganzen Breite der Fußgängerzone wohl gewinnbringender, als für Auto- und StraßenbahnfahrerInnen auf der Mitte des Boulevards. Nachteilig sind größere Änderungen im Bebauungsplan und die Notwendigkeit, das erst kürzlich errichtete Gebäude des Katasteramts hinter der Kreuzung Uhelná/Úzká wieder abzureißen.

In Abbildung 139 sind die Achsen der erwogenen Boulevards und Ansichten im Status quo zu sehen.

In beiden Varianten stellt die Überbrückung im Sinne ihres Längsprofils eine Gerade vom Beginn der Rampe über die Fahrleitung des östlichsten (zukünftigen) Gleises zur Aussichtswarte unter dem Dom am Niveau der Gärten Kapucínské sady dar. Die Höhe der Fahrleitung wurde auf ca. 6,5 Meter über dem Gleis geschätzt und die Höhe der Gleise nach der Durchfahrtshöhe der Straße Úzká (4,2 m, siehe Abbildung 139, Aufnahme 8) auf 5,5 Meter, womit die Höhe der Fahrleitung über dem umgebenden Boden etwa 12 Meter beträgt. Mit einer angenommenen zulässigen Steigung von 75 Promille (eine der neuesten Straßenbahnlinien in Praha, Hlubočepy – Barrandov, hat 70 Promille Steigung,⁴³⁷ die Straßenbahngarnitur Inekon Trio ist beispielsweise für 80 Promille ausgelegt⁴³⁸) für die Straßenbahnstrecke muß die Rampe etwa 180m lang sein. Damit beginnt sie an der selben Stelle oder etwas weiter südöstlich als die Gerade von den Befestigungsmauern (Niveau der Gärten Kapucínské sady) über die äußerste Fahrleitung. Die Rampe und die Brücke können daher im Längsprofil eine Gerade darstellen oder zum Dom hin etwas steiler werden. Bei der vorgeschlagenen Länge und Steigung der Rampe ist auch eine Durchfahrtshöhe von mindestens vier Metern an der Stelle, wo die Brücke über den Kreisverkehr führt, garantiert. Der Beginn der Straße Bašty, in die die Straßenbahn einbiegen soll, ist etwas steiler als der Beginn der Masaryk-Straße (Abbildung 139, Aufnahme 10); es wäre auch möglich, diese Rampe etwas länger und dadurch weniger steil zu gestalten.

^a Soll auch in den Varianten mit Bahnhofsneubau im Zentrum und Bahnhofsverlegung erhalten bleiben. Ansonsten ist das Stadtentwicklungsgebiet in allen Varianten weitgehend ungebaut, entfernt werden muss der bisherige zentrale Autobusbahnhof Brno-Zvonářka (in der Variante mit Bahnhofsverlegung nur langfristig) und einige kleinere, ohnehin in schlechtem Zustand befindliche Gebäude.



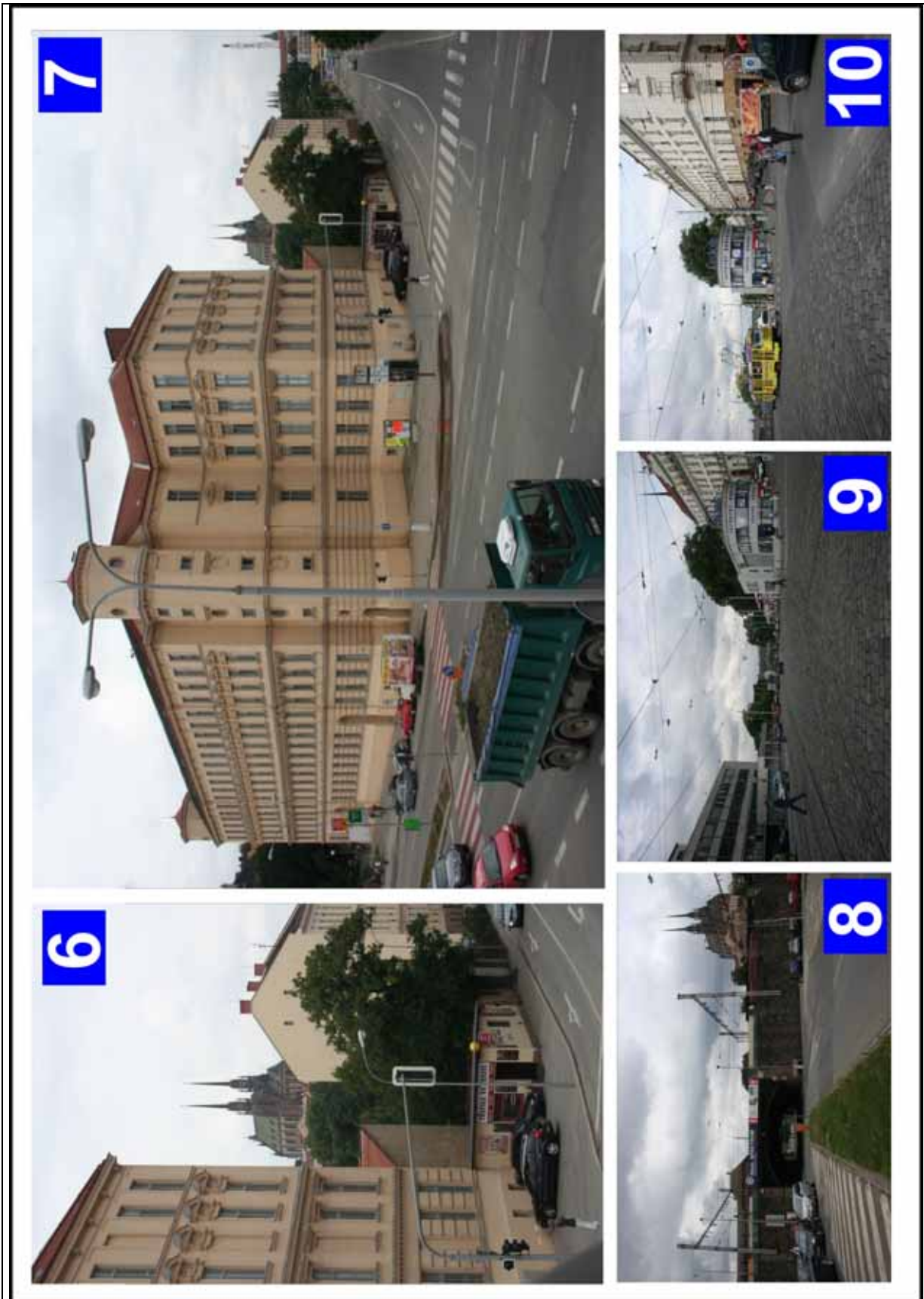


Abbildung 139: Status quo des Gebiets südöstlich des Hauptbahnhofs. Die orangen strichpunktigten Linien kennzeichnen die möglichen Sichtachsen der Boulevards auf den Dom, die dicke gestrichelte Linie etwa den Beginn der Rampe zur Überbrückung des Bahnhofs. Die blauen Kamerasymbole kennzeichnen die Perspektiven der Aufnahmen. Kartengrundlagen: www.mapy.cz, Präsentation der Bürgerinitiative „Nádraží v centru“ (Bahnhof im Zentrum)⁴³⁹, ansonsten eigene Fotos vom Juli 2007.

6.2 Langfristige Schieneninfrastrukturprojekte in Brno mit Bezug zum Umbau des Hauptbahnhofs

6.2.1 Eisenbahn- oder Straßenbahndurchmesser in Nord-Süd-Richtung

Das zweite große Projekt der Stadt Brno und des Südmährischen Kreises im Schienenpersonenverkehr ist neben dem Umbau von Bahnknoten und Hauptbahnhof Brno der sogenannte „Nord-Süd-Durchmesser“: eine niveaufreie, gegenüber der konventionellen Straßenbahn schnellere, kapazitätsstärkere und verlässlichere Strecke vom Süden Brnos (irgendwo im Sektor von Modřice bis Chrlice) über den Hauptbahnhof und das Zentrum und weiter in einem mäßigen Umweg über die Technische Universität zum Bahnhof in Králové Pole oder Řečkovice. Das Projekt der Nord-Süd-Durchmesserstrecke unterscheidet sich vom Umbau von Bahnknoten und Hauptbahnhof vor allem im Zeithorizont: Der Nord-Süd-Durchmesser ist beispielsweise im *Generel dopravy* als „erwogen“ angeführt und bislang im Flächenwidmungsplan der Stadt Brno trassenmäßig nicht stabilisiert⁴⁴⁰. Jedenfalls wird die Nord-Süd-Durchmesserstrecke erheblich später fertig werden als der neue Hauptbahnhof⁴⁴¹, der Unterschied beträgt gemäß Etappisierung im *Generel dopravy*⁴⁴² etwa 10 Jahre, eine weitere Verzögerung bei der Finanzierung der Durchmesserstrecke ist aber durchaus möglich.⁴⁴³ Der Bau weit nach dem Zeithorizont dieser Arbeit ist auch der Grund, warum keine Fahrplan- und Betriebsvarianten mit der Nord-Süd-Durchmesserstrecke entworfen und bewertet wurden. Dennoch ist das Nord-Süd-Durchmesserprojekt zu berücksichtigen, weil verschiedene Varianten des Umbaus von Bahnknoten und Hauptbahnhof in gewissem Ausmaß verschiedene Varianten der Durchmesserstrecke, auch mit verschiedenen Kosten, vorbestimmen oder ermöglichen.

Hinsichtlich der Verknüpfung mit dem restlichen öffentlichen Verkehr ist eine solche Durchmesserstrecke in vier Varianten denkbar:

6.2.1.1 Isolierte U-Bahn mit Umsteigen auf Straßenbahn und Vollbahn

Angesichts dessen, dass sich Brno an der unteren Grenze der Stadtgröße für einen U-Bahn-Bau befindet, ist zu erwarten, dass die Reisezeitgewinne aufgrund schnellerer Fahrt in großem Maße durch Zeitverluste bei zusätzlichen Umstiegen vor und nach einer relativ kurzen U-Bahn-Fahrt kompensiert würden. Daher wird eine solche Variante einer isolierten U-Bahn nicht ernsthaft erwogen.

6.2.1.2 Straßenbahndurchmesser

Zumindest vor den Wahlen im Oktober 2006 wurde von der Stadt Brno eine Straßenbahnvariante des Durchmessers präferiert^{444,445}. Die Durchmesserstrecke soll ein reines Straßenbahnprofil haben. Dies ermöglicht, Straßenbahnlinien und herkömmliche Straßenbahnfahrzeuge durch den Durchmesser zu führen und somit Umsteigezwang zwischen Durchmesserstrecke und Vollbahn, nicht jedoch zwischen Durchmesser und restlichem Straßenbahnnetz. Erwogen wird weiters eine Abzweigung Richtung Bystrc, auf noch längere Sicht auch die Errichtung eines West-Ost-Straßenbahndurchmessers. Das hieße in der Minimalvariante Bau eines Tunnel unter der Burg Špilberk (zwischen den Haltestellen Mendlovo náměstí und Česká), möglicherweise aber auch eines längeren unterirdischen Abschnitts bis hinter den Platz Moravské náměstí⁴⁴⁶.

Ein Vorteil dieser Variante sind geringere Baukosten infolge kleinerer Kurvenradien und stärkerer Steigungen, welche kürzere Rampen zwischen den Tunnel- und den Hochtrassenabschnitten ermöglichen.

6.2.1.3 Vollbahndurchmesser

Die Variante gemäß *Generel dopravy*⁴⁴⁷ ist eine „spezielle“ Bahn, eher mit Vollbahn- als Straßenbahnprofil. Die einzusetzenden Fahrzeuge haben mehr Vollbahn- oder U-Bahn- als Straßenbahncharakter und sollen auch nicht das bestehende Straßenbahnnetz in Brno benützen⁴⁴⁸. Dafür sollen die Bahnstrecken 250 Řečkovice – Tišnov und die derzeitige Strecke 300 Chrlice – Křenovice – Výškov (nach Errichtung der Schleife Křenovice auch – Slavkov - Kyjov) in den Durchmesser einmünden. Vorgeschlagen wird die Führung dreier Linien unterschiedlicher Länge, deren Überlagerung ein dichtes Intervall im Stadtzentrum bringen soll. Für einige Relationen kann eine solche Variante im Gegensatz zu umsteigefreien Verbindungen mit dem Straßenbahndurchmesser zweimaliges Umsteigen zwischen Straßenbahn und Durchmesser bedeuten. Insbesondere wenn kein ähnliches Intervall wie auf den anderen Linien des innerstädtischen öffentlichen Verkehrs erreicht wird, ist es durchaus möglich,

dass der Durchmesser nicht als innerstädtisches öffentliches Verkehrsmittel wahrgenommen und somit auf Wegeketten innerhalb der Stadt wenig verwendet wird^a. Ein großer Vorteil gegenüber der Straßenbahnvariante ist jedoch die Vermeidung des Umwegs Královo Pole – Lesná – Židenice – Hlavní nádraží.

Von dieser Variante abgesehen werden oder wurden folgende Varianten mit Einbindung von Vollbahnstrecken zur Diskussion gestellt:

- Auf den Internetseiten der Stadt Brno gibt es einen Entwurf des Nord-Süd-Durchmessers, der die Einbindung mehrerer Strecken und die Einführung einer Stadtreregionalbahn enthält, welche allerdings ebenso nur den Durchmesser und Eisenbahnstrecken benützen soll, nicht jedoch bestehende Straßenbahnstrecken⁴⁴⁹.
- Eine Variante mit dem Hauptbahnhof am bisherigen Standort und mit Einbindung mehrerer Bahnstrecken: am nördlichen Ende auch nur die Strecke 250 nach Tišnov, am südlichen Ende außer der Strecke 340 (nach Kyjov) auch die Strecke 250 (nach Břeclav) und 240/244 (nach Třebíč und Moravský Krumlov)⁴⁵⁰.
- Es wird erwogen, daß die Nord-Süd-Durchmesserstrecke nicht unter dem neuen Bahnhof hindurchführt und in die Strecke 300 (in Richtung Chrlice) einmündet, sonder entlang des neuen Bahnhofs zur Einmündung in die Strecke 250 in Richtung Břeclav⁴⁵¹.
- Die Vorstellungen der Stadt von einem Straßenbahndurchmesser finden sich zwar immer noch auf den Internetseiten der Stadt Brno⁴⁵², es wurden allerdings Äußerungen der neuen Stadtregierung (nach den Wahlen im Oktober 2006) veröffentlicht, wonach sich die Stadt nun eher der Eisenbahnvariante des Kreises zuneigt⁴⁵³. In der Dokumentation der Variante des Bahnhofsneubaus im Zentrum (Variante 2007)⁴⁵⁴ wird als Fernziel eine Variante mit Einbindung der Strecke 250 im Bereich Horní Heršpice, Weiterführung über die Station Opuštěná (neues Zentrum Süd) ins Zentrum und weiter in einigen Untervarianten nach Norden erwogen.

Die nach den derzeit veröffentlichten Dokumenten wahrscheinlichsten Trassenführungen des Nord-Süd-Durchmessers sind in Abbildung 140 dargestellt.

^a Es ist beispielsweise in Wien, wo S-Bahn und U-Bahn parallel existieren, zu beobachten, dass viele BewohnerInnen neben der U-Bahn die S-Bahn „übersehen“ und sie innerhalb der Stadt nicht verwenden, auch wenn sie für bestimmte Wege schneller wäre als U-Bahn, Straßenbahn oder Autobus. Früher waren die längeren Intervalle der S-Bahn ein Grund dafür. Das trifft nach der Durchbindung der Eilzüge nicht mehr zu, allerdings halten diese nicht in allen S-Bahn-Stationen.

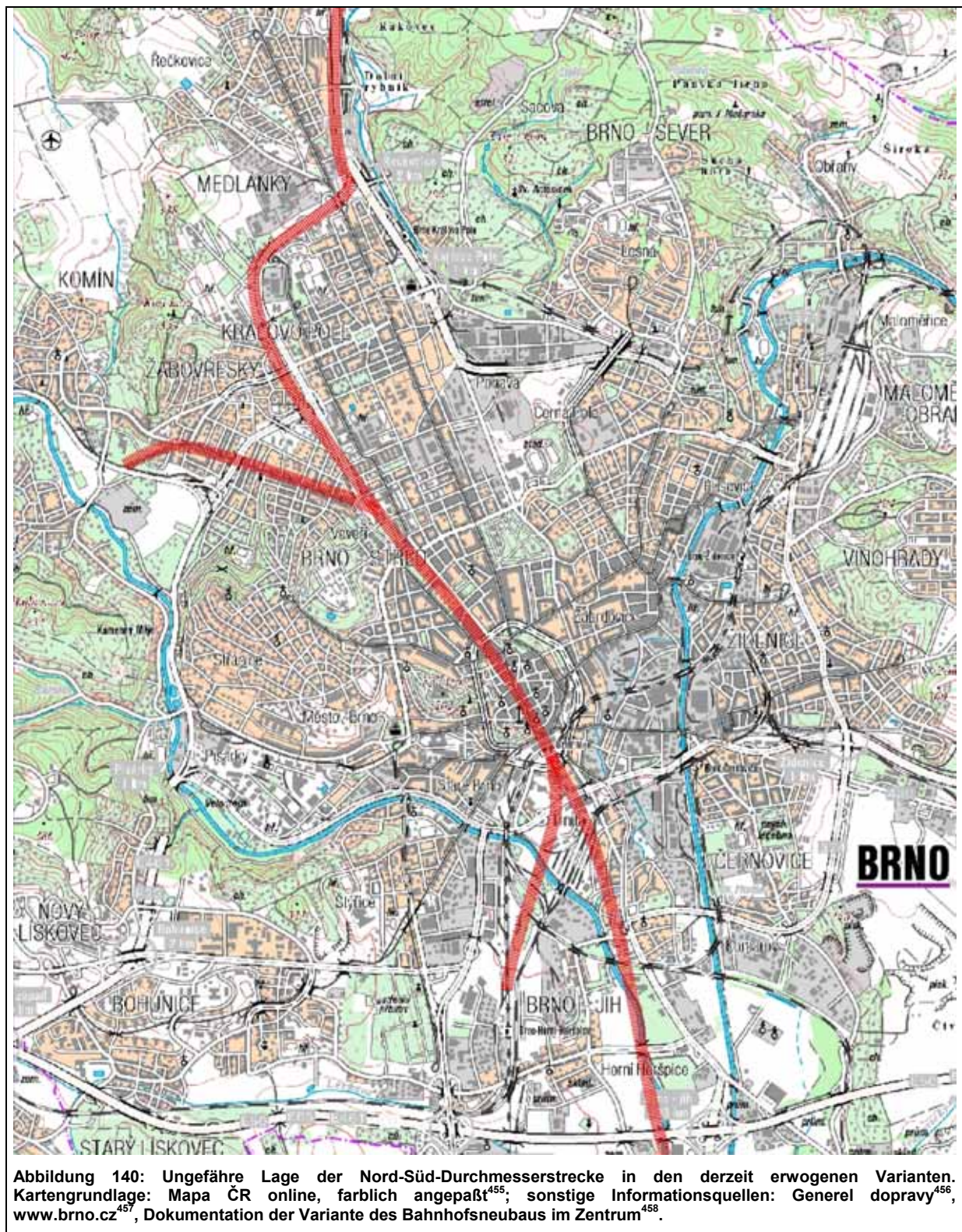


Abbildung 140: Ungefähre Lage der Nord-Süd-Durchmesserstrecke in den derzeit erwogenen Varianten. Kartengrundlage: Mapa ČR online, farblich angepaßt⁴⁵⁵, sonstige Informationsquellen: Generel dopravy⁴⁵⁶, www.brno.cz⁴⁵⁷, Dokumentation der Variante des Bahnhofsneubaus im Zentrum⁴⁵⁸.

6.2.1.4 Stadtreionalbahn-Durchmesser

Mit der Perspektive der Variante eines vereinfachten Umbaus von Bahnknoten und Hauptbahnhof Brno mit Einführung einer Stadtreionalbahn eröffnet sich auch ein neuer Blickwinkel auf das Projekt der Durchmesserstrecke: Das größte Handicap des Systems Stadtreionalbahn ist die Kapazität der einzelnen Garnituren, welche durch die Länge der Straßenbahnbahnsteige, den Abstand zwischen Kreuzungen und andere Anforderungen des Straßenbahnbetriebs auf öffentlichen Verkehrsflächen begrenzt ist. Je nach tatsächlicher Entwicklung der Fahrgastzahlen im öffentlichen Verkehr, aber auch der Geduld der Bevölkerung gegenüber Überfüllung öffentlicher Verkehrsmittel kann es früher oder

später dazu kommen, dass die Stadtreregionalbahn ihre Kapazitätsgrenzen erreicht. Theoretisch gibt es folgende Möglichkeiten, die Kapazität des Stadtreregionalbahnverkehrs zu steigern:

- Die Kapazität der Garnituren bei unveränderter Länge zu erhöhen, hieße Doppelstock-Stadtreregionalbahngarnituren, was eher utopisch klingt. Es wäre zwar denkbar, ist aber nicht gerade zu erwarten, dass mit einer ausgeklügelten Sitzanordnung zwei Geschoße für Fahrgäste unter einer Fahrleitung mit Mindesthöhe 4m unterzubringen wären. Darüber hinaus wären in diesem Fall aufwändige Umbauten einiger Viadukte und Durchfahrten erforderlich, insbesondere das denkmalgeschützte Viadukt der nördlichen Ausfahrt des Hauptbahnhofs über die Straße Křenová⁴⁵⁹, wo eine niedrigere Fahrleitungshöhe vorliegt.⁴⁶⁰
- Die Möglichkeiten der Intervallverkürzung sind auf den meisten Strecken aufgrund der Streckenkapazitäten insgesamt, gegebenenfalls auch des großen Geschwindigkeitsunterschieds zwischen den einzelnen Zugattungen eher schon ausgeschöpft.
- Der Bau neuer radialer Strecken ins Umland, um die Stadtreregionalbahn von der Vollbahn getrennt zu führen, ist eine denkbare, aber teure Lösung und in jenen Fällen, wo die Orte günstig entlang der bestehenden Vollbahnstrecke liegen wenig nützlich und schwierig hinsichtlich der Trassenführung. Interessant wäre eine neue Verbindung Sokolnice-Telnice – Klobouky u Brna – Čejč; eine solche Strecke würde aber eher Fahrgäste vom Autobusverkehr, dem Individualverkehr oder von Schnell- und Eilzügen abziehen (Relation Hodonín – Brno), nicht hingegen von den Stadtreregionalbahnen aus Richtung Šakvice oder Křenovice.
- Die realistischste Lösung ist daher die Anpassung der Straßenbahninfrastruktur an längere Garnituren im Form einer angepassten, den Betrieb sowohl von Straßen- als auch Stadtreregionalbahn ermöglichenden Variante der Nord-Süd-Durchmesserstrecke. Ein solcher Tram-Train-Durchmesser ist bezüglich der Umsteigehäufigkeit prinzipiell die günstigste Lösung: Die Fahrgäste müssen dann am wenigsten umsteigen, wenn der Durchmesser sowohl von Straßenbahnen als auch von Vorortzügen befahren wird. Das ist wiederum in zwei Untervarianten möglich: Der Durchmesser kann eine Straßenbahnstrecke sein und die Vorortzüge werden als Tram-Train-Garnituren geführt, oder der Durchmesser ist eine Vollbahnstrecke und die Straßenbahnlinien, die ihn benutzen, werden mit Tram-Train-Fahrzeugen betrieben. Es ist allerdings zu erwarten, dass die Variante als Straßenbahnstrecke günstiger ist, denn beim Verkehrsbetrieb Brno sind 320 Straßenbahnen in Betrieb⁴⁶¹, die Anzahl erforderlicher Tram-Train-Fahrzeuge für den Vorortverkehr hingegen beträgt bei Dreifachtraktion maximal 120 (siehe 4.3.1.1.2), außerdem sind geringere Baukosten wegen größerer zulässiger Steigungen, kleinerer Kurvenradien etc. zu erwarten.

Die Frage eines unterirdischen Rückgrats des Schienenpersonenverkehrs in Brno könnte aus den oben angeführten Kapazitätsgründen im Fall der Einführung einer Stadtreregionalbahn früher aktuell werden als sonst. Es müsste sich damit aber auch die Art des Bauwerks ändern: Anstelle einer Strecke und einer Linie, die in einem mäßigen Umweg geführt wird, um einen möglichst großen Teil der Stadt zu bedienen, wäre der Bau kürzerer unterirdischer Abschnitte mit einigen Ein- und Ausfahrten wünschenswert, welche die Umfahrung der hinsichtlich Verkehrsbehinderungen kritischsten Abschnitte der Straßenbahnlinien sowie jener Haltestellen und Abschnitte der Stadtreregionalbahnlinien ermöglichen, wo keine Dreifachgarnituren eingesetzt werden können. Umgekehrt könnten – zumindest in einer ersten Etappe – die Straßenbahnstrecken auf jenen Straßen weiter benützt werden, die für einen schnellen Straßenbahnverkehr besser geeignet sind, beispielsweise mit Ampelbeeinflussung. Unterirdische Abschnitte ergänzen freilich die bestehenden kreuzungsfreien Straßenbahnabschnitte sehr gut. Generell wird der Nutzen einer niveaufreien Trasse auf der gesamten Länge des Durchmessers bisweilen überschätzt: Die geplante Fahrzeit Řečkovice – Hauptbahnhof auf der Durchmesserstrecke ist gleich lang wie jene mit der Stadtreregionalbahn mit den derzeitigen Straßenbahnfahrzeiten auf den Straßenbahnabschnitten (siehe Kapitel 5.6.1.5).

Eine solche Stadtreregionalbahnvariante der Durchmesserstrecke kann sich von den derzeitigen Plänen beispielsweise dadurch unterscheiden, dass sie beim Hauptbahnhof mindestens zwei Einfahrten hätte (von der Straße Křenová auf einer Seite, von den Gleisen des Hauptbahnhofs und der Straße Hyběšová oder Renneská třída auf der anderen Seite). Auf der Nordseite sind mehrere Einfahrten im Bereich des Platz Moravské náměstí denkbar (in die Straßen Veveří, Lidická třída und evtl. auch Milády Horákové) oder eine gemeinsame unterirdische Strecke unter der Straße Kounicová bis ins Gebiet Nerudová – Šumavská, wo sich die Linien in die Richtungen Bystrc, Technické Muzeum und Královo Pole (Stadtreregionalbahn) verzweigen. Die Lage möglicher unterirdischer Straßenbahn- und Stadtreregionalbahnabschnitte ist in Abbildung 141 dargestellt.

Mit dem Bau kreuzungsfreier Abschnitte und anderen Maßnahmen, die die Führung von Drei- oder sogar Vierfachgarnituren ermöglichen, wäre die Einführung einer Stadtreregionalbahn auch am Streckenbündel

Südwest möglich, wo die lange kreuzungsfreie Straßenbahnstrecke von Starý Liskovec bis fast zum Hauptbahnhof genutzt werden könnte. Im Nordwesten wäre damit die nahe liegendere Variante mit der Stadtreionalbahn bis Tišnov realisierbar.

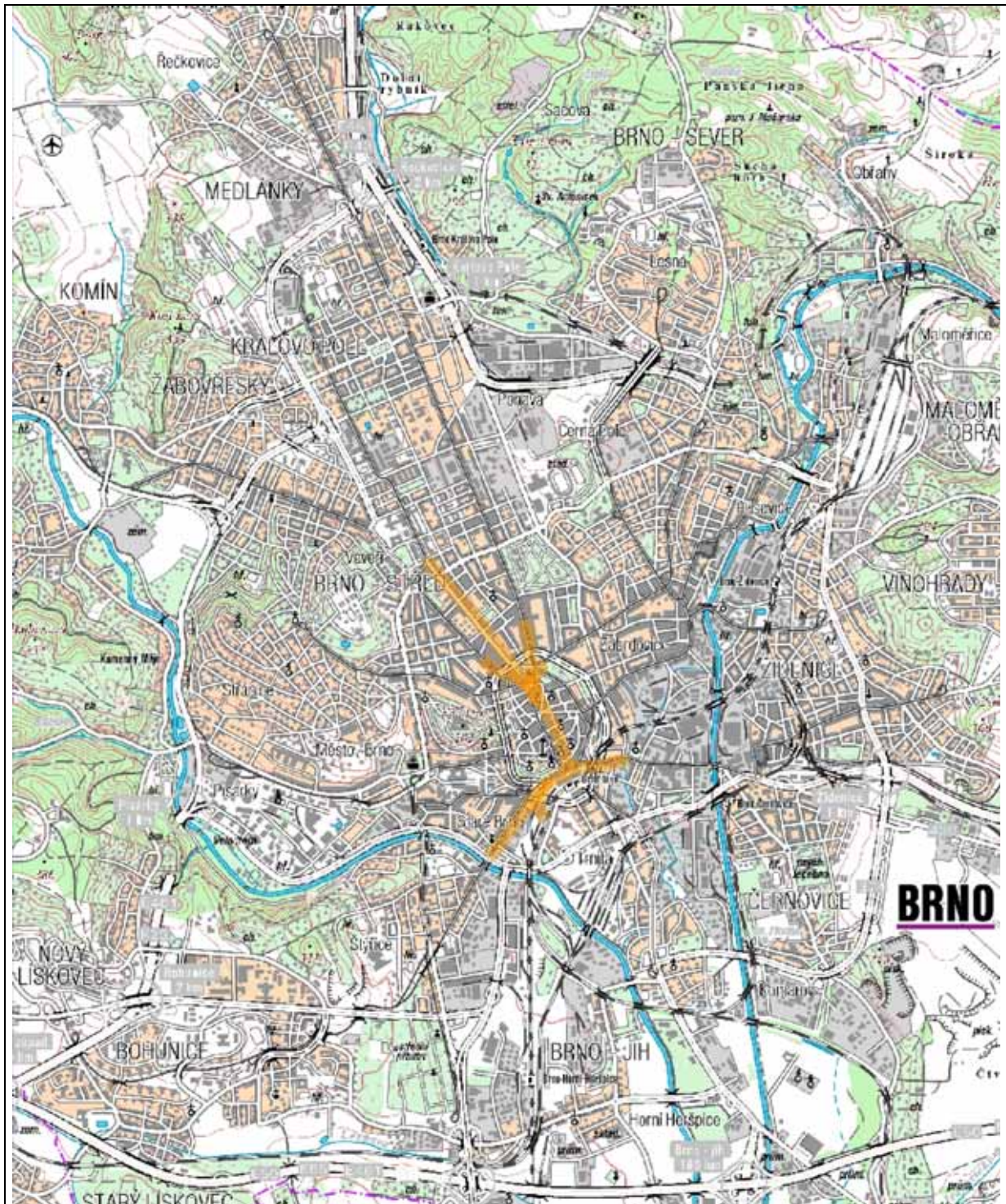


Abbildung 141: Mögliche unterirdische Straßenbahnabschnitte für gemischen Betrieb mit Straßenbahn- und Stadtreionalbahnlinien (auch mit Drei- oder Vierfachtraktion). Kartengrundlage: Mapa ČR online, farblich angepaßt⁴⁶²

6.2.2 Anbindung von Brno an zukünftige Hochgeschwindigkeitsstrecken

Eine bedeutsame Rolle in der Diskussion über mögliche Formen des Umbaus des Bahnknotens Brno spielt die Einbindung von Hochgeschwindigkeitsstrecken. Hauptsächlich geht es darum, die Durchfahrt durch Brno ohne Stürzen zu ermöglichen. Brno soll dabei ein Knoten mit drei Ästen des Hochgeschwindigkeitsverkehrs werden:

- Brno – Praha (-Berlin/Nürnberg)
- Brno – Ostrava (-Warszawa)
- Brno – Wien

Ohne spezielle Schleifen, die die Wahl zwischen zwei Einfahrtrichtungen in den Bahnhof ermöglichen, lässt es sich nicht vermeiden, dass zumindest in einer Relation gestürzt werden muss.

In der **Variante mit der Bahnhofsverlegung** wird mit der baulich weniger aufwändigen Einbindung der Hochgeschwindigkeitsstrecke aus Praha über Střelice gerechnet. Die Relation Praha – Ostrava wäre damit ohne Stürzen möglich, denn in Richtung Přešovice verlief die Ausfahrt über Černovice nach Nordosten. Ebenso ohne Stürzen möglich wäre die Relation Wien – Brno – Ostrava, nicht hingegen Wien – Brno – Praha; daher wird von den Befürwortern der Neubauvariante im Zentrum auch die Befürchtung geäußert, die Züge Wien – Praha könnten Brno ohne Halt über eine direkte Schleife Modřice – Střelice umfahren.

In der **Neubauvariante im Zentrum** wird mit der Einmündung der Hochgeschwindigkeitsstrecke aus Richtung Praha durch einen Tunnel unter der Stadt gerechnet, der an den unterirdischen Bahnsteigen endet, die im Bereich zwischen dem südlichen Ende des derzeitigen Hauptbahnhofs bis zur Mitte des historischen Stadtkerns vorgesehen sind. Im Fall des Neubaus des Bahnhofs im Zentrum wäre die Anbindung der Strecke Richtung Přešovice eher nur über die südliche Bahnhofseinfahrt möglich. Somit würde diese Variante Fahrten Praha – Ostrava und Praha – Wien ohne Stürzen, Wien – Ostrava hingegen nur mit Stürzen ermöglichen.

Dem Verfasser erscheint es generell übertrieben, soviel Aufmerksamkeit, aber auch mögliche Investitionskosten der Eignung des Hauptbahnhofs für Hochgeschwindigkeitsverbindungen ohne Stürzen zu widmen, und zwar aus folgenden zwei Gründen:

1. Die Wahrscheinlichkeit des Baus der Hochgeschwindigkeitsstrecken ist weiterhin eher gering. Die Planung der Hochgeschwindigkeitsstrecken befindet sich in der Phase der Trassenfreihaltung, d.h. es werden einige mögliche Korridore ausgewählt, wo es zum Bau der Strecken kommen könnte. Zeitlich wird ihr Bau jedoch erst für nach 2030 erwogen⁴⁶³, also nach dem Horizont aller konkreteren Pläne, die ohnehin in der Regel langsamer realisiert werden als ursprünglich beabsichtigt. Hochgeschwindigkeitsstrecken in der Tschechischen Republik, die vorerst mit dem Ausbau der konventionellen TEN-Strecken beschäftigt ist, fallen in allen Planungsdokumenten in die Kategorie „Ausblick“ und es ist unklar, ob sie überhaupt realisiert werden. Auch in der Vergleichsanalyse der Varianten des Umbaus des Bahnknotens Brno wird vom „ungeklärten Konzept der Hochgeschwindigkeitsstrecken in Tschechien“ geschrieben⁴⁶⁴ und empfohlen, „den Bau der Gleise für die Hochgeschwindigkeitsstrecken zu verschieben, bis die zeitlichen und finanziellen Vorstellungen über deren Realisierung geklärt sein werden“⁴⁶⁵.
Wenngleich der Ausbau von Hochgeschwindigkeitsstrecken aus Sicht des Eisenbahnverkehrs auch im überwiegend von kleineren Staaten und Sprachen gekennzeichneten Mitteleuropa wünschenswert wäre, unterscheidet sich die Ausgangssituation doch deutlich von den Bedingungen in Frankreich, Deutschland, Italien und Spanien, als dort begonnen wurde, Hochleistungsstrecken zu bauen. Die derzeit am stärksten belasteten Fernverkehrsstrecken in Tschechien, etwa Praha – Kolín haben zwar eine Verkehrsstärke von bis zu 40-45 Fernzügen pro Tag, ein großer Teil davon sind allerdings Schnellzüge, die in erheblichem Ausmaß kürzere Fahrtweiten bedienen und daher nicht durch Hochgeschwindigkeitszüge ersetzt werden können. Vor allem aber sind die am stärksten nachgefragten Relationen in Tschechien, Praha – Brno und Praha – Ostrava von geringerer Länge als die Zugläufe der Hochgeschwindigkeitszüge in Westeuropa. Längere Relationen, bei denen die Zeitgewinne durch Hochgeschwindigkeitsverbindungen größer wären, sind hingegen in Mitteleuropa allesamt internationale Verbindungen (zum Beispiel Wien – Warszawa, Budapest – Berlin und dergleichen), und die derzeitigen Fernzugfrequenzen (beispielsweise täglich fünf Zugpaare Wien – Praha, zwei Zugpaare Wien – Warszawa, drei Zugpaare Praha – Budapest) zeugen davon, dass der internationale Personenverkehr bislang trotz Grenzöffnung und EU-Erweiterung viel schwächer ist als innerhalb großer Länder und Sprachräume.
2. Auch für den Fall, dass sich das Interesse an schnellem Eisenbahnfernverkehr in Tschechien und in Mitteleuropa generell schneller entwickelt und die Hochgeschwindigkeitsstrecken tatsächlich verwirklicht werden, müssen die bestehenden oder nur geringfügig angepassten Gleisanlagen des Hauptbahnhofs Brno kein großes Problem darstellen, denn alle Hochgeschwindigkeitsgarnituren sind elektrische Triebzüge, die ohne Lokwechsel, Bremsproben etc. schnell gestürzt werden können. In der Diskussion über den Umbau des Bahnknotens Stuttgart führt der Verkehrsclub Deutschland beispielsweise „fahrplanmäßige Aufenthalte für das

„Kopf-Machen“ von weniger als vier Minuten“ an, weswegen auch Projekte zum Umbau der Kopfbahnhöfe in Frankfurt am Main und München nicht weiter verfolgt wurden⁴⁶⁶. Drei Minuten sind auch die standardmäßige Haltezeit der TGV-Züge⁴⁶⁷. Die erforderlichen Bahnsteigkapazitäten des Hauptbahnhofs könnten frei werden, wenn vor den Hochgeschwindigkeitsstrecken die Stadtreregionalbahnvariante des Nord-Süd-Durchmessers errichtet wird und somit auch die Züge vom Streckenbündel Südwest (insgesamt vier pro Stunde) in den Durchmesser eingebunden werden können.

Abschließend ist zu sagen, dass es aus Sicht des Verfassers nicht gerechtfertigt ist, sich zwecks geringfügiger Erleichterung des Hochgeschwindigkeitsverkehrs, dessen Einführung keineswegs garantiert ist, bereits jetzt für eine wesentlich teurere oder für die Mehrzahl der regionalen Fahrten ungünstigere Variante des Hauptbahnhofs zu entscheiden.

6.3 Kostenbewertung des vereinfachten Umbaus des Bahnknotens und Hauptbahnhofs Brno mit Einführung der Stadtreregionalbahn

Die durch die Einführung der Stadtreregionalbahn ermöglichte Variante eines vereinfachten Umbaus des Hauptbahnhofs wurde hinsichtlich ihrer Kosten vorwiegend mit Hilfe der Dokumentation der Variante „Bahnhofsneubau im Zentrum“⁴⁶⁸ bewertet, welche dem vereinfachten Umbau natürlich ähnlicher ist als die Variante mit der Bahnhofsverlegung.

Die Baukostenschätzung in der Dokumentation^{469,470} dieser Variante ist zunächst ähnlich gegliedert wie die Übersicht der Projekte im Kapitel 6.1.3. Einzelne Teile des Bahnhofsneubaus werden dabei zwar angeführt (wie beispielsweise die unterirdischen Bahnsteige, die Bahnhofshalle etc.), verfügbar ist jedoch als nächste Ebene eine Baukostenrechnung^{471,472} für detaillierte Bauarbeiten (Elemente der Hauptgliederung sind zum Beispiel „unterirdische Objekte“ oder „Eisenbahnoberbau“, in der Untergliederung beispielsweise „Erneuerung von Unterführungen“ oder „Montage von Weichen des Typs UIC 1:9-300“)

Folgendermaßen wurde abgeschätzt, welcher Anteil welcher Projekte gegenüber der Variante mit Bahnhofsneubau im Zentrum im Fall des vereinfachten Bahnhofsumbaus eingespart werden könnte, und welche spezifischen neuen Kosten einer Variante mit vereinfachtem Umbau von Bahnknoten und Hauptbahnhof mit Einführung der Stadtreregionalbahn hinzukommen:

6.3.1 Abstellbahnhof

Die Kosten für den Abstellbahnhof werden auf 4,5 Mrd. Kč. Im Preisstand 2006 geschätzt. Dieser Betrag enthält eine „lokale“ Velegung der Güterverkehrsstrecke⁴⁷³, welche derzeit durch das Gebiet verläuft, auf dem der Abstellbahnhof gebaut werden soll. Daher wurde geschätzt, dass die Kosten im Fall der Stilllegung der Güterverkehrsstrecke nur 4,0 Mrd. Kč betragen.

Ansonsten kann der Abstellbahnhof wegen der Einführung der Stadtreregionalbahn kleiner sein, da deren Garnituren logischer und einfacher in den Straßenbahnremisen abzustellen wären. Auch die Wartung der Stadtreregionalbahnfahrzeuge ist vermutlich jener der Straßenbahnfahrzeuge ähnlicher und wird daher wahrscheinlich in den Straßenbahnremisen stattfinden. Auch eine mögliche Durchfahrt von Zügen aus Richtung Süden über den Hauptbahnhof hinaus mit Abstellen im Bereich Židenice-Maloměřice kann einen kleineren Abstellbahnhof bedeuten. In die Kostenabschätzung wurden die Einsparungen dank verkleinerem Abstellbahnhof allerdings nicht einbezogen, da umgekehrt zusätzliche Kosten für die Erweiterung von Straßenbahnremisen oder Abstellkapazitäten in Židenice oder Maloměřice anfallen würden, evtl. auch für die Errichtung einer Haltestelle im Bereich des Abstellbahnhofs (siehe 6.1.4.4.4).

Generell ist die Bedeutung des Abstellbahnhofs möglicherweise geringer als es auf den ersten Blick scheint, denn die Garnituren des Regional- und Vorortverkehrs bleiben aufgrund der Orientierung der Fahrgastströme in der Regel über Nacht am ländlichen Streckenende, der Abstellbahnhof dient daher vor allem für Fernzüge, welche in Brno beginnen und enden, für das Abstellen tagsüber bei langen Wendezeiten oder Anpassung der Beförderungskapazität, für das Abstellen von Reservefahrzeugen und für Wartung, Reinigung und Reparaturen von Fahrzeugen^a. Insbesondere zum kurzfristigen Abstellen ist

^a Ein Nachteil des Übernachtens von Garnituren an den ländlichen Streckenendbahnhöfen ist, dass bestimmte häufig notwendige Instandhaltungstätigkeiten (Reinigung und Begutachtung) auf eine größere Zahl ländlicher Bahnhöfe verteilt werden. Die dadurch bewirkte Aufteilung des Personals kann ineffizient sein, wenngleich sie hinsichtlich der Schaffung von Arbeitsplätzen im ländlichen Raum gesellschaftlich erwünscht ist. Dieser Nachteil kann durch die Anpassung der Zuglängen an die Tagesganglinien

es auch denkbar, Flächen auf der Westseite der südlichen Bahnhofseinfahrt, welche durch die Stilllegung der bestehenden Kopfgleise frei gemacht werden können, oder im Bereich des Heizhauses und des Kohlenbahnhofs zu verwenden. (siehe 6.1.4.6). Auch die Vergleichsstudie der Varianten des Umbaus des Bahnknotens Brno empfiehlt eine Neubewertung des Umfangs und der Gestaltung des Abstellbahnhofs mit größerer Nutzung bestehender Gleisanlagen⁴⁷⁴. Es ist aber fraglich, ob die Gestaltung des Abstellbahnhofs nach dem bereits erfolgten Baubeginn überhaupt noch irgendwie beeinflussbar ist.

6.3.2 Modernisierung der Personenverkehrsstrecke Modřice – Hlavní nádraží – Hány

Dieser Posten stellt den Großteil der ersten Phasen des Umbaus des Bahnknotens Brno dar: etwa 9,5 Mrd. Kronen⁴⁷⁵ im Preisniveau des Jahres 2006. Am schwierigsten und gleichzeitig für das Endergebnis durchaus entscheidend ist, welcher Teil der Kosten, die zu diesem Posten zusammengefasst wurden, einerseits jedenfalls durch den Austausch der veralteten und abgenutzten Eisenbahntechnik anfallen, die derzeit auf diesem Abschnitt vorliegt, und wieviel davon andererseits spezifische Kosten der Errichtung des neuen Bahnhofs sind, und wieviel dieser spezifischen Kosten schließlich durch einen vereinfachten Umbau gespart werden können.

In der Kostenrechnung der Variante mit Bahnhofsneubau im Zentrum ist dieses Teilprojekt in folgende sechs Abschnitte unterteilt:

- Modřice – Horní Heršpice: 2,2 km
- Bahnhof Horní Heršpice: 1,6 km
- Südliche Einfahrt: 1,8 km
- Nördliche Einfahrt: 0,6 km
- Židenice: 2,25 km
- Židenice – Hány 3,05 km.

Als Kompromiss zwischen der Undurchführbarkeit einer ebenso genauen Kostenrechnung auch für den vereinfachten Bahnhofsumbau im Rahmen dieser Arbeit und der wünschenswerten Seriosität der Ergebnisse wurde folgende Vorgehensweise gewählt:

Die in beiden Varianten gleichermaßen zu modernisierenden Abschnitte Modřice – Horní Heršpice, Bahnhof Horní Heršpice, Židenice und Židenice – Hány wurden als Maßstab für die Kosten der reinen Streckenmodernisierung gewählt, die dieser Rechnung nach etwa 250 Mio. Kč/km, betragen. Dies entspricht in etwa dem Wert für den Neubau einer TEN-Strecke in der Schwierigkeitsstufe 3-4 gemäß der Studie „Orientierungsweise Investitionskosten von Verkehrsbauten“⁴⁷⁶. In einer ähnlichen Größenordnung, wenn auch mit großen Schwankungen behaftet, bewegen sich auch insgesamt 17 Beispiele prognostizierter Kosten von TEN-Projekten in städtischem Umfeld gemäß dem Generalplan der Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur⁴⁷⁷ (ausgenommen drei Tunnelprojekte).

Weiters wurde die durchschnittliche Anzahl an Gleisen für die jeweiligen Abschnitte geschätzt:

- Modřice – Horní Heršpice: 2 Gleise
- Bahnhof Horní Heršpice: 5 Gleise
- Südliche Einfahrt: 4 Gleise
- Nördliche Einfahrt: 5 Gleise
- Židenice: 2 Gleise
- Židenice – Hány: 2 Gleise

Dabei wurde von der Gleisanzahl gemäß der Variante des vereinfachten Umbaus ausgegangen. Die Kosten für die reine Modernisierung der Gleisanlagen des Hauptbahnhofs wurden daraufhin zunächst als Extrapolation aus den angeführten vier Streckenabschnitten vor und nach dem Bahnhof, gewichtet nach der Gleisanzahl, abgeschätzt. Nach dieser Berechnung betragen die „nicht bahnhofsspezifischen“ Kosten etwa 15% der gesamten Kosten für die Abschnitte „nördliche Einfahrt“ und „südliche Einfahrt“ gemäß Baukostenschätzung^{478,479}.

gemildert werden, wodurch ein Teil der Garnituren zu normalen Arbeitszeiten tagsüber und in der Großstadt gereinigt werden kann.

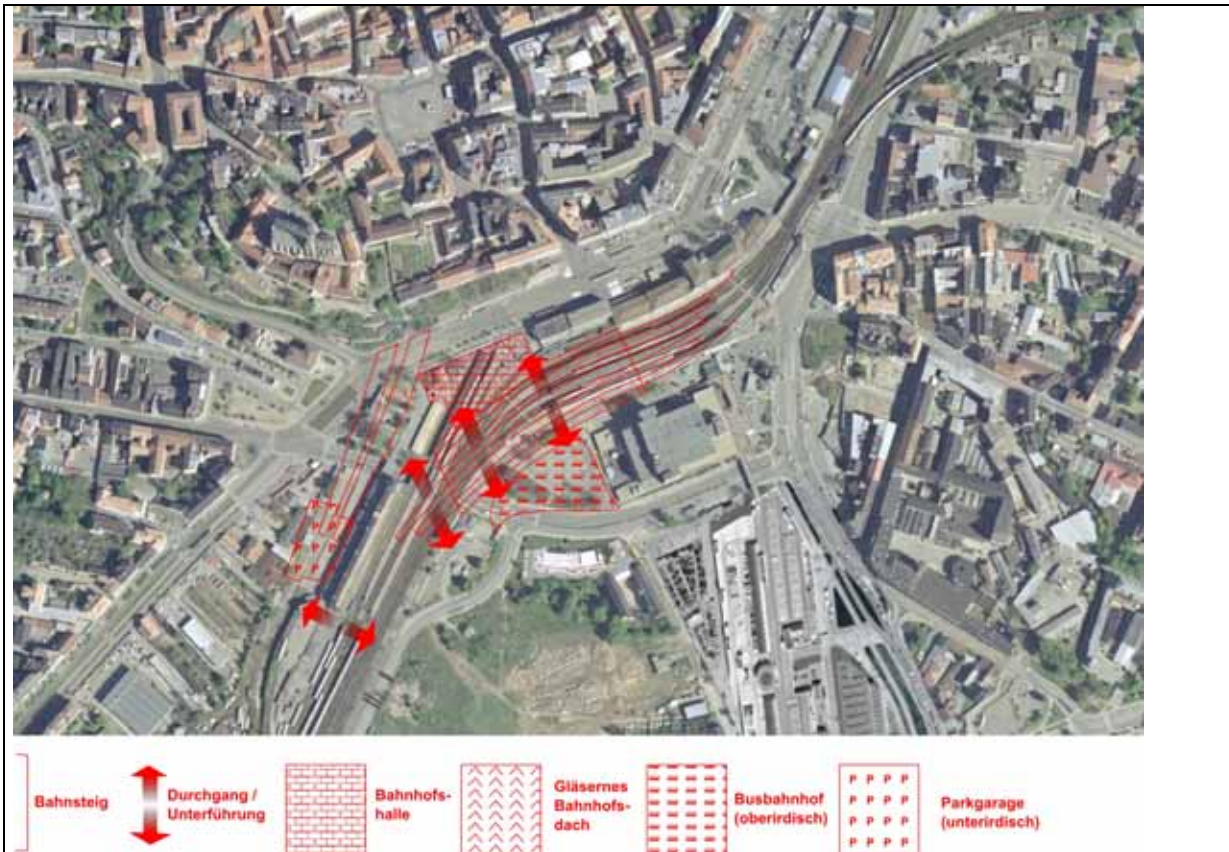


Abbildung 142: Status quo des Hauptbahnhofs und seiner Umgebung und Elemente der Neubauvariante. Kartengrundlagen aus der Präsentation der Variante des Bahnhofneubaus im Zentrum⁴⁸⁰.

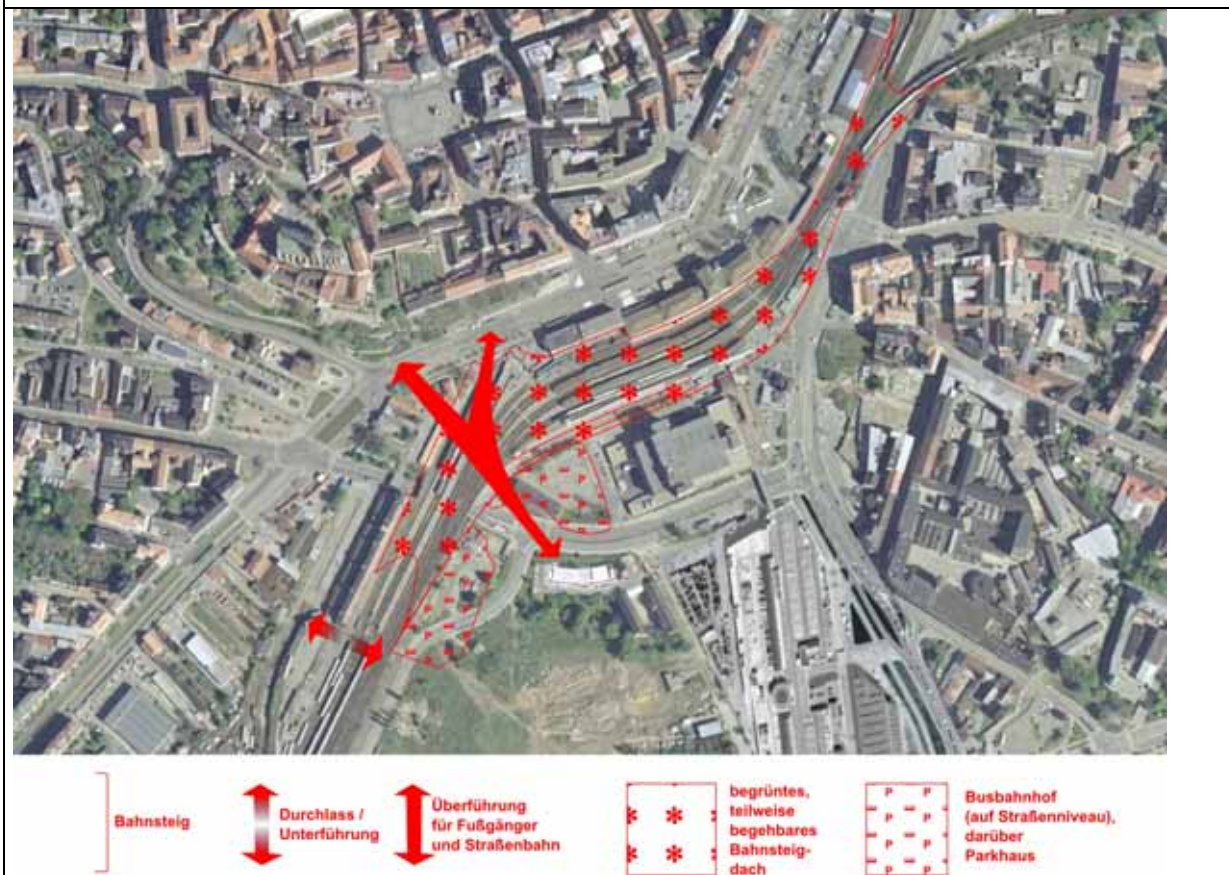


Abbildung 143: Status quo des Hauptbahnhofs und Elemente eines vereinfachten Umbaus in der Untervariante mit Fußgängerzone. Kartengrundlagen aus der Präsentation der Variante mit Bahnhofneubau im Zentrum.⁴⁸¹

Die restlichen 85% können entweder spezifische Kosten des Projekts des Bahnhofsneubaus mit neuer Halle, Überdachung, Unterführungen, unterirdischen Bahnsteigen etc. darstellen, weiters größere Kosten für Eisenbahnunter- und oberbau, Fahrleitungen, Zugleit- und –sicherungseinrichtungen aufgrund der größeren Ausmaße der Gleisanlagen, aber auch allgemeine Zusatzkosten eines großen Bahnhofs gegenüber durchschnittlichen Streckengleisen, beispielsweise aufgrund einer höheren Dichte an Weichen und Signalen.

Für die angeführten sechs Abschnitte der Personenverkehrsstrecke sind nicht nur die geschätzten Gesamtkosten bekannt, sondern auch eine Unterteilung in folgende Posten:

- Betriebliche Einrichtungen:
 - Zugsicherungsanlagen
 - Telekommunikationsanlagen
 - Starkstromanlagen
- Bauliche Objekte:
 - Grundstücksvorbereitung
 - Straßen und befestigte Flächen
 - Eisenbahnunterbau
 - Eisenbahnoberbau
 - Brücken
 - Tunnel
 - Oberirdische Objekte
 - Fahrleitung
 - Starkstromverteiler

Die oben angeführte Berechnung des Anteils der Kosten für die Abschnitte nördliche und südliche Bahnhofseinfahrt, welche reine Streckenmodernisierungskosten darstellen, wurde für jede dieser Kategorien einzeln durchgeführt, danach wurde abgeschätzt, welcher Anteil der restlichen, bahnhofspezifischen Kosten im Fall eines vereinfachten Umbaus entfällt:

Posten	Geschätzter Anteil, der gegenüber der Neubauvariante im Zentrum beim vereinfachten Umbau entfällt	
	Optimistische Schätzung	Pessimistische Schätzung
Zugsicherungsanlagen	50%	30%
Telekommunikationsanlagen	50%	30%
Starkstromanlagen	0%	0%
Grundstücksvorbereitung	80%	60%
Straßen und befestigte Flächen	60%	40%
Eisenbahnoberbau	80%	60%
Eisenbahnunterbau	60%	30%
Brücken	60%	40%
Tunnel	100%	100%
Oberirdische Objekte	75%	50%
Fahrleitung	60%	40%
Starkstromverteiler	60%	40%

Tabelle 28: Geschätzte Anteile der spezifischen Kosten des Bahnhofsneubaus (nach Abzug der geschätzten Kosten für die reine Modernisierung der Strecke), welche im Fall eines vereinfachten Umbaus entfallen.

Werte in der Größenordnung von 30% - 60% wurden im Fall klassischer Bestandteile der Gleisanlagen gewählt, welche im Rahmen der Modernisierung ausgetauscht werden, und beim vereinfachten Umbau in geringerem Maße vonnöten sind, da auch die Gleisanlagen weniger umfangreich sind (keine unterirdischen Bahnsteige, zwei Kopf- statt Durchfahrtsgleisen, kleinere südliche Bahnhofseinfahrt). Größere Werte wurden bei Objekten gewählt, die typische Bestandteile der Neubauvariante sind, wie beispielsweise oberirdische Objekte, Tunnels oder Grundstücksvorbereitung. Die große angenommene Ersparnis beim Posten „Eisenbahnunterbau“ rührt daher, dass die Bahnsteige und Stationsgleise in der

Neubauvariante überwiegend in einer anderen Position sind als derzeit, was praktisch einen Neubau der Gleisanlagen des Hauptbahnhofs bedeutet, während in der Variante des vereinfachten Umbaus nur zwei Kopfgleise und Bahnsteige hinzugebaut werden müssen (siehe Abbildung 142 und Abbildung 143).

Als Plausibilitätsprüfung wurden noch die Kosten für die zwei größten spezifischen Bauteile der Variante eines vereinfachten Umbaus geschätzt, und zwar die Überdachung der Gleisanlagen und die Überbrückung für die Fußgängerzone mit Straßenbahn:

Die Überbrückung wurde mit dem Einheitspreis für Straßen- und Fußgängerbrücken gemäß der Kostenrechnung in der Dokumentation berechnet, für die Überdachung wurde das 1,5 fache Volumen und der gleiche Einheitspreis wie für verglaste Hallen und dergleichen bei der Neubauvariante angenommen. In diesem Fall stellt die Überbrückung 22% der Kosten für Brücken und die Überdachung 18% der Kosten für oberirdische Objekte dar; beide Zahlen beziehen sich auf die geschätzten Baukosten der Neubauvariante nach Abzug der allgemeinen Streckenmodernisierungskosten. Wie in Tabelle 28 zu sehen, ist dieser Anteil geringer, als der geschätzte, auch in der Variante mit dem vereinfachten Umbau verbleibende Kostenanteil (es wurde mit Einsparungen von 40-60% bei den Brücken und 50-75% bei den oberirdischen Objekten gerechnet).

Als weitere, zusätzliche Kosten der Variante eines vereinfachten Bahnhofsumbaus wurden Kosten für weitere oder höhere Lärmschutzwände bewertet, denn nach dieser Variante sollten in Zukunft die lautereren Güterzüge auch dort fahren, wo derzeit nur weniger laute Reisezüge verkehren, insbesondere im etwa 2,5 km langen Abschnitt Hauptbahnhof – Židenice, wo die Strecke durch dicht bewohntes Gebiet führt. In der Neubauvariante wurde jedoch bereits mit 6,9 km Lärmschutzwänden von 2,5 m Höhe gerechnet, es wurde daher mit weiteren 5 km gerechnet (Dies kann auch als Kosten für höhere Wände verstanden werden), was auch dem geschätzten Bedarf für eine allfällige Verlegung der Güterverkehrsstrecke entspricht. Die zusätzlichen Kosten betragen 115 Mio. Kč. (Preisstand 2006)

Die gesamten Einsparungen im Bereich des Hauptbahnhofs aufgrund des vereinfachten Umbaus betragen nach der pessimistischen Berechnung 3,05, nach der optimistischen 4,22 und im Schnitt 3,65 Mrd. Kč (Preisstand 2006).

6.3.3 Modernisierung anderer Bahnhöfe

In der neuesten Variante des Umbaus des Bahnknotens mit Bahnhofsneubau (2007) sind auch etwa 2,2 Mrd. Kč (Preisstand 2006) für den Umbau des Bahnhofs Židenice und den Neubau des Bahnhofs Vídeňská inkl. Umsteigeterminal zu Bus und Straßenbahn vorgesehen^{482,483,a}. Es wurde geschätzt, dass ein Viertel dieses Betrags den Umbau des Bahnhofs Židenice darstellt, der im Fall der Stadtregionalbahn gänzlich überflüssig wäre.

6.3.4 Modernisierung der Güterverkehrsstrecke

Neu in der Neubauvariante 2007⁴⁸⁴ gegenüber der Variante 2006 ist auch, dass die zweite Phase des Umbaus des Bahnknotens noch 1,5 Mrd. Kč (Preisstand 2006) für die Modernisierung der Güterverkehrsstrecke enthält. Dieser Betrag entfällt in der Variante des vereinfachten Bahnhofsumbaus zur Gänze, da in diesem Fall die Güterverkehrsstrecke gleichzeitig mit dem Umbau des Hauptbahnhofs stillgelegt werden kann.

6.3.5 Streckenumlegung Brno – Ponětovice über den Flughafen und eine neue Haltestelle Komárov

Die vorgeschlagene Umlegung der Strecke 340 Brno – Ponětovice (-Blážovice – Křenovice dolní – Slavkov – Veselí n.M.) hat zwei Zwecke:

- Streckenverkürzung und Ersatz der eingleisigen Schleife Komárov
- Erschließung des Flughafens

Den ersten Zweck erfüllt auch eine direkte Stadtregionalbahnverbindung von Černovice über die Straße Křenová ins Zentrum, daher genügt für die Haltestelle Brno-letišťe (Flughafen) eine kürzere Umlegung mit Beibehaltung des Bahnhofs Brno-Slatina, evtl. auch Šlapanice. Eine solche Umlegung ist in der Variante

^a Dieser Betrag wird nicht wörtlich angeführt, sondern entspricht dem Unterschied zwischen der Baukostenschätzung für die Modernisierung der Personenverkehrsstrecke und dem zusammengefassten Posten „Modernisierung des 1.TEN-Korridors Modřice (exkl.) - Brno - Abzw. Hány (exkl.) inklusive Umbau des Personenbahnhofs mit unterirdischem Teil und der Umsteigeknoten Vídeňská und Židenice“

der Bahnstreckeverlegung geplant, ihre Kosten wurden im Rahmen der Vergleichsanalyse der Varianten des Umbaus des Bahnknotens Brno auf 2,2 Mrd. Kč⁴⁸⁵ (Preisstand 2005) geschätzt. Im Fall des vereinfachten Bahnhofsumbaus und der Einführung der Stadtrationalbahn wäre es zwar möglich, diese Umlegung als Straßenbahnstrecke auszuführen, es wurden jedoch keine möglichen Einsparungen daraus quantifiziert. Es ist nämlich unklar, ob beabsichtigt ist, die bestehende Strecke im betroffenen Abschnitt stillzulegen, womit die Stadtrationalbahnvariante zusätzlich die Erhaltung der Bestandsstrecke für den Güterverkehr notwendig machen würde. Es ist aber denkbar, dass eine Straßenbahnversion eine kürzere Entfernung zwischen dem Flughafengebäude und der Haltestelle ermöglichen würde (laut Variante mit Bahnstreckeverlegung 700m⁴⁸⁶).

6.3.6 Umlegung der Güterverkehrsstrecke und Verbindung Modřice – Sokolnice

Die Umlegung der Güterverkehrsstrecke wäre im Fall des vereinfachten Umbaus mit Führung der Güterzüge durch den Hauptbahnhof natürlich überflüssig. Auch die Verbindung Modřice – Sokolnice ist nicht notwendig, wenn die derzeitige Schleife Komárov weder für Personenzüge noch als Teil der Güterverkehrsstrecke gebraucht wird und der parallel zur Strecke 300 verlaufende Abschnitt der Schleife Komárov in ein zweites Gleis der Strecke 300 umgewandelt werden kann. Insgesamt fast 5 Mrd. Kč im Preisniveau des Jahres 2006 für dieses Projekt können daher in der Variante mit vereinfachtem Bahnhofsumbau eingespart werden. Generell nicht berücksichtigt wurden Erlöse durch den Verkauf nicht mehr benötigter Eisenbahngrundstücke bzw. vermiedene Kosten für Grundstücksablösungen.

6.3.7 Neubau des Nord-Süd-Durchmessers

Die Nord-Süd-Durchmesserstrecke gehört in der Variante des Bahnstreckenneubaus im Zentrum zu den Projekten der Kategorie „Ausblick“, daher gibt es dort auch keine genauen Vorstellungen, weder über den Verlauf noch über die Baukosten: In der übersichtlichen Zusammenfassung der Kosten der einzelnen Projekte des Umbaus des Bahnknotens⁴⁸⁷ wird von Baukosten für die Trasse Abstellbahnhof – Brno-Řečkovice von 16 Mrd. Kč ausgegangen, woanders in der Dokumentation⁴⁸⁸ sind „aus früheren Studien“ Kosten in der Höhe von 13 Mrd. Kč zitiert, 4,5 davon für den Abschnitt Modřice – Moravské náměstí und 8,5 für den Abschnitt Moravské náměstí – Královo Pole. Daher wird angenommen, dass die Kosten des gesamten Vollbahndurchmessers (Modřice – Řečkovice) 16 Mrd. Kč betragen und die Kosten für einen kürzeren Straßenbahnabschnitt im Zentrum, der dafür aber mehrere Ein- und Ausfahrten hat, 5 Mrd. Kč (alle Werte im Preisniveau 2006).

6.3.8 Vergleich mit den Kosten der Variante mit Bahnstreckeverlegung

Die Kosten für die Variante des vereinfachten Bahnhofsumbaus wurden zwar überwiegend auf Grundlage der Kostenrechnung der ähnlicheren Variante des Bahnstreckenneubaus abgeschätzt, zum Vergleich wurden aber auch folgende Angaben über die Kosten der Variante mit der Bahnstreckeverlegung verwendet⁴⁸⁹ (alle Werte im Preisniveau 2006):

- Abstellbahnhof: 4,4 Mrd. Kč
- Personenbahnhof: 7,4 Mrd. Kč
- Modernisierung der Strecken: 10,4 Mrd. Kč
- Städtische Infrastruktur inkl. Straßenbahnstrecken: 3,1 Mrd. Kč; es ist jedoch anzunehmen, dass die Hälfte davon nicht spezifische Kosten der Verlegung darstellt (größere Gesamtlänge der Straßenbahnstrecken, Errichtung früher, als der Stadtentwicklung entspricht), sondern dass es sich um Kosten handelt, die einfach für die Entwicklung des neuen Stadtteils notwendig sind und die auch in einer anderen Variante anfallen würden.
- Jährliche Kosten für zusätzliche Betriebsleistungen im öffentlichen Stadtverkehr: 150 Mil. Kč⁴⁹⁰, das entspricht beim verwendeten Zinssatz einer einmaligen Investition von 3,5 Mrd. Kč auf eine Lebensdauer von 50 Jahren.

Dabei ist nicht klar, wie die Modernisierung der Strecken vom Bau des eigentlichen Bahnhofs getrennt wurde, jedenfalls ist das Verhältnis der Kosten für die Strecken und für den Bahnhof ein deutlich anderes, als bei der Neubauvariante im Zentrum.

Für die Streckenumlegung Brno – Ponětovice im Bereich des Flughafens wurden die selben Kosten angenommen wie in der Variante mit dem vereinfachten Umbau, für die Nord-Süd-Durchmesserstrecke die selben wie in der Neubauvariante im Zentrum.

6.3.9 Indexierung der Baukosten des Umbaus des Bahnknotens Brno

In der Dokumentation der Neubauvariante im Zentrum ist nicht zu finden, welchem Jahr (im Sinne der Inflation) die angeführten Werte entsprechen, gemäß der Vergleichsanalyse der Varianten des Umbaus des Bahnknotens Brno handelt es sich um das Preisniveau des Jahres 2006, in der Variante mit Bahnstreckenverlegung um das Preisniveau des Jahres 2005⁴⁹¹. Die Baukosten des vereinfachten Umbaus des Bahnknotens Brno, aber auch der verglichenen bisherigen Varianten wurden ähnlich wie alle anderen Kosten (außer der Löhne) mit der Verbraucherpreisindexinflation auf das Jahr 2017 indiziert, damit sie mit den zusätzlichen Kosten der Stadtreregionalbahnvarianten vergleichbar sind. Da nicht bekannt ist, wann die späteren Etappen des Umbaus des Bahnknotens (inkl. Nord-Süd-Durchmesserstrecke) realisiert werden könnten, wurden die Kosten dieser Etappen weder indiziert noch wurde durch Diskontierung die geringere Bedeutung später auftretender Kosten berücksichtigt.

6.3.10 Zusammenfassung der zusätzlichen Kosten der Fahrplan- und Betriebsvarianten mit Stadtreregionalbahn

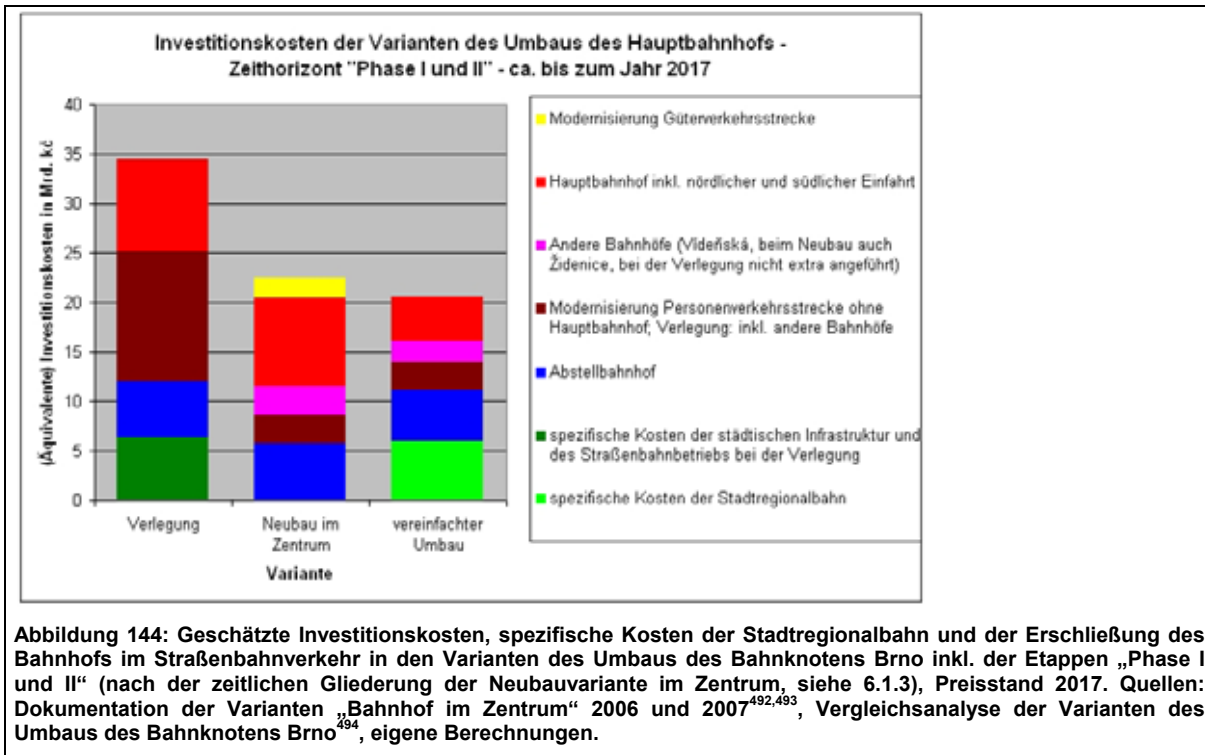
Die zusätzlichen Kosten der Fahrplan- und Betriebsvarianten mit Stadtreregionalbahn sind jährliche Beträge, welche sich aus höheren Betriebskosten und den Amortisationskosten der variantenspezifischen Bauten zusammensetzen. Die Höhe des Unterschieds zwischen den Kosten von Varianten mit und ohne Stadtreregionalbahn hängt natürlich davon ab, welche Varianten verglichen werden. Im Mittel der günstigsten und etwas teureren, aber betrieblich einfacheren Varianten sind die zusätzlichen Kosten der Varianten mit Stadtreregionalbahn etwa in folgender Höhe (Preisstand 2017):

- Streckenbündel Nord: 35 Mio. Kč/Jahr
- Streckenbündel Nordost: 170 Mio. Kč/Jahr
- Streckenbündel Südost: 35 Mio. Kč/Jahr
- Streckenbündel Südwest: 20 Mio. Kč/Jahr
- Summe: 260 Mio. Kč/Jahr.

Aus diesen jährlichen Kosten, die bereits periodisierte Kosten für Ausbauten der Stadtreregionalbahninfrastruktur enthalten, wurden äquivalente einmalige Investitionskosten errechnet, wobei der selbe Zinssatz wie bei allen anderen Berechnungen verwendet wurde (3,5%) und die Lebensdauer der Bauten im Rahmen des Umbaus des Bahnknotens auf 50 Jahre angesetzt wurde, da es sich überwiegend um den Ersatz anderer Infrastruktur handelt (im Falle neuer, zusätzlicher Infrastrukturprojekte wurde nur mit 35 Jahren gerechnet; dabei ist die Erhaltung dieser neuen Infrastruktur berücksichtigt, welche im Fall des Ersatzes bestehender Infrastruktur entfällt). Nach diesem Parametern muss die Einsparung an Baukosten aufgrund des vereinfachten Umbaus des Bahnknotens Brno mindestens 6 Mrd. Kč betragen, damit die Einführung der Stadtreregionalbahn in Brno hinsichtlich ihrer Kosten gerechtfertigt ist.

Die zusätzlichen Kosten der Fahrplan- und Betriebsvarianten mit Stadtreregionalbahn werden auch für die späteren Etappen mit dem Betrieb auf einer Stadtreregionalbahnvariante der Nord-Süd-Durchmesserstrecke gleich hoch angesetzt. Die durch die Durchmesserstrecke ermöglichte Kapazitätssteigerung (Betrieb mit Dreifachgarnituren) und eine eventuelle Erweiterung des Stadtreregionalbahnverkehrs bis Tišnov kann zwar den Ankauf weiterer Tram-Train-Fahrzeuge erfordern, im Falle einer Erweiterung auf das Streckenbündel Südwest würden auch Kosten für die Errichtung der Übergangsstrecke anfallen. Auf der anderen Seite entfällt durch die Möglichkeit des Einsatzes längerer Garnituren jedoch die Notwendigkeit unangemessen kurzer Intervalle am Streckenbündel Nordost (Strecke 340 Brno – Veselí n.M.), auf dem etwa zwei Drittel der zusätzlichen Kosten des Stadtreregionalbahnbetriebs anfallen. Darüber hinaus wäre mit längeren Garnituren und längeren Intervallen auch eine exaktere Anpassung der Kapazitäten der einzelnen Züge an die zeitlichen Nachfrageschwankungen möglich.

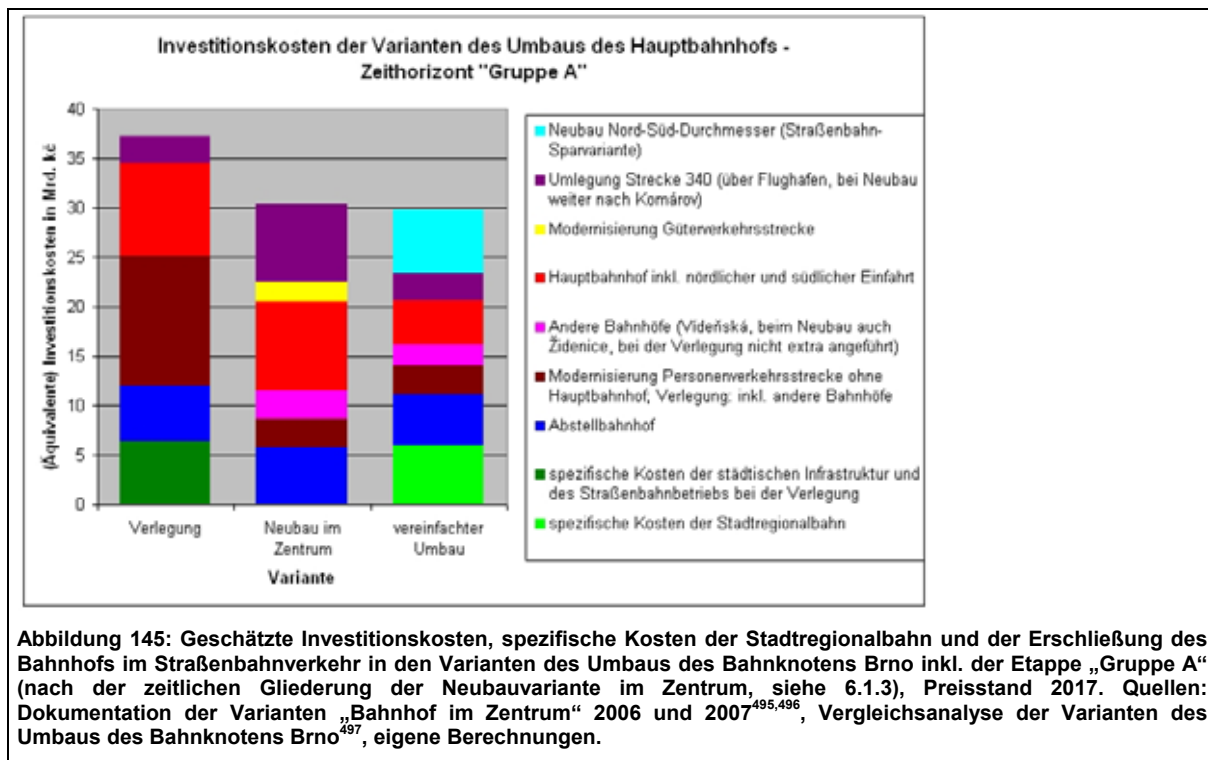
6.4 Kostenvergleich der Varianten des Umbaus des Bahnknotens Brno



Gemäß dem Mittelwert aus optimistischer und pessimistischer Schätzung (zwei Schätzungen wurden nur für den Hauptbahnhof selbst durchgeführt) hat die Variante mit dem vereinfachten Umbau in der ersten und zweiten Phase (Abbildung 144) um etwa 1,9 Milliarden Kronen oder 8,5% geringere Kosten gegenüber der Variante mit dem Bahnhofsneubau im Zentrum. Entscheidend sind bei letzterer die Kosten für die Modernisierung der Güterverkehrsstrecke, die in einer späteren Etappe zur Stilllegung vorgeschlagen wird; ohne diese Kosten wären die Kosten beider Varianten völlig gleich.

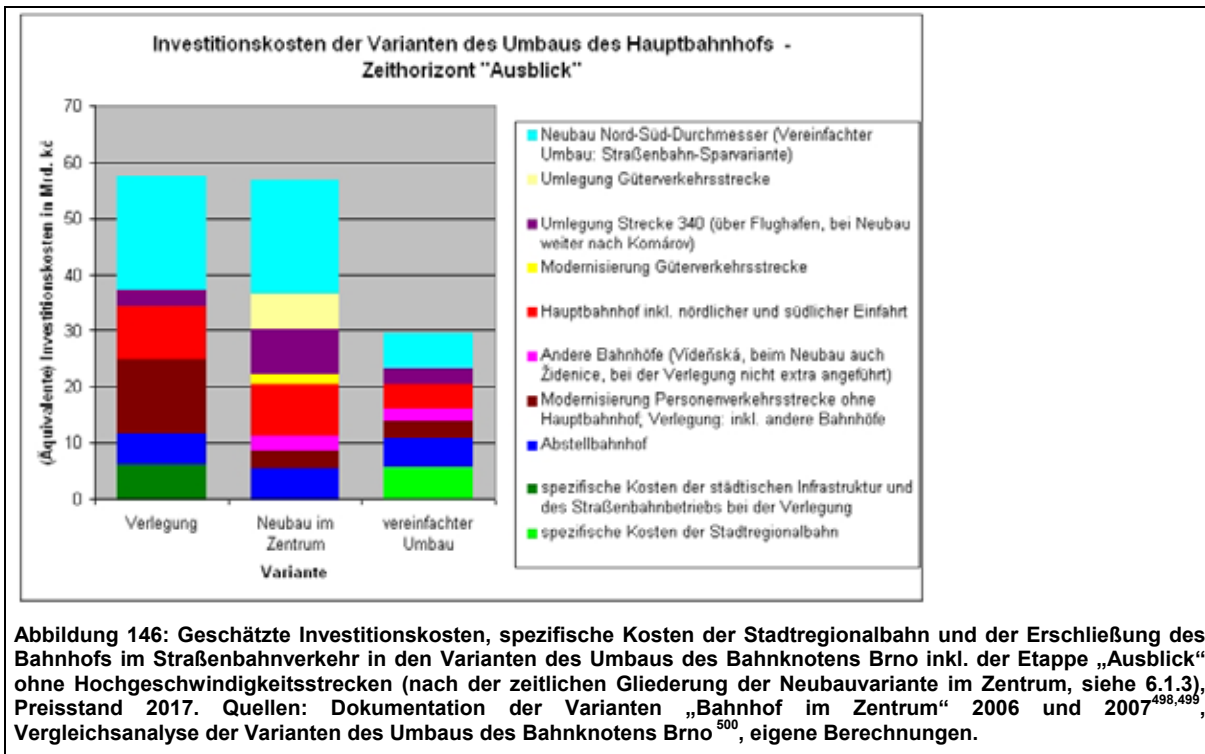
Die Bahnhofsverlegung wäre in diesem Vergleich um etwa 12 Mrd. Kč teurer als die Variante mit dem vereinfachten Umbau (die Kosten der Variante mit Verlegung betragen 167% der Kosten des vereinfachten Umbaus). Der größere Unterschied in diesem Vergleich gegenüber dem Unterschied in den Investitionskosten gemäß der aktuellen Quellen ist nicht nur durch die Indexierung auf das Jahr 2017 bedingt, sondern auch durch die Berücksichtigung der spezifischen Kosten städtischer Infrastruktur und zusätzlich erforderlicher Straßenbahn-Betriebsleistungen.

Dieser Zeitraum hat politisch das größte Gewicht und ist am verbindlichsten – es sind das die einzigen Bauphasen, für die überhaupt Vorstellungen über einen Zeithorizont geäußert werden. In der Diskussion um die bisherigen zwei Varianten werden zumeist die Kosten dieser Etappen ins Treffen geführt. Der Unterschied zwischen dem vereinfachten Umbau und der Neubauvariante im Zentrum ist erheblich, dennoch gibt es in beiden Varianten recht erhebliche Ungenauigkeitsquellen, aufgrund derer es durchaus denkbar ist, dass die Variante mit Neubau im Zentrum in Wirklichkeit auch günstiger sein könnte.



Im Rahmen der ganzen „Gruppe A“ (Abbildung 145), welche gemäß der Etappisierung des Neubaus im Zentrum auch die Umlegung der Strecke 340 Brno – Ponětovice enthält, sind die Kosten der Varianten Neubau im Zentrum und vereinfachter Umbau nahezu ident (der Unterschied beträgt etwa 700 Mio. Kč oder etwa 2%) , allerdings mit dem wesentlichen Unterschied, dass die Variante mit dem vereinfachten Umbau bereits den Neubau des Nord-Süd-Durchmessers enthält, wenn auch nur in der Variante unterirdischer Straßenbahnabschnitte im zentralen Teil der Stadt. Der Ausbau des Durchmessers wurde in der Variante mit dem vereinfachten Umbau des Bahnknotens und des Hauptbahnhofs bereits in die Gruppe A eingereiht, da es angesichts der möglichen Kapazitätsprobleme der Stadtregionalbahn als inakzeptabel erachtet wurde, den Bau des Durchmessers auf jene zeitlich völlig unbestimmte Etappe zu verschieben, die „Ausblick“ genannt wird.

Die Variante mit der Bahnhofsverlegung ist auch in diesem Horizont deutlich teurer, und zwar um 6,9 Mrd. Kč (die Kosten der Variante mit Verlegung betragen 123% der Kosten des vereinfachten Umbaus)



Im allerlängsten Zeithorizont, das heißt mit allen Vorhaben außer dem Bau der Hochgeschwindigkeitsstrecken (Abbildung 146), ist die Variante mit dem vereinfachten Umbau des Hauptbahnhofs und der Stadtregionalbahn eindeutig kostengünstiger, denn sie enthält gegenüber der „zeitlichen Gruppe A“ keine weiteren Elemente, während in der Variante mit dem Neubau des Hauptbahnhofs in diese Kategorie die Umliegung der Güterverkehrsstrecke und der Bau der Nord-Süd-Durchmesserstrecke fällt, letztere allerdings in einer umfangreicheren Variante, eher als Vollbahn. Der Unterschied in den Kosten zwischen den Varianten Neubau im Zentrum und Bahnhofsverlegung reduziert sich auf etwa 600 Mio. Kč oder 1%, was freilich unter der Genauigkeit der Berechnungen liegt.

6.5 Vergleich der Vor- und Nachteile der Varianten des Umbaus von Bahnknoten und Hauptbahnhof Brno

Außer den Bau- und Betriebskosten unterscheiden sich die Varianten der Entwicklung des Bahnknotens Brno mit oder ohne Stadtregionalbahn auch in vielen anderen Elementen, die wesentlichen Einfluss sowohl auf das Funktionieren des Betriebs, als auch auf die Attraktivität des öffentlichen Verkehrs allgemein sowie die städtebauliche Qualität von Brno haben können:

	Verlegung	Neubau im Zentrum	Vereinfachter Umbau
Kosten (Investitionskosten und Äquivalent zusätzlicher Betriebskosten), Preisstand 2017	Kurzfristig: 35 Mrd. Kč Mittelfristig: 37 Mrd. Kč Langfristig: 58 Mrd. Kč	Kurzfristig: 23 Mrd. Kč Mittelfristig: 30 Mrd. Kč Langfristig: 57 Mrd. Kč	Kurzfristig: 21 Mrd. Kč Mittelfristig: 30 Mrd. Kč Langfristig: 30 Mrd. Kč
Zuverlässigkeit des Betriebs und Betrieb während der Bauzeit	Bekannter, bewährter Vollbahnbetrieb, neuer Bahnhof in einer Geraden, zur Bauzeit ungestörter Betrieb am alten Bahnhof.	Bekannter, bewährter Vollbahnbetrieb, umfangreich umgebauter Bahnhof im Bogen, komplizierter Umbau bei laufendem Betrieb.	Risiko von Komplikationen mit dem MIV im Straßenraum, Überfüllungsrisiko. Geringfügig umgebauter, aber deutlich entlasteter Bahnhof im Bogen, geringere Komplikationen zur Bauzeit dank Entlastung und geringerem Bauvolumen.
Attraktivität der Lage und der Zugverbindungen für die Fahrgäste	Für die überwiegende Mehrheit der Wege erhebliche Verschlechterung aufgrund längerer Reisezeiten und größerer Anzahl erforderlicher Umstiege.	Umsteigen am Hauptbahnhof, gegenüber der Variante mit Stadtregionalbahn kürzere Fahrzeiten auf einigen Vorstadtabschnitten, vereinzelt auch ins Stadtzentrum (z.B. Židenice – Hauptbahnhof). Lage des Bahnhofs im Zentrum, aber geringfügig längere Fußwege entfernt als bisher.	Umsteigefreie Verbindungen oder solche mit weniger Umsteigen, dennoch bleibt die Möglichkeit des Umsteigens am Hauptbahnhof erhalten. Ins Zentrum in der Regel schnellere, zum Hauptbahnhof manchmal langsamere Verbindungen, dafür kürzere Intervalle nach Kuřim, Slavkov und Vyškov. Optimale, bisherige Lage des Hauptbahnhofs zum Zentrum, neue Verbindung über die Brücke ins neue Viertel sowie in Richtung Dom und Platz Zelní trh. Außerdem kürzeste Fußwege bei Anreise und Umsteigen inkl. Überwindung von Höhenunterschieden ⁵⁰¹ .
Bedingungen für die städtebauliche Entwicklung	Beseitigung der bisherigen Personenverkehrsstrecke bereits in den ersten Etappen, völlig neuer Bahnhof, Möglichkeit der großräumigen Entwicklung des neuen Viertels mit einem neuen Pol am	Langfristig zwei Durchgangsstrecken in der Stadt, neue Stationsgebäude im Bereich der Straßen Nádražní und Nové Sady, ansonsten Möglichkeit einer kontinuierlichen Entwicklung des neuen Viertels vom Zentrum aus.	Beseitigung der Güterverkehrsstrecke bereits in den ersten Etappen, dafür Führung des Güterverkehrs nahe dem Zentrum, wenngleich mit weitestgehenden Maßnahmen gegen Lärm und ästhetische Beeinträchtigungen. Oberfläche der Überdeckung des Hauptbahnhofs mit Parkcharakter. Neue Überbrückung der Straße Nádražní mit Straßenbahn und variantenweise mit Verknüpfung der

	südwestlichen Ende. Umgekehrt droht entweder ein Attraktivitätsverlust des historischen Zentrums, oder unschöne Baulücken im Falle einer langsameren Entwicklung des neuen Stadtteils. Neue Parks auf den derzeitigen Eisenbahnflächen		Fußgängerzonen des Zentrums und des neuen Stadtviertels ^a , somit optimale Voraussetzungen für die kontinuierliche Entwicklung des neuen Stadtteils mit Bezug zum historischen Zentrum. Möglicherweise auch Beseitigung der Schleife Komárov, was die Eingliederung des Flusses Svitava und seiner Ufer in die städtebauliche Komposition ermöglichen würde.
Bedingungen für das Projekt „Nord-Süd-Durchmesserstrecke“	Realisierung erst in ferner Zukunft, eher als Vollbahnstrecke, die niveaufrei durch die ganze Stadt führt. Dadurch eher schneller und zuverlässiger, verwendbar für Vorort- und Regionalzüge und evtl. auch für eine eigene Linie, die nur den innerstädtischen Abschnitt befährt.	Realisierung erst in ferner Zukunft, eher als Vollbahnstrecke, die niveaufrei durch die ganze Stadt führt. Dadurch eher schneller und zuverlässiger, verwendbar für Vorort- und Regionalzüge und evtl. auch für eine eigene Linie, die nur den innerstädtischen Abschnitt befährt.	Realisierung erheblich früher, allerdings nur als unterirdische Straßenbahnabschnitte im Stadtzentrum mit einigen Ein- und Ausfahrten. Somit eher langsamerer und komplizierterer Betrieb, dafür sowohl für Vorort-Stadtrationalbahnzüge als auch für verschiedene Straßenbahnlinien verwendbar. Damit werden die Intervalle eher kürzer und es entfallen längere Fußwege in unterirdischen Stationen sowie die Notwendigkeit, zwischen dem abgetrennten Durchmesser und den anderen innerstädtischen öffentlichen Verkehrsmitteln umzusteigen.

6.6 Kofinanzierung des Umbaus von Bahnknoten und Hauptbahnhof Brno aus EU-Fonds

Im Zuge der Planung des Umbaus des Bahnknotens Brno und seiner Finanzierung wird von einer Kofinanzierung aus den Strukturfonds der Europäischen Union ausgegangen. In diesem Zusammenhang wurde im Rahmen der Vergleichsanalyse der Varianten des Umbaus des Bahnknotens Brno festgestellt, dass die Variante mit der Bahnstreckeverlegung in der Vorbereitung bereits weiter fortgeschritten und es daher realistischer sei, sie noch in der Programmplanungsperiode 2007 – 2013 aus den Strukturfonds zu kofinanzieren⁵⁰². Dies war auch der Grund für den Oberbürgermeister mitsamt der entscheidenden politischen Fraktion, zur Variante mit Bahnstreckeverlegung umzuschwenken, obwohl diese Variante in der Vergleichsanalyse überwiegend schlechter bewertet wurde, als die Variante mit Bahnstreckenneubau im Zentrum⁵⁰³.

In Wirklichkeit ist die Situation jedoch erheblich komplizierter: Die Europäische Kommission hat die Kofinanzierung des Projekts Bahnstreckeverlegung noch immer nicht bewilligt. Die wahrscheinlichsten Gründe dafür sind der ausständige Nachweis der ökonomischen Effizienz, insbesondere im Vergleich mit anderen Varianten, evtl. auch die fehlende Unterstützung des Projekts durch die Bevölkerung. Bei der Erarbeitung des Dokuments „Operatives Programm Verkehr“, welches die Verkehrsprojekte enthält, die aus den Strukturfonds kofinanziert werden sollen, forderte die Europäische Kommission, dass im Kapitel „Anwendung des Partnerschaftsprinzips“, das unter anderem von der Zusammenarbeit mit Nicht-Regierungs-Organisationen handelt, „die Verpflichtung erwähnt wird, dass die Tschechische Republik im Rahmen der Investitionsvorbereitung alternative Trassenvarianten bei den Projekten R1, R52 und Europoint Brno erarbeitet und bewertet“⁵⁰⁴. In die Endfassung des „Operativen Programms“ wurde dieser Satz letztlich nicht aufgenommen. Das „Operative Programm“ wurde zwar am 10.12.2007 von der Europäischen Kommission angenommen, allerdings mit einer Präambel, der zufolge die Annahme des

^a Der Platz „Zelní trh“ (Krautmarkt) wird hier als Fußgängerzone gerechnet, da der Autoverkehr dort so stark eingeschränkt ist dass in der Praxis die gesamte Fläche des Platzes von Fußgängern benützt wird.

Programms noch nicht die Bewilligung der Kofinanzierung der enthaltenen Projekte bedeutet und dass „die Bewilligung der Kofinanzierung jedes einzelnen im OP Verkehr und seinen Beilagen enthaltenen Projekts der Beurteilung des Projektantrags durch das Leitungsorgan des OP Verkehr unterliegt, inklusive der Beurteilung der Umweltauswirkungen (EIA) und der ökonomischen Analyse (Kosten-Nutzen-Analyse – CBA), welche unter anderem auch den Vergleich von alternativen Möglichkeiten enthalten sollten [...]“⁵⁰⁵.

Die angeführten Forderungen der Europäischen Kommission bedeuten, dass die von der Stadt anscheinend erwartete Bewilligung der Kofinanzierung der Bahnstreckeverlegung in einem Zeithorizont von einigen Monaten nur realistisch ist, wenn:

- a) der Europäischen Kommission als beurteilte „Alternativvarianten“ geringfügige Abänderungen des grundsätzlich gleichen Projekts der Bahnstreckeverlegung genügen, d.h. ohne wesentlichen Einfluss auf den Zeitplan der Errichtung, oder
- b) sich die Europäische Kommission auch ohne zeitraubende detailliertere Ausarbeitung der Alternativvarianten davon überzeugen lässt, dass die Bahnstreckeverlegung die objektiv effizienteste Variante darstellt.

Die Konklusion der Stadtpolitik aus der Vergleichsanalyse, dass die Verlegungsvariante besser vorbereitet ist und daher kofinanziert werden sollte, obwohl eine andere Variante besser wäre, widerspricht aber jedenfalls den von der Europäischen Kommission geforderten Effizienzkriterien für unterstützte Projekte.