

Nahverkehrsentwicklungsplan Stadt Nürnberg

Schlussbericht

Langfassung

Ingenieurgruppe IVV GmbH & Co. KG

25.05.2012

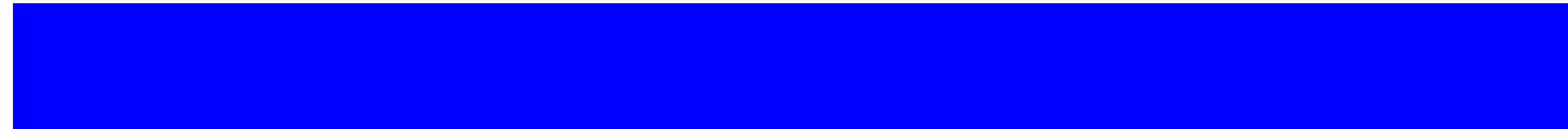


Ingenieurgruppe für Verkehrswesen und Verfahrensentwicklung



Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung	1
2. Verkehrsprognose.....	5
2.1 Vorgehensweise.....	5
2.2 Strukturdatenprognose.....	5
2.3 Prognose externer Verkehre	11
2.4 Sonstige Entwicklungen	12
2.5 Modellierung Prognose-Nullfall	12
2.6 Modellierung Prognose-Bezugsfall.....	17
2.7 Erkenntnisse	22
3. Modellierung B-Planfälle.....	23
3.1 Vorgehensweise.....	23
3.2 Verkehrliche Bewertung Planfall B1	25
3.3 Verkehrliche Bewertung Planfall B2	33
3.4 Verkehrliche Bewertung Planfall B3	40
3.5 Verkehrliche Bewertung Planfall B4	47
3.6 Verkehrliche Bewertung Planfall B5	52
3.7 Erkenntnisse.....	57
4. Verkehrliche Bewertung C-Planfälle	61
4.1 Vorgehensweise	61
4.2 Verkehrliche Bewertung Planfall C1 (optimiert)	63
4.3 Verkehrliche Bewertung Planfall C2	71
4.4 Verkehrliche Bewertung Planfall C3	78
4.5 Verkehrliche Bewertung Planfall C4	86
4.6 Erkenntnisse.....	92
5. Modellierung D-Planfälle	97
5.1 Vorgehensweise	97
5.2 Verkehrliche Bewertung Planfall D1	99
5.3 Verkehrliche Bewertung Planfall D2	107
5.4 Verkehrliche Bewertung Planfall D3	112
5.5 Energie- und Umweltszenario.....	117
5.6 Wirtschaftliche Bewertung D-Planfälle	122
5.7 Erkenntnisse.....	129
6. Modellierung E-Planfälle.....	135
6.1 Vorgehensweise	135



6.2 Wirtschaftliche Bewertung Planfall E1	137
6.3 Wirtschaftliche Bewertung Planfall E2	143
6.4 Wirtschaftliche Bewertung Planfall E3	149
6.5 Wirtschaftliche Bewertung Planfall E4	155
6.6 Wirtschaftliche Bewertung Planfall E5	161
6.7 Wirtschaftliche Bewertung Planfall E6	167
6.8 Wirtschaftliche Bewertung Planfall E7	173
6.9 Wirtschaftliche Bewertung Planfall E8	179
6.10 Wirtschaftliche Bewertung Planfall E9	185
6.11 Wirtschaftliche Bewertung Planfall E10	191
6.12 Wirtschaftliche Bewertung Planfall E11	197
6.13 Wirtschaftliche Bewertung Planfall E12	203
6.14 Wirtschaftliche Bewertung Planfall E13	209
6.15 Wirtschaftliche Bewertung Planfall E14	215
6.16 Wirtschaftliche Bewertung Planfall E15	221
6.17 Wirtschaftliche Bewertung Planfall E16	227
6.18 Wirtschaftliche Bewertung Planfall E17	233
6.19 Wirtschaftliche Bewertung Planfall E18	238
6.20 Wirtschaftliche Bewertung Planfall E19	243
6.21 Wirtschaftliche Bewertung Planfall E20	249
6.22 Erkenntnisse	255
7. Folgekostenrechnung	257
7.1 Vorgehensweise und Grundlagen.....	257
7.2 Erkenntnisse.....	258
8. Modellierung Zielnetz 2025+.....	263
8.1 Vorgehensweise	263
8.2 Verkehrliche und wirtschaftliche Bewertung	264
8.3 Baustufen	273
9. Zusammenfassende Erkenntnisse.....	283

NVN_Schlussbericht_v5.docx

6. Modellierung E-Planfälle

6.19 Wirtschaftliche Bewertung Planfall E18

Der Planfall E18 „Durchbindung Gräfenbergbahn – Rangaubahn“ ist von Vpl vorgegeben worden, um den verkehrlichen und wirtschaftlichen Wert einer Durchbindung von Gräfenbergbahn und Rangaubahn zu ermitteln. Die damit verbundenen Erkenntnisse sollen – sofern ermutigend – in laufende Diskussionen mit dem VGN eingebbracht werden.

Das im Planfall E18 „Durchbindung Gräfenbergbahn – Rangaubahn“ unterstellte Liniennetz der Tram ist in **Bild 6-86** dargestellt.

Das Liniennetz der U-Bahn entspricht dem PBF+.

Die Ergebnisse der verkehrlichen Bewertung des Planfalls E18 sind **Bild 6-87** (Belastungen) und **Bild 6-88** (Belastungsdifferenzen Planfall – PBF+) zu entnehmen, begrenzt auf den Raumauschnitt der Maßnahme.

Die Ergebnisse der wirtschaftlichen Bewertung des Planfalls E18 sind in **Bild 6-89** zusammenfassend dokumentiert.

Aus der Zusammenschau aller Bewertungsergebnisse ergeben sich die Empfehlungen der weiter zu verfolgenden Maßnahmen (vgl. **Bild 6-100**).

6. Modellierung E-Planfälle

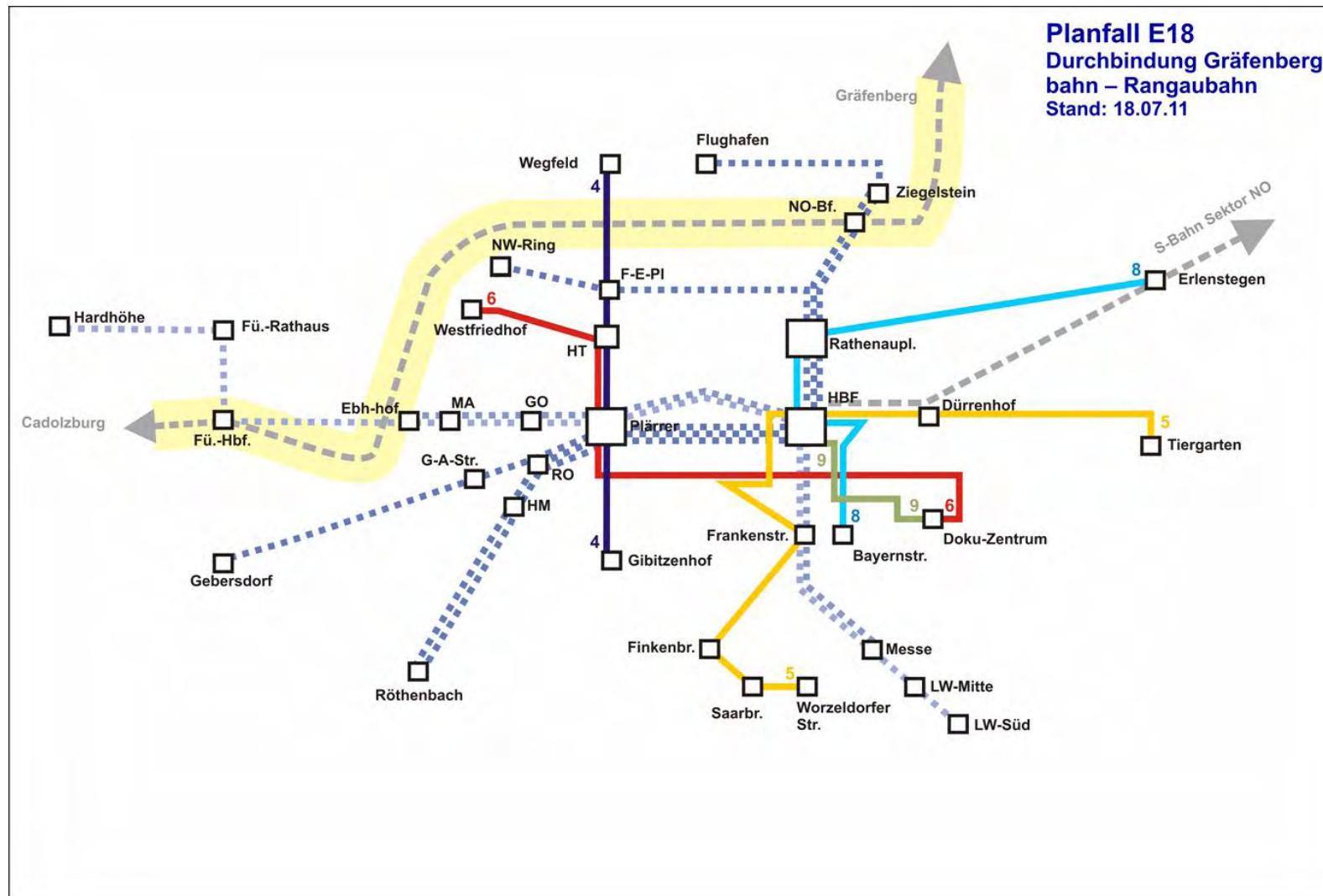


Bild 6-86: Liniennetz Tram im Planfall E18 „Durchbindung Gräfenbergbahn – Rangaubahn“

6. Modellierung E-Planfälle

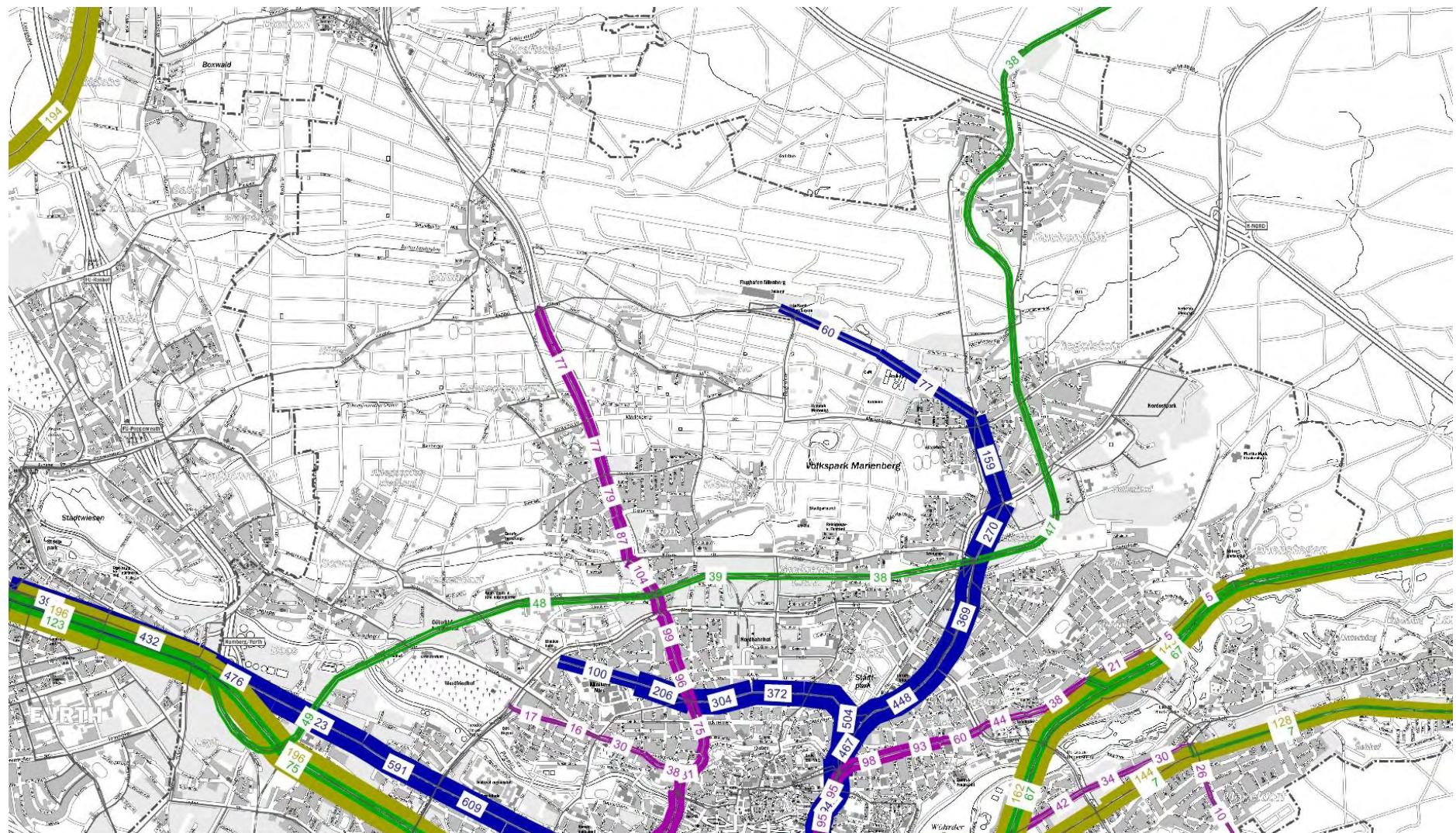


Bild 6-87: Verkehrsbelastungen 2025 im Planfall E18 „Durchbindung Gräfenbergbahn – Rangaubahn“

6. Modellierung E-Planfälle

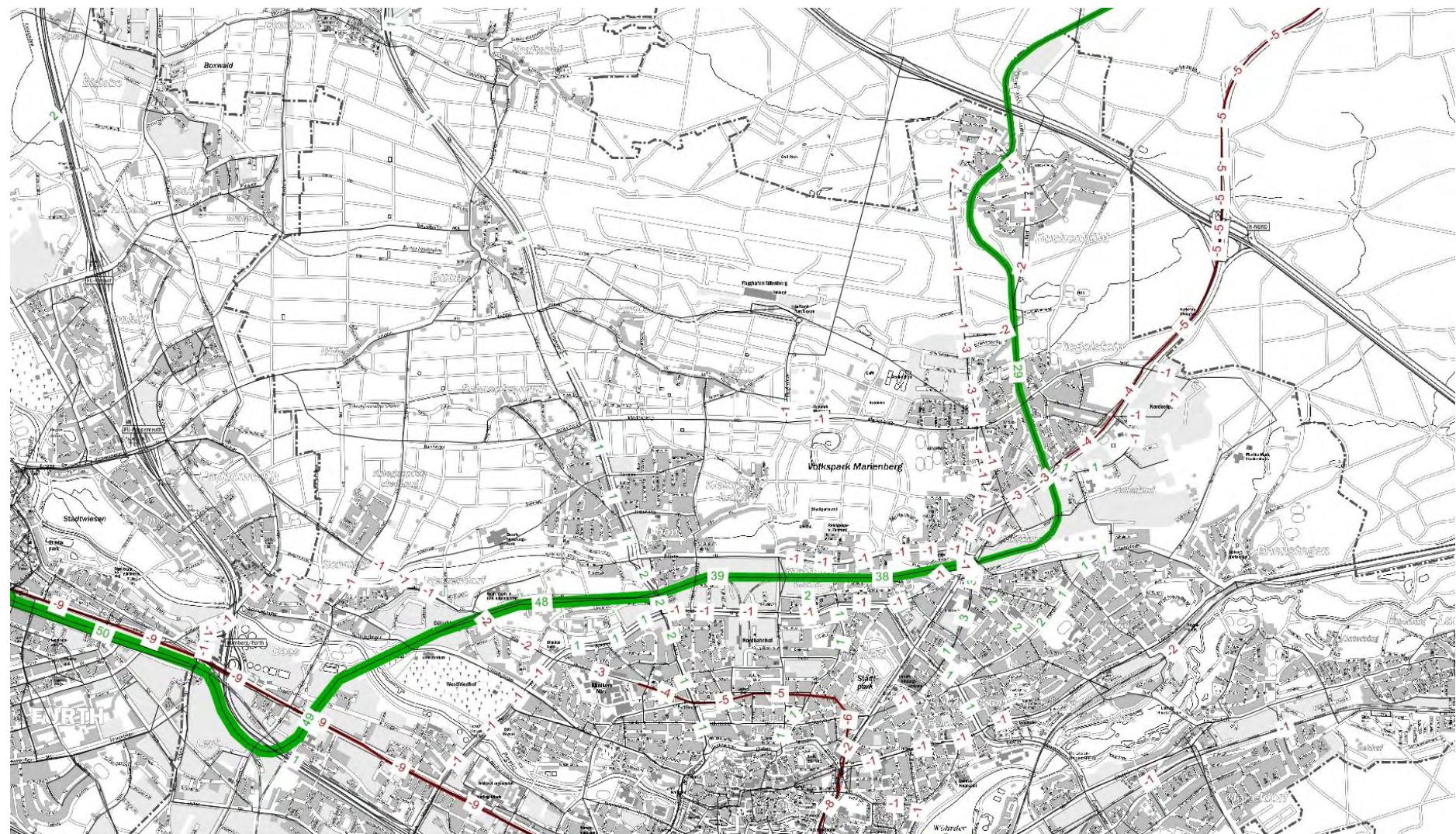


Bild 6-88: Differenzbelastungen 2025 (E18 – PBF+)

6. Modellierung E-Planfälle

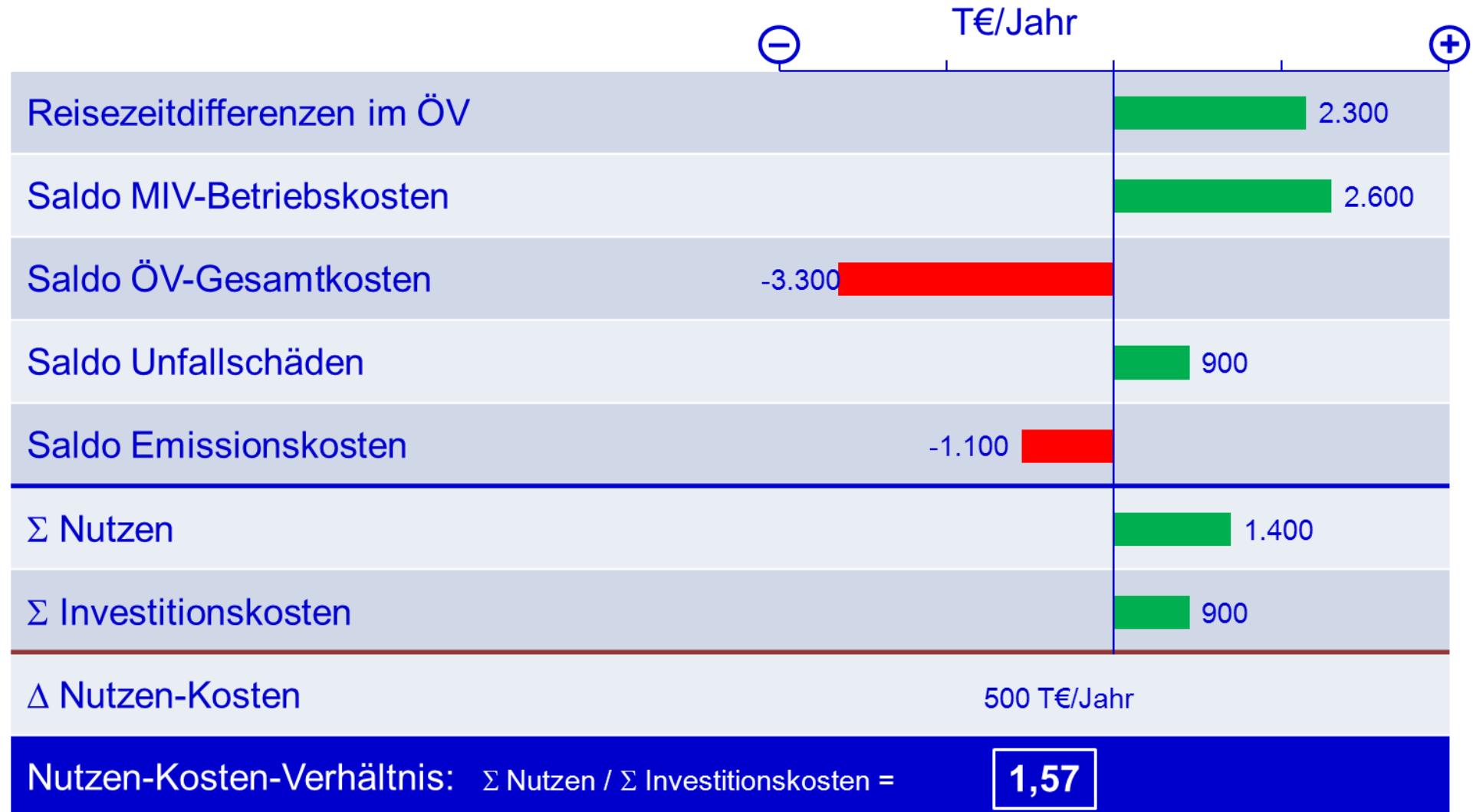


Bild 6-89: Wirtschaftliche Bewertung von Planfall E18 (Ergebnisübersicht)

6. Modellierung E-Planfälle

6.20 Wirtschaftliche Bewertung Planfall E19

Der Planfall E19 „Tram nach Kornburg über Marthweg und Tram nach Fischbach (S) über Minervastraße“ kombiniert die beiden zuvor untersuchten Einzelmaßnahmen E10 („Tram nach Kornburg über Marthweg“) und E11 („Tram nach Fischbach (S) über Minervastraße“).

Das im Planfall E19 unterstellte Liniennetz der Tram ist in **Bild 6-90** dargestellt. **Bild 6-91** zeigt die entsprechend angepasste Führung der Buslinien im unmittelbaren Einzugsbereich der Maßnahmen. Das Liniennetz der U-Bahn entspricht dem PBF+.

Die Ergebnisse der verkehrlichen Bewertung des Planfalls E19 sind **Bild 6-92** (Belastungen) und **Bild 6-93** (Belastungsdifferenzen Planfall – PBF+) zu entnehmen, begrenzt auf den Raumauschnitt der Maßnahmen.

Die Ergebnisse der wirtschaftlichen Bewertung des Planfalls E19 sind in **Bild 6-94** zusammenfassend dokumentiert.

Aus der Zusammenschau aller Bewertungsergebnisse ergeben sich die Empfehlungen der weiter zu verfolgenden Maßnahmen (vgl. **Bild 6-100**).

6. Modellierung E-Planfälle

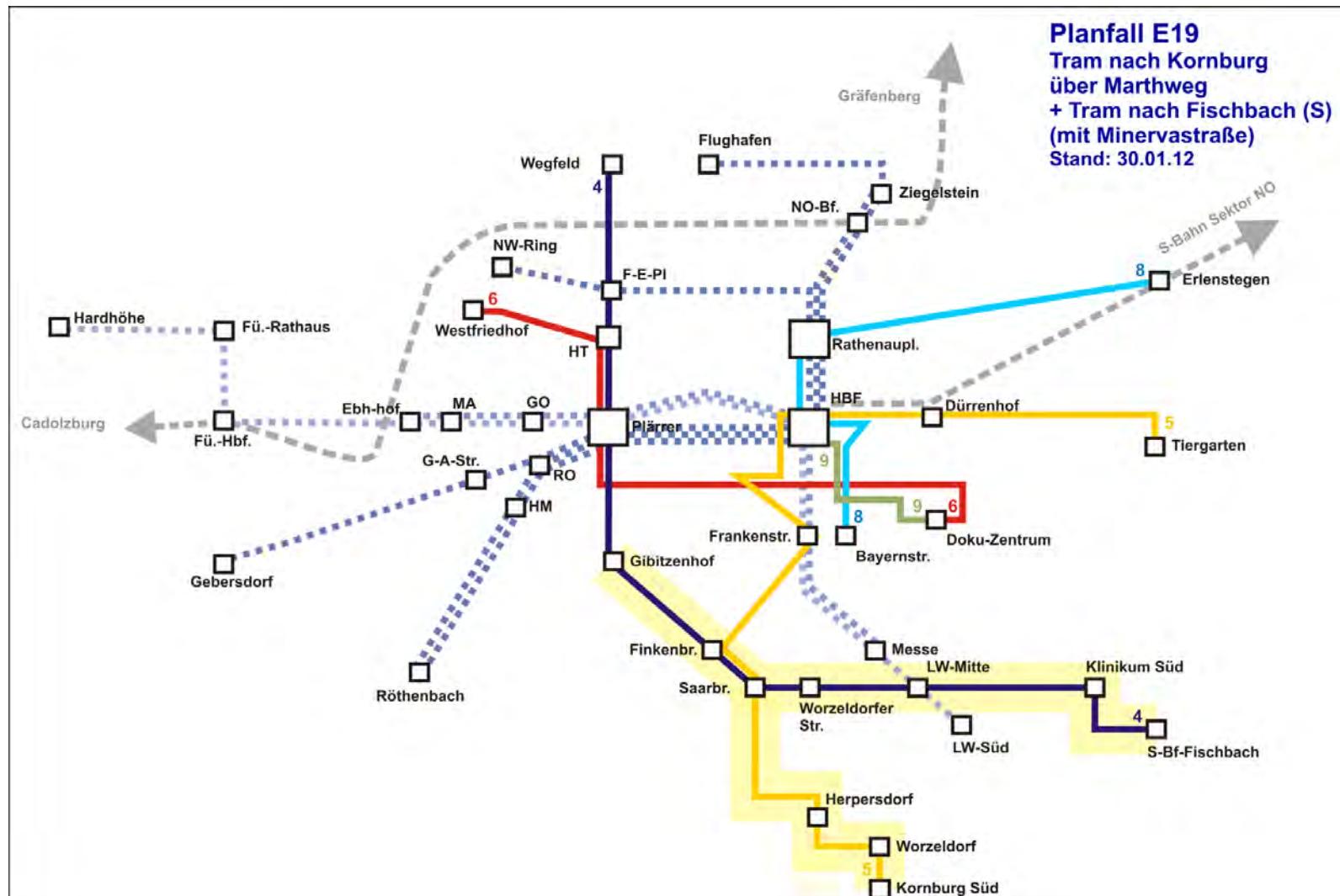


Bild 6-90: Liniennetz Tram im Planfall E19 „Tram nach Kornburg über Marthweg und Tram nach Fischbach (S) über Minervastraße“

6. Modellierung E-Planfälle

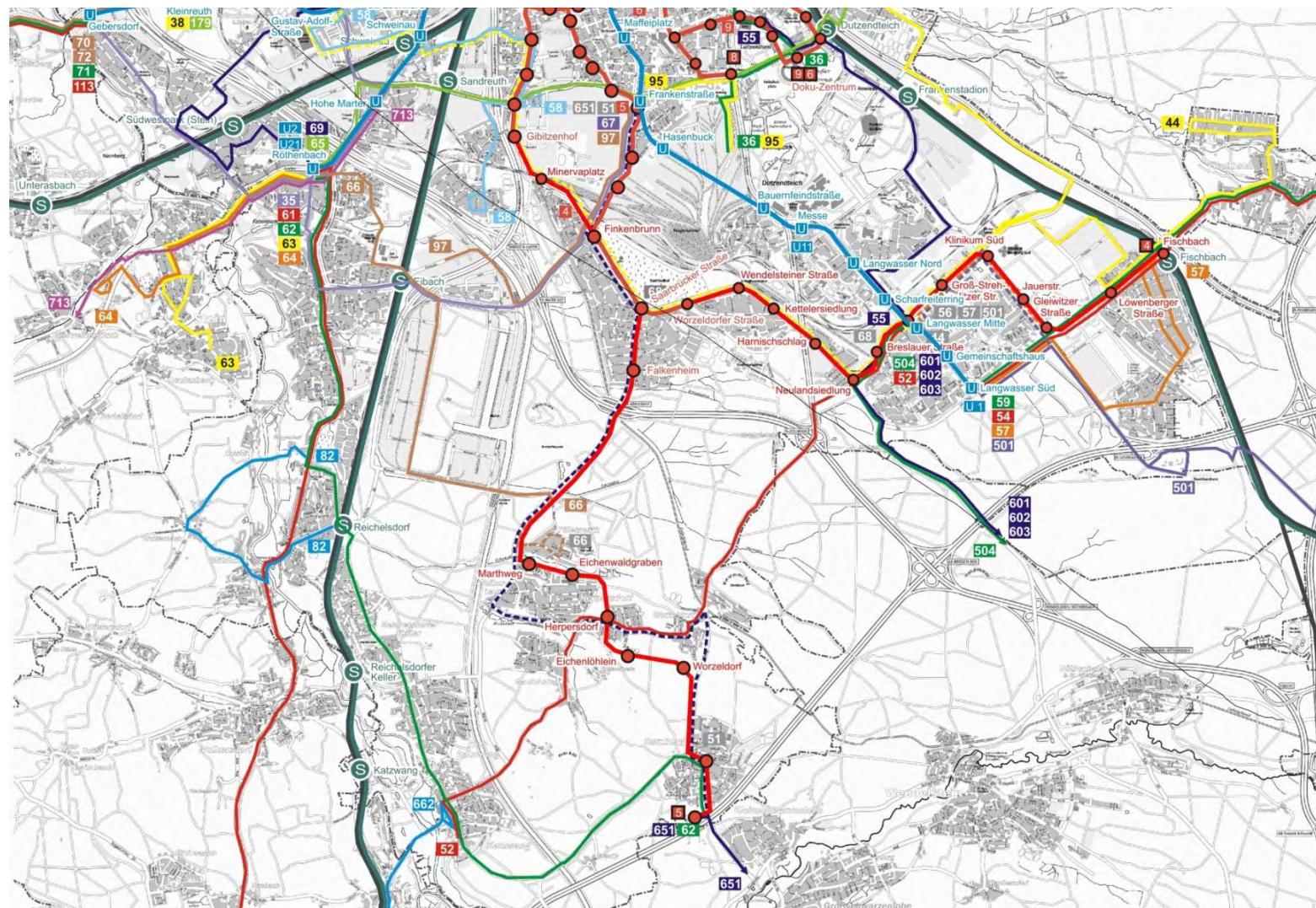


Bild 6-91: Ausschnitt Liniennetz Bus im Planfall E19 „Tram nach Kornburg über Marthweg und Tram nach Fischbach (S) über Minervastraße“

6. Modellierung E-Planfälle

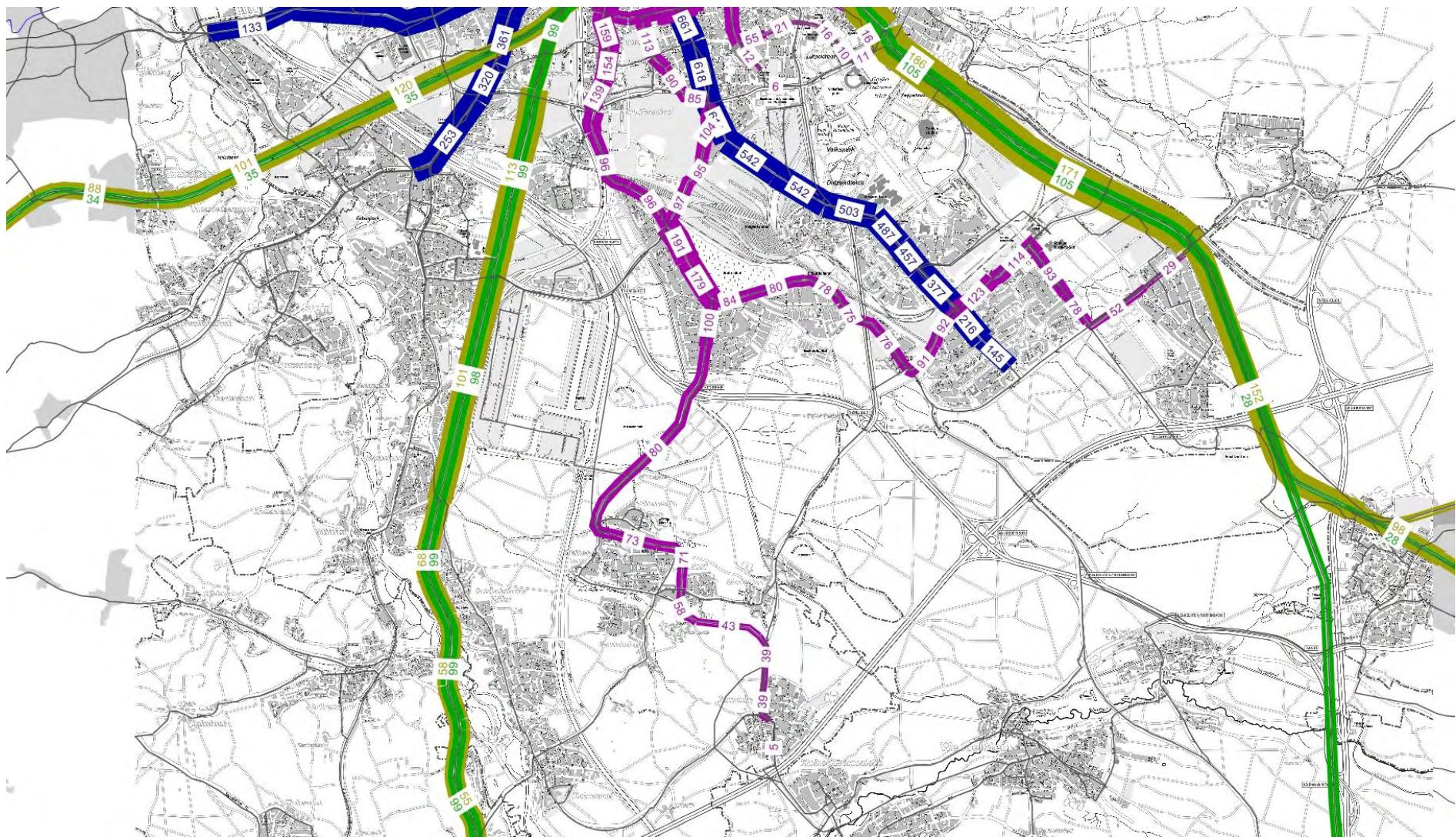


Bild 6-92: Verkehrsbelastungen 2025 im Planfall E19 „Tram nach Kornburg über Marthweg und Tram nach Fischbach (S) über Minervastraße“

6. Modellierung E-Planfälle

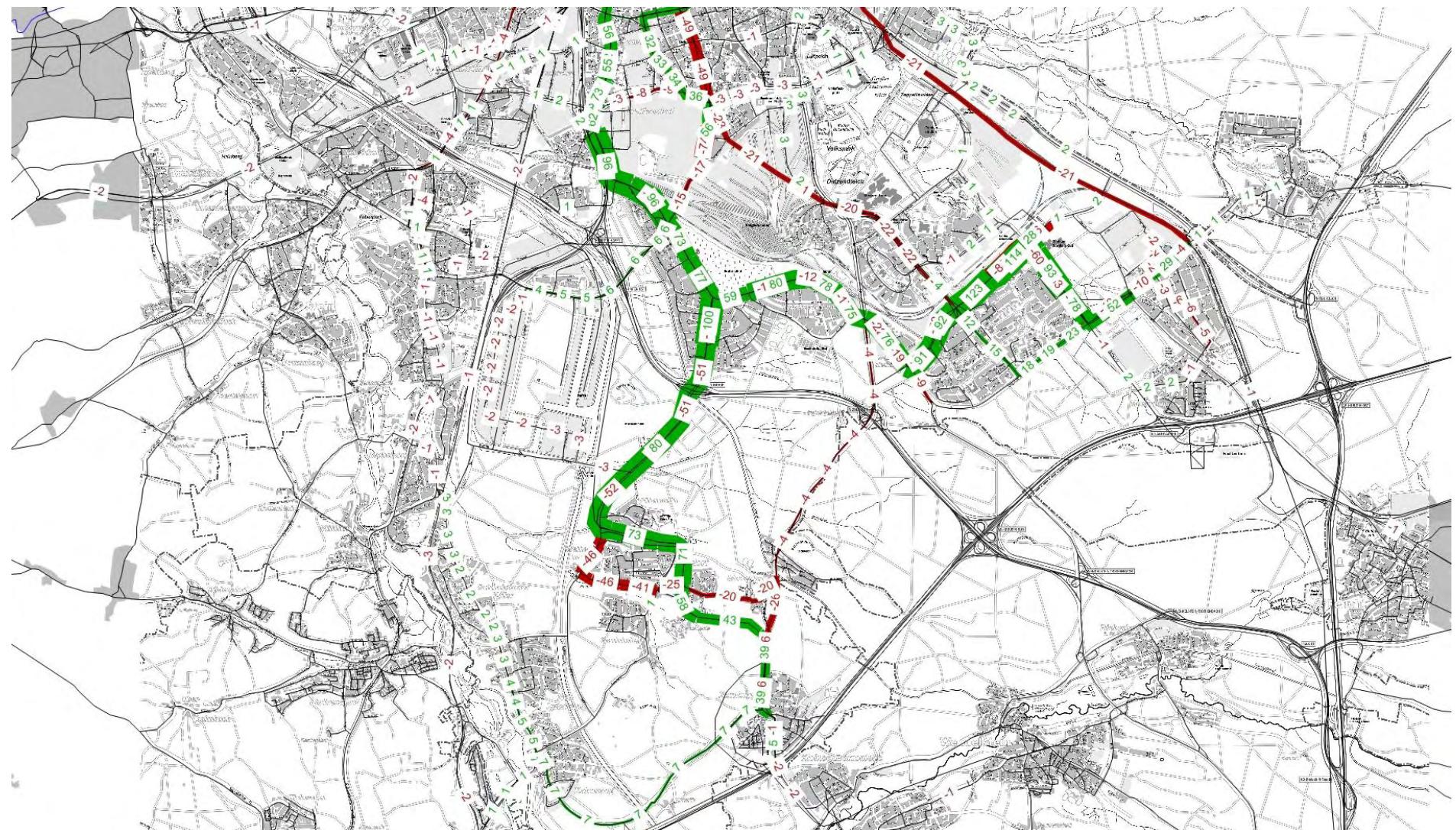


Bild 6-93: Differenzbelastungen 2025 (E19 – PBF+)

6. Modellierung E-Planfälle

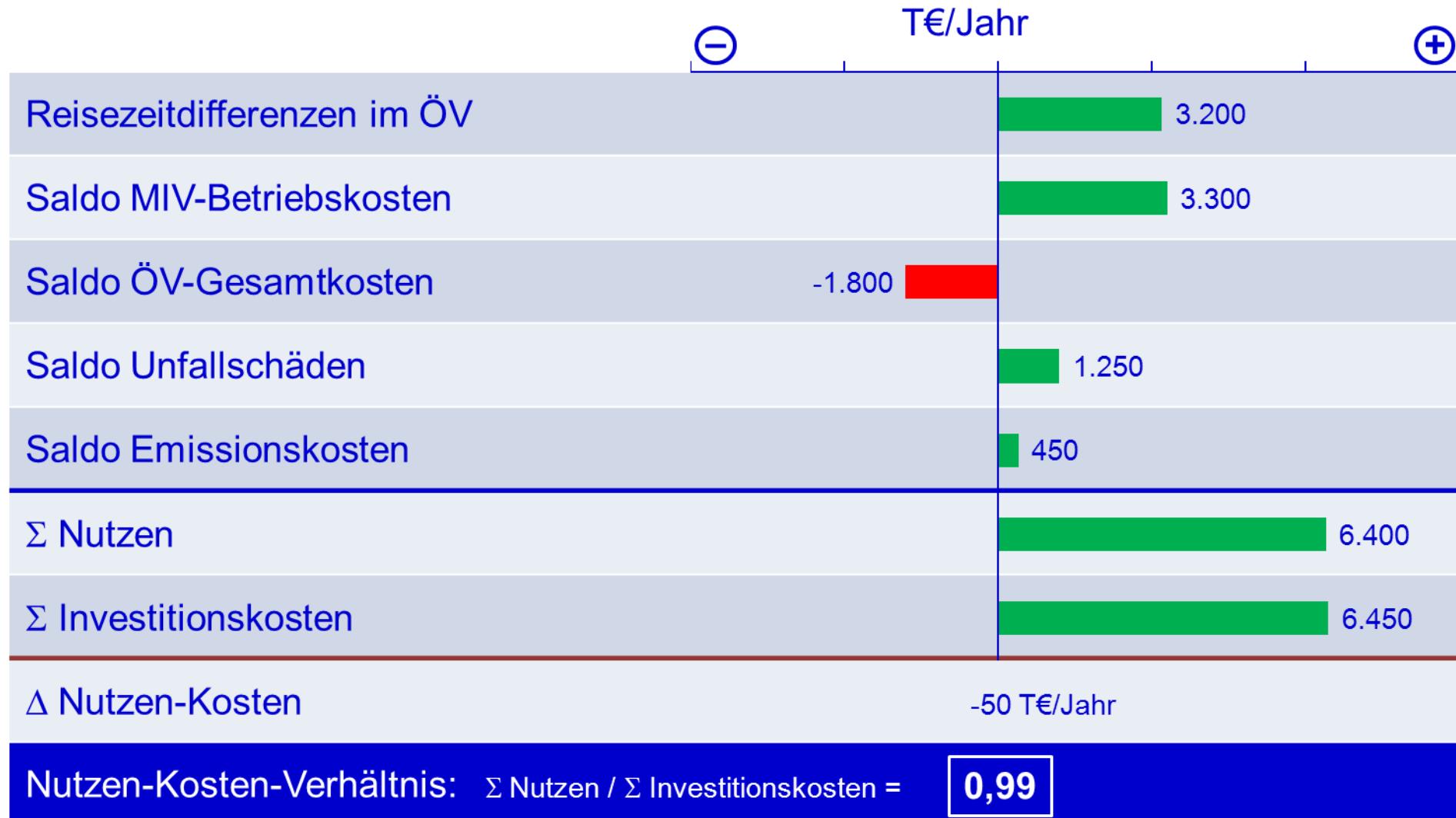


Bild 6-94: Wirtschaftliche Bewertung von Planfall E19 (Ergebnisübersicht)

6. Modellierung E-Planfälle

6.21 Wirtschaftliche Bewertung Planfall E20

Der Planfall E20 „Tram nach Kornburg über Hafen und Tram nach Fischbach (S) über Minervastraße“ stellt eine Variante des Planfalls E19 dar und kombiniert die beiden zuvor untersuchten Einzelmaßnahmen E8 („Tram nach Kornburg über Hafen“) und E11 („Tram nach Fischbach (S) über Minervastraße“).

Das im Planfall E20 unterstellte Liniennetz der Tram ist in **Bild 6-95** dargestellt. **Bild 6-96** zeigt die entsprechend angepasste Führung der Buslinien im unmittelbaren Einzugsbereich der Maßnahmen. Das Liniennetz der U-Bahn entspricht dem PBF+.

Die Ergebnisse der verkehrlichen Bewertung des Planfalls E20 sind **Bild 6-97** (Belastungen) und **Bild 6-98** (Belastungsdifferenzen Planfall – PBF+) zu entnehmen, begrenzt auf den Raumauschnitt der Maßnahmen.

Die Ergebnisse der wirtschaftlichen Bewertung des Planfalls E20 sind in **Bild 6-99** zusammenfassend dokumentiert.

Aus der Zusammenschau aller Bewertungsergebnisse ergeben sich die Empfehlungen der weiter zu verfolgenden Maßnahmen (vgl. **Bild 6-100**).

6. Modellierung E-Planfälle

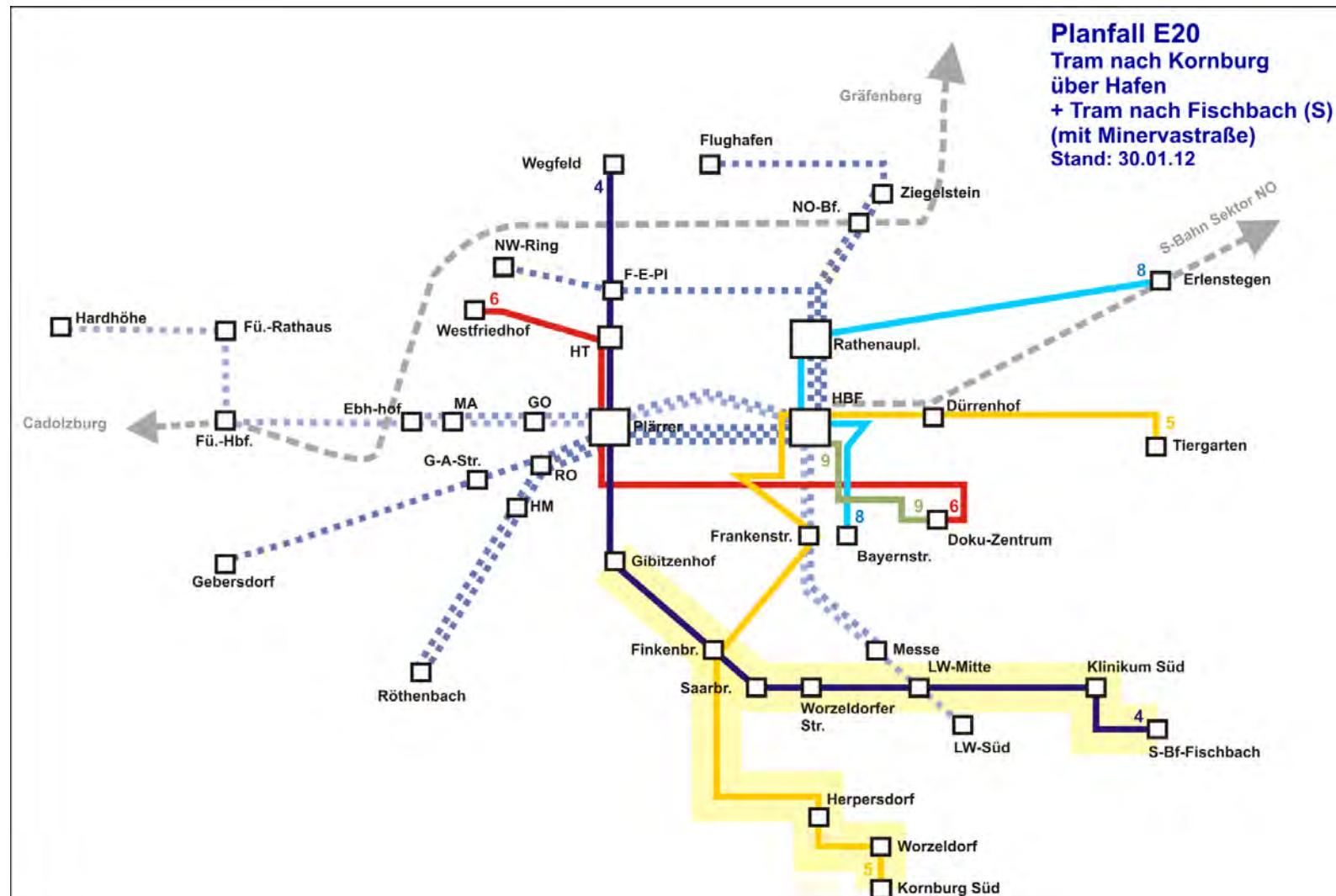


Bild 6-95: Liniennetz Tram im Planfall E20 „Tram nach Kornburg über Hafen und Tram nach Fischbach (S) über Minervastraße“

6. Modellierung E-Planfälle

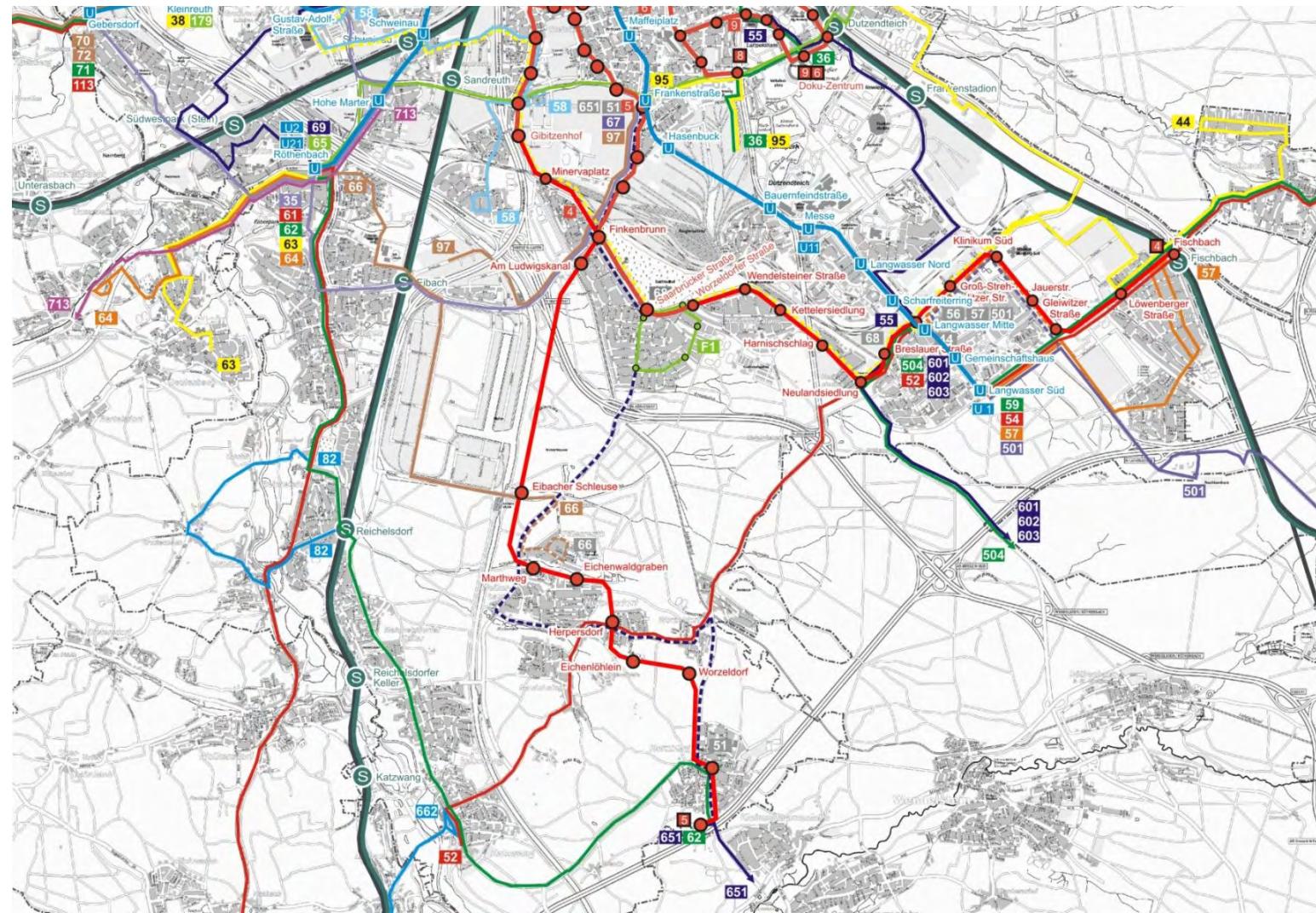


Bild 6-96: Ausschnitt Liniennetz Bus im Planfall E20 „Tram nach Kornburg über Hafen und Tram nach Fischbach (S) über Minervastraße“

6. Modellierung E-Planfälle

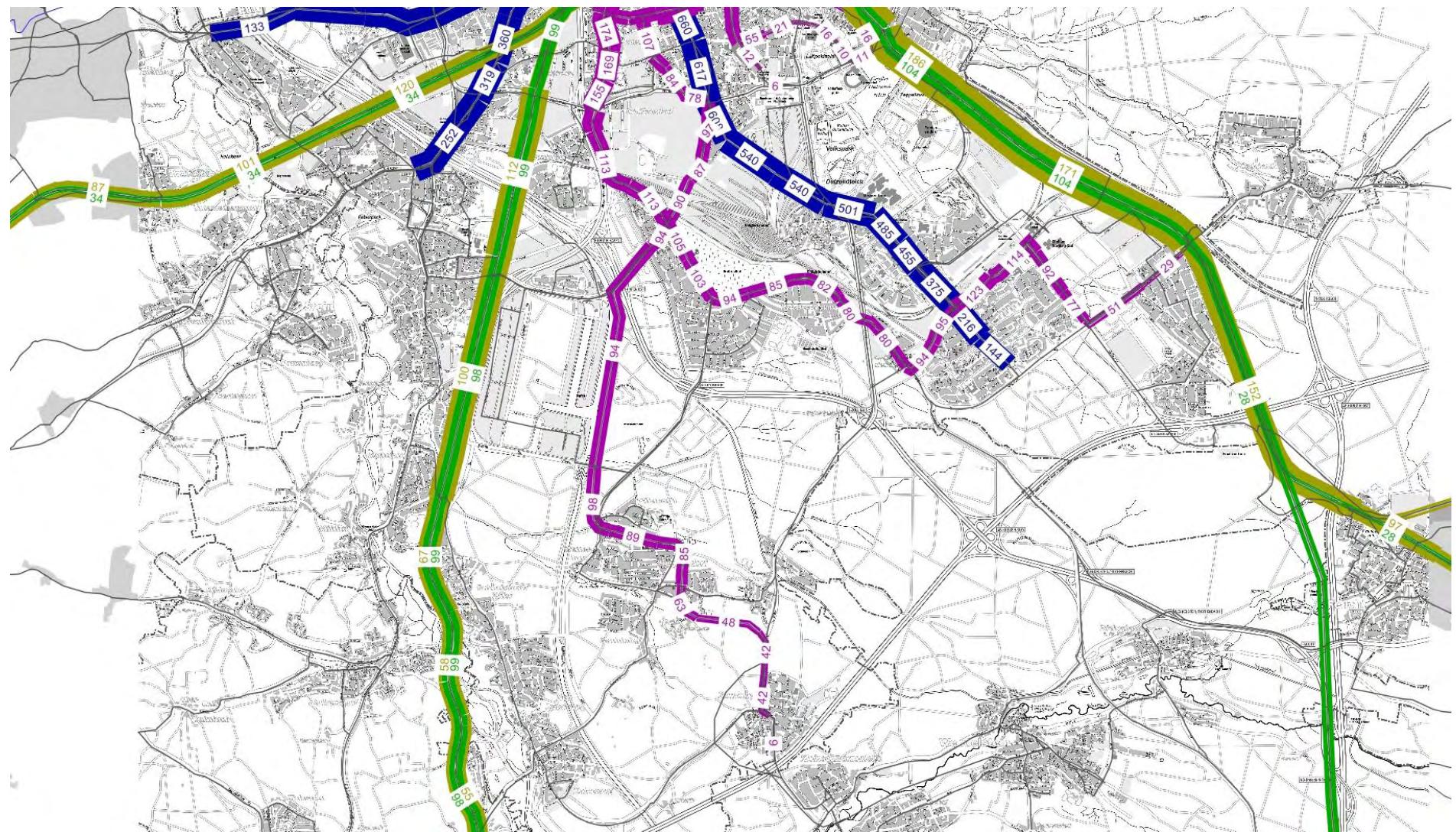


Bild 6-97: Verkehrsbelastungen 2025 im Planfall E20 „Tram nach Kornburg über Hafen und Tram nach Fischbach (S) über Minervastraße“

6. Modellierung E-Planfälle

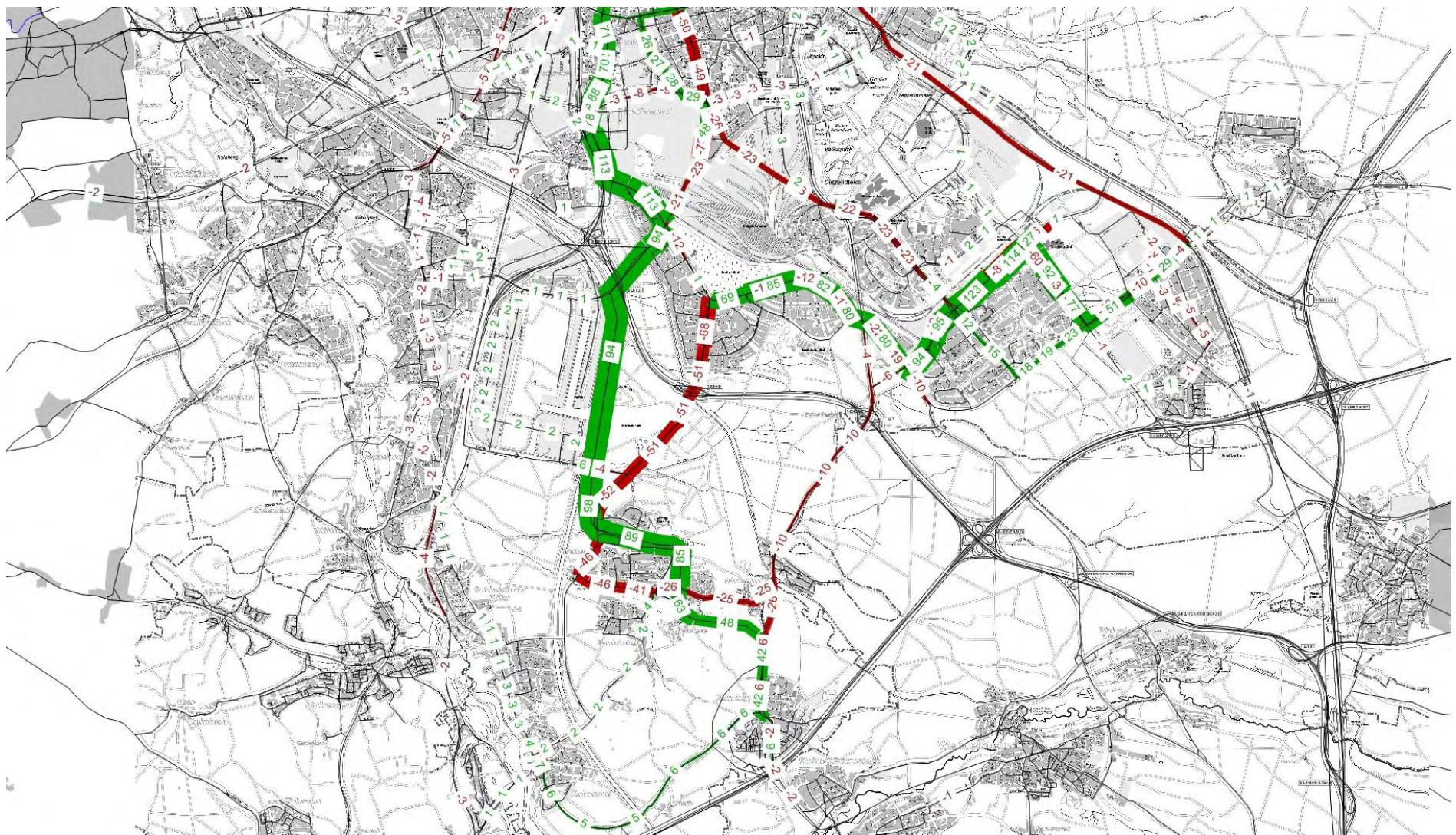


Bild 6-98: Differenzbelastungen 2025 (E20 – PBF+)

6. Modellierung E-Planfälle

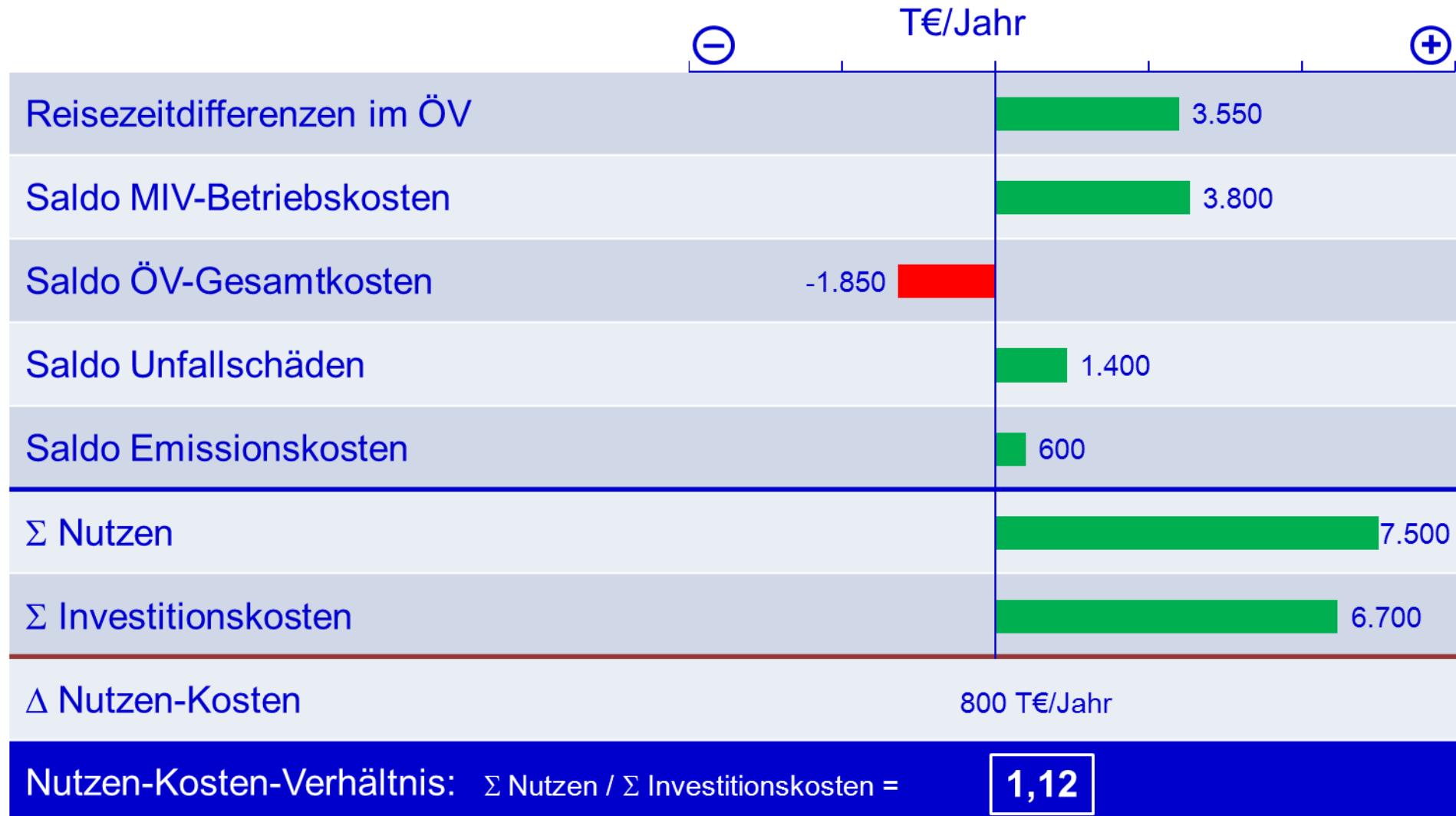


Bild 6-99: Wirtschaftliche Bewertung von Planfall E20 (Ergebnisübersicht)

6. Modellierung E-Planfälle

6.22 Erkenntnisse

Die auf Einzelmaßnahmen bezogenen wirtschaftlichen Bewertungen sind in **Bild 6-100** zusammengefasst und nach dem Bewertungsergebnis sortiert dargestellt. Es zeigt sich, dass 7 der untersuchten Einzelmaßnahmen ein Nutzen-Kosten-Verhältnis größer 1,0 aufweisen (grüne Markierung) und damit verkehrlich **und** wirtschaftlich sinnvoll sind. Dabei handelt es sich um

- E3: Nördliche Altstadtquerung ohne GSO-Campus,
- E16: Tram ins Entwicklungsgebiet Brunecker Str.,
- E4: Nördliche Altstadtquerung mit Tram über GSO-Campus,
- E18: Durchbindung Gräfenbergbahn – Rangaubahn,
- E20: Tram nach Kornburg über Hafen und Tram nach Fischbach (S) über Minervastraße
- E8: Tram nach Kornburg über Hafen (mit Minervastr.),
- E2: U-Bahn nach Eibach (ab Hohe Marter).

Die Einzelmaßnahme E19 „Tram nach Kornburg über Marthweg und Tram nach Fischbach (S) über Minervastraße“ schließt unter

den derzeit bekannten Rahmenbedingungen (u.a. Investitionskosten) mit einem Nutzen-Kosten-Verhältnis von knapp unter 1,0 ab und soll deshalb ebenfalls weiterverfolgt werden. Erst im Lichte einer späteren differenzierten Kostenermittlung (außerhalb des NVEP) kann über die Vorteilhaftigkeit von E19 oder E20 entschieden werden.

Alle übrigen Einzelmaßnahmen sollen entweder nicht weiter verfolgt werden (z.B. Tram nach Zabo, Tram durch die Pirckheimerstr.) oder in modifizierter Form weiter untersucht werden (orange und rote Markierung).

Im Folgenden sollen Folgekostenrechnungen für die Einzelmaßnahmen E2, E3, E4 und E16 sowie E20 durchgeführt werden. Die damit verbundenen Untersuchungsergebnisse beeinflussen maßgeblich die finale Zusammensetzung des ÖPNV-Netzes 2025+.

Außerhalb des NVEP sollen weiterverfolgt werden die Tram nach Reutles bzw. Erlangen Süd (im Rahmen T-Netz Erlangen / StUB), die U-Bahn nach Stein (als separate Korridoruntersuchung) und die Durchbindung von Gräfenbergbahn und Rangaubahn (zuständig: BEG als Aufgabenträger).

6. Modellierung E-Planfälle

Planfall	Einzelmaßnahmenpaket	Investitionskosten [Mio. €]	Nutzen-Kosten-Verhältnis
E3	Nördliche Altstadtquerung (ohne Tram über GSO-Campus)	20,0	4,59
E16	Tram ins Entwicklungsgebiet Brunecker Str.	17,7	2,10
E4	Nördliche Altstadtquerung (mit Tram über GSO-Campus)	37,5	1,61
E18	Durchbindung Gräfenbergbahn – Rangaubahn	20,0	1,57
E20	Tram nach Kornburg über Hafen und Tram nach Fischbach (S) mit Minervastr.	157,3	1,12
E8	Tram nach Kornburg über Hafen (mit Minervastr.)	94,0	1,11
E2	U-Bahn nach Eibach (ab Hohe Marter)	95,0	1,05
E19	Tram nach Kornburg über Marthweg + Tram nach Fischbach (S) mit Minervastr.	151,5	0,99
E10	Tram nach Kornburg über Marthweg (ohne Minervastr.)	71,6	0,94
E13	Tram nach Erlangen, Uni Süd-Campus	84,4	0,93
E12	Tram nach Reutles	38,6	0,93
E11	Tram nach Fischbach (S) über Minervastr.	63,3	0,87
E7	Tram nach Worzeldorf über Hafen (mit Minervastr.)	73,9	0,85
E9	Tram nach Worzeldorf über Marthweg (ohne Minervastr.)	51,5	0,74
E1	U-Bahn nach Eibach + Stein (ab Hohe Marter)	212,5	0,70
E6	Tram nach Kornburg über Hafen (ohne Minervastr.)	77,4	0,70
E5	Tram nach Worzeldorf über Hafen (ohne Minervastr.)	57,3	0,28
E15	Tram nach Zabo über Stephanstr.	34,0	0,18
E14	Tram nach Zabo über Scharrerstr.	22,5	- 0,18
E17	Ost-West-Verbindung – Pirckheimerstr.	4,0	- 14,25

Bild 6-100: Maßnahmenreihung nach Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV)

7. Folgekostenrechnung

7.1 Vorgehensweise und Grundlagen

Für fünf zuvor als verkehrlich **und** gesamtwirtschaftlich sinnvoll erklärten Einzelmaßnahmen soll eine Folgekostenrechnung durchgeführt werden. Dabei handelt es sich um

- E3: Nördliche Altstadtquerung ohne GSO-Campus,
- E16: Tram ins Entwicklungsgebiet Brunecker Str.,
- E4: Nördliche Altstadtquerung mit Tram über GSO-Campus,
- E20: Tram nach Kornburg über Hafen und Tram nach Fischbach (S) über Minervastraße,
- E2: U-Bahn nach Eibach (ab Hohe Marter).

Im Lichte der Ergebnisse wird anschließend eine Auswahl verfolgenswerter Einzelmaßnahmen für das Zielkonzept ÖPNV-Netz 2025+ getroffen.

Während Standardisierte Bewertungen gesamtwirtschaftliche Betrachtungen sind, handelt es sich bei Folgekostenrechnungen um

betriebswirtschaftliche Betrachtungen. Sie werden nur bei positivem Ergebnis der Standardisierten Bewertung durchgeführt.

Folgekostenrechnungen beziehen sich zum einen auf Bau- und Unterhaltung der ortsfesten Schieneninfrastruktur wie Strecken, Haltestellen etc. (Zuständigkeit des Infraukturbetreibers). Die üblichen Einnahmen- und Ausgabenströme eines Infraukturbetreibers zeigt **Bild 7-1**.

Zum anderen beziehen sich Folgekostenrechnungen auf den Betrieb der ortsfesten Schieneninfrastruktur (Betriebskosten und Fahrgeldeinnahmen). Diese liegen im Zuständigkeitsbereich des Verkehrsunternehmens. Die üblichen Einnahmen- und Ausgabenströme eines Verkehrsunternehmens zeigt **Bild 7-2**.

Vorhabenbeteiligter ist im vorliegenden Fall die VAG als Verkehrsunternehmen und Infraukturbetreiber.

Folgende Annahmen wurden bei allen Folgekostenrechnungen gleichermaßen getroffen:

- | | |
|------------------|------|
| • Planungsbeginn | 2017 |
| • Baubeginn | 2021 |

7. Folgekostenrechnung

- Inbetriebnahme Tram / U-Bahn 2025
- Ende Betrachtungszeitraum 2054
- Kalkulationszinssatz 5,00%
- Inflationsrate 2,50%
- Realzinssatz 2,44%
- Preisstand 2006.

Bild 7-3 zeigt, dass alle Einzelmaßnahmen zu einem negativen Betriebsergebnis für den Infrastrukturbetreiber und zu einem positiven Betriebsergebnis für das Verkehrsunternehmen führen (jeweils als Barwert bezogen auf das Jahr der Inbetriebnahme). Da im vorliegenden Fall die VAG als Verkehrsunternehmen und Infrastrukturbetreiber fungiert, können diese Werte miteinander verrechnet werden. Danach ist festzustellen, dass nur die Maßnahme E3 (Nördliche Altstadtquerung ohne GSO-Campus) ein positives Gesamtergebnis erwarten lässt. Alle anderen Maßnahmen führen zu einem negativen Gesamtergebnis.

Positive Gesamtergebnisse können außerhalb der Kernbereiche großstädtischer Räume nur in Ausnahmefällen erwartet werden, da

der ÖPNV systembedingt nicht in der Lage ist, die Infrastrukturinvestitionen in ausreichendem Maße zu erwirtschaften. **Bild 7-4** enthält eine vergleichende Übersicht ausgewählter Kennwerte der verfolgenswerten Einzelmaßnahmen.

7.2 Erkenntnisse

Aus den Berechnungsergebnissen lässt sich eine Auswahl verfolgenswerter Einzelmaßnahmen ableiten, die zu einem Zielkonzept ÖPNV-Netz 2025+ zusammengefasst werden. Dabei handelt es sich um folgende Maßnahmen:

- E16: Tram ins Entwicklungsgebiet Brunecker Str.,
- E4: Nördliche Altstadtquerung mit Tram über GSO-Campus,
- E20: Tram nach Kornburg über Hafen und Tram nach Fischbach (S) über Minervastraße,
- E2: U-Bahn nach Eibach (ab Hohe Marter).

Für das entstehende ÖPNV-Netz 2025+ wird eine integrierte Bewertung durchgeführt, die eine verkehrliche Bewertung und eine Standardisierte Bewertung umfasst. Darauf aufbauend wird ein Realisierungskonzept (Baustufen) entwickelt.

7. Folgekostenrechnung

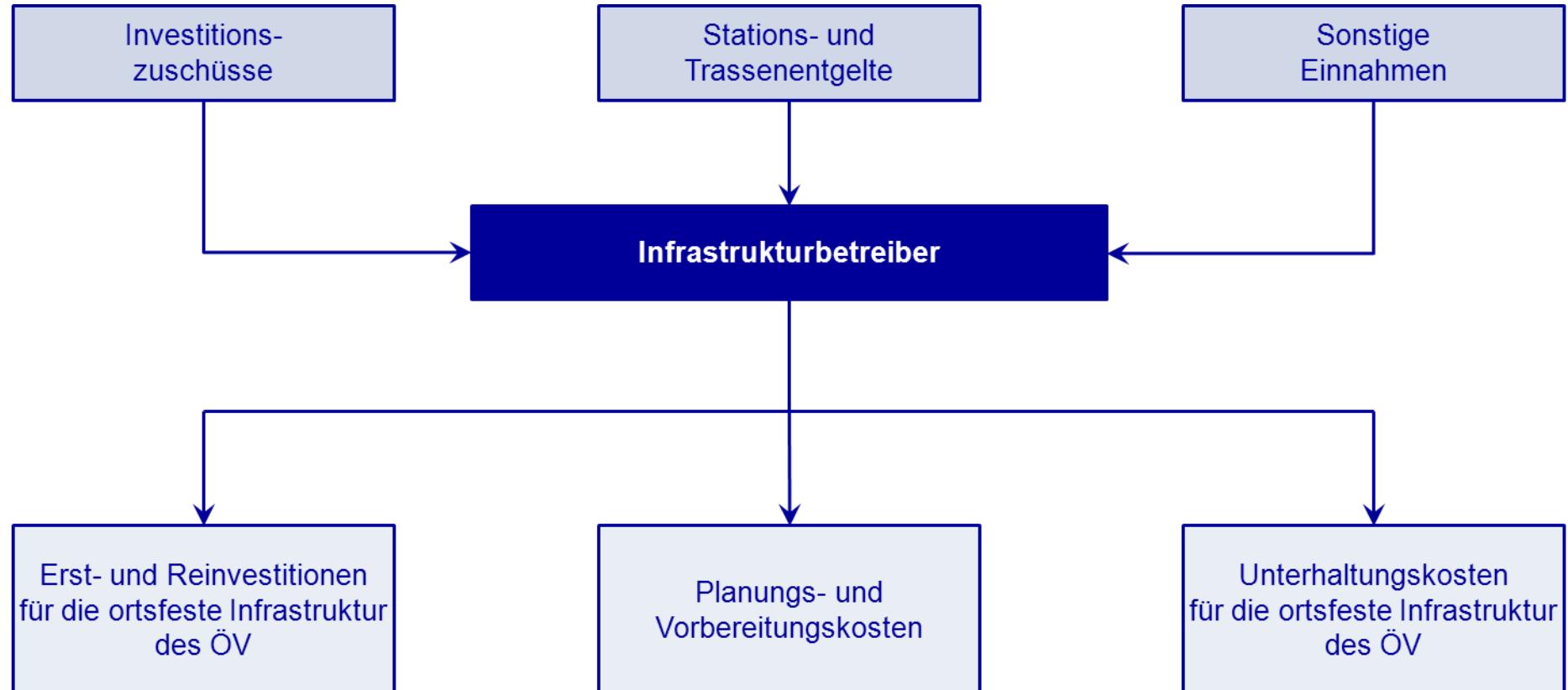


Bild 7-1: Übliche Einnahmen- und Ausgabenströme eines Infrastrukturbetreibers (Quelle: Verfahrensanleitung Standardisierte Bewertung, Version 2006)

7. Folgekostenrechnung

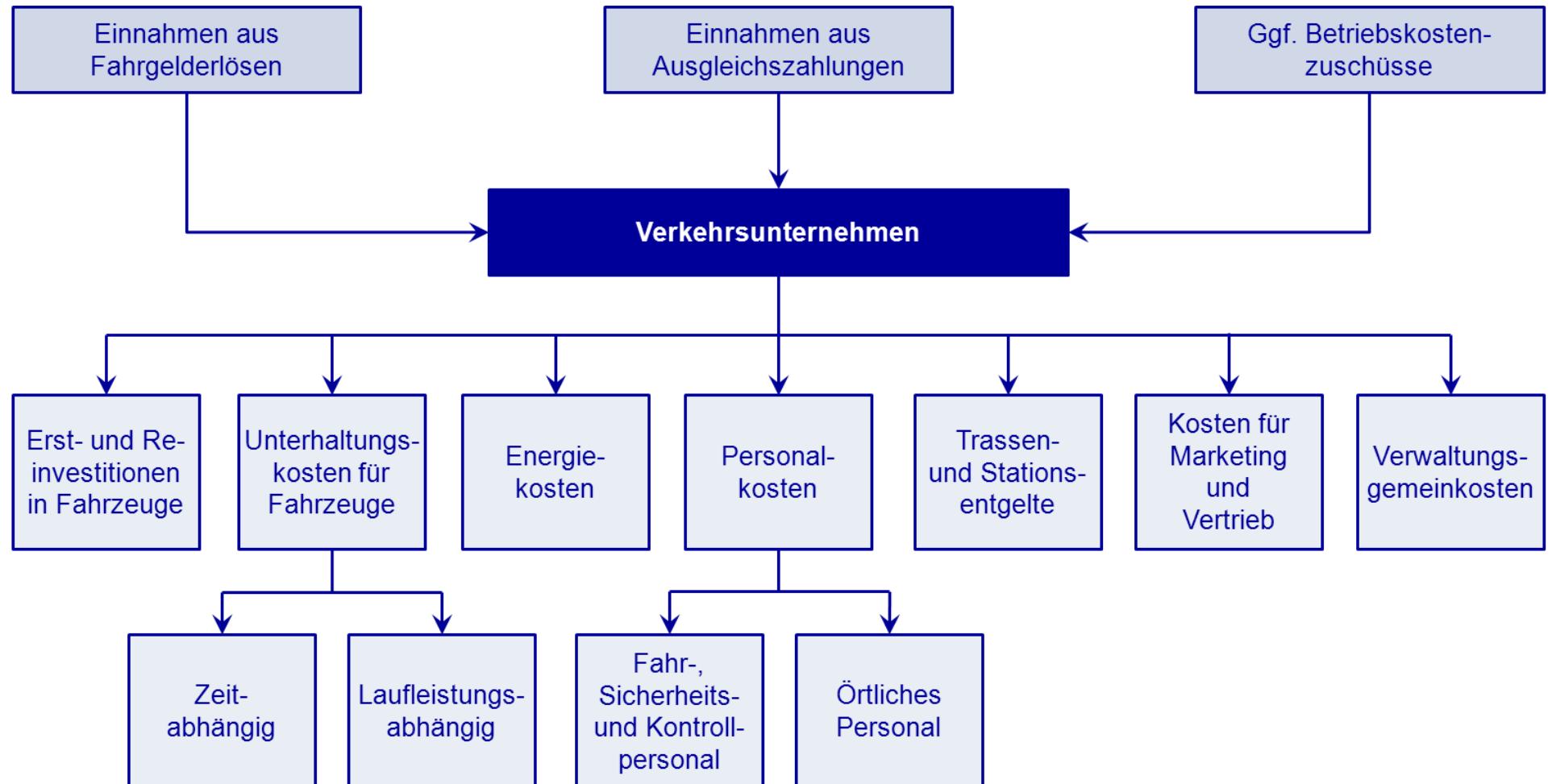


Bild 7-2: Übliche Einnahmen- und Ausgabenströme eines Verkehrsunternehmens (Quelle: Verfahrensanleitung Standardisierte Bewertung, Version 2006)

7. Folgekostenrechnung

Plan-fall	Einzelmaßnahmenpaket	Änderung des Betriebsergebnisses ¹⁾ [Mio. €]		
		Infrastruktur- betreiber (1)	Verkehrs- unternehmen (2)	(2) – (1)
E3	Nördliche Altstadtquerung <i>(ohne Tram über GSO-Campus)</i>	-1,91	2,99	1,08
E16	Tram ins Entwicklungsgebiet Brunecker Str.	-1,04	0,66	-0,38
E4	Nördliche Altstadtquerung <i>(mit Tram über GSO-Campus)</i>	-3,56	1,76	-1,80
E2	U-Bahn nach Eibach (ab Hohe Marter)	-3,87	1,68	-2,19
E20	Tram nach Kornburg <i>über Hafen</i> (mit Minervastr.) + Tram nach Fischbach (S)	-7,53	2,44	-5,09

1) Barwert bezogen auf das Jahr der Inbetriebnahme

Bild 7-3: Ergebnisübersicht der durchgeföhrten Folgekostenrechnungen

7. Folgekostenrechnung

Plan-fall	Einzelmaßnahmenpaket	NKV	Änderung Betriebs-ergebnis ¹⁾ [Mio. €/a]	Verlagerter Verkehr [Fahrten/d]			Induzierter Verkehr [Fahrten/d]	Priorität bei konstantem ÖPNV-Budget	größerem ÖPNV-Budget
				MIV → ÖV	Fuß/Rad → ÖV	ÖV → ÖV			
E3	Nördliche Altstadtquerung (<i>ohne</i> Tram über GSO-Campus)	4,59	1,08	1.300	1.400	2.500	2.000	1	–
E16	Tram ins Entwicklungsgebiet Brunecker Str.	2,10	-0,38	650	100	400	300	2	1
E4	Nördliche Altstadtquerung (<i>mit</i> Tram über GSO-Campus)	1,61	-1,80	1.000	1.400	3.000	1.600	–	2
E2	U-Bahn nach Eibach (ab Hohe Marter)	1,05	-2,19	2.600	450	2.300	1.300	–	4
E20	Tram nach Kornburg <i>über Hafen</i> (mit Minervastr.) + Tram nach Fischbach (S)	1,12	-5,09	5.550	1.100	1.500	2.650	–	3

1) Barwert bezogen auf das Jahr der Inbetriebnahme

Bild 7-4: Vergleichende Übersicht ausgewählter Kennwerte der verfolgenswerten Einzelmaßnahmen

8. Modellierung Zielnetz 2025+

8. Modellierung Zielnetz 2025+

8.1 Vorgehensweise

Die in Kap. 7.2 als verfolgenswert erkannten 4 Einzelmaßnahmen (E-Planfälle)

- Tram ins Entwicklungsgebiet Brunecker Str.
- Nördliche Altstadtquerung mit Tram über GSO-Campus
- Tram nach Kornburg über Hafenspange und nach Fischbach (S) über Minervastraße
- U-Bahn nach Eibach

werden zu einem Zielkonzept ÖPNV-Netz 2025+ zusammengefasst und einer integrierten verkehrlichen sowie gesamtwirtschaftlichen Bewertung unterzogen. Rahmenbedingungen und Methodik der Modellierung und der gesamtwirtschaftlichen Bewertung entsprechen denen der E-Planfälle (vgl. Kap. 7.1).

Durch die vorstehende Definition des Zielkonzepts ist nicht ausgeschlossen, dass das ÖPNV-Netz 2025+ zu einem späteren Zeit-

punkt um Maßnahmen erweitert wird, die zzt. außerhalb des NVEP untersucht werden (vgl. Kap. 6.22). Dabei handelt es sich um die

- Tram nach Reutles bzw. Erlangen Süd (im Rahmen T-Netz Erlangen / StUB),
- U-Bahn nach Stein (als separate Korridoruntersuchung),
- Durchbindung von Gräfenbergbahn und Rangaubahn (zuständig: BEG als Aufgabenträger).

Weiterhin ist mit der Definition des Zielkonzepts ÖPNV-Netz 2025+ noch keine Trassenfestlegung für die Verlängerung der Tram nach Kornburg verbunden (Hafentrasse versus Marthweg). Außerhalb des NVEP sollen hierzu zu gegebener Zeit vertiefende Untersuchungen durchgeführt werden. Im Rahmen des NVEP wird aus projektökonomischen Gründen hilfsweise eine Linienführung über die Hafentrasse unterstellt.

Die Gesamtnettobewertung des ÖPNV-Netz 2025+ verfolgt das Ziel, die verkehrliche und gesamtwirtschaftliche Sinnhaftigkeit des Zielnetzes nachzuweisen und ein Realisierungskonzept im Sinne von Baustufen zu entwickeln

8. Modellierung Zielnetz 2025+

8.2 Verkehrliche und wirtschaftliche Bewertung

Das im Zielkonzept ÖPNV-Netz 2025+ unterstellte Liniennetz von U-Bahn und Tram ist in **Bild 8-1** dargestellt. **Bild 8-2** und **Bild 8-3** zeigen die entsprechend angepasste Führung der Buslinien im unmittelbaren Einzugsbereich der Maßnahmen. Folgende Änderungen im Busnetz wurden berücksichtigt:

- Linie 36: Einstellung der Linie
- Linie 44: Durchbindung mit Linie 56 ab Klinikum Süd, Rücknahme Langwasser Mitte U - Klinikum Süd
- Linie 47: Einstellung der Linie
- Linie 51: Einstellung der Linie
- Linie 651: Rücknahme der Linie bis Kornburg
- Linie 56: Einstellung der Linie
- Linien 57 und 501:
Rücknahme Langwasser Mitte U – Gleiwitzer-/ Liegnitzer Straße; neue Linienführung nach Langwasser Süd über Liegnitzer Straße
- Linie 58: Durchbindung mit westlichen Ast der Linie 68
- Linie 66: Rücknahme Königshof – Pillenreuth
- Linie 68: Einstellung der Linie; Bedienung Dianaplatz – Gustav-Adolf-Str U durch Linie 58
- Linie 95: Einstellung der Linie
- Linie F1: neue Ringlinie zur Erschließung in Falkenheim
- Linie 601 – 603:
neue Linienführung zwischen Bauernfeindstr. – Neulandstr.; Endpunkt Langwasser Mitte entfällt.

Die Ergebnisse der verkehrlichen Bewertung des Zielkonzepts ÖPNV-Netz 2025+ sind **Bild 8-4** und **Bild 8-5** (Belastungen) und **Bild 8-6** und **Bild 8-7** (Belastungsdifferenzen Planfall – PBF+) zu entnehmen, begrenzt auf den Raumauschnitt der Maßnahmen. Die Ergebnisse der wirtschaftlichen Bewertung des Zielkonzepts ÖPNV-Netz 2025+ sind in **Bild 8-8** zusammenfassend dokumentiert. Danach ist die vollständige Realisierung des Zielkonzepts mit einem Nutzen-Kosten-Verhältnis von 1,12 verbunden und damit nicht nur verkehrlich, sondern auch gesamtwirtschaftlich eindeutig sinnvoll.

8. Modellierung Zielnetz 2025+

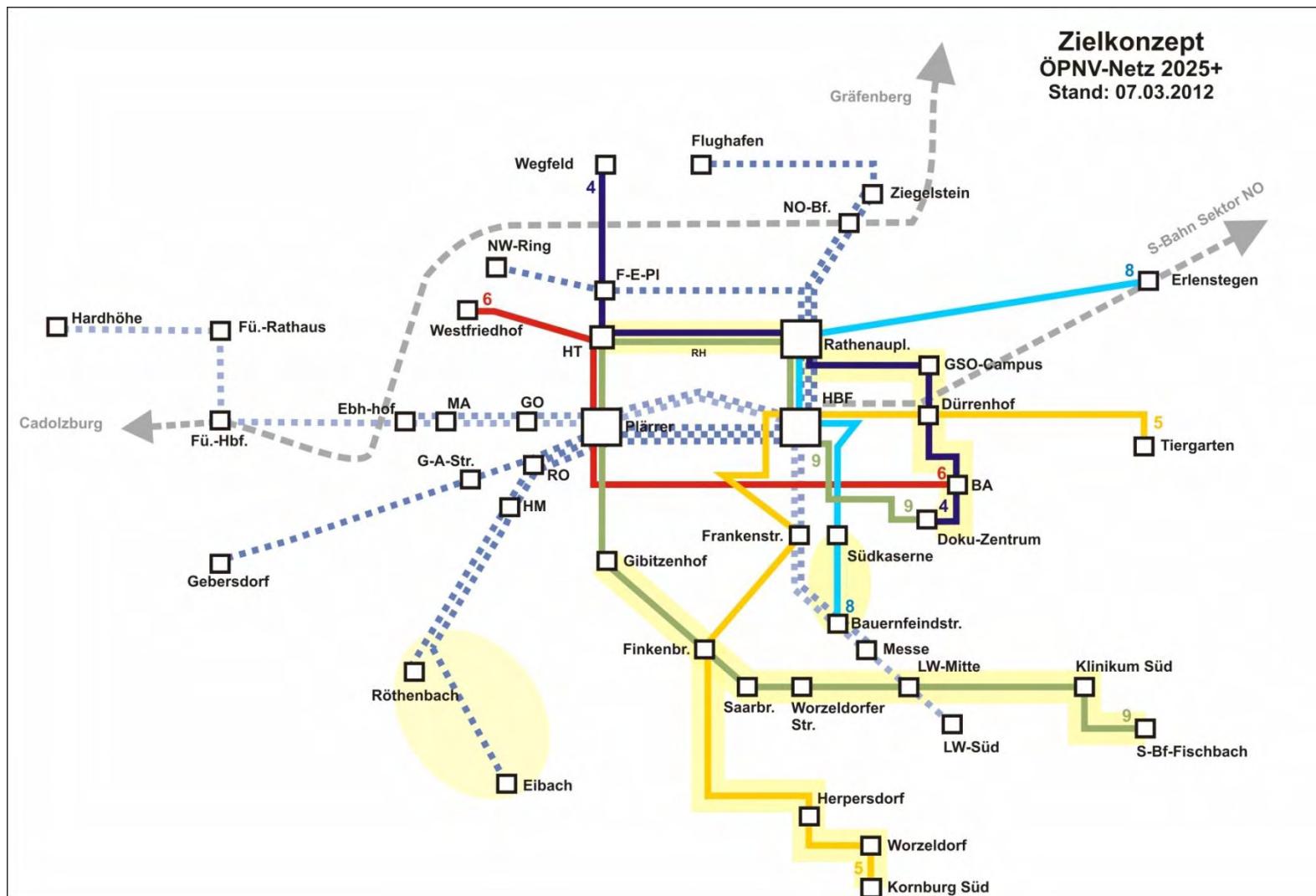


Bild 8-1: Liniennetz U-Bahn/Tram im Zielkonzept „ÖPNV-Netz 2025+“

8. Modellierung Zielnetz 2025+

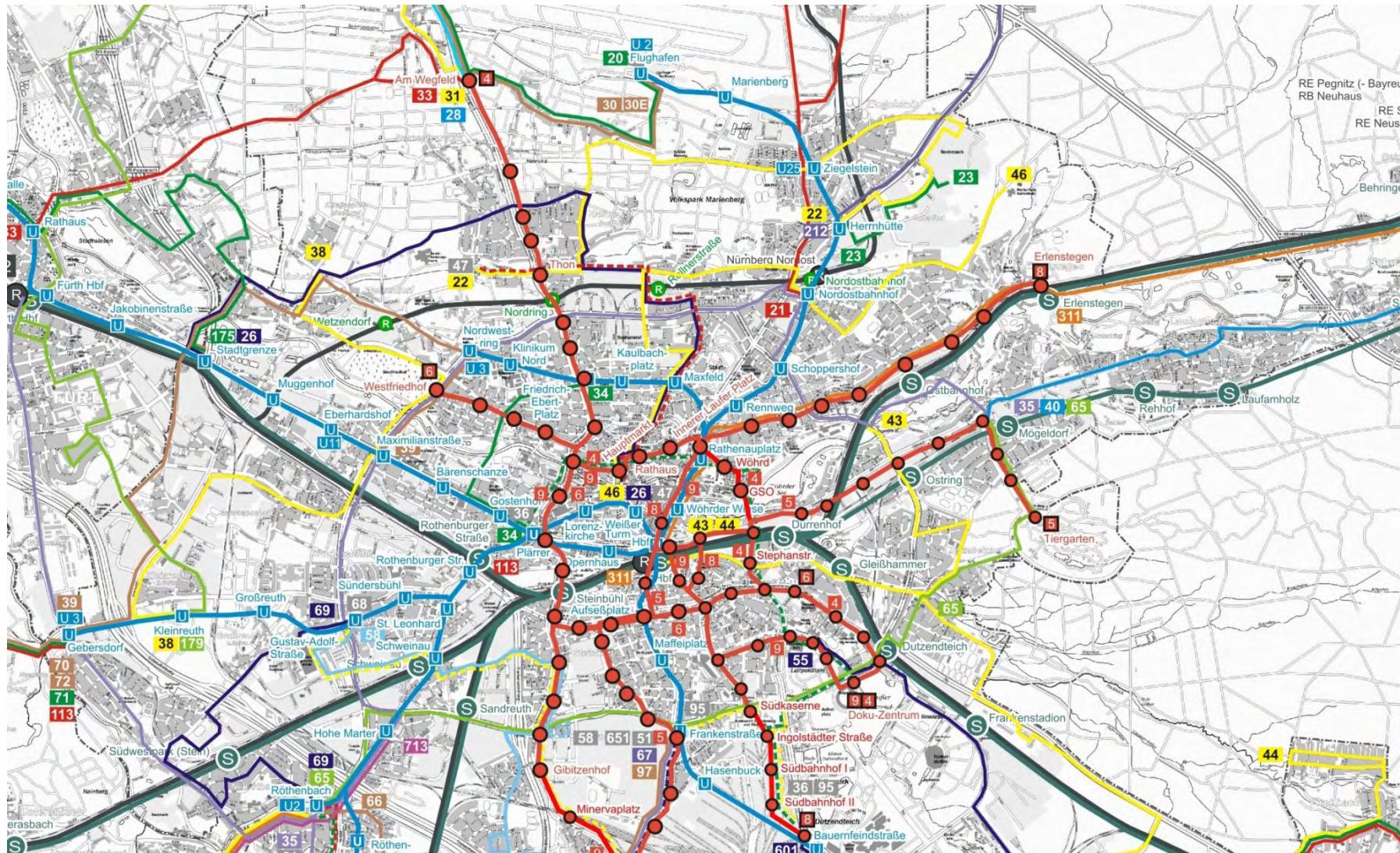


Bild 8-2: Liniennetz Bus (Bereich Mitte) im Zielkonzept „ÖPNV-Netz 2025+“

8. Modellierung Zielnetz 2025+

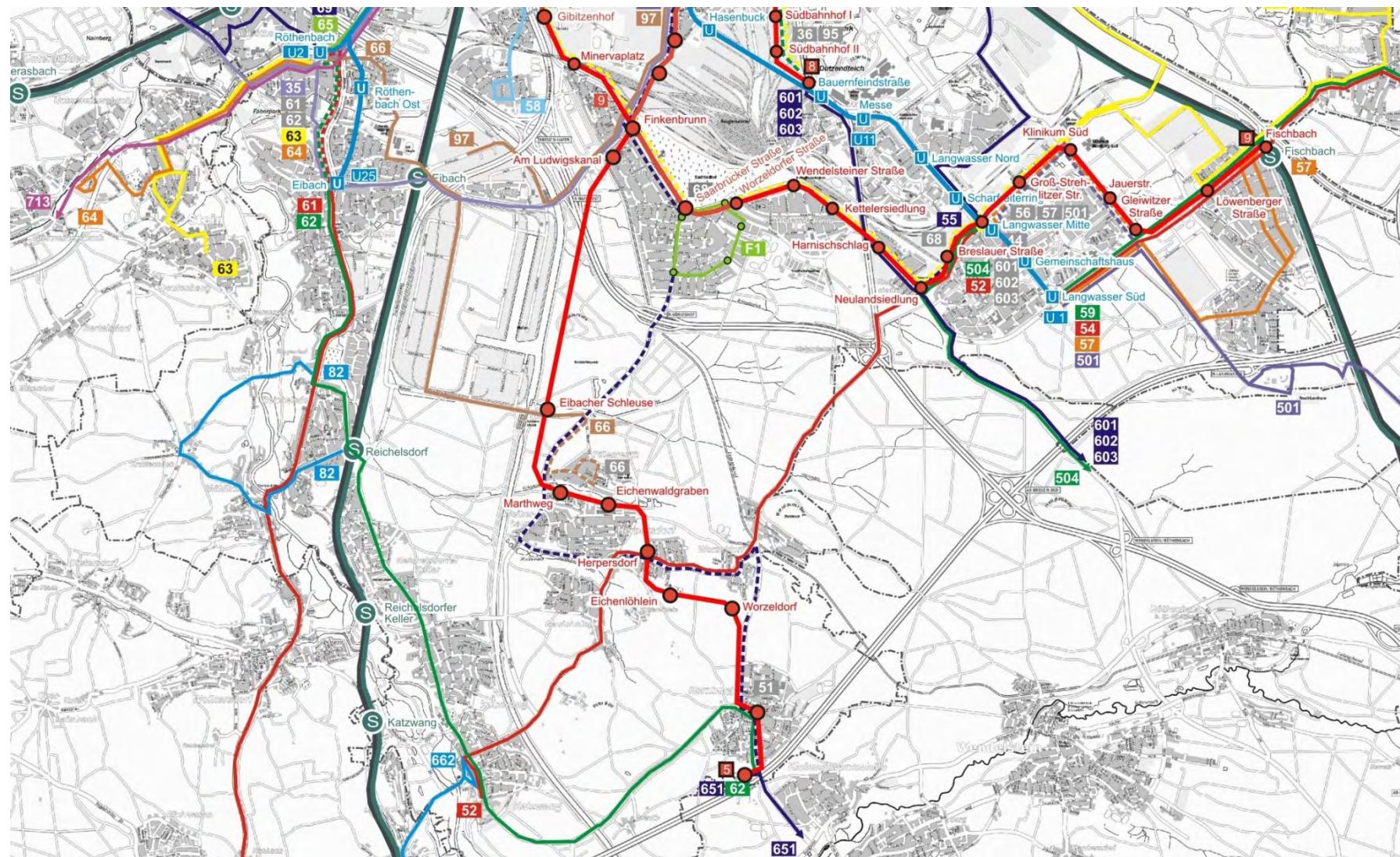


Bild 8-3: Liniennetz Bus (Bereich Süd) im Zielkonzept „ÖPNV-Netz 2025+“

8. Modellierung Zielnetz 2025+

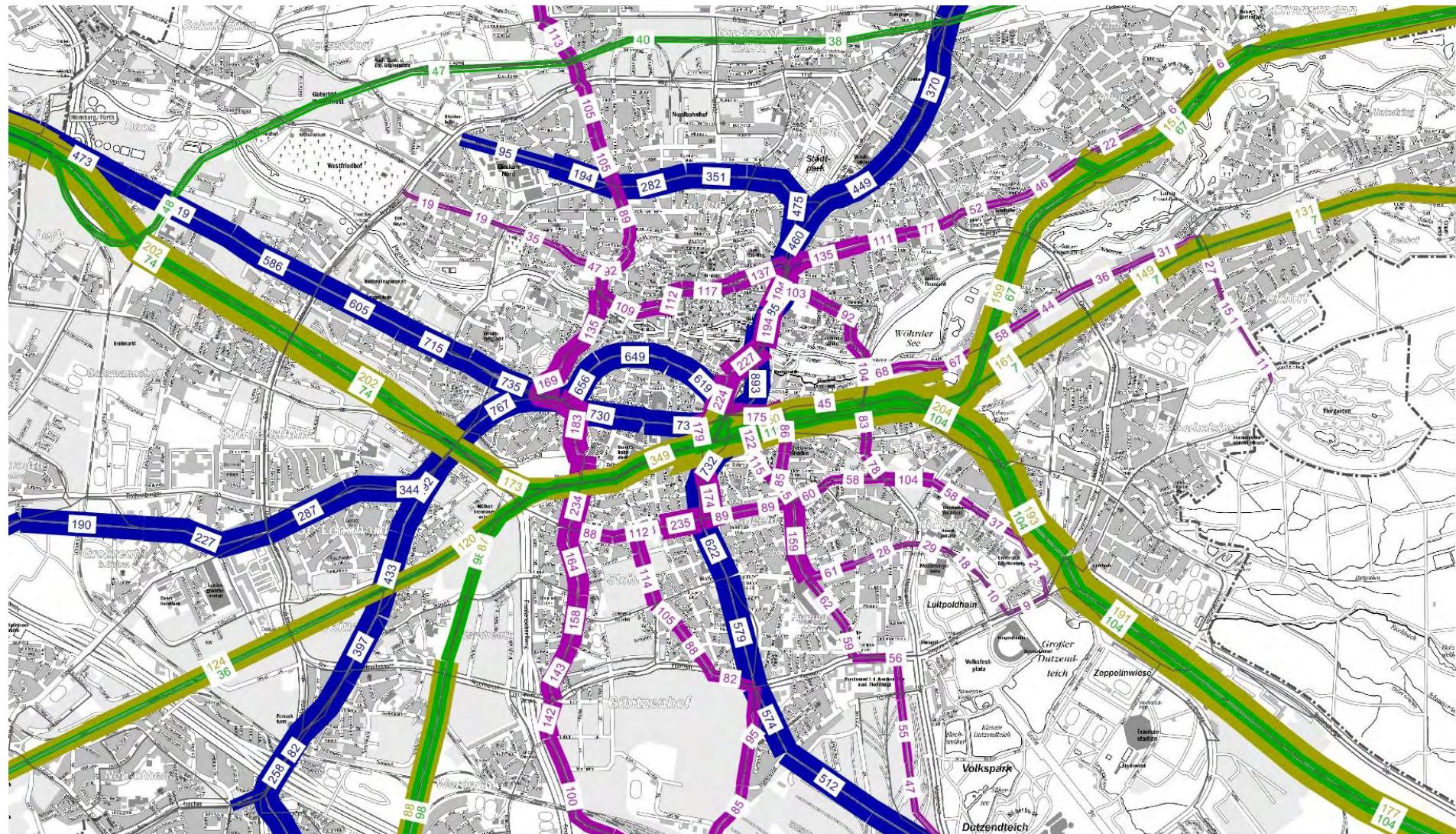


Bild 8-4: Verkehrsbelastungen (Bereich Mitte) im Zielkonzept „ÖPNV-Netz 2025+“

8. Modellierung Zielnetz 2025+

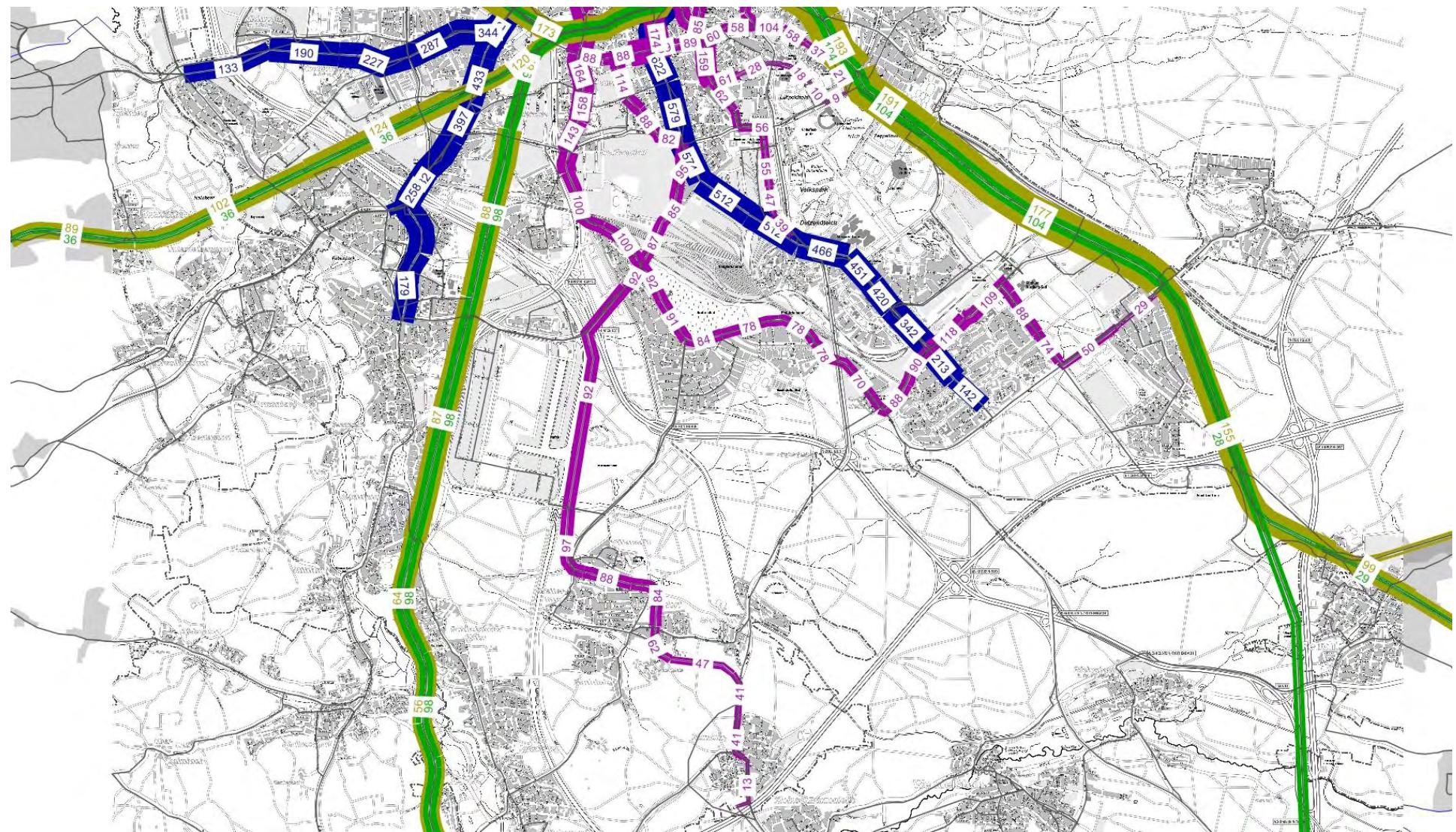


Bild 8-5: Verkehrsbelastungen (Bereich Süd) im Zielkonzept „ÖPNV-Netz 2025+“

8. Modellierung Zielnetz 2025+

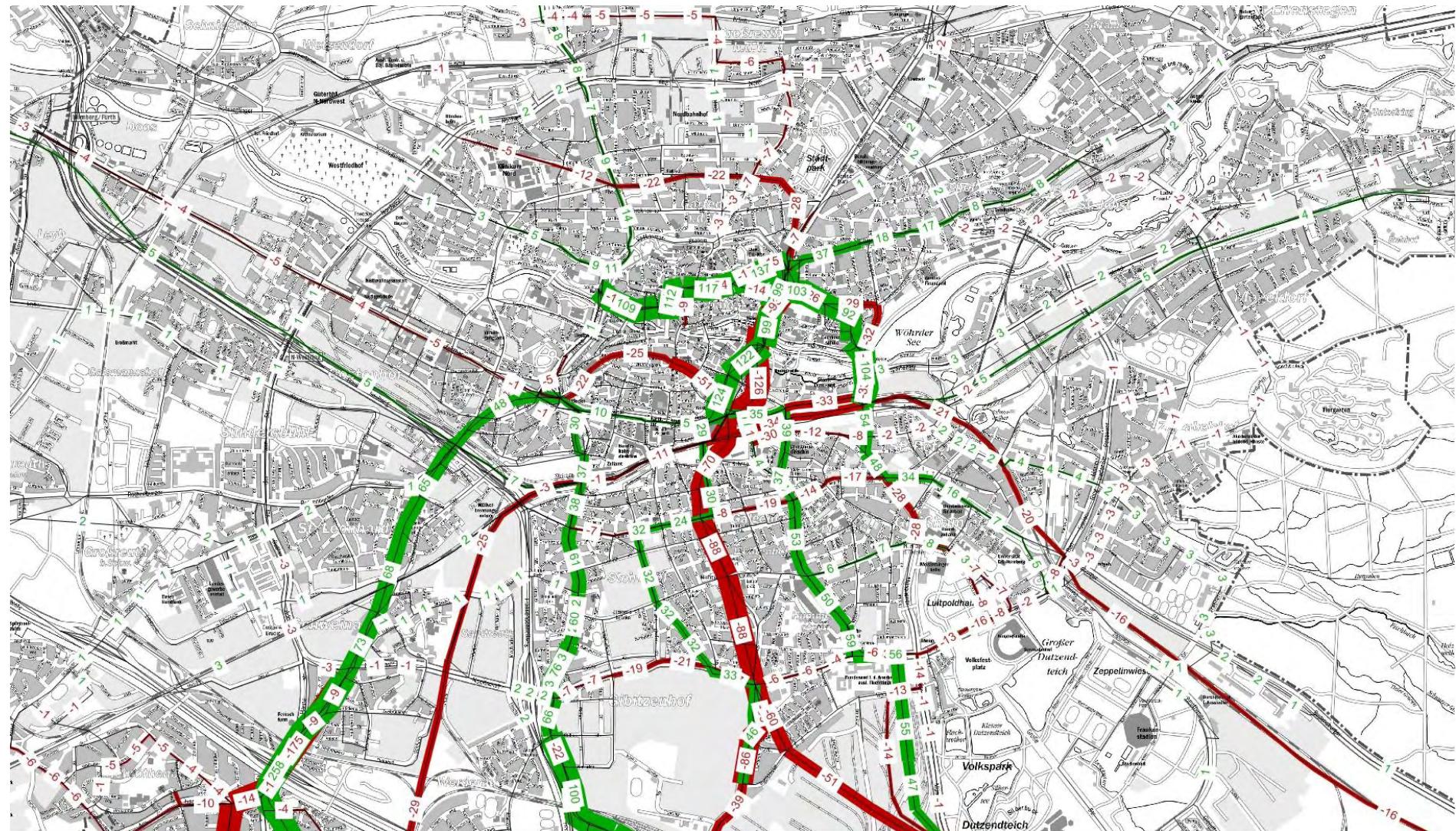


Bild 8-6: Differenzbelastungen (Bereich Mitte) im Zielkonzept „ÖPNV-Netz 2025+“ (2025+ – PBF+)

8. Modellierung Zielnetz 2025+

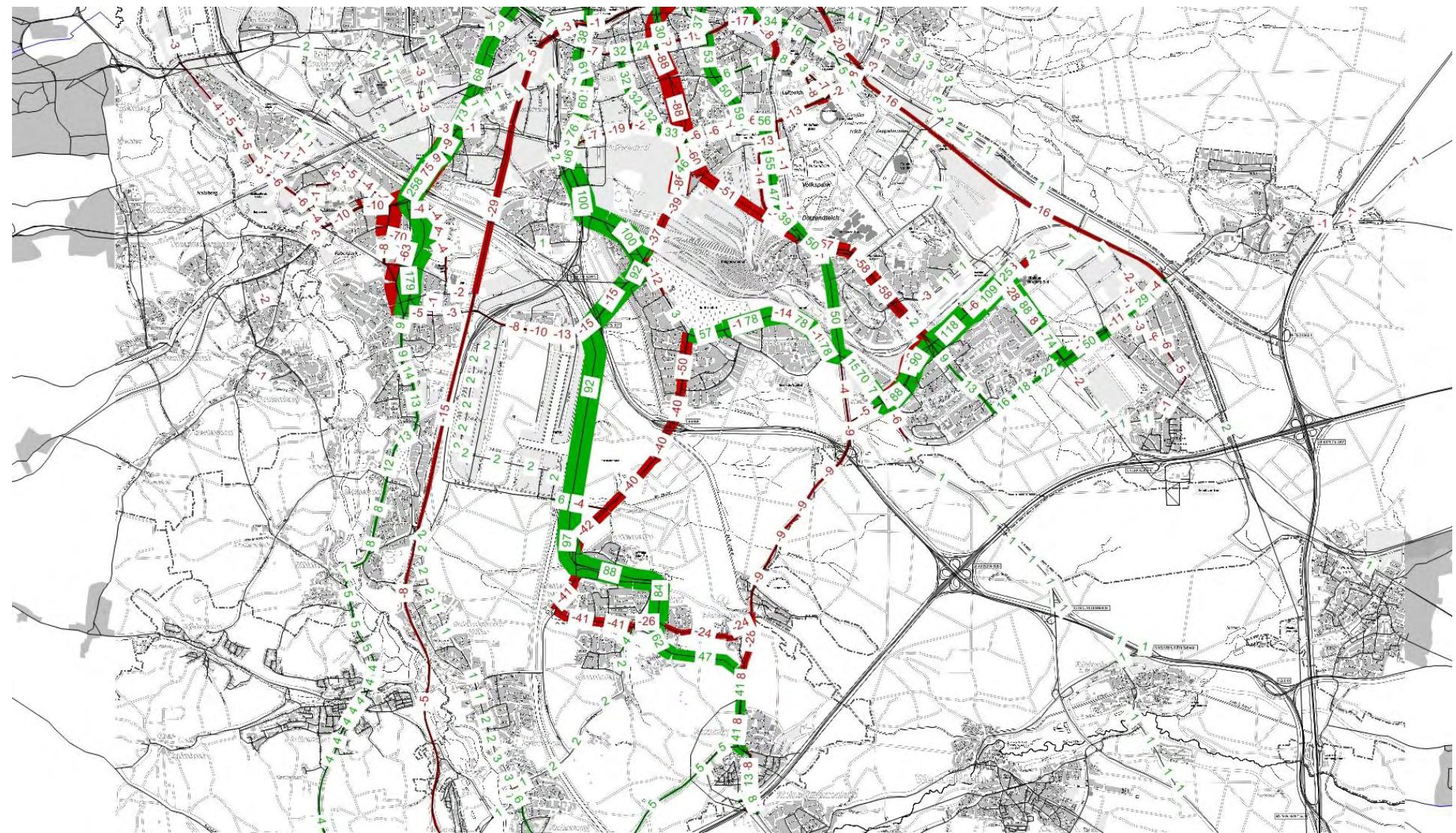


Bild 8-7: Differenzbelastungen (Bereich Süd) im Zielkonzept „ÖPNV-Netz 2025+“ (2025+ – PBF+)

8. Modellierung Zielnetz 2025+

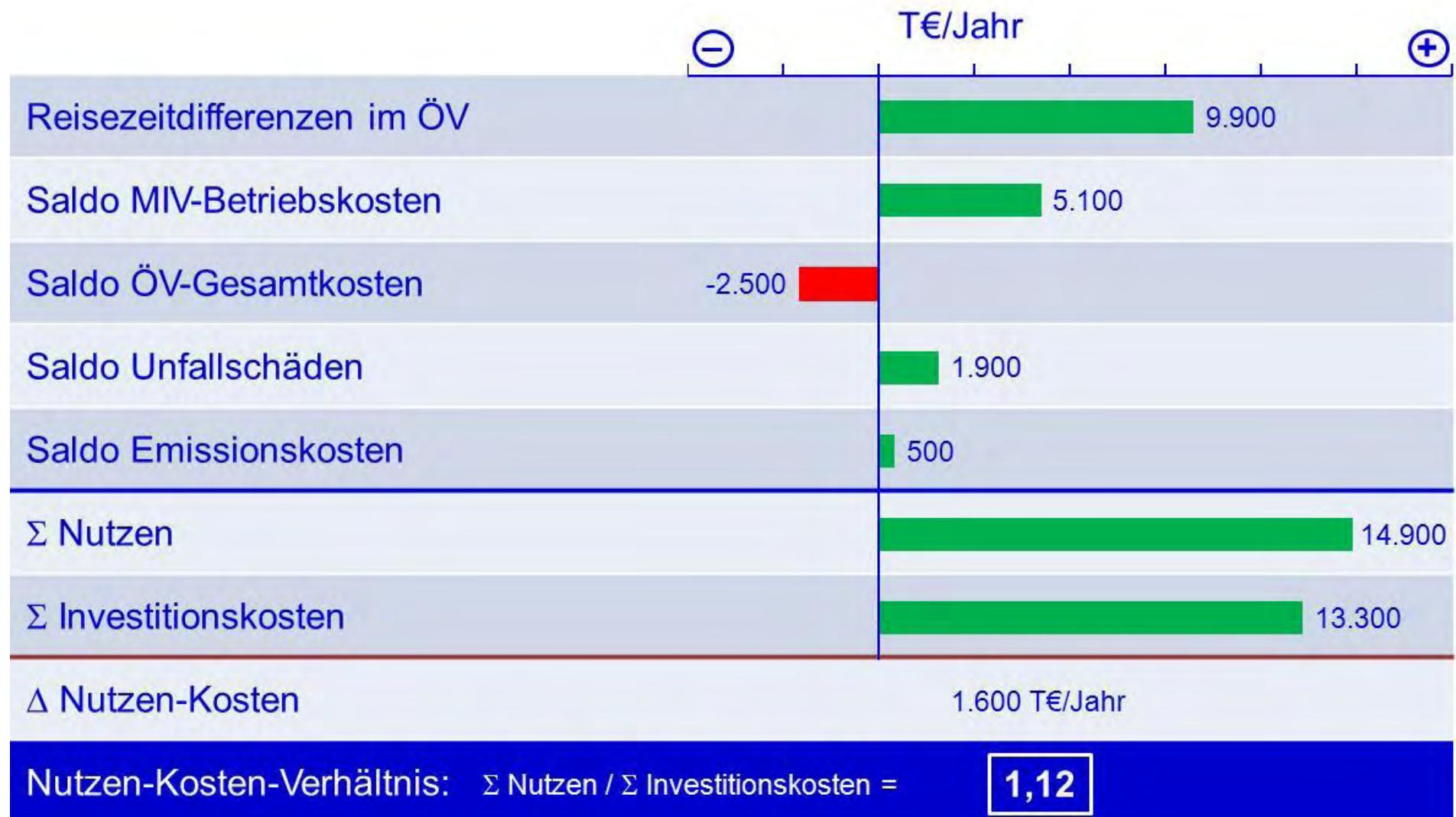


Bild 8-8: Wirtschaftliche Bewertung „ÖPNV-Netz 2025+“

8. Modellierung Zielnetz 2025+

8.3 Baustufen

Die im Zielkonzept ÖPNV-Netz 2025+ vorgesehenen Erweiterungen des Liniennetzes von U-Bahn und Tram sollen zu verkehrlich und betrieblich sinnvollen Einheiten zusammengefasst werden, Baustufen genannt. Mit Stadtverwaltung (Verkehrsplanungsamt) und VAG besteht Einvernehmen, dass der im Rahmen der Einzellaßnahmenbewertungen gewählte Maßnahmenzuschnitt jeweils geeignete Baustufen darstellt. Kleinere Einheiten sollen nicht gebildet werden.

Für diese Baustufen soll eine Prioritätenreihung entwickelt werden, Realisierungskonzept genannt. Kriterien der Prioritätenreihung können sein

- Nutzen-Kosten-Verhältnis bzw. Ergebnis der Folgekostenrechnung,
- Umfang verlagerter Verkehre (MIV → ÖV),
- Umfang induzierter Verkehre,

- betriebliche Belange der VAG (z.B. Verfügbarkeit einer neuen Fahrzeuggeneration),
- Entscheidungsdruck (z. B. Brunecker Str., Reutles/Erlangen),
- Stadtentwicklung (z. B. Hochschullinie),
- Akzeptanz (z. B. Altstadtquerung).

Weitere Kriterien sind denkbar.

Im Rahmen der bei der Nahverkehrsentwicklungsplanung sind bislang ausschließlich verkehrsfachliche Bewertungen durchgeführt worden. Dementsprechend soll auch die Prioritätenreihung ausschließlich auf verkehrsfachlichen Kriterien aufbauen, zumal

- der Realisierungszeitpunkt des Entwicklungsgebiets Brunecker Str. noch unbekannt ist,
- die Realisierungsabsicht einer Tram nach Reutles/Erlangen bzw. einer U-Bahn Stein noch nicht endgültig geklärt ist,
- die städtebauliche Integration einer Tram durch die Altstadt sich noch im Untersuchungsstadium befindet.

8. Modellierung Zielnetz 2025+

Das zugrunde liegende Bewertungsraster und das für jede Einzelmaßnahme und jedes Kriterium ermittelte Bewertungsergebnis zeigt **Bild 8-9**. **Bild 8-9** enthält nachrichtlich auch die entsprechenden Bewertungsergebnisse bei gesamtnetzbezogener Betrachtung.

Im vorliegenden Fall wird das Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV) als Ergebnis der gesamtwirtschaftlichen Bewertung als bestgeeignetes Kriterium für die Prioritätenreihung ausgewählt, weil es

- sich aus einem bundesweit einheitlichen, von Bund und Ländern gleichermaßen anerkannten Berechnungsansatz ergibt,
- Vor- und Nachteile betrachtet,
- unterschiedliche Betroffenengruppen berücksichtigt wie Nutzer/Fahrgäste (Saldo von ÖV-Reisezeit und MIV-Betriebskosten), Verkehrsunternehmen (Saldo der ÖPNV-Betriebskosten) und Allgemeinheit (Saldo Unfallschäden und Emissionen).

Verrechnungen und Gewichtungen verschiedener Wirkungsbereiche und Einzelaspekte sind bereits Verfahrensbestandteil der standardisierten Bewertung und insofern unstrittig. Entsprechend ergibt sich folgendes Realisierungskonzept (NKV gemäß Bild 8-6):

- A1 Nördliche Altstadtquerung (Konzept Altstadt, Baustufe 1),
- B Tram ins Entwicklungsgebiet Brunecker Straße,
- A2 Tram über GSO-Campus (Konzept Altstadt, Baustufe 2),
- S1 Tram nach Kornburg inkl. Minervastraße (Konzept Süd, Baustufe 1),
- S2 Tram von Worzeldorfer Straße bis Fischbach S-Bahnhof (Konzept Süd, Baustufe 2),
- U U-Bahn-Verlängerung bis Eibach.

Das Realisierungskonzept beschreibt die verkehrsfachlich empfohlene Reihenfolge der schrittweisen Realisierung des Zielkonzepts ÖPNV-Netz 2025+. Darin nicht enthalten sind Maßnahmen, die zzt. außerhalb des NVEP untersucht und ggf. zu einem späteren Zeitpunkt in das Zielkonzept aufgenommen werden (vgl. Kap. 6.22).

Entscheidend ist, dass sich die gebildeten Baustufen und deren verkehrsfachliche Priorisierung in ein aufwärtskompatibles Linienetz überführen lassen. Dieses Liniennetz muss sich schrittweise und ggf. auch in anderer Reihenfolge realisieren lassen und sollte im Interesse der Kommunikation und Merkbarkeit nicht zu immer

8. Modellierung Zielnetz 2025+

neuen Linienführungen bzw. Linienastverknüpfungen führen. Unter Beachtung dieser Randbedingungen zeigen **Bild 8-10** bis **Bild 8-15**, welches Liniennetz mit jeder einzelnen Baustufe verbunden ist.

8. Modellierung Zielnetz 2025+

Planfall	Einzelmaßnahmenpaket	NKV	Änderung Betriebsergebnis ¹⁾ [Mio. €/a]	Verlagerter Verkehr [Fahrten/d]			Induzierter Verkehr [Fahrten/d]	Mögliche Baustufen
				MIV → ÖV	Fuß/Rad → ÖV	ÖV → ÖV		
Zielnetz	ÖPNV-Netz 2025+	1,12	-	7.500	2.600	4.000	6.100	-
E3	Nördliche Altstadtquerung <i>(ohne</i> Tram über GSO-Campus)	4,59	1,08	1.300	1.400	2.500	2.000	A1
E16	Tram ins Entwicklungsgebiet Brunecker Str.	2,10	-0,38	650	100	400	300	B
E4	Nördliche Altstadtquerung <i>(mit</i> Tram über GSO-Campus)	1,61	-1,80	1.000	1.400	3.000	1.600	A1/A2
E20	Tram nach Kornburg <i>über</i> Hafenspange (mit Minervastr.) + Tram nach Fischbach (S)	1,12	-5,09	5.550	1.100	1.500	2.650	S1/S2
E2	U-Bahn nach Eibach (ab Hohe Marter)	1,05	-2,19	2.600	450	2.300	1.300	U

Bild 8-9: Bewertungsraster als Grundlage der Prioritätenreihung

8. Modellierung Zielnetz 2025+

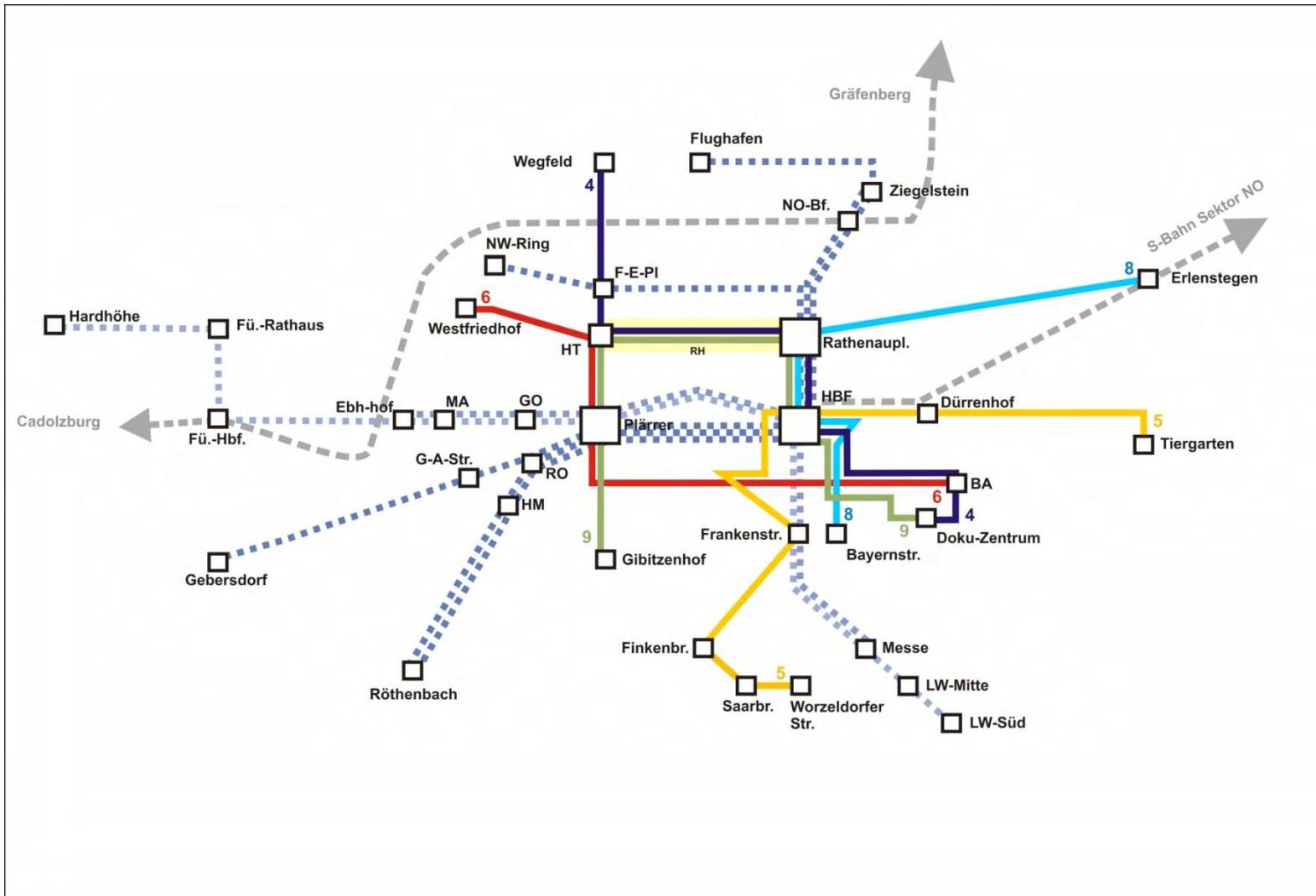


Bild 8-10: Liniennetz Baustufe A1

8. Modellierung Zielnetz 2025+

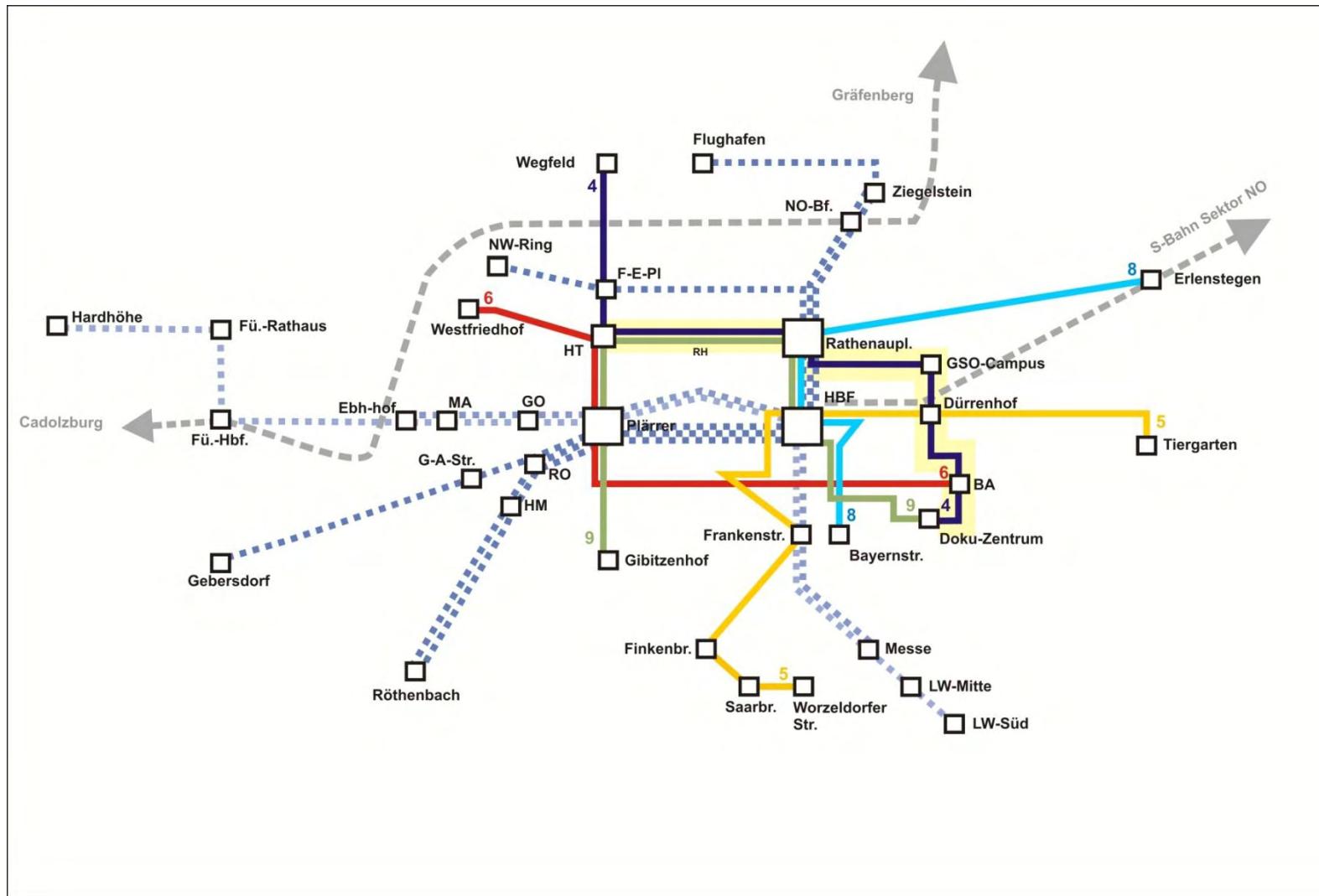


Bild 8-11: Liniennetz Baustufe A2

8. Modellierung Zielnetz 2025+

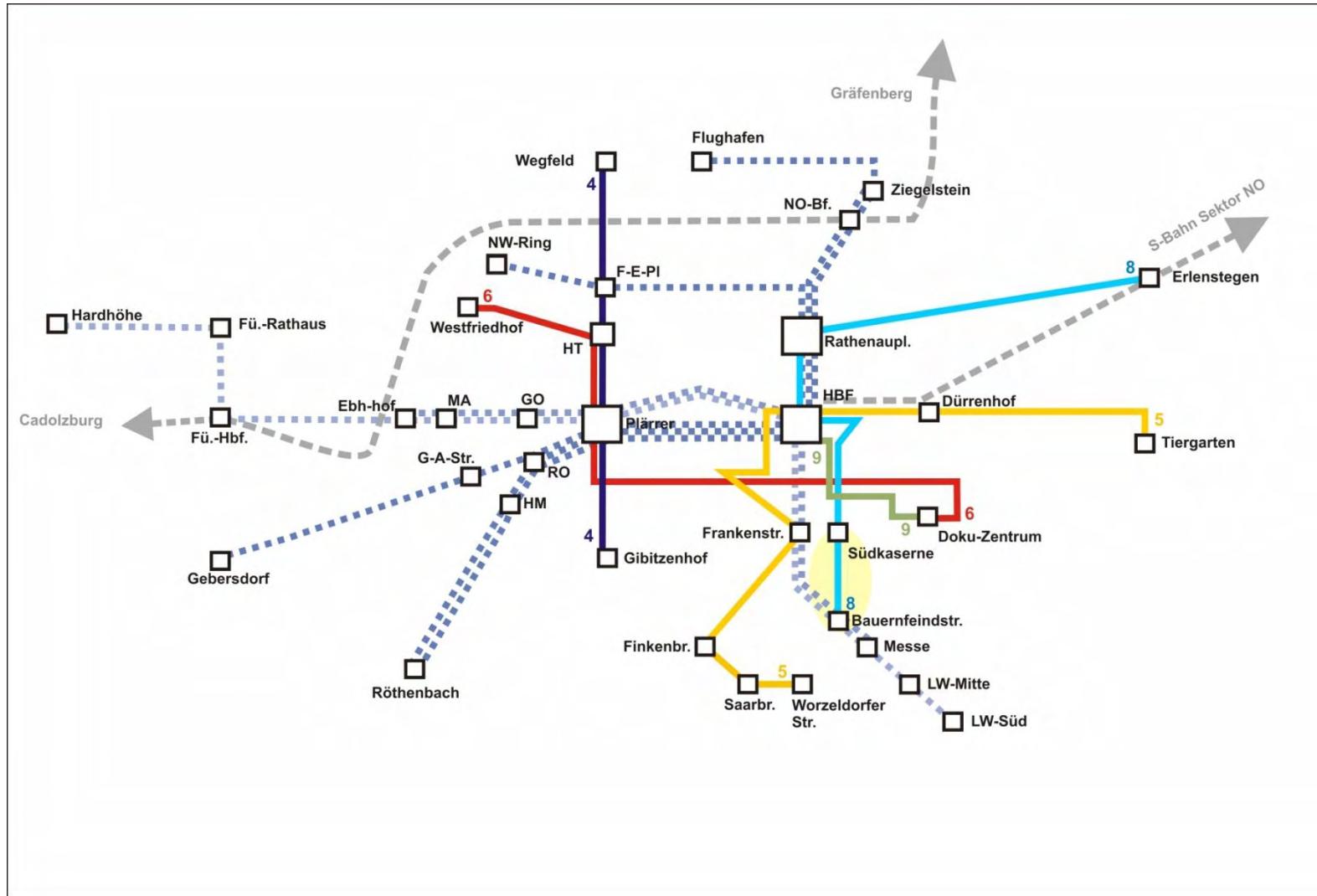


Bild 8-12: Liniennetz Baustufe B

8. Modellierung Zielnetz 2025+

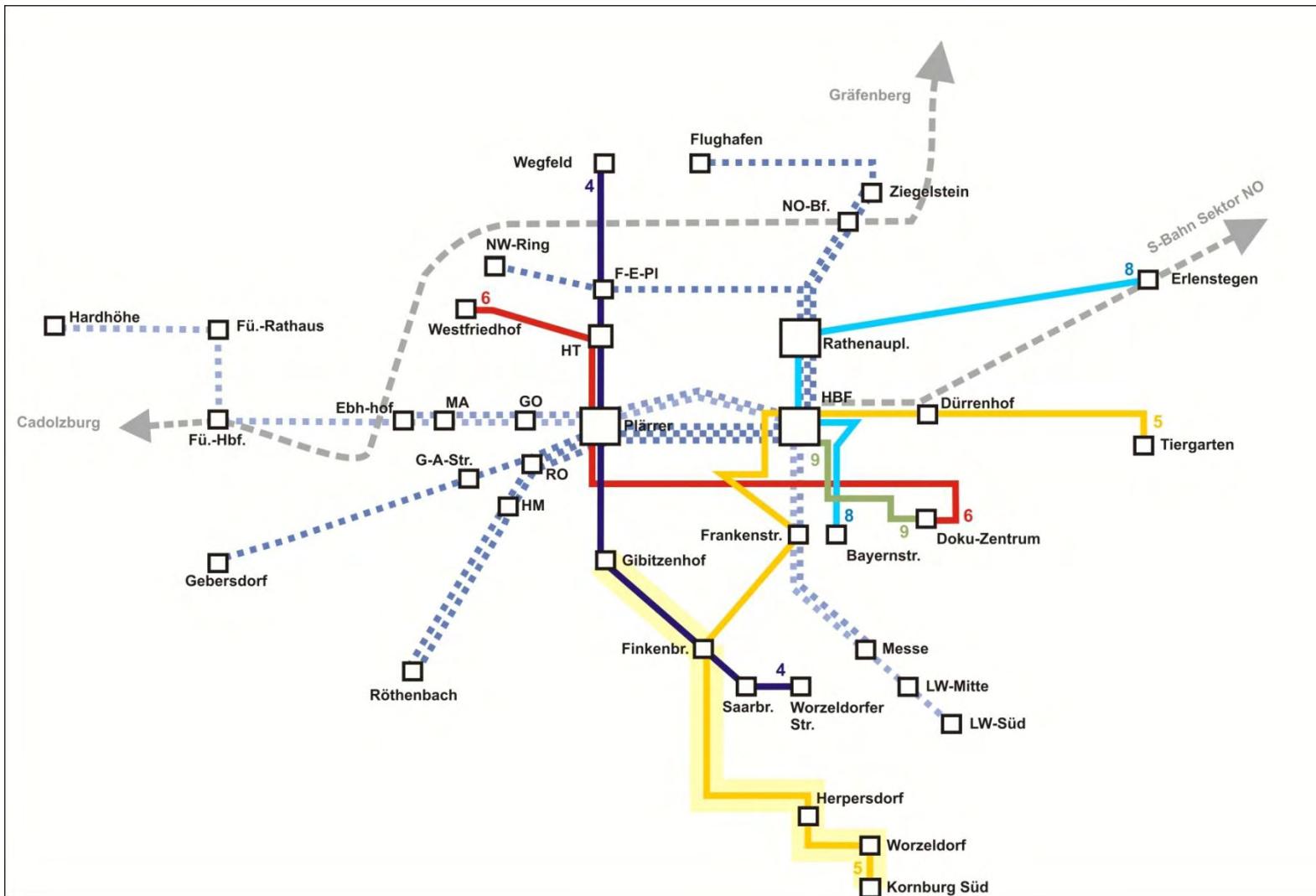


Bild 8-13: Liniennetz Baustufe S1

8. Modellierung Zielnetz 2025+

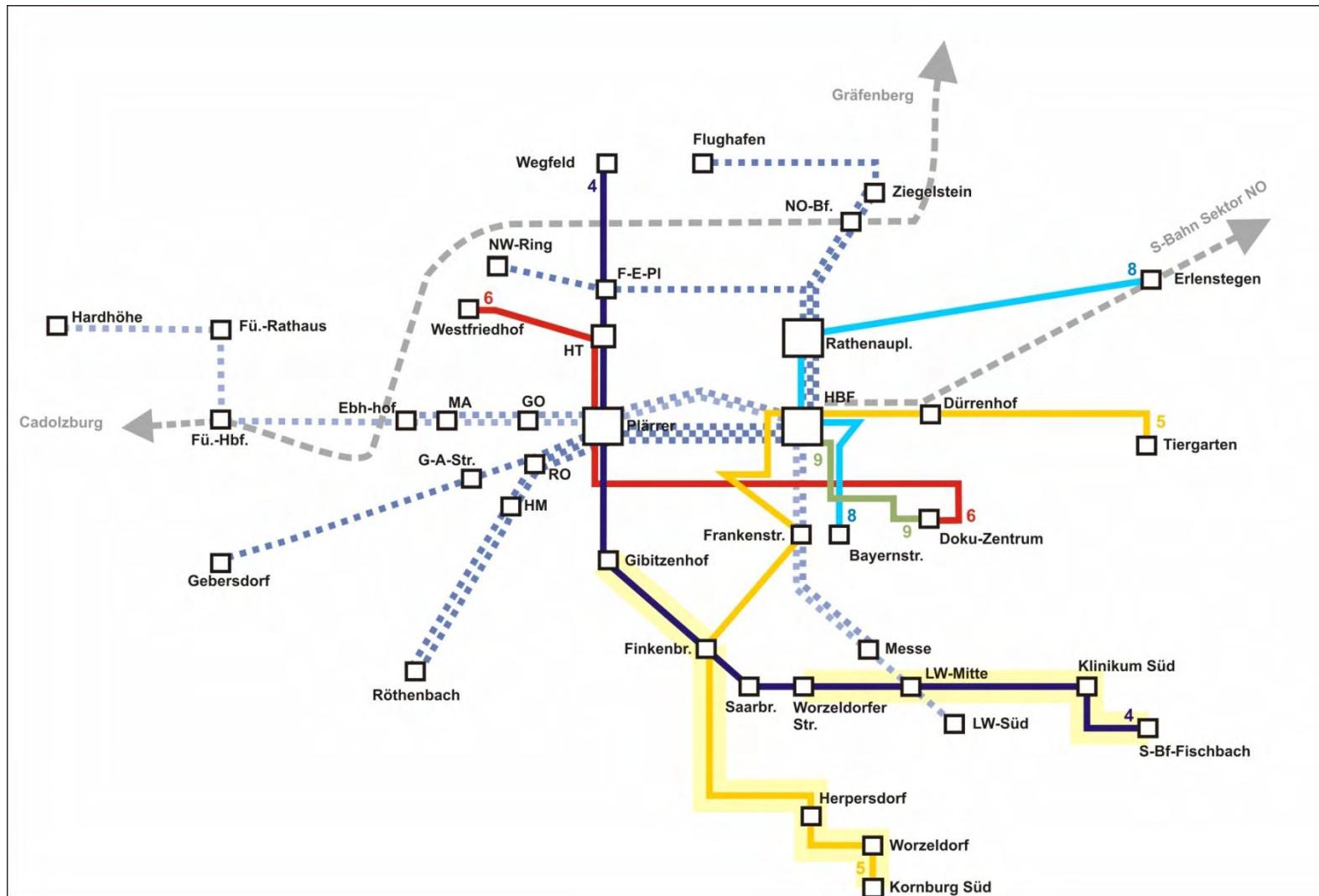


Bild 8-14: Liniennetz Baustufe S2

8. Modellierung Zielnetz 2025+

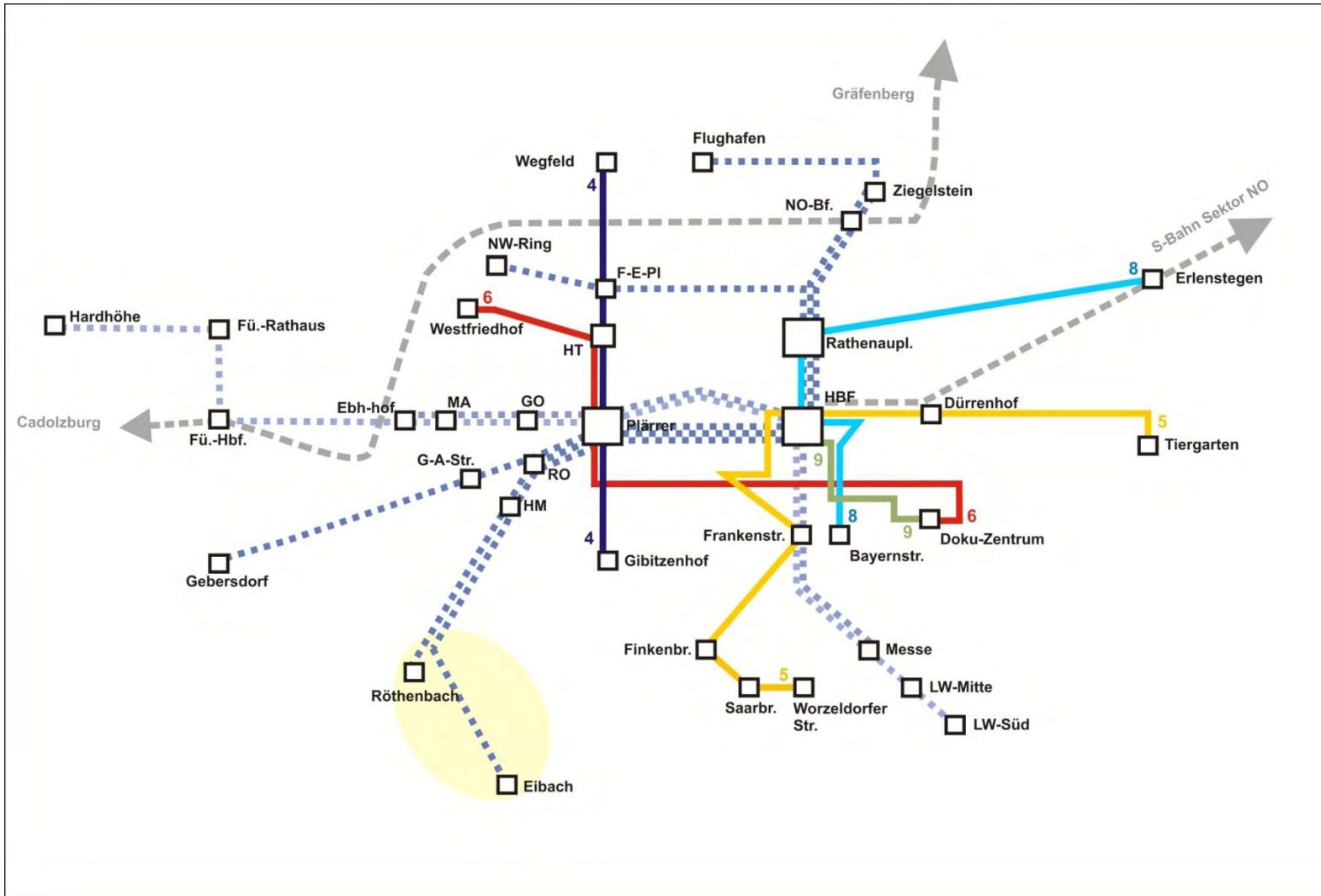


Bild 8-15: Liniennetz Baustufe U

9. Zusammenfassende Erkenntnisse

9. Zusammenfassende Erkenntnisse

In einem breit angelegten, sehr stringenten, verkehrsfachlich bewehrten (und somit objektiven) wie auch transparent gestalteten Verfahren ist eine Vielzahl denkbarer bzw. wünschenswerter Maßnahmen zur Erweiterung des Nürnberger U-Bahn- und Tramnetzes untersucht und bewertet worden. Die im Einzelnen untersuchten Maßnahmen lassen sich zusammenfassend 3 Kategorien zuordnen:

- **verfolgswerte Maßnahmen**

Maßnahmen, die unter den zzt. bis 2025 erwarteten Rahmenbedingungen sowohl verkehrlich als auch gesamtwirtschaftlich sinnvoll sind,

- **zurückgestellte Maßnahmen**

Maßnahmen, die unter den zzt. bis 2025 erwarteten Rahmenbedingungen entweder verkehrlich oder gesamtwirtschaftlich nicht bzw. noch nicht sinnvoll sind,

- **verworfenen Maßnahmen**

Maßnahmen, die unter den zzt. bis 2025 erwarteten Rahmenbedingungen verkehrlich nicht sinnvoll sind.

Die Zuordnung der Einzelmaßnahmen zu diesen Kategorien zeigen **Bild 9-1** bis **Bild 9-3**.

9. Zusammenfassende Erkenntnisse

Maßnahmen	untersucht in Planfall	Belastung Fahrten/Tag ^{*)}	Investitions- kosten [Mio. €]	Nutzen-Kosten- Verhältnis
Nördliche Altstadtquerung (ohne Tram über GSO-Campus)	E3	10.900 - 13.000	20,0	4,59
Tram ins Entwicklungsgebiet Brunecker Str.	E16	3.600 - 5.200	17,7	2,10
Nördliche Altstadtquerung (mit Tram über GSO-Campus)	E4	7.700 - 13.000	37,5	1,61
Durchbindung Gräfenbergbahn – Rangaubahn	E18	3.800 - 4.900	20,0	1,57
Tram nach Kornburg über Hafenspange (mit Minervastr.) + Tram nach Fischbach (S)	E20	-	157,3	1,12
Tram nach Kornburg über Marthweg (mit Minervastr.) + Tram nach Fischbach (S)	E19	-	151,5	0,82
U-Bahn nach Eibach (ab Hohe Marter)	E2	18.600	95,0	1,05

^{*)} Mittelwert

Bild 9-1: Verfolgswerte Maßnahmen zur Erweiterung des Nürnberger U-Bahn- und Tramnetzes

9. Zusammenfassende Erkenntnisse

Maßnahmen	untersucht in Planfall	Belastung Fahrten/Tag ^{*)}	Investitions- kosten [Mio. €]	Nutzen-Kosten- Verhältnis
Tram nach Kornburg über Marthweg (ohne Minervastr.)	E10	3.700 - 10.600	71,6	0,94
Tram über Großgründlach nach Erlangen, Uni Süd-Campus / T-Netz	E13	6.200 - 12.800	84,4	0,93
Tram nach Reutles	E12	3.200 - 9.300	38,6	0,93
U-Bahn nach Stein (ab Hohe Marter)	E1	6.600 - 12.400	117,5	-
Tram nach Poppenreuth / IKEA (über Kriegsopfersiedlung)	C1plus	2.200 - 7.200	-	-
Tram bis Fürth Rathaus (T6)	B2	1.800 - 8.200	-	-
Tram nach Schniegling	D1-D3	1.000 - 5.300	-	-

^{*)} Mittelwert

Bild 9-2: Zurückgestellte Maßnahmen zur Erweiterung des Nürnberger U-Bahn- und Tramnetzes

9. Zusammenfassende Erkenntnisse

Maßnahmen	untersucht in Planfall	Belastung Fahrten/Tag ^{a)}	Investitionskosten [Mio. €]	Nutzen-Kosten- Verhältnis
Tram nach Worzeldorf über Hafenspange (mit Minervastr.)	E7	2.100 - 8.300	73,9	0,85
Tram nach Worzeldorf über Marthweg (ohne Minervastr.)	E9	2.500 - 9.500	51,5	0,74
Tram nach Kornburg über Hafenspange (ohne Minervastr.)	E6	3.800 - 9.000	77,4	0,70
Tram nach Worzeldorf über Hafenspange (ohne Minervastr.)	E5	2.000 - 7.800	57,3	0,28
Tram nach Zabo über Stephanstr.	E15	3.100 - 13.800	34,0	0,18
Tram nach Zabo über Scharrerstr.	E14	3.000 - 10.700	22,5	-0,18
Ost-West-Verbindung – Pirckheimerstr.	E17	2.000	4	-14,25
Tram bis nach Langwasser Mitte	C3	2.100 - 8.900	-	-
U1 bis Klinikum Süd	C3	4.400	-	-
U2 bis Am Wegfeld	B1	7.000	-	-
U2 bis Deutenbach	B1	3.200 - 13.700	-	-
U3 bis Zirndorf	B1	9.800 - 11.900	-	-
U3 bis Oberasbach	B1	6.400	-	-
U3 bis Playmobilstadion	B1	8.200	-	-
U4 bis Zerzabelshof	B2	5.000 - 45.300	-	-
U-Tram nach Zerzabelshof (Südstadt unterirdisch)	D2	2.300 - 31.900	-	-
Tram Doku-Zentrum – Dürrenhof – Hbf	D2	5.400 - 6.100	-	-
Tram bis Kleinreuth (T7)	B2	1.600 - 3.900	-	-
Tram zum Nordostpark (T12)	B3	< 5.800	-	-
Tram auf Gräfenbergbahn (T11)	B3	< 7.000	-	-
Tram über Leyh nach Fürth (T10)	B3	7.500 - 11.900	-	-
Tram als Ringlinie (T7)	B3	1.100 - 11.500	-	-
Tram nach Wendelstein (T5)	B3	2.000 - 11.900	-	-
Tram durch Marienstr. (T5)	B5	7.300	-	-
Tram zum Flughafen (T4)	B5	2.500	-	-

^{a)} Mittelwert

Bild 9-3: Verworfene Maßnahmen zur Erweiterung des Nürnberger U-Bahn- und Tramnetzes



Ingenieurgruppe für
Verkehrswesen und
Verfahrensentwicklung

Ingenieurgruppe IVV GmbH & Co. KG

Fon: +49(0241) 9 46 91-0 Oppenhoffallee 171
Fax: +49(0241) 53 16 22 52066 Aachen
kru@ivv-aachen.de www.ivv-aachen.de

Kontakt: Dr.-Ing. Stephan Krug
 Dipl.-Ing Oliver Krey



Ingenieurgruppe für Verkehrswesen und Verfahrensentwicklung



287