

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. Folgekostenrechnung257

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

1. Aufgabenstellung

Mit der Erarbeitung des Nahverkehrsentwicklungsplans (Planungshorizont 2025) soll für die Stadt Nürnberg eine ganzheitliche Konzeption des zukünftigen ÖPNV-Netzes geschaffen werden, wobei die Verkehrszweige Bus, Tram, U-Bahn und S-Bahn in die Planung einbezogen werden sollen. Darüber hinaus sollen die infolge infrastruktureller und exogener Einflussgrößen entstehenden intermodalen Zusammenhänge (mit Fuß-, Rad- und Pkw-Verkehr) beachtet sowie die stadtgrenzüberschreitenden Bezüge berücksichtigt werden.

Vor dem Hintergrund dieser generellen Untersuchungsziele ergeben sich die folgenden Untersuchungsschwerpunkte:

- Prognose der Verkehrsnachfrage 2025 unter Beachtung endogener und exogener Einflussgrößen,
- Entwicklung verkehrlich sinnvoller Erweiterungen des kommunalen Schienennetzes (Einzelmaßnahmen) und deren Kombination zu betrieblich sinnvollen Planfällen,
- Verkehrliche und wirtschaftliche Bewertung der entwickelten Planfälle und Einzelmaßnahmen in einem iterativen Prozess,

- Konzeption des ÖPNV-Netzes 2025+ aus verkehrlich und wirtschaftlich sinnvollen Einzelmaßnahmen,
- Erstellung eines Realisierungskonzepts mit Prioritätenreihung.

Ziel des NVEP ist die Identifizierung der verkehrlich und wirtschaftlich sinnvollen Infrastrukturprojekte zur Ergänzung und Weiterentwicklung des ÖPNV-Netzes der Stadt Nürnberg. Der Fokus liegt dabei auf dem kommunalen Schienennetz, wobei auch punktuelle Maßnahmen im regionalen Schienennetz und entsprechende Anpassungen der Busnetze zu betrachten sind.

Zur Begründung der hierbei zu verfolgenden Maßnahmen folgt der NVEP einem mehrstufigen Bearbeitungsansatz, wobei jede Stufe einen Filterungsprozess zur Maßnahmenreduktion darstellt.

Jeder entwickelte Planfall verkörpert ein in sich schlüssiges Netzsystem mit bestimmten Planungsmaßnahmen. Als vorteilhaft erkannte Planfälle bzw. Einzelmaßnahmen werden im folgenden Bearbeitungsschritt ggf. mit Einzelmaßnahmen aus anderen Planfällen zu neuen Planfällen mit wiederum schlüssigen Netzsystemen zusammengefügt. Am Ende des Reduktionsprozesses liegt ein einziges konsistentes Netzsystem als Untersuchungsergebnis vor.

1. Aufgabenstellung

Die Zuordnung von Einzelmaßnahmen zu einem Planfall erfolgt vor dem Hintergrund bestimmter Entwicklungsszenarien der ÖPNV-Infrastruktur. Die Entwicklungsszenarien bewegen sich dabei zwischen den Polen „mehr U-Bahn“ versus „mehr Tram“ bzw. „umfassender Netzausbau“ versus „geringer Netzausbau“.

Die Planfallreduktion durchläuft die folgenden Arbeitsschritte und Bewertungsverfahren:

- **Stufe A: Sortierung der Einzelmaßnahmen zu 9 A-Planfällen**

Stufe A beschreibt eine breit angelegte Sammlung von Maßnahmvorschlägen, in die neben der Verwaltung auch die politischen Gremien, ein untersuchungsbegleitender Arbeitskreis sowie ein Projektbeirat, in dem auch Verbände vertreten sind, einbezogen war. In einer ersten Strukturierung / Sortierung der insgesamt vorgeschlagenen Maßnahmen werden 9 Planfälle gebildet. Dabei handelt es sich um einen vorgeschalteten Aufbereitungs- und Selektionsschritt der Stadtverwaltung in Vorbereitung der hier dokumentierten Untersuchung.

- **Stufe B: Zusammenfassung/Bündelung der A-Planfälle zu 5 B-Planfällen mit verkehrlicher Bewertung der B-Planfälle**

Stufe B beschreibt den Reduktionsprozess der 9 Planfälle zu 5 gebündelten Planfällen. Dabei werden in einem qualitativen Verfahren die folgenden Selektionskriterien herangezogen:

- *Netzstrukturelle Nachteile:* Anhand planerischer Überlegungen werden Maßnahmen, die im Konflikt mit der vorhandenen Infrastruktur stehen, bewertet und ggf. ausgeschlossen.
- *Widerspruch zu vorliegender Beschlusslage:* Maßnahmen, für die kommunalpolitische Beschlüsse zur Realisierung vorliegen und für die ggf. bereits planungsrechtliche Schritte eingeleitet wurden, sind nicht Bestandteil der Planfallbetrachtungen des NVEP, sondern in den Prognosebezugsfall zu integrieren.
- *Verletzung vorliegender Fördervoraussetzungen:* Maßnahmen, die die Fördervoraussetzungen für realisierte oder beschlossene Bauvorhaben verletzen, können wegen förderschädlicher Konsequenzen nicht realisiert werden.
- *Berücksichtigung zusätzlicher Maßnahmen:* Zwischenzeitlich in der politischen Diskussion entwickelte punktuelle Maßnahmen werden in den weiteren Bearbeitungsprozess integriert.

1. Aufgabenstellung

Die 5 Planfälle der Stufe B werden anschließend einer verkehrlichen Bewertung mit Hilfe des Modellsystems DIVAN unterzogen.

- **Stufe C: Verkehrliche Bewertung der C-Planfälle**

Die modellgestützte verkehrliche Bewertung der B-Planfälle schafft die Datengrundlage zur Optimierung und gezielten Reduktion der bislang untersuchten 5 B-Planfälle zu nur noch drei verfolgenswerten C-Planfällen mit anschließender verkehrlicher Bewertung.

- **Stufe D: Verkehrliche und wirtschaftliche Bewertung der D-Planfälle**

Die modellgestützte verkehrliche Bewertung der C-Planfälle führt zu weiteren Optimierungen der Planfälle (D-Planfälle) mit anschließender gesamtwirtschaftlicher Bewertung entsprechend dem Verfahren der Standardisierten Bewertung. Die verkehrlichen und wirtschaftlichen Kennwerte der D-Planfälle ermöglichen die Auswahl der verbleibenden untersuchungsrelevanten Einzelmaßnahmen/Einzelmaßnahmenpakete.

- **Stufe E: Verkehrliche und wirtschaftliche Bewertung von Einzelmaßnahmen und Definition Zielnetz 2025+**

Die letzte Stufe des Reduktionsprozesses basiert auf einer verkehrlichen und wirtschaftlichen Einzelmaßnahmenbewertung (inkl. Folgekostenrechnung) und liefert damit die Datengrundlagen für die Auswahl der letztendlich verfolgenswerten Einzelmaßnahmen und ihrer Komposition zum Zielnetz 2025+.

Während die anfängliche Sammlung, Strukturierung und Sortierung der Maßnahmenvorschläge (Stufen A und B) durch die Stadtverwaltung (Verkehrsplanungsamt) umgesetzt wurde, werden die weitergehenden und überwiegend modellgestützten Schritte (Stufen B bis E) durch gutachterliche Zuarbeit abgedeckt (vgl. **Bild 1-1**).

Bei der Erarbeitung des Nahverkehrsentwicklungsplans soll das Verkehrsmodell DIVAN (Datenbasis für intermodale Verkehrsuntersuchungen und Auswertungen im Großraum Nürnberg) eingesetzt werden. DIVAN ist ein in sich schlüssiges, nachvollziehbares und hinreichend dokumentiertes Simulationsmodell, das sowohl den MIV als auch den ÖV in dem sehr großen und heterogen strukturierten Gebiet des Verkehrsverbundes Großraum Nürnberg (VGN) abbildet.

1. Aufgabenstellung

Das Verkehrsmodell DIVAN soll vor Beginn der inhaltlichen Bearbeitung des Nahverkehrsentwicklungsplanes (NVEP) Nürnberg einer speziellen Plausibilitäts- und Eignungsprüfung unterzogen werden. Aus verkehrsfachlicher Sicht daraus resultierende Anforderungen an Nachbesserungen, Verfeinerungen oder Weiterentwicklungen sollen umgesetzt werden. Auf diese Weise wird DIVAN bestmöglich auf den konkreten Anwendungsfall vorbereitet.

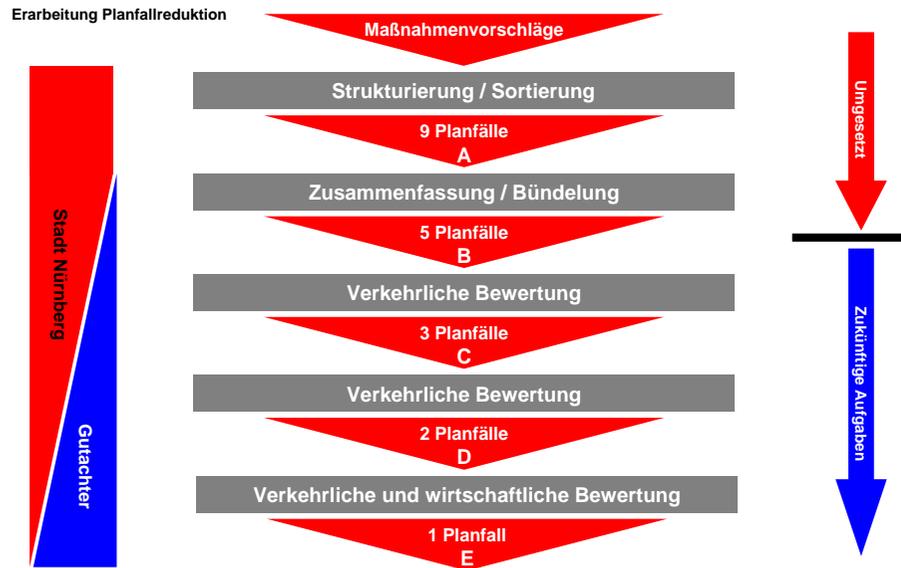


Bild 1-1: Strategischer Ansatz des NVEP zur Planfallreduktion

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 eingebracht 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 Raumausschnitt 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

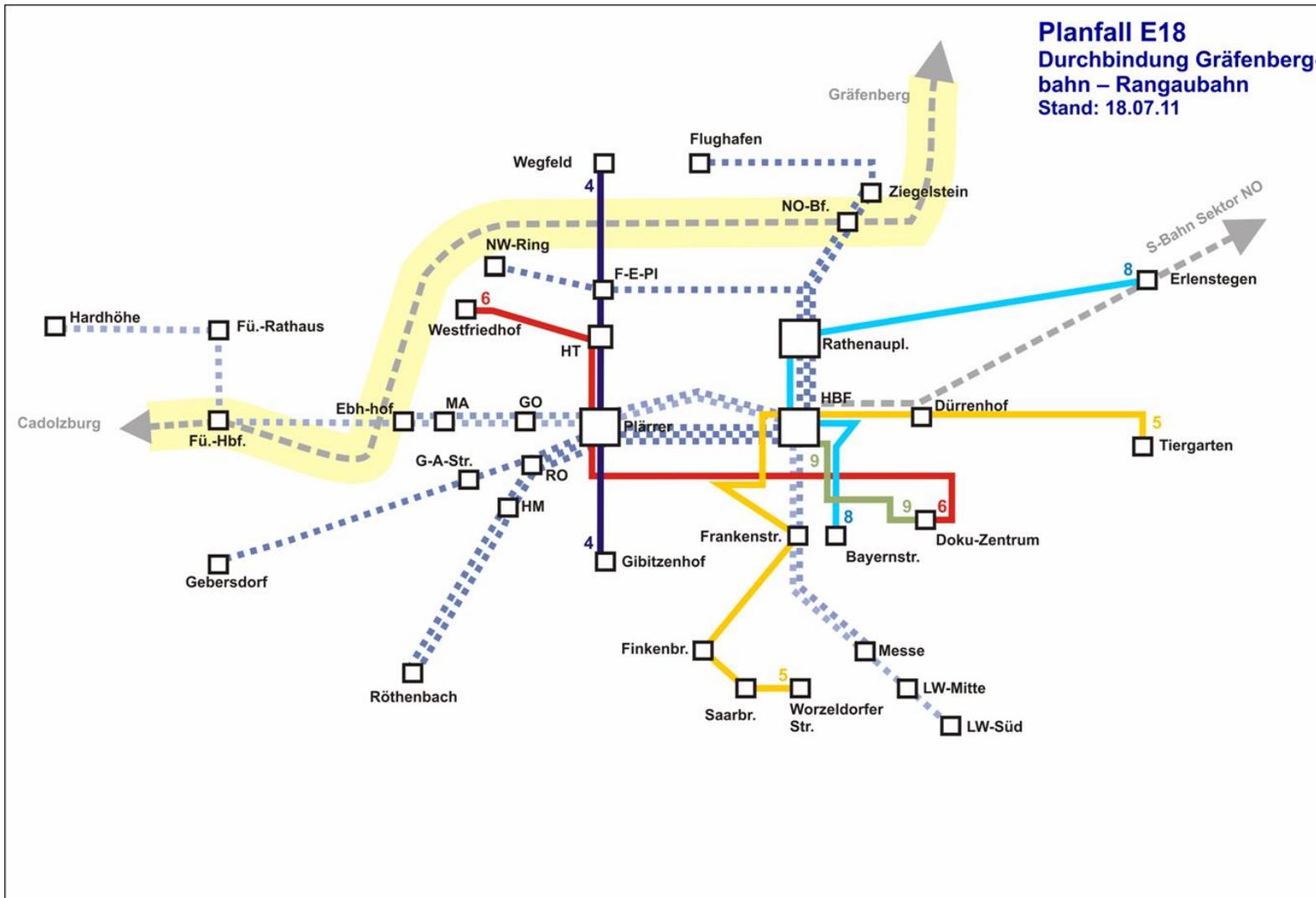


Bild 6-86: Liniennetz Tram im Planfall E18 „Durchbindung Gräfenbergbahn – Rangaubahn“

6. Modellierung E-Planfälle

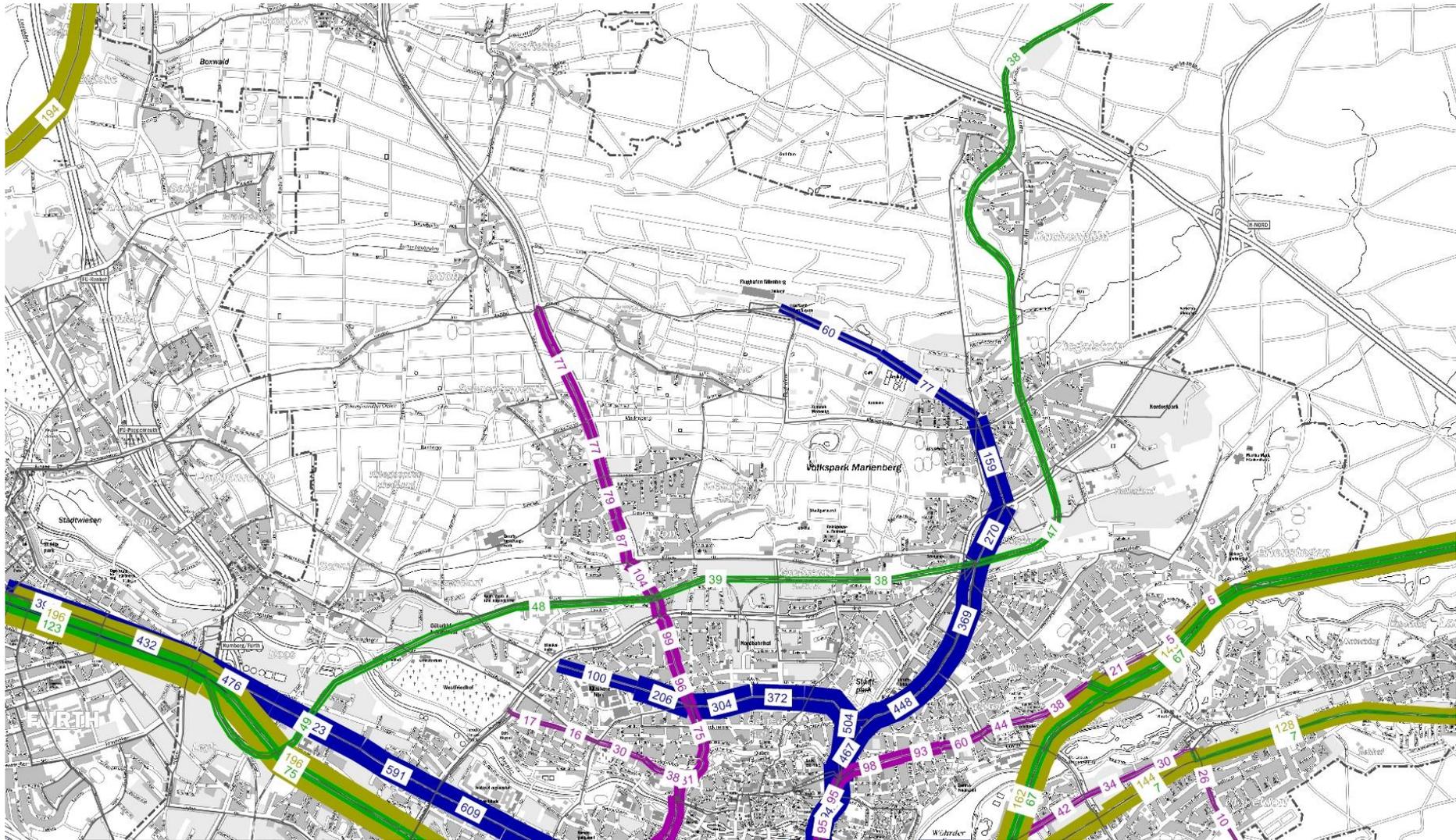


Bild 6-87: Verkehrsbelastungen 2025 im Planfall E18 „Durchbindung Gräfenbergbahn – Rangaubahn“

6. Modellierung E-Planfälle

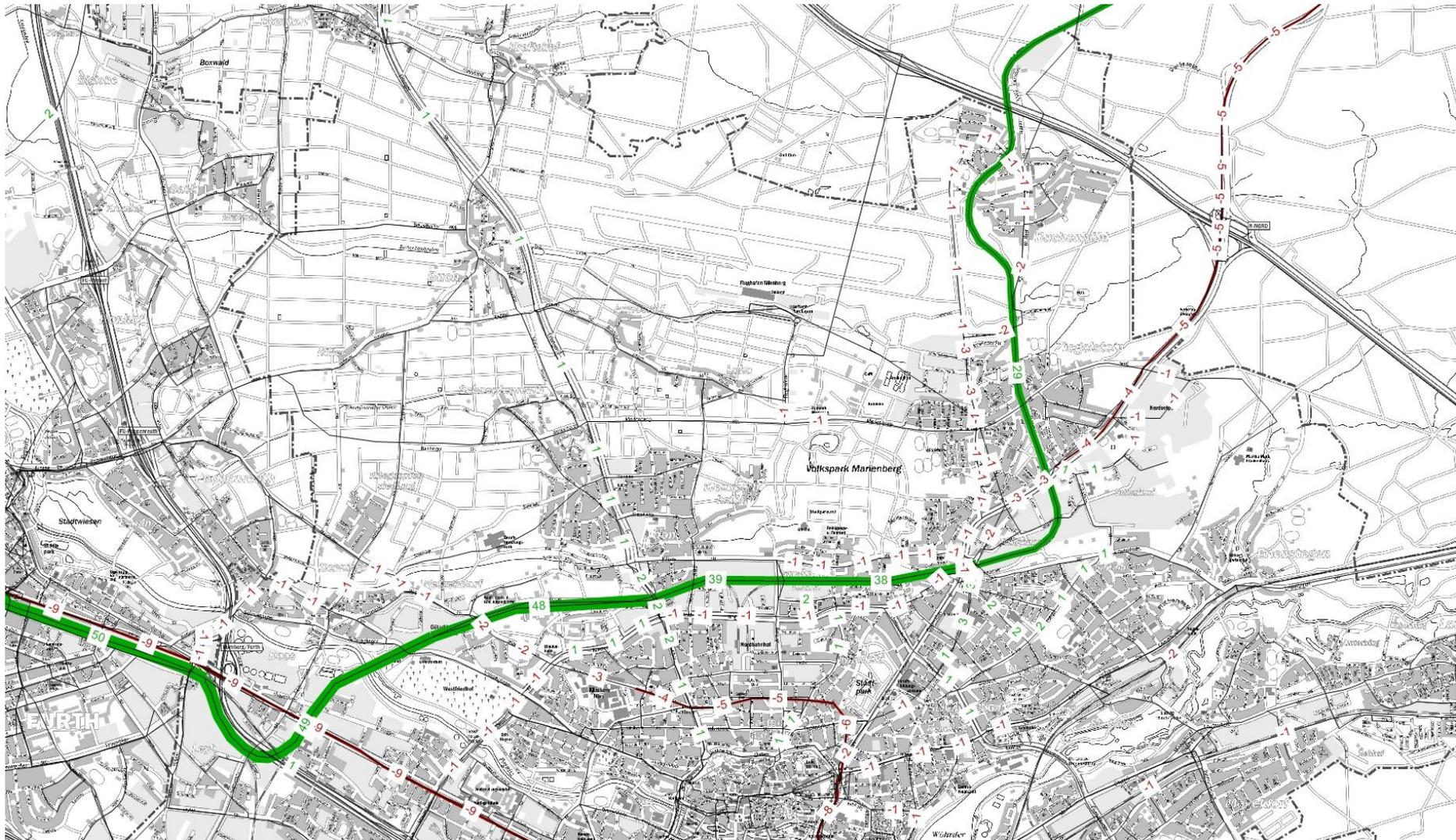


Bild 6-88: Differenzbelastungen 2025 (E18 – PBF+)

6. Modellierung E-Planfälle

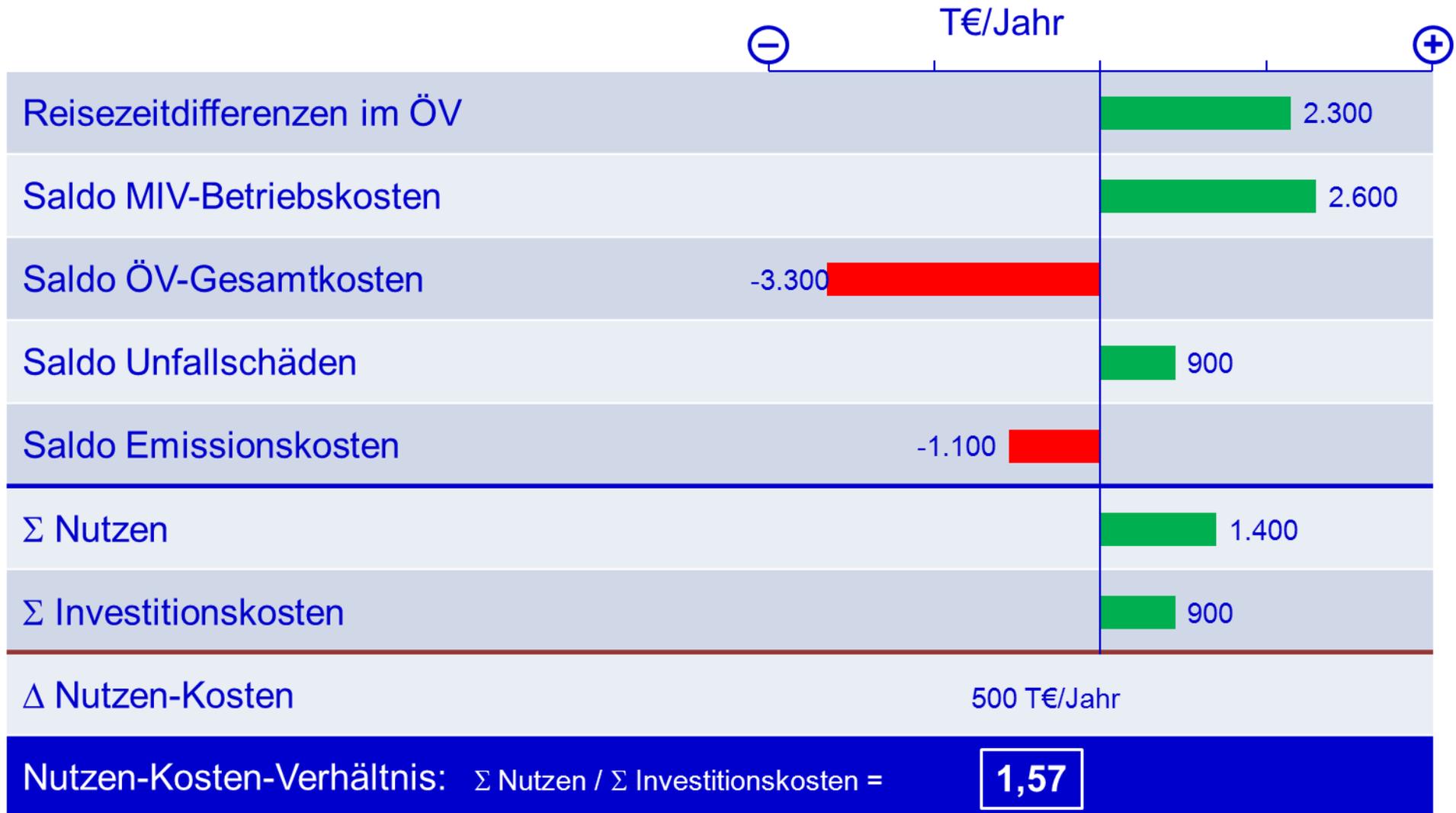


Bild 6-89: Wirtschaftliche Bewertung von Planfall E18 (Ergebnisübersicht)

6. Modellierung E-Planfälle

6.22 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	Investitions- kosten [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)

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:

- **verfolgenswerte 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,
- **verworfenne 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 ^{*)}	Investitionskosten [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: **Verfolgungswerte Maßnahmen** zur Erweiterung des Nürnberger U-Bahn- und Tramnetzes

9. Zusammenfassende Erkenntnisse

Maßnahmen	untersucht in Planfall	Belastung Fahrten/Tag ^{*)}	Investitionskosten [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 ^{*)}	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	-	-

^{*)} Mittelwert

Bild 9-3: Verworfenne 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