



Stadtbahnausbaukonzept Braunschweig – Ergebnisse der Bewertung und Empfehlungen



Fahrzeug Tramino (Bild: Braunschweiger Verkehrs-AG)

Auftrag:

Erarbeitung eines neuen Prioritätenkonzeptes Stadtbahnplanung als Aktualisierung des Stadtbahnausbaukonzeptes von 1992

(Ratsbeschluss vom 19. Februar 2013)

Vorgehen: Bürgerbeteiligung und zweistufige Bewertung

➤ Bürgerbeteiligung

➤ Stufe I: Vorbewertung

- Potentialermittlung, Chancen und Risiken, erste Kostenschätzung

- Entscheidung durch die Ratsgremien zur Auswahl der vertieft zu untersuchenden Korridore

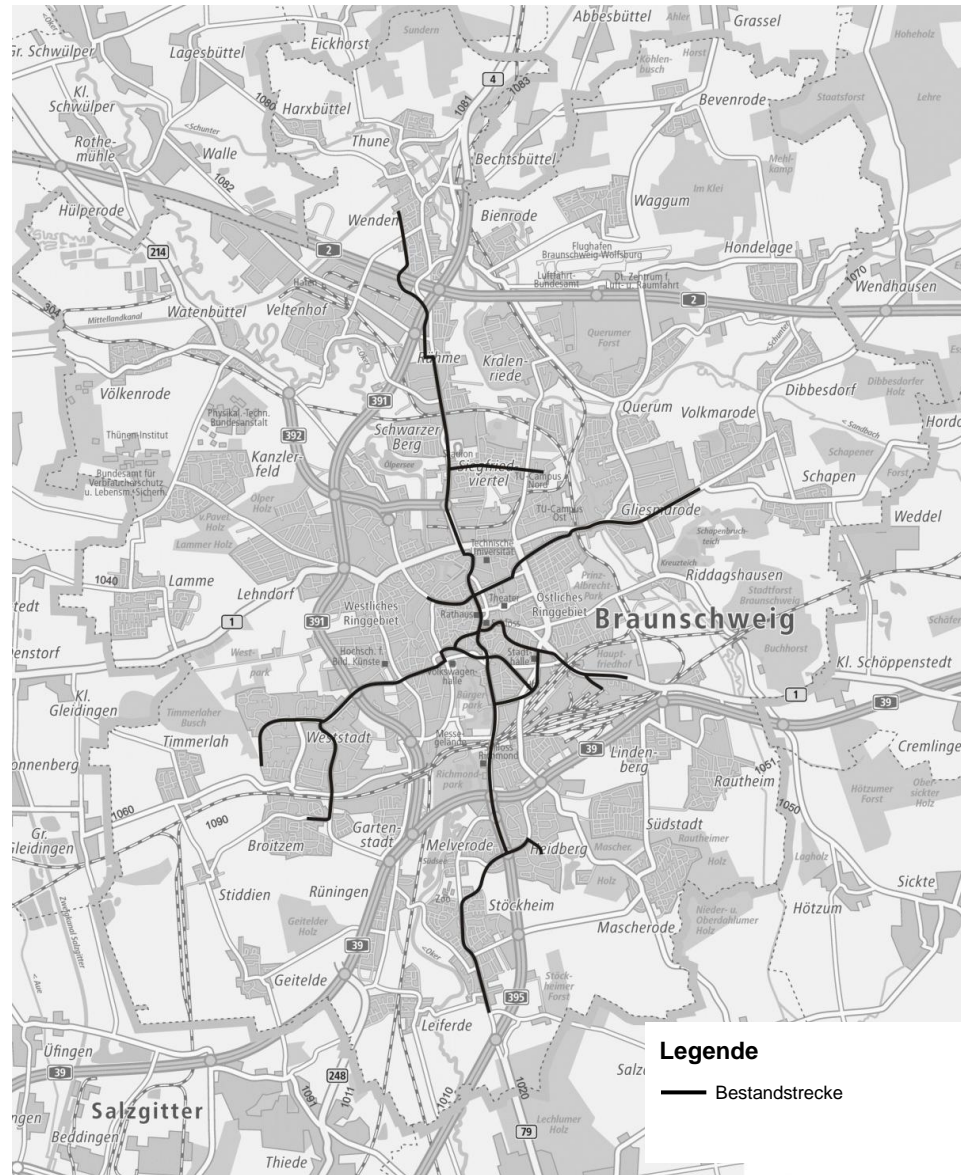
➤ Stufe II: Verkehrliche und bautechnische Untersuchungen

- Prüfung der baulichen Machbarkeit, Kostenermittlung, Verkehrliche Wirkungen

- Entscheidung durch die Ratsgremien für die Korridore im Stadtbahnkonzept

Bestandsnetz Stadtbahn

Streckenlänge 39,6 km

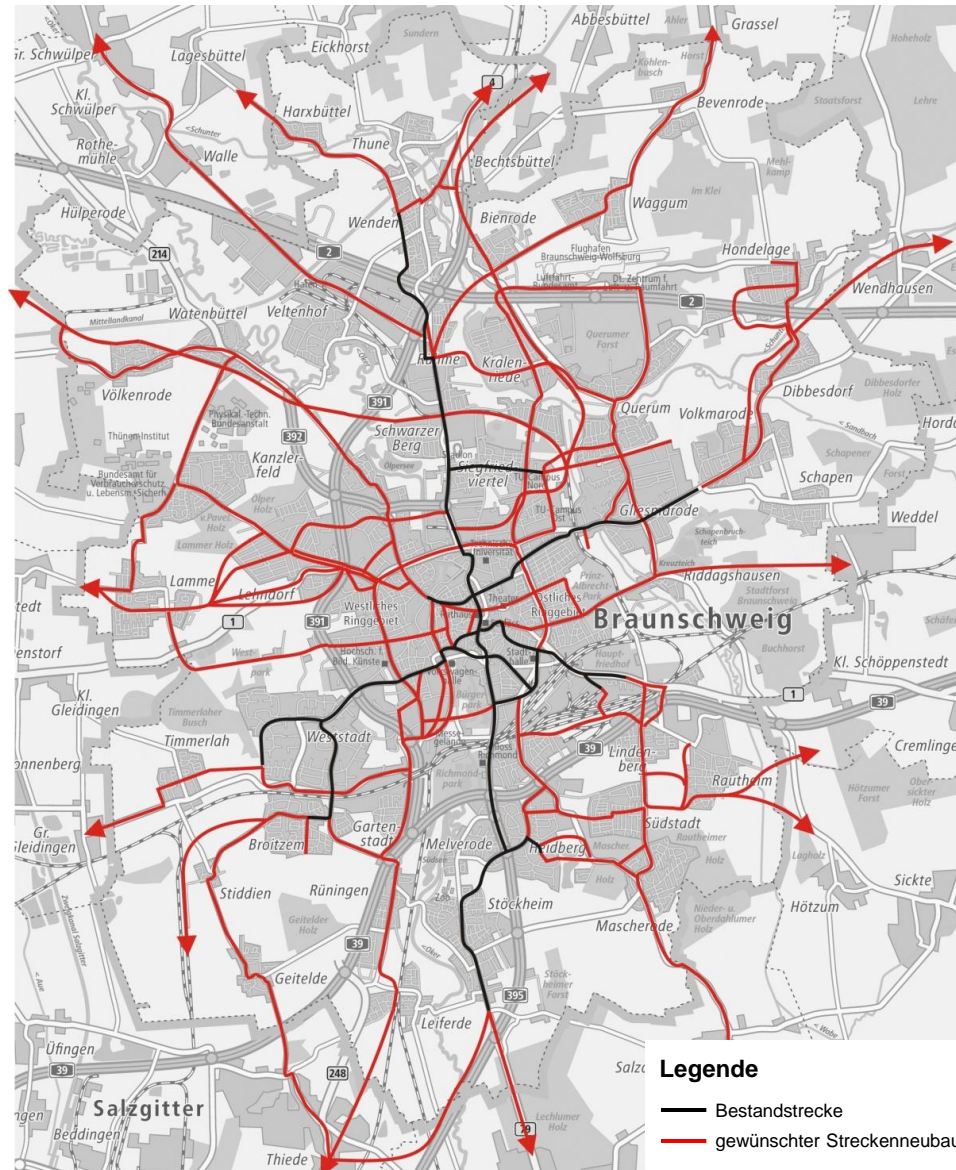


Stufe I: Vorbewertung

Ergebnis der Bürgerbeteiligung (alle Nennungen)

230 Strecken bzw.
73 Teilkorridore

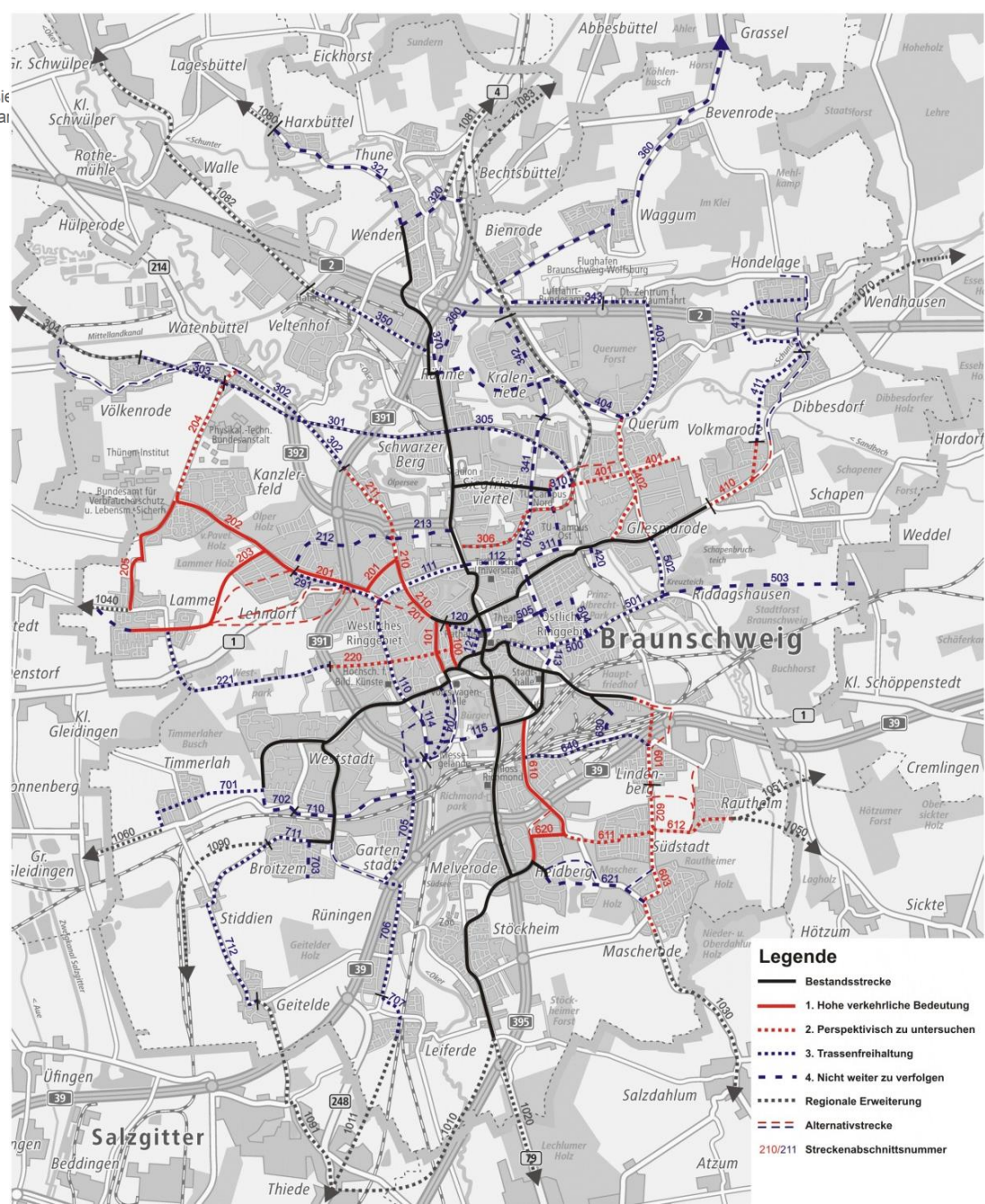
einschließlich der nicht
umgesetzten Maßnahmen des
Stadtbahnkonzeptes von 1992



Ergebnis der Bewertung Stufe I

Bewertungskategorien („Priorität“):

- 1 = hohe verkehrliche Bedeutung
- 2 = perspektivisch zu untersuchen
- 3 = Trassenfreihaltung
- 4 = nicht weiter zu verfolgen



Ausgewählte Korridore für die Untersuchung in Stufe II

(Ratsbeschluss vom 01.04.2014)

Korridor		Priorität
1	Westliche Innenstadtstrecke	1
2	Stadtbahnerweiterung Lehndorf - Kanzlerfeld - Lamme (-Watenbüttel)	1
7	Stadtbahn Salzdahlumer Straße - Heidberg (- Südstadt - Rautheim / Mascherode)	1
3	Stadtbahnerweiterung Nördliches Ringgebiet ("Campusbahn") - Querum	2
4	Stadtbahn Westl. Ringgebiet über Madamenweg	2
9	Stadtbahnverlängerung Volkmarode-Nord *)	2
10	Stadtbahnerweiterung Ölper	2
11	Stadtbahnerweiterung Querum	2
18	Stadtbahn Helmstedter Straße - Lindenberg - Südstadt - Rautheim / Mascherode	2

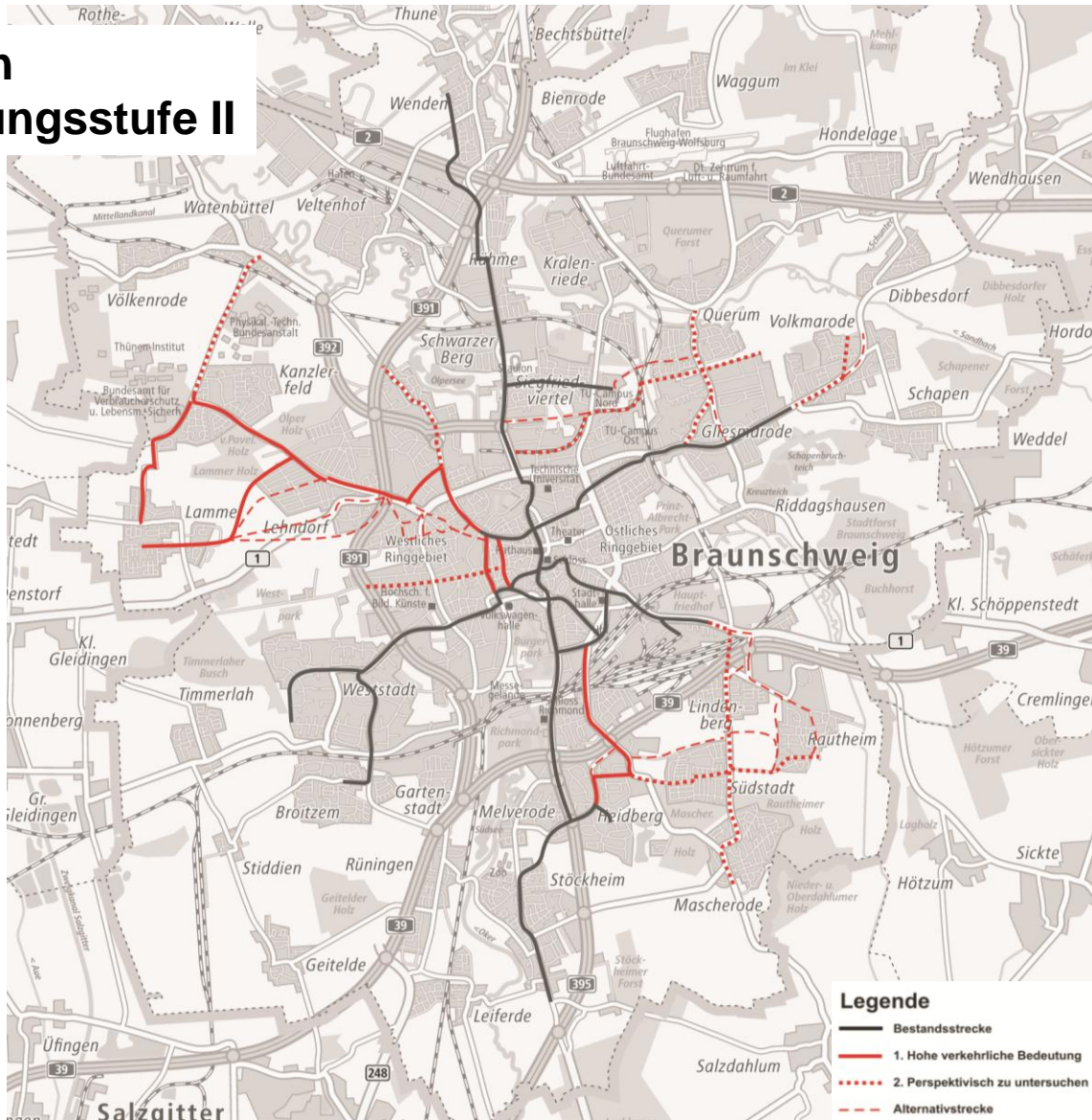
*) Standardisierte Bewertung Volkmarode-Nord liegt vor, Stadtbahnverlängerung ist im Netzzusammenhang zu prüfen

Stufe II: Verkehrliche und bautechnische Untersuchungen

- Trassierung und Prüfung der baulichen Machbarkeit
- Weitergehende Kostenermittlung
- Entwicklung von Linienkonzepten (in Varianten)
- Ermittlung der verkehrlichen Wirkungen
(Verkehrsmodell Braunschweig, Prognose 2025)
- **Ergebnis:**

Prioritätenreihung für die untersuchten Stadtbahnprojekte auf der Basis der baulichen Machbarkeit, der Gesamtkosten und der verkehrlichen Wirkungen

Korridore in Untersuchungsstufe II



Kostenermittlung (methodisches Beispiel)



		Abschnittsnr.	1	2		
Strecke 306 - Campusbahn		Abschnittbeginn	bis Stat. 0+000	bis Stat. 0+093		
		Abschnittsende	bis Stat. 0+093	bis Stat. 1+535	Gesamtmenge	Baukosten [€]
		Abschnittslänge	93 m	1.442 m	1.535 m	
		Anzahl Haltestellen		2 Stk	2 Stk	
Nr.	Position	Einheitspreis				
1.	Erdbauwerke	s. Anlage Erdbauw.				
2.	Ingenieurbauwerke (Brücken, Tunnel, etc.)	s. Anlage Ing.-B.				
3.	Gleisanlagen					
3. 1	straßenbündiger Bahnkörper	2.700 €/m	93 m		93 m	251.100 €
3. 2	besonderer Bahnkörper (Rasengleis)	2.400 €/m				
3. 3	unabhängiger Bahnkörper (Schotteroberbau)	1.600 €/m		1.442 m	1.442 m	2.307.200 €
3. 4	Sonstiger Gleisbau, EBO-Gleis verlegen	1.000 €/m		1.442 m	1.442 m	1.442.000 €
3. 5	Abbruch (Trassenbreite 6,50 m)	30 m²	605 m²		605 m²	18.135 €
3. 6	Weichen, Kreuzungen, Schmieranlagen					
3. 7 .1	Weiche inkl. elektr. Stellvorrichtung	125.000 €/Stk	1 Stk		1 Stk	125.000 €
3. 6 .2	Weiche inkl. mechan. Stellvorrichtung	75.000 €/Stk	1 Stk	2 Stk	3 Stk	225.000 €
3. 6 .3	Gleiskreuzung	30.000 €/Stk				
3. 6 .4	Kurvenschmieranlage	50.000 €/Stk				
4.	Betriebsgebäude (WC-Anlage, Aufenthaltsraum)	200.000 €/Stk				
5.	Haltestellen Ausstattung (FGU, Geländer usw.) *)	35.000 €/Stk		2 Stk	2 Stk	70.000 €
6.	Bahnsteige, Tiefbau *)	130.000 €/Stk		2 Stk	2 Stk	260.000 €
7.	Ver- und Entsorgungsleitungen					
7. 1	Umbau Kanal, beengte Situation, < DN 500	1.500 €/m				
7. 4	Umbau Kanal, normale Situation, < DN 500	1.000 €/m	93 m	1.442 m	1.535 m	1.535.000 €
7. 7	Verlegung Gas-/Wasserleitungen, hohe Verteilerdichte	2.000 €/m				
7. 8	Verlegung Gas-/Wasserleitungen, geringe Verteilerdichte	1.000 €/m	93 m	1.442 m	1.535 m	1.535.000 €
7. 9	Verlegung Gas-/Wasserleitungen, fast keine Verteilung	500 €/m				
7. 10	Verlegung Strom & Kommunikation (mit Straßenbau)	200 €/m	93 m	1.442 m	1.535 m	307.000 €
7. 11	Leitungssicherung- / Leitungsschutzmaßnahmen	50 €/m	93 m	1.442 m	1.535 m	76.750 €
7. 12	Leerrohr-/Schutzrohrquerungen	75 €/m	93 m	1.442 m	1.535 m	115.125 €
7. 13	Suchgrabungen	100 €/m				
8.	Lichtsignalanlagen					
8. 1	Lichtsignalanlage (4-armig)	150.000 €/Stk				
8. 2	Lichtsignalanlage (3-armig)	100.000 €/Stk				

		Abschnittsnr.	1	2		
		Abschnittbeginn	bis Stat. 0+000	bis Stat. 0+093		
		Abschnittsende	bis Stat. 0+093	bis Stat. 1+535	Gesamtmenge	Baukosten [€]
		Abschnittslänge	93 m	1.442 m	1.535 m	
		Anzahl Haltestellen		2 Stk	2 Stk	
Nr.	Position	Einheitspreis				
9.	Fahrleitungsanlagen					
9. 1	Fahrleitung Hochkette, Auslegermaste	1.100 €/m				
9. 2	Fahrleitung Hochkette, Spannungsmaste	1.200 €/m		1.442 m	1.442 m	1.730.400 €
9. 3	Fahrleitung Hochkette, Wandanker	800 €/m				
9. 4	Fahrleitung einfach, Auslegermaste	730 €/m				
9. 5	Fahrleitung einfach, Spannungsmaste	800 €/m	93 m		93 m	74.400 €
9. 6	Fahrleitung einfach, Wandanker	530 €/m				
10.	Unterwerke	850.000 €/Stk				
11.	Lichtversorgungsnetz, Außenbeleuchtung					
11. 1	Straßenbeleuchtung	250 €/m	93 m	1.442 m	1.535 m	383.750 €
12. 1	Dynamische Fahrgastinformation	50.000 €/Stk		2 Stk	2 Stk	100.000 €
13.	Straßen und Wege					
13. 1	Straßenbau					
13. 1 .1	Fahrbahn, 1-streifig je Richtung (Breite 6,50 m)	150 €/m²				
13. 1 .2	Fahrbahn, 2-streifig je Richtung (Breite 13,00 m)	150 €/m²				
13. 2 .3	Nebenanlagen (Breite 2*3,50 m)	100 €/m²	651 m²	10.094 m²	10.745 m²	1.074.500 €
13. 2	Abbruch	20 €/m²	20 m²	10.094 m²	10.745 m²	214.900 €
13. 3	Verkehrssicherung Stadtzentrum	500 €/m	93 m		93 m	46.500 €
13. 4	Verkehrssicherung Stadtrandlage / Ortsdurchfahrt	250 €/m				
13. 5	Verkehrssicherung außerhalb	100 €/m		1.442 m	1.442 m	144.200 €
14.	Straßenausstattung (Beschilderung, Markierung etc.)	10 €/Stk	93 m		93 m	930 €
15.	Schallschutzfenster	400 €/m		900 m	900 m	360.000 €
16.	Grunderwerb					
16. 1	Innenstadt **)	1.400 €/m				
16. 2	Randlage **)	450 €/m	93 m	1.442 m	1.535 m	690.750 €
16. 3	Außerorts **)	200 €/m				
17.	Ausgleich und Ersatzpflanzungen	50 €/m	93 m	1.442 m	1.535 m	76.750 €
	Zwischensumme					12.036.890 €
	Kleinleistungen	5%				601.845 €
	Unvorhergesehenes	10%				1.203.689 €
	Baustelleneinrichtung	10%				1.203.689 €
	Gesamt Investitionen (Inkl. Grunderwerb, netto)					15.046.113 €
					Streckenlänge:	1,5 km
					Investitionen je km:	9,8 Mio. €/km
21.	Planungs- und Verwaltungskosten	13%				1.955.995 €
	Gesamtsumme				rd.	17.000.000 €

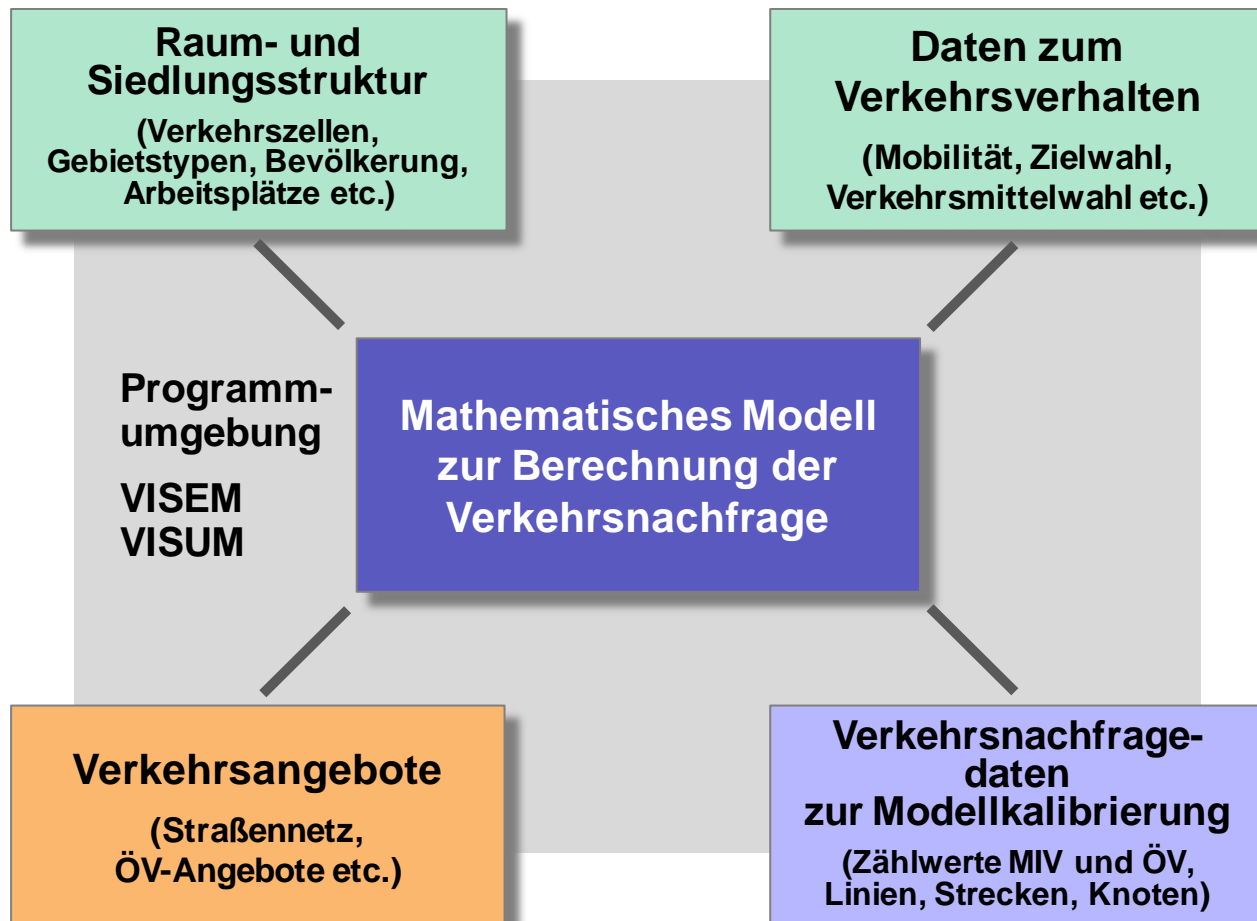
Bewertungsstufe II: Planfälle im Verkehrsmodell (Prognose 2025)

- 1) Campusbahn mit Führung über die Stammstrecke Bohlweg
- 2) Campusbahn über Westliche Innenstadtstrecke
- 3) Salzdahlumer Straße
(Variante a: M1 wie heute über Wolfenbütteler Straße, M2 über Salzdahlumer Straße)
- 4) Salzdahlumer Straße
(Variante b: M1 über Salzdahlumer Straße, M2 über Wolfenbütteler Straße)
- 5) Südstadt/Mascherode (Helmstedter Straße – Lindenberg – Südstadt – Mascherode)
- 6) Lehdorf – Kanzlerfeld über Rudolfplatz
- 7) Lehdorf – Lamme über Rudolfplatz
- 8) Lehdorf – Kanzlerfeld über Klinikum Celler Straße und Ringgleis
(Vorzugsvariante aus 6 oder 7)

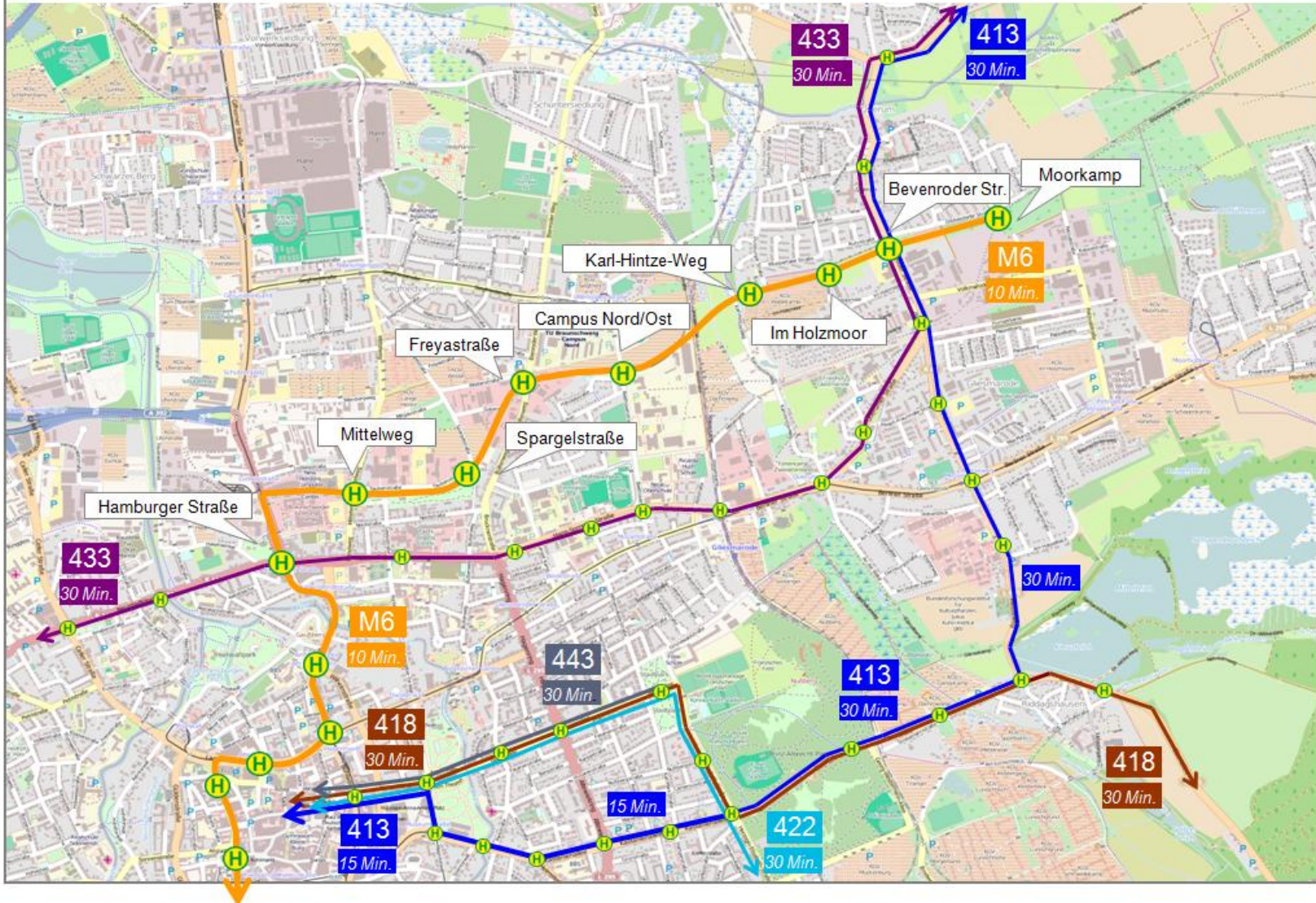
Vorgehen bei der Berechnung der Planfälle und der Auswertung der Kennwerte:

- Berechnung der verkehrlichen Wirkungen mit dem Neuen Verkehrsmodell Braunschweig 2.0
- Basis: Prognose 2025 im sog. Prognose-Nullfall (P0-Fall - Vergleichsfall) (Werktagsverkehr MF)
- Implementierung der Maßnahmen (Stadtbahn und Busbedienung) für 8 Planfälle im Verkehrsmodell (Verkehrsangebote: Linien, Haltestellen, Verknüpfungen, Fahrplan)
- Berechnung der zukünftigen Verkehrsnachfrage für alle Verkehrsarten für 8 Planfälle (plus Varianten)
- Berechnung der zukünftigen Linienbelastungen ÖV für 8 Planfälle (plus Varianten)
- Auswertung der Ergebnisse der Planfallberechnungen für folgende Kennwerte:
 - Fahrgastnachfrage ÖV in BS
 - Umsteigehäufigkeit (Direktfahrer)
 - Betriebsaufwand (Fzg-km/Werntag)
 - Wirkungen auf die Schadstoffbilanz (vermiedene Pkw-Km)
- Ermittlung der Wirkungen der Maßnahmen aus Vergleich Planfall – P0-Fall (Mitfall – Ohnefall)

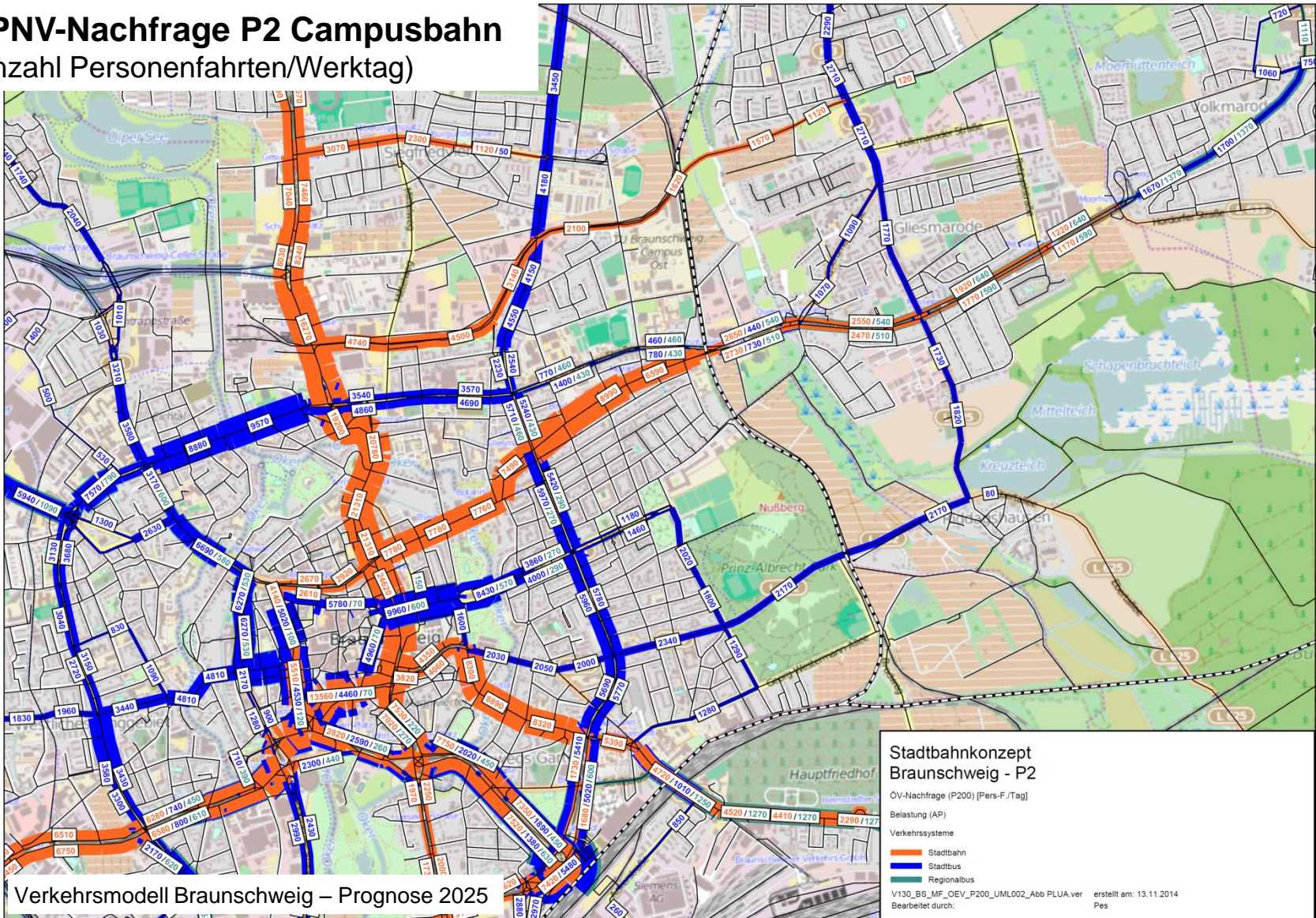
Untersuchung der Stadtbahnkorridore mit dem Verkehrsmodell Braunschweig



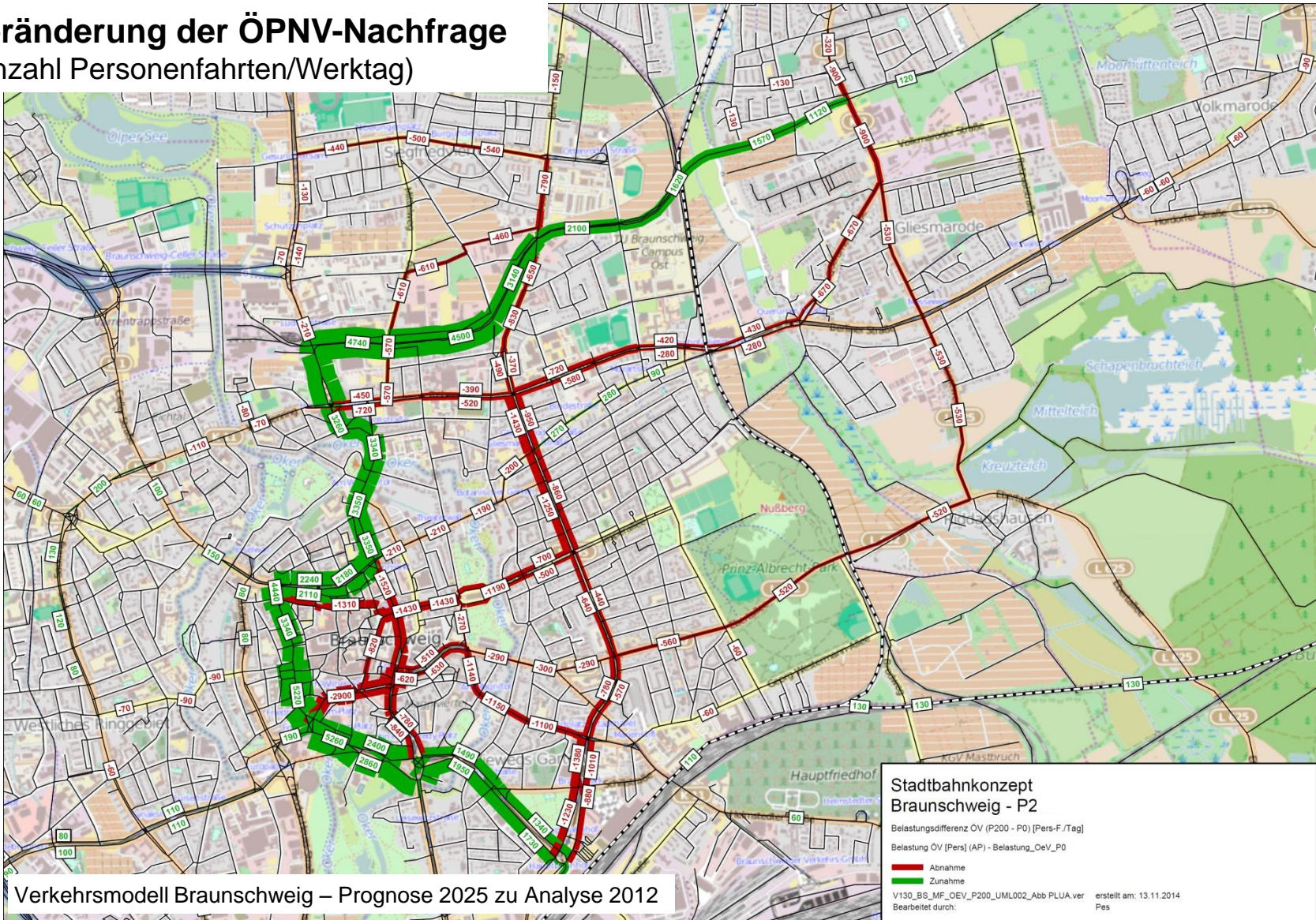
Beispiel: Planfall 2 – Campusbahn über Westliche Innenstadtstrecke



ÖPNV-Nachfrage P2 Campusbahn (Anzahl Personenfahrten/Werktag)

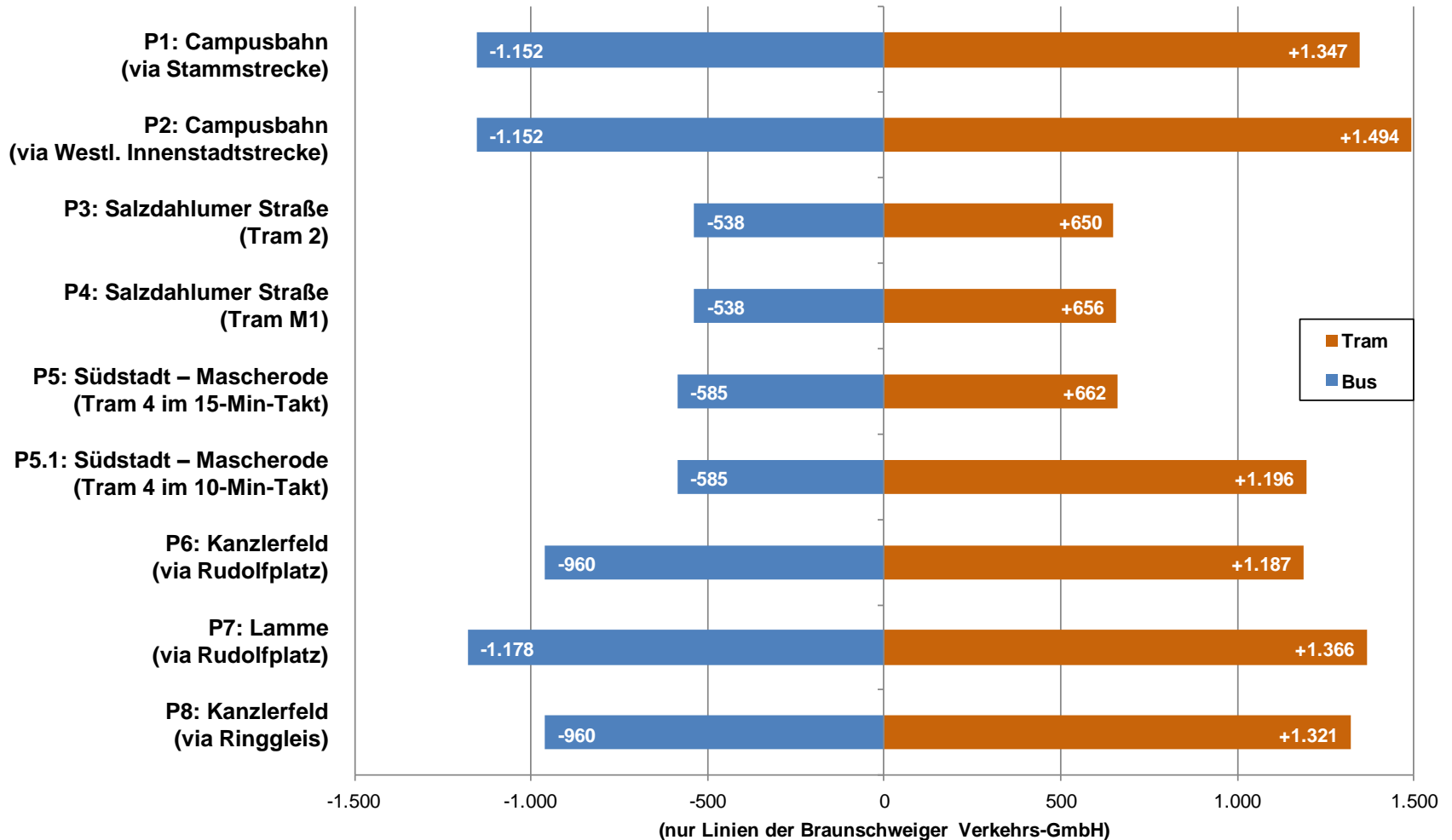


Veränderung der ÖPNV-Nachfrage (Anzahl Personenfahrten/Werktag)



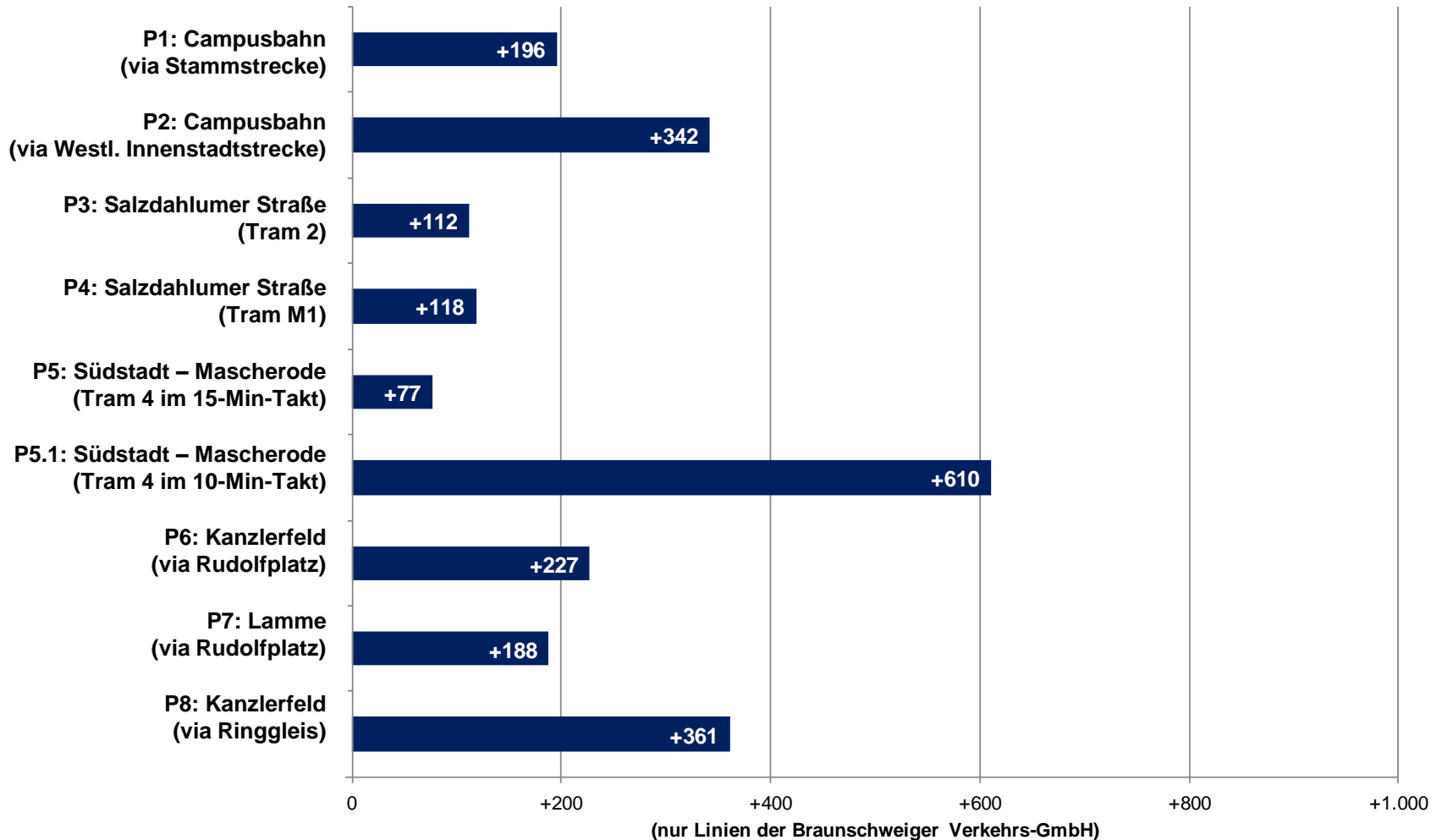
Betriebsaufwand

Veränderung der Summe Service-km/Tag im Vergleich zum P0 (Tram und Bus)



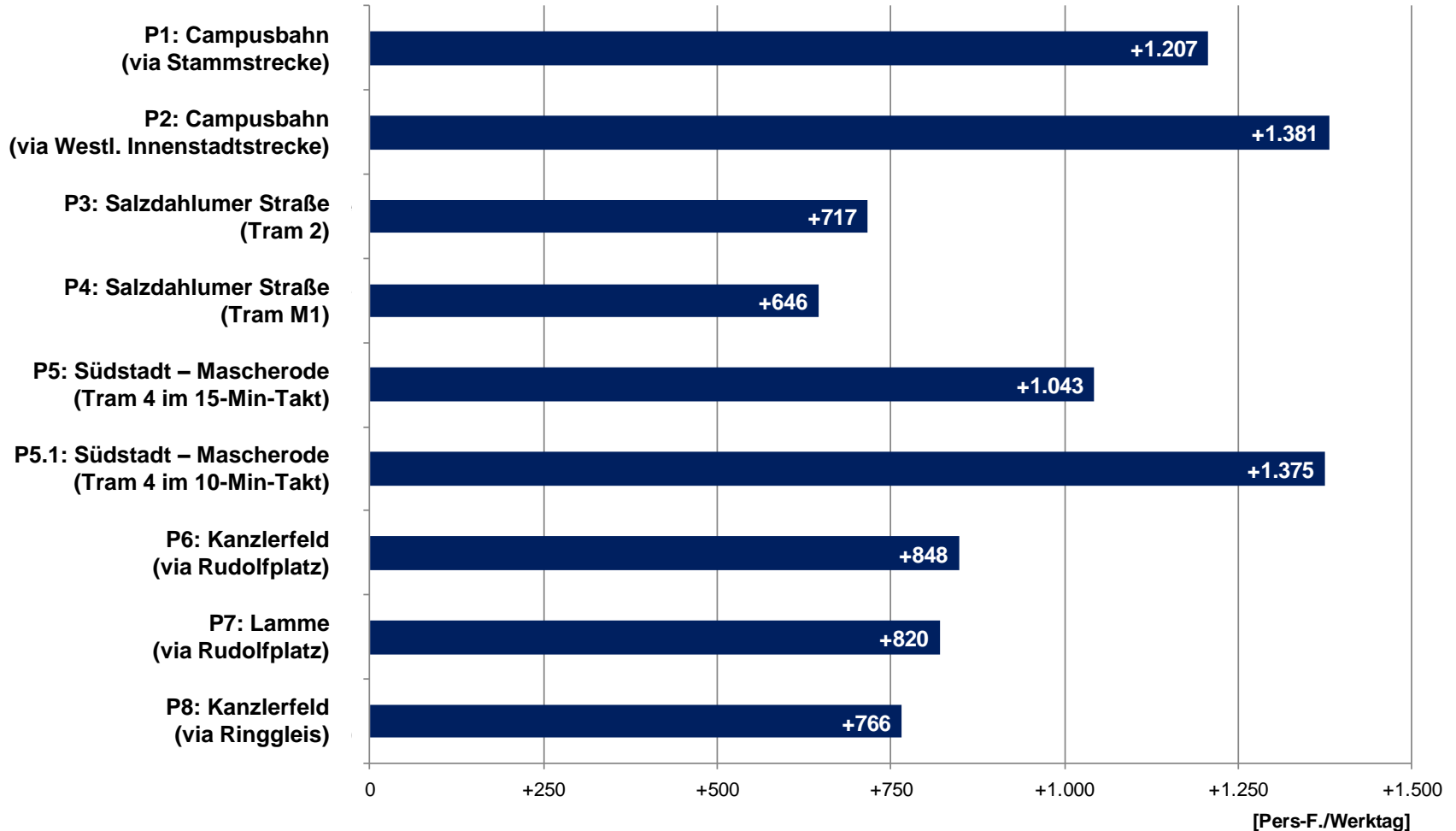
Betriebsaufwand

Veränderung der Summe Service-km/Tag im Vergleich zum P0



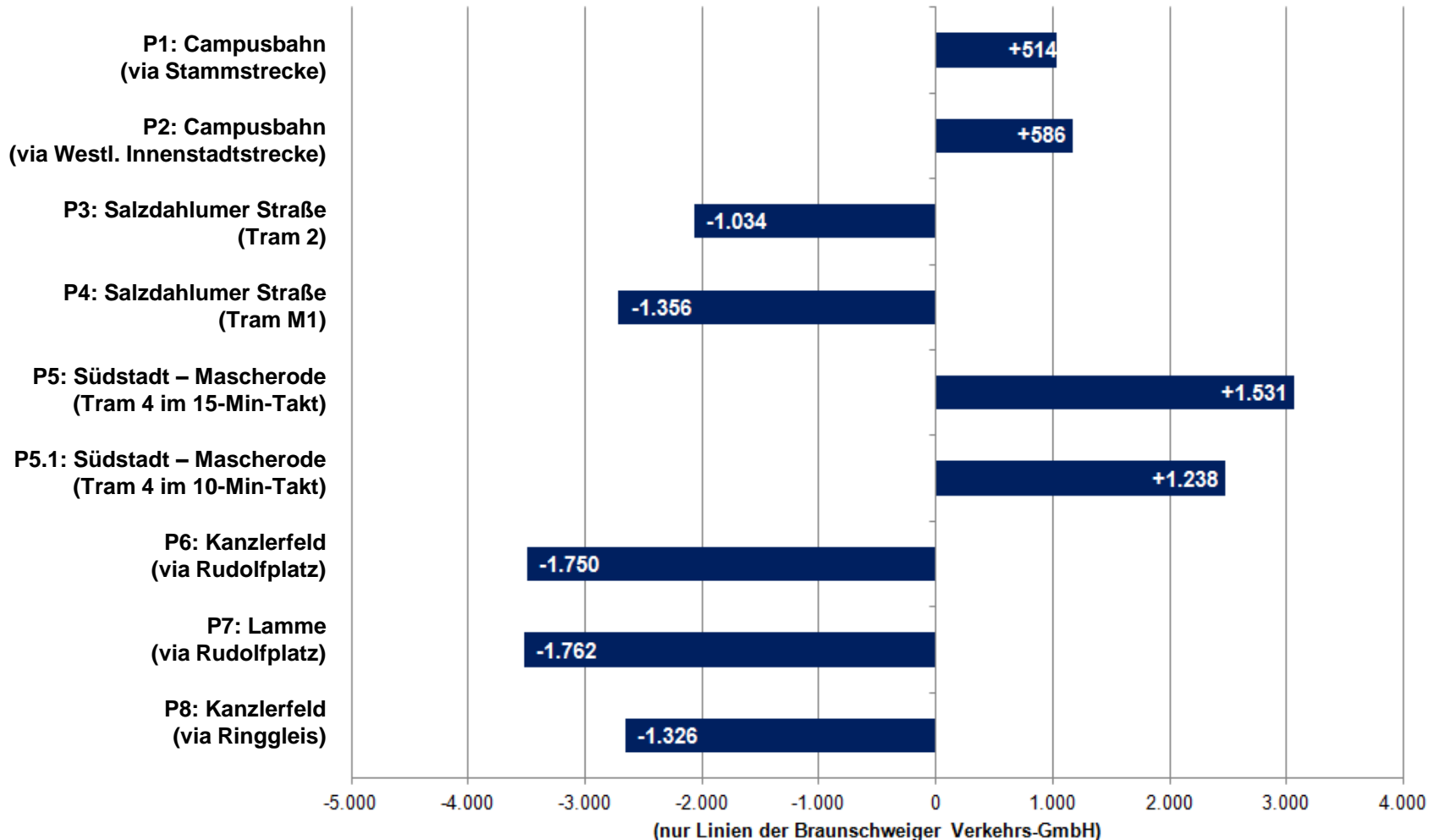
Neuverkehr im ÖV

Veränderung der Anzahl Personenfahrten im Vergleich zum P0



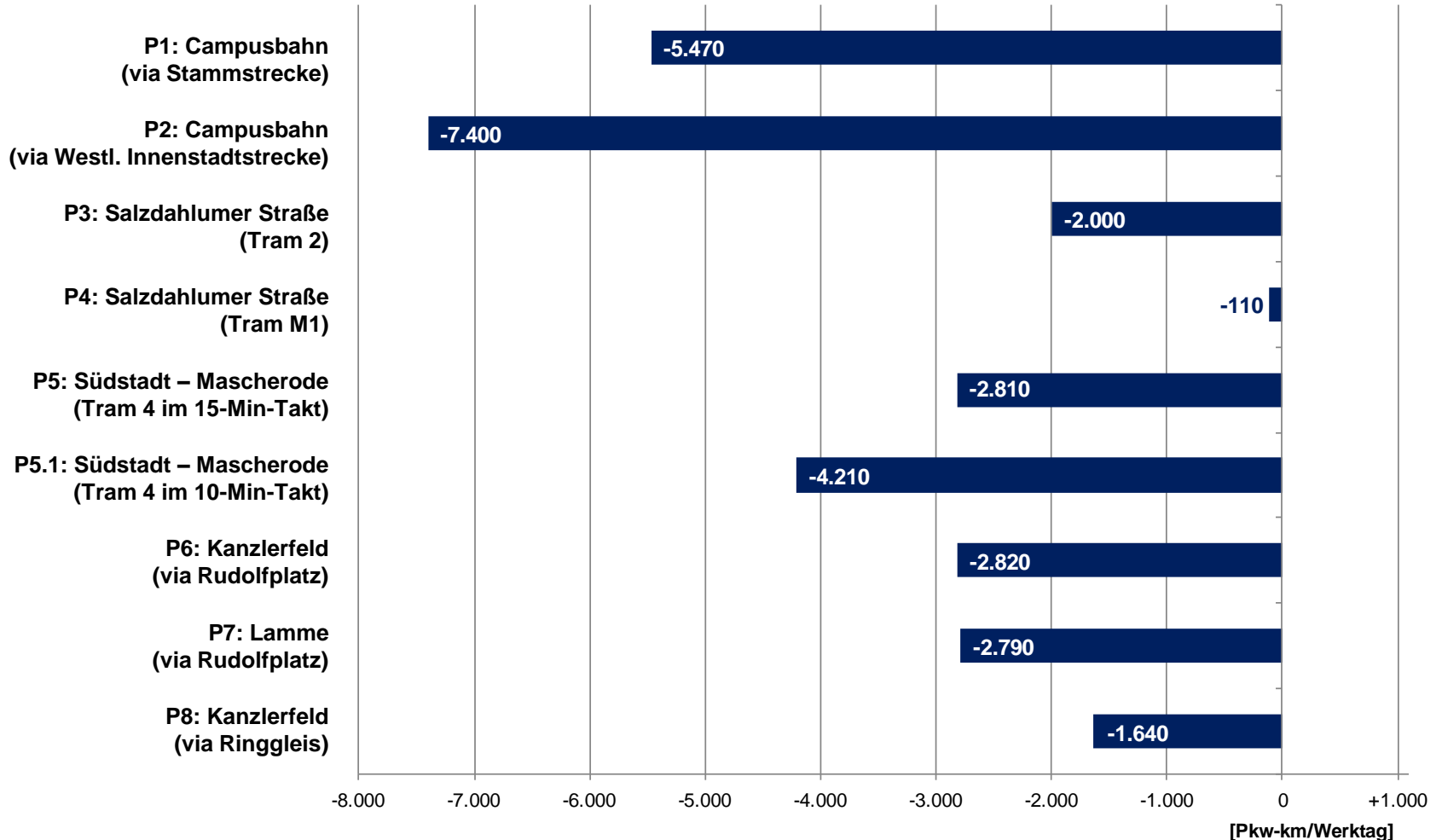
Direktfahrer

Veränderung der Anzahl Direktfahrer im Vergleich zum P0



Vermiedene Pkw-Kilometer

Veränderung der Pkw-Verkehrsleistung im Vergleich zum P0



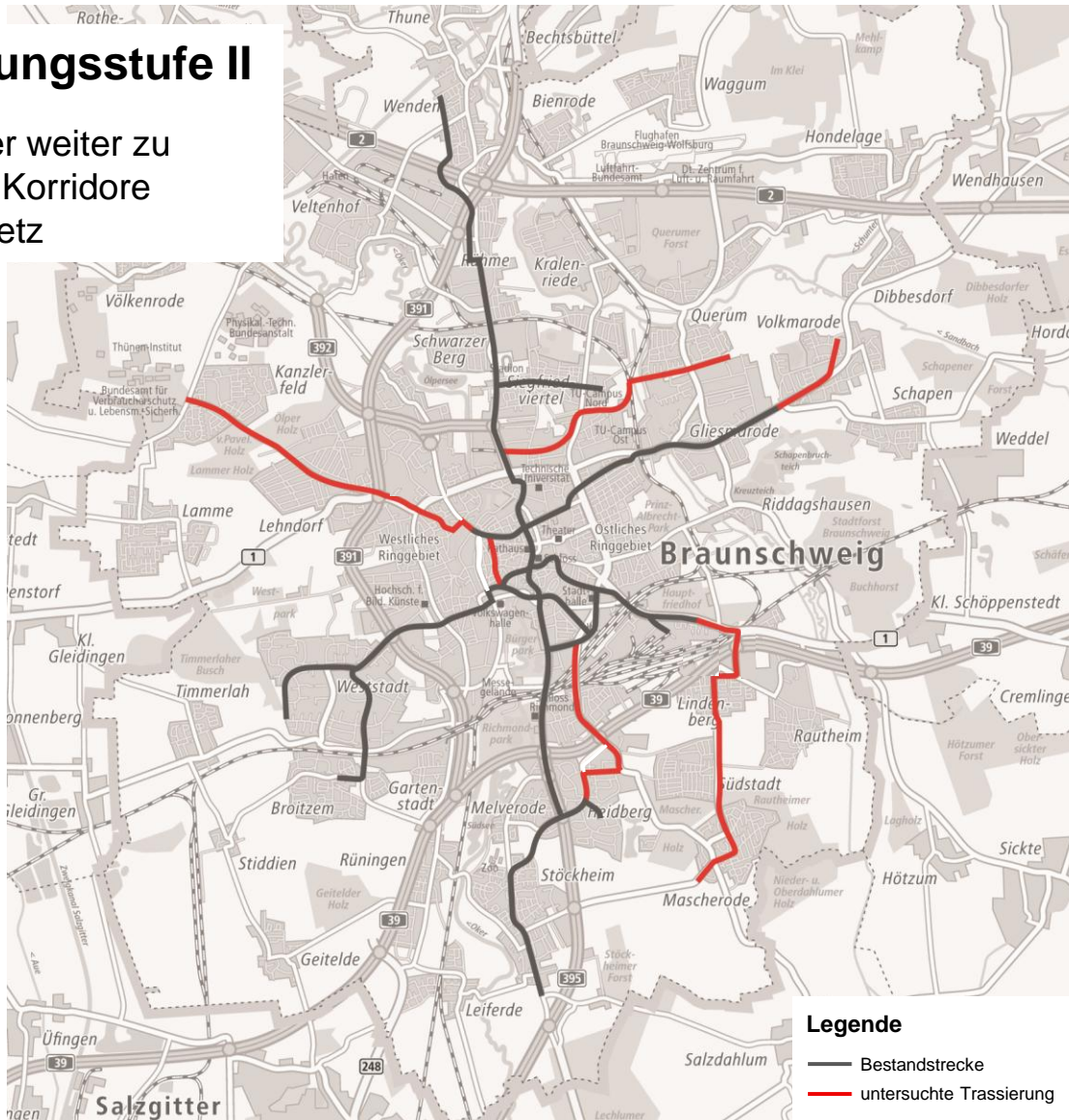
Ergebnis der Bewertung der untersuchten Stadtbahnkorridore

Korridor	Campusbahn		Salzdahlumer Straße		Südstadt - Mascherode		Lehndorf-Kanzlerfeld/Lamme		
Spezifikation	via Bohlweg	via Westliche Innenstadtstrecke	Tram M2	Tram M1	15-Min-Takt	10-Min-Takt	Kanzlerfeld (via Rudolfplatz)	Lamme (via Rudolfplatz)	Kanzlerfeld (via Ringgleis)
Kennwerte	Bewertung der Varianten								
	P1	P2	P3	P4	P5	P5.1	P6	P7	P8
Verkehrsnachfrage / Umsteiger Neuverkehr ÖV insgesamt [Pers. F./d]	4	4	2	2	3	4	2	2	2
Betriebsaufwand Linien Braunschweiger Verkehrs-GmbH [Fzg-km/d]	3	3	3	3	3	2	3	3	3
Verkehrsemissionen vermiedene Pkw-km [Pkw-Tkm/d]	3	4	2	1	2	3	2	2	1
Summe der Bewertungen	10	11	7	6	8	9	7	7	6

Bewertung der Kennwerte auf einer Skala von 0 – 5 Bewertungspunkten

Untersuchungsstufe II

Empfehlung der weiter zu betrachtenden Korridore im Stadtbahnnetz



Kosten

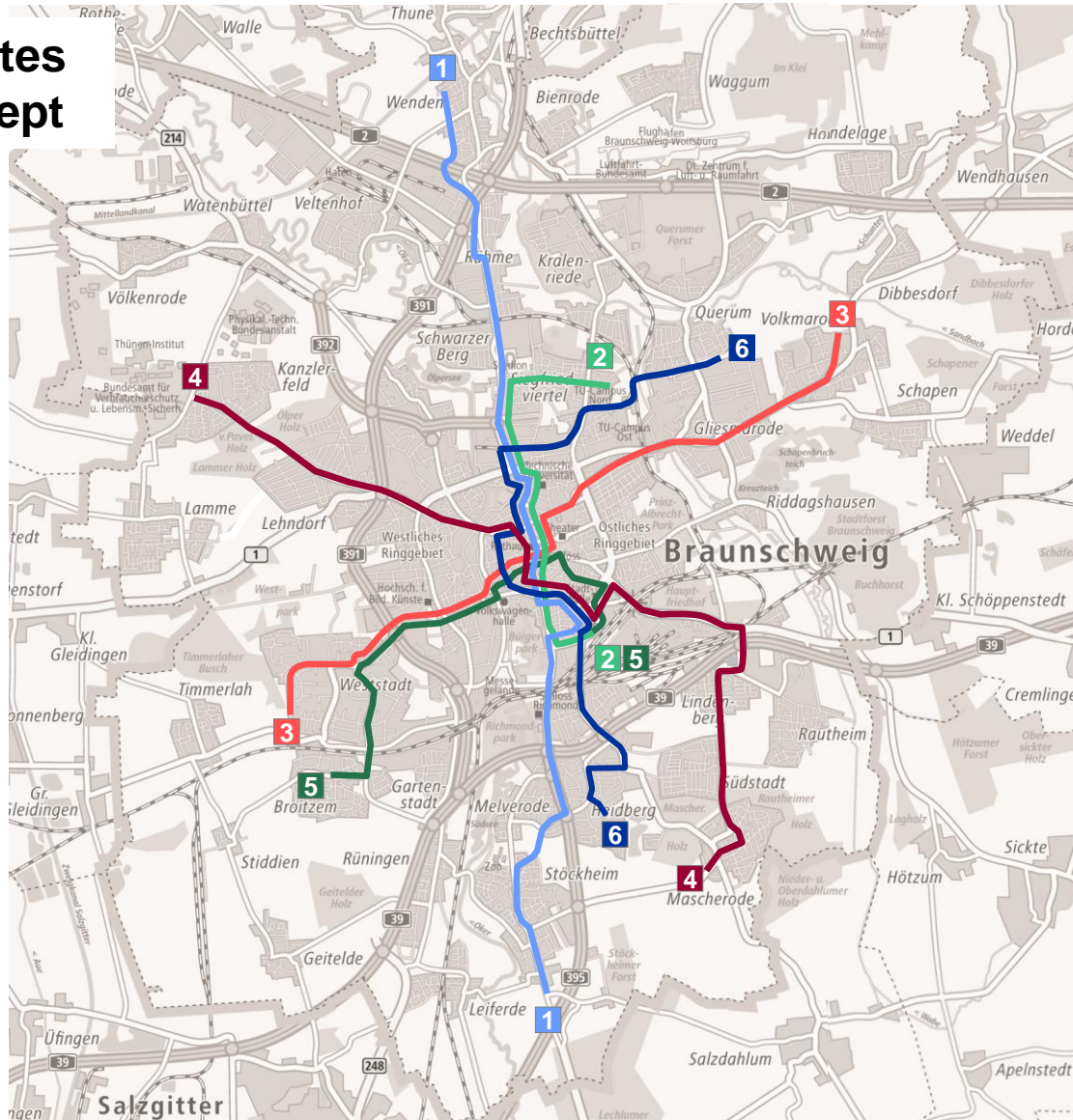
Strecke	Streckenlänge	Gesamtkosten	Kosten je Kilometer Streckenlänge
Campusbahn	4,0 km	52,0 Mio. €	13,0 Mio.€/km
Campusbahn mit Westlicher Innenstadtstrecke	4,9 km	66,0 Mio. €	13,5 Mio.€/km
Salzdahlumer Straße	3,4 km	44,5 Mio. €	13,1 Mio.€/km
Helmstedter Straße - Lindenberg - Südstadt - Mascherode	5,4 km	69,4 Mio. €	12,9 Mio.€/km
Radeklint - Lehdorf - Kanzlerfeld (via Rudolfplatz)	5,2 km	67,3 Mio. €	12,9 Mio.€/km
Radeklint - Lehdorf - Kanzlerfeld (via Klinikum und Ringgleis)	5,9 km	74,8 Mio. €	12,7 Mio.€/km
Radeklint - Lehdorf - Lamme (via Rudolfplatz)	6,3 km	69,1 Mio. €	11,0 Mio.€/km
<i>Volkmarode-Nord</i>	<i>1,4 km</i>	<i>15,4 Mio. €</i>	<i>11,0 Mio.€/km</i>

Gesamt-Investitionskosten einschl. Baukosten, Planungs- und Verwaltungskosten, Grunderwerb, Gebühren für TAB, EBA
ohne Kosten für neue Stadtbahnfahrzeuge und Erweiterung Betriebshof

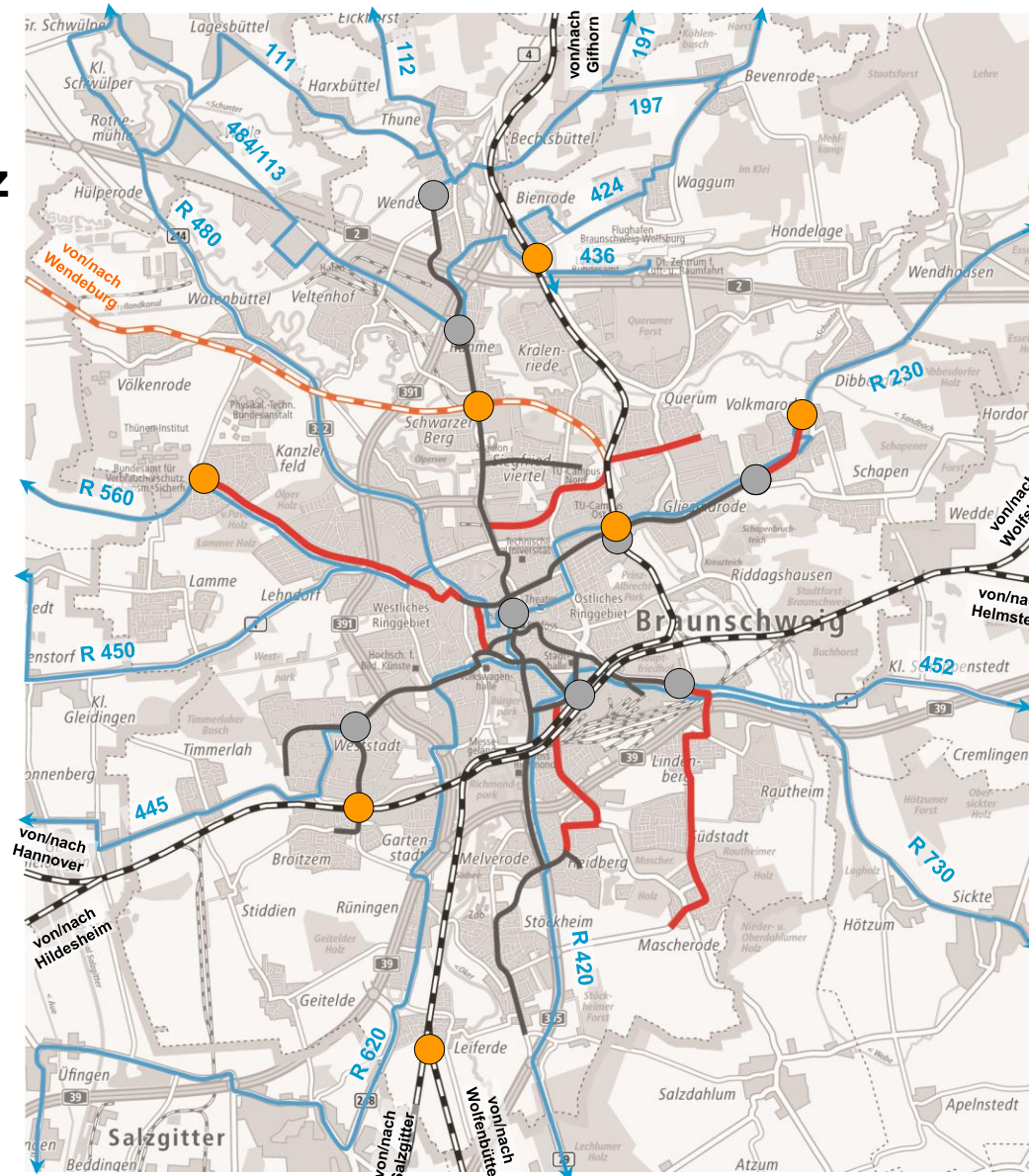


Gesamtkosten für die ausgewählten Trassen rd. 260 Mio. Euro (einschl. Volkmarode-Nord)

Beispielhaftes Linienkonzept



Verknüpfung mit dem regionalen Netz



Legende

- Bestandsstrecke Tram
- - - SPNV - Strecke Bestand
- - - SPNV - Strecke in Untersuchung
- Regionale Busverbindung
- Neubautrasse im Stadtbahnkonzept
- Verknüpfungspunkt Bestand
- Verknüpfungspunkt Planung

Weiteres Vorgehen / Ausblick

- Entscheidung des Rates
- Überprüfung der Wirtschaftlichkeit und der Fördermöglichkeiten nach der Methodik der Standardisierten Bewertung
- Entscheidung über ein Stadtbahn-Erweiterungsnetz

-
- Detaillierte Planung (Trassenbestimmung und Entwurf)
 - Finanzierung (Standardisierte Bewertung mit Folgekostenrechnung und Abstimmung mit dem Fördergeber)
 - Planfeststellung
 - Grunderwerb
 - Ausführungsplanung
 - Bau

 **mehrere Jahre**



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Dipl.-Ing. Manfred Michael, WVI Braunschweig
Dipl.-Ing. Jürgen Hofmann, BPR Hannover