INTRAPLAN Consult GmbH

Mobilität verantwortlich gestalten

Nutzen-Kosten-Untersuchung Regionaltangente West

4. Sitzung des operativen Arbeitskreises

(Aktualisierung August 2019
gemäß Beschluss des Arbeitskreises)

15.05.2019

Inhalt

1 Mitfall (wichtigste Ergebnisse aus der letzten Sitzung)

1.1 ÖPNV-Konzept

1.2 Verkehrliche Wirkungen

1.3 Querschnittslasten RTW

2 Gesamtwirtschaftliche Bewertung

2.1 Infrastrukturkosten

2.2 Betriebskosten ÖPNV

2.3 Verkehrliche Nutzen

2.4 Umwelt- und Unfallwirkungen

2.5 Nutzen-Kosten-Indikator

3 Folgekostenrechnung

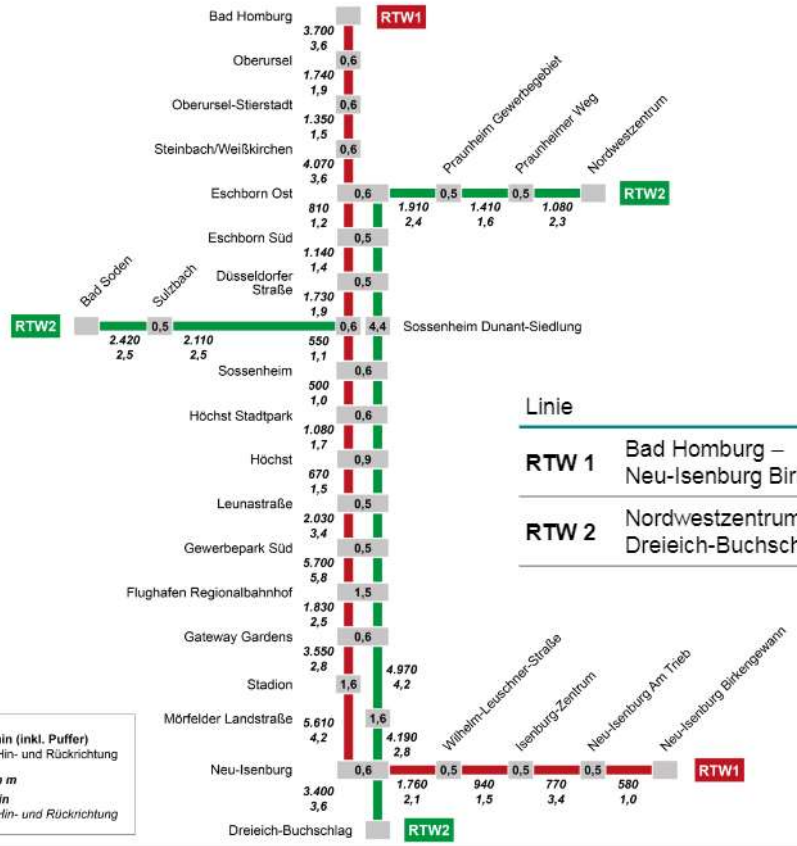
3.1 Zweck

3.2 Vorhabenbeteiligte

3.3 Randbedingungen

1 Mitfall

1.1 ÖPNV-Konzept



Linie		HVZ-Takt	Bedienungshäufigkeit Mo-Fr	Sa	So
RTW 1	Bad Homburg – Neu-Isenburg Birkengewann	30'	42	42	42
RTW 2	Nordwestzentrum/Bad Soden – Dreieich-Buchschlag	30'	42	42	42

1 Mitfall

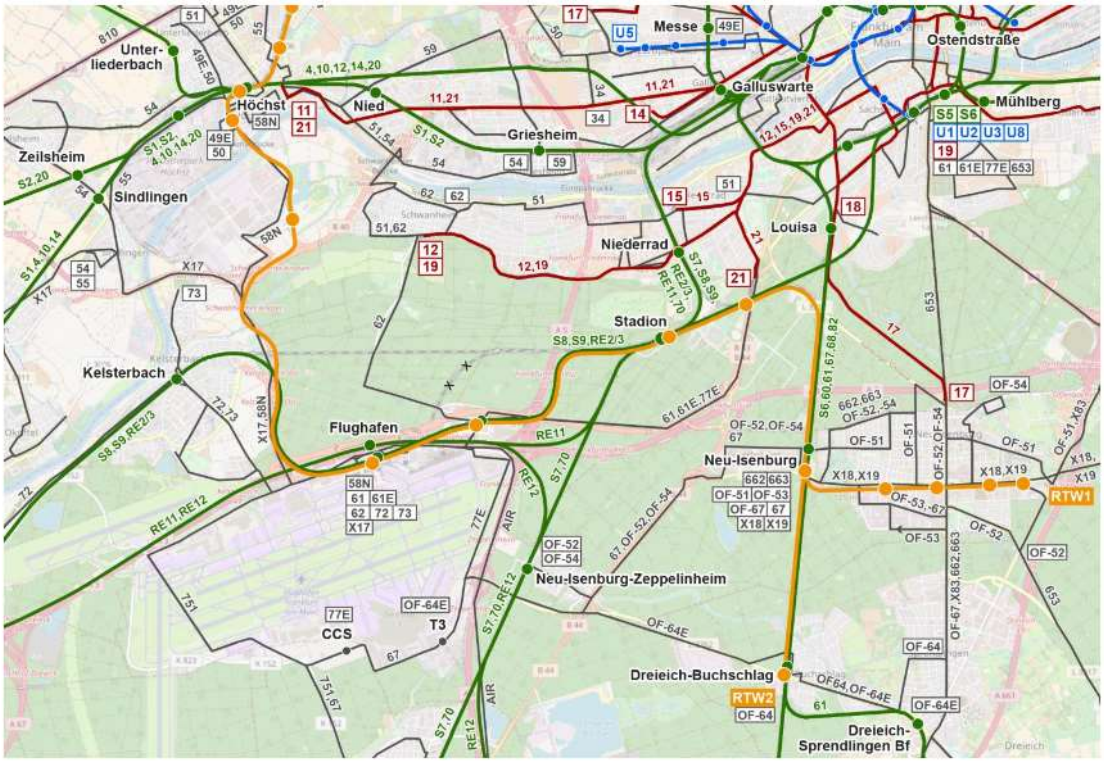
1.1 ÖPNV-Konzept

ÖPNV-Netz im Mitfall
(Ausschnitt Nord)

1 Mitfall

1.1 ÖPNV-Konzept

ÖPNV-Netz im Mitfall (Ausschnitt Süd)



1 Mitfall

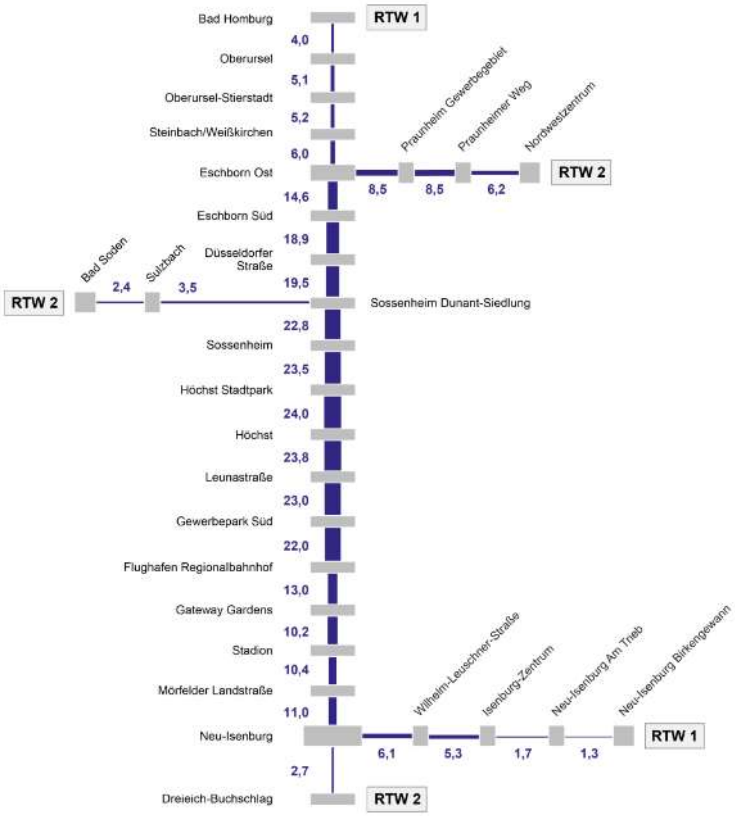
1.2 Verkehrliche Wirkungen

Verkehrliche Wirkungen		werktäglicher Verkehr	flughafen-bezogener Verkehr	Summe
Verkehrsverlagerungen vom MIV zum ÖV	Personenfahrten je Werktag	15.420	3.300	18.720
induzierter Verkehr		2.080	400	2.480
Mehrverkehr		17.490	3.700	21.190
eingesparte MIV-Betriebsleistung	Pkm je Werktag	272.400	69.800	342.200
	Pkw-Besetzungsgrad	1,3	1,0	
	Hochrechnungsfaktor zum Jahr	300	365	
	1.000 Pkw-km je Jahr	62.900	25.500	88.300
abgeminderte Reisezeitdifferenzen				
- Erwachsene und Schüler	h je Jahr	-1.298.000	-460.200	-1.758.200
- Induzierte		-64.200	-11.400	-75.600

rundungsbedingte Differenzen möglich

1 Mitfall

1.3 Querschnittslasten RTW



2 Gesamtwirtschaftliche Bewertung

2.1 Infrastrukturkosten

Anlagenteil Nr.	Bezeichnung	Investitionen in T€
10	Grunderwerb	50.768,1
20	Einmalige Aufwendungen	183.821,3
30	Trassen (Unterbau Bahnen und Straßen, Erdbauwerke, usw.)	75.258,7
40	Stützbauwerke	27.752,8
50	Tunnel	43.640,7
60	Brücken inkl. Bahnsteigunter-/-überführungen	97.897,7
71	Gleise: Schotteroberbau	29.904,2
72	Gleise: Feste Fahrbahn	3.953,9
73	Weichen inkl. Heizungen und Antriebe	15.559,0
74	Oberbau Straßen und Wege inkl. Busspuren	2.863,3
81	Betriebs-, Verkehrs- und Sozialgebäude (oberirdisch)	2.440,3
90	Haltestellenausstattung und Zubehör	2.300,5
100	Bahnsteige und Rampen (inkl. Überdachungen)	12.236,2
110	Zugsicherungs- und Signalanlagen inkl. BÜ-Sicherungsanlagen	41.564,7
120	Fernmeldeanlagen, Leitsysteme, Telekommunikationsanlagen, DFI	6.730,3
131	Fahr- und Speiseleitungen (inkl. Masten), Stromschienen	40.622,4
132	Umformerwerke, Unterwerke (elektrischer und maschineller Teil)	5.314,0
140	Lichtversorgungsnetz Außenbeleuchtung	3.597,3
150	Technische Gebäudeausstattung (Maschinenartige Anlagen)	3.989,7
160	Lärmschutzwände und -fenster	9.525,0
170	Landschaftsbau, Bepflanzungen	13.873,4
300	Straßen und Wege inkl. Ausstattung	28.738,6
330	Brücken	2.683,1
340	Leitungen für Strom, Telekom, Gas, Öl, Wasser, Abwasser, Fernwärme	12.982,9
350	Gewässer	405,1
360	Gebäude/ Bewuchs/ Sonstiges	685,7
Zwischensumme		**719.108,9**
400	Planungsleistungen (10%)	71.910,9
Summe		**791.019,8**

Preisstand der Kostenermittlung: 2019

Angemessene techn. Bauzeit: 5 Jahre

2 Gesamtwirtschaftliche Bewertung

2.1 Infrastrukturkosten

	in Mio. €	in T€/Jahr
Gesamtinvestitionen (aktueller Preisstand, ohne Planung)	719,1	
Gesamtinvestitionen (Preisstand 2016, ohne Planung)	660,9	
10 % Planungskosten	66,1	
Gesamtinvestitionen inkl. 10 % Planungskosten (Preisstand 2016)	727,0	
Kapitaldienst		20.260
Unterhaltungskosten		3.639

2 Gesamtwirtschaftliche Bewertung

2.2 Betriebskosten ÖPNV

Fahrzeugspezifische Kenndaten

Fahrzeugtyp	Fahrzeugart Schiene	Anzahl Plätze: Sitzplätze	Anzahl Plätze: Sitz- und Stehplätze	Anschaffungs-kosten in T€	Leermasse in t
RTW 50	Zweisystem (Elektro/Elektro)	106	390	6.380	74,0
Stadtbahn U25	Straßen-/ Stadtbahn	54	184	2.320	40,5
LINT 54	SPNV Diesel-Triebwagen	165	300	4.500	96,0
SL	Standardbus	30	70	270	-
SGL	Gelenkbus	40	105	350	-

Anschaffungskosten RTW 50: 6,5 Mio. $€_{2018}$ x $100{,}7_{2016}$ / $102{,}6_{2018}$ = 6,38 Mio. $€_{2016}$

2 Gesamtwirtschaftliche Bewertung

2.2 Betriebskosten ÖPNV

Bedienungsangebote RTW im Mitfall

Linie	Laufweg	Fahrzeit [min]	darunter Haltezeit [min]	Länge [m]	Halte	HVZ-Takt	Fahrtenpaare WT	Sa	So
RTW1 EBO	Bad Homburg – Neu-Isenburg Birkengewann	30,8	6,7	23.965	11	30	42	42	42
RTW1 BOStrab	Bad Homburg – Neu-Isenburg Birkengewann	29,4	-	16.125	-	30	42	42	42
RTW1 gesamt		60,2		40.090					
RTW2.1 EBO	Nordwestzentrum – Dreieich Buchschlag	22,0	4,9	16.460	8	30	42	42	42
RTW2.1 BOStrab	Nordwestzentrum – Dreieich Buchschlag	27,2	-	16.611	-	30	42	42	42
RTW2 Nordwestzentrum gesamt		49,2		33.071					
RTW2.2 EBO	Bad Soden – Dreieich Buchschlag	32,0	9,9	21.047	10	30	42	42	42
RTW2.2 BOStrab	Bad Soden – Dreieich Buchschlag	13,2	-	8.399	-	30	42	42	42
RTW2 Bad Soden gesamt		45,2		29.446					

Trennung EBO / BOStrab für die Berechnung des Energieverbrauchs erforderlich

- EBO-Anteile auf Grundlage einer Bezugsgeschwindigkeit
- Abstraktion auf Ebene Haltestelle – Haltestelle erforderlich
- EBO-Strecken
  - Bad Homburg – Eschborn Ost
  - Bad Soden – Dunant-Siedlung – Höchst Bf
  - Flughafen Regionalbahnhof – Neu-Isenburg Bf – Dreieich Buchschlag

Für die Berechnung der Unfallhäufigkeiten wird zudem nach Streckenlängen auf unabhängigem und nicht unabhängigem Bahnkörper differenziert

2 Gesamtwirtschaftliche Bewertung
2.2 Betriebskosten ÖPNV

Linienbezogene Besonderheiten RTW1

- Streckenlängen (km)

	unabhängiger Bahnkörper	nicht unabh. Bahnkörper	Gesamtlänge
EBO	24,0	0,0	24,0
BOStrab	8,3	7,8	16,1
Summe	32,3	7,8	40,1

- Ergebnisse EBWU
  - Fahrzeugbedarf : 5 Züge
  - Umlaufzeit : 150 Minuten, davon Wendezeit 29,6 Minuten

- Bedienung HVZ/NVZ in Doppeltration, SVZ in Einfachtraktion
  - unterstellte Betriebszeitraumdauern

Wochentag	HVZ	NVZ	SVZ
WT5	6	10	5
Sa	0	8	13
So	0	0	21

  - resultierende Bedienungshäufigkeiten differenziert nach Traktion

	Fahrtenpaare		
Traktion	WT5	Sa	So
Einfach	10	26	42
Doppel	32	16	0

2 Gesamtwirtschaftliche Bewertung

2.2 Betriebskosten ÖPNV

Linienbezogene Besonderheiten RTW2

- Streckenlängen (km), EBO-Halte und Fahrzeit

		unabh. Bahnkörper	nicht unabh. Bahnkörper	Gesamt-länge	EBO-Halte	Fahr-zeit
Ast Nordwestzentrum						
	EBO	16,5	0,0	16,5	8	22,0'
	BOStrab	8,5	8,1	16,6	-	27,2'
	Summe	24,6	8,5	33,1	-	49,2'
Ast Bad Soden						
gesamt	EBO	21,0	0,0	21,0	10	32,0'
	BOStrab	3,2	5,2	8,4	-	13,2'
	Summe	24,2	5,2	29,4	-	45,2'
davon gekoppelt (Dunant-Siedlung – Dreieich-Buchschlag)	EBO	16,5	0,0	16,5	8	3,2'
	BOStrab	3,2	5,2	8,4	-	0
	Summe	19,7	5,2	24,9	-	3,2'

- Ergebnisse EBWU:
  - Fahrzeugbedarf : 5 Züge Teillinie Nordwestzentrum
4 Züge Teillinie Bad Soden
  - Umlaufzeit : 150 Minuten Teillinie Nordwestzentrum
120 Minuten Teillinie Bad Soden
  - Wendezeit Ast Nordwestzentrum: 51,6 Minuten
  - Wendezeit Ast Bad Soden: 29,6 Minuten
- Traktion:
  - beide Teillinien in Einfachtraktion

2 Gesamtwirtschaftliche Bewertung

2.2 Betriebskosten ÖPNV

Verkehrsangebote restliche betroffene Linien

	Mitfall							Ohnefall						
					Fahrtenpaare							Fahrtenpaare		
Linie	Laufweg	Fahrzeit [min]	Länge [m]	HVZ-Takt	WT	Sa	So	Laufweg	Fahrzeit [min]	Länge [m]	HVZ-Takt	WT	Sa	So
RB11	entfällt							Bad Soden – Höchst	9,0	6.640	30	25	18	16
U7*	Praunheim Gewerbe-gebiet – Enkheim	33,5	13.920	7,5	120	105	95	Praunheim Heerstr. – Enkheim	31,0	13.200	7,5	120	105	95
49E	Höchst – Messe	35,0	11,250	30	30	24	20	Höchst – Messe	37,0	12.320	30	22	24	20
50	Höchst – Bockenheimer Warte	50,0	16.800	15	64	39	39	Unterliederbach W. – Bockenheimer Warte	64,0	18.350	15	64	39	39
51.1	Industriepark Tor Ost – Triftstraße	47,5	13.520	20	35	22	0	Industriepark Tor Ost – Triftstraße	47,5	13.520	10	70	0	0
51.2	Unterliederbach W. – Triftstraße	53,0	14.560	20	47	41	41	Höchst – Trifftstraße	44,5	12.750	-	12	63	41
55.1	Sindlingen Friedhof – Rödelsheim	46,0	13.820	15	65	57	41	Sindlingen Friedhof – Rödelsheim	40,0	12.970	15	65	57	41
55.2	Höchst Tor West – Rödelsheim	40,0	12.360	30	24	23	19	Höchst Tor West – Rödelsheim	34,0	11.510	30	24	23	19

* U7 verkehrt grundsätzlich in Dreifachtraktion, in der HVZ mit 2 von 8 Zügen in Vierfachtraktion

2 Gesamtwirtschaftliche Bewertung

2.2 Betriebskosten ÖPNV

	Mitfall							Ohnefall						
					Fahrtenpaare							Fahrtenpaare		
Linie	Laufweg	Fahrzeit [min]	Länge [m]	HVZ-Takt	WT	Sa	So	Laufweg	Fahrzeit [min]	Länge [km]	HVZ-Takt	WT	Sa	So
58.1	entfällt							Eschborn – Flughafen Terminal 1	58,0	18.230	15	52	33	20
58.2	entfällt							Höchst – Flughafen	24,0	9.320	30	28	13	30
58E/N	Höchst – Flughafen Terminal 1	18,5	8.930	-	6	6	6	Höchst – Flughafen Terminal 1	18,5	8.930	30	30	20	20
MTK810	Hofheim (Taunus) – Schwalbach	55,0	20.740	20	23	13	0	Hofheim (Taunus) – Schwalbach	54,5	20.350	20	23	13	0
OF64	Dreieich Sprendlingen – Dreieich Buchschlag	21,0	5.500	30	26	20	14	Dreieich Sprendlingen – Flughafen Terminal 1	38,0	14.840	30	26	20	14
X18	Dietzenbach – Neu-Isenburg Bf.	26,0	11.770	30	32	14	0	Dietzenbach – Flughafen Terminal 1	41,0	20.950	30	32	14	0
X18V	entfällt							Dietzenbach – Flughafen Terminal 1	41,0	20.950	30	1	0	0
X19	Obertshausen – Neu-Isenbunrg Bf	33,0	14.440	30	40	21	20	Obertshausen – Flughafen Terminal 1	48,0	23.620	30	40	21	20

2 Gesamtwirtschaftliche Bewertung

2.2 Betriebskosten ÖPNV

Betriebliche Mengengerüste

		RTW	Stadt-bahn	LINT 54	NL	SGL
Saldo Fahrplanleistung	[Tsd. Fp-km/Jahr]	+2.382	+60	-109	-230	-1.163
Saldo Fahrzeugbedarf	[Fzg. ohne Reserve]	+19	+3	-1	-5	-12
Saldo Umlaufstunden	[Tsd. h/Jahr]	+84,3	+5,2	-4,1	-8,0	-56,6

2 Gesamtwirtschaftliche Bewertung

2.2 Betriebskosten ÖPNV

Saldo ÖPNV-Betriebskosten

Kostenart	T€/Jahr
Kapitaldienst Fahrzeuge	+5.257
Unterhaltungskosten Fahrzeuge	+6.025
Energiekosten	+1.684
Personalkosten	+1.409
Gesamtsumme	**+14.374**

2 Gesamtwirtschaftliche Bewertung

2.3 Verkehrliche Nutzen

Pkw-Betrieb

Saldo Pkw-Betriebsleistung	[Tsd. Pkw-km/Jahr]	-88.333
Kostensatz	[€/Pkw-km]	0,22
Saldo Pkw-Betriebskosten	[Tsd. €/Jahr]	-19.433

Reisezeitdifferenzen

Reisezeitdifferenz (abgemindert)	[Stunden/Jahr]	-1.758.207
Kostensatz	[€/Stunde]	-7,10
Nutzen aus Reisezeitänderungen	Tsd. €/Jahr	+12.483

2 Gesamtwirtschaftliche Bewertung

2.3 Verkehrliche Nutzen

Nutzen aus der Schaffung zusätzlicher Mobilitätsmöglichkeiten

induzierter Verkehr ÖPNV im Mitfall	[Tsd.Personenf./Jahr]	+768,6
induzierte Beförderungsleistung ÖPNV im Mitfall	[Tsd. Pers.-km/Jahr]	+14.047,5
induzierter Verkehr Reisezeitdifferenz (abgemindert)	[Tsd. Stunden/Jahr]	-75,6
spezifisches Fahrgeld (Grundpreis)	[€/Personenfahrt]	0,73
spezifisches Fahrgeld (Leistungspreis)	[€/Personen-km]	0,05
Fahrgeld ÖPNV induzierter Verkehr	[T€/Jahr]	+1.264
spezifische Zeitkosten	[€/Stunde]	-7,10
bewertete Reisezeitdifferenz induzierter Verkehr	[T€/Jahr]	+537
Nutzen der Schaffung zusätzlicher Mobilitätsmöglichkeiten	[T€/Jahr]	+1.801

2 Gesamtwirtschaftliche Bewertung

2.4 Umwelt- und Unfallwirkungen

Umweltwirkungen

	Saldo CO_2-Emissionen [t/Jahr]	Kostensatz [€/t]	Saldo Klimaschäden [Tsd. €/Jahr]	Saldo Schadstoff-emissionskosten [Tsd. €/Jahr]
MIV	-11.219	149	-1.672	-353
ÖPNV	+5.673	149	+845	+131
Gesamt	-5.546		-827	-223

2 Gesamtwirtschaftliche Bewertung

2.4 Umwelt- und Unfallwirkungen

Unfallfolgen

	Saldo Betriebsleistung [Tsd. km/Jahr]	Unfallkosten-rate [ct/km]	Saldo Unfallkosten [Tsd. €/Jahr]
MIV	-88.333	8,5	-7.508
SPNV	+1.269	36,4	+462
ÖSPV-Schiene auf unabhängig geführten Abschnitten	+514	19,8	+102
ÖSPV-Schiene auf sonstigen Abschnitten	+549	101,2	+556
ÖSPV-Bus	-1.393	21,3	-297
Gesamt			**-6.685**

2 Gesamtwirtschaftliche Bewertung

2.5 Nutzen-Kosten-Indikator

Teilindikator	T€/Jahr
Reisezeitdifferenzen ÖPNV	+12.483
Saldo Pkw-Betriebskosten	+19.433
Nutzen neue Mobilitätsmöglichkeiten	+1.801
Saldo ÖPNV-Betriebskosten	-14.374
Unterhaltungskosten Infrastruktur	-3.639
Saldo Unfallschäden	+6.685
Saldo CO_2-Emissionen	+826
Saldo Emissionsschäden Schadstoffe	+223
Summe Nutzen	**+23.438**
Kapitaldienst für die ortsfeste Infrastruktur des ÖPNV	**+20.260**
Differenz der Nutzen und Kosten	+3.178
Nutzen-Kosten-Indikator	**1,16**

2 Gesamtwirtschaftliche Bewertung

2.5 Nutzen-Kosten-Indikator

- Das Investitionsvolumen von 719 Mio. € (aktueller Preisstand, ohne Planungskosten) basiert in weiten Teilen auf einer Kostenberechnung auf der Grundlage einer Entwurfsplanung (HOAI Leistungsphase 3)
- Die Investitionen wurden auf die Anlagenteile der Standardisierten Bewertung zugeordnet
- Es ergibt sich ein Nutzen-Kosten-Indikator von 1,16

3 Folgekostenrechnung

3.1 Zweck

Zweck gemäß Verfahrensanleitung

- Der Nachweis der Wirtschaftlichkeit in der NKU unterstellt einen **dauerhaften Betrieb** auf der Infrastruktur
- Die Wirtschaftlichkeit im volkswirtschaftlichen Sinne ist somit nur gegeben, wenn die Verkehrsunternehmen und Aufgabenträger **willens und in der Lage** sind, die Folgekosten für den Erhalt der Infrastruktur und für den Betrieb langfristig zu tragen
- Die Folgekostenrechnung dient dem Zweck, diese langfristig vor Ort anfallenden Kosten **für alle Vorhabenbeteiligten** transparent zu machen

Problemstellung

- Erstinvestition der Infrastruktur zu weiten Teilen „geschenkt“ (bezuschusst)
- vor Ort zu tragen
  - Unterhaltung Infrastruktur
  - Kosten des ÖPNV-Betriebs
  - Reinvestitionen Infrastruktur (nach derzeitiger Gesetzeslage)

3 Folgekostenrechnung

3.2 Vorhabenbeteiligte

Vorschlag: Betrachtung von drei Vorhabenbeteiligten:

- RTW-Gesellschaft als Infrastrukturunternehmen
  (Errichtung, Betrieb, Erhaltung Infrastruktur)
- regionaler Aufgabenträger (RNO)
  mit Betriebskosten- und Erlösverantwortung für
  - SPNV
  - RTW
  - Expressbusse
- Lokale Aufgabenträger (LNOs)
  mit Betriebskosten- und Erlösverantwortung für den lokalen ÖPNV
  - „Sammelaufgabenträger“
  - Hauptbetroffenheit Frankfurt am Main

3 Folgekostenrechnung

3.2 Vorhabenbeteiligte

Aufwands- und Ertragswirkungen

	RTW Betrieb RTW-Infrastruktur	RNO Betrieb RTW, SPNV, Expressbus	LNOs Infrastruktur Stadtbahn Betrieb Stadt-, Straßen-bahn, Lokalbus
Aufwands-positionen	• Abschreibung und Verzinsung Erstinvestition Infrastruktur • Abschreibung und Verzinsung Ersatzinvestitionen Infrastruktur • Unterhaltung Infrastruktur • Verwaltung	• Trassen- und Stationsentgelte DB Netz • Abschreibung und Verzinsung Fahrzeuge • Unterhaltungskosten Fahrzeuge • Kosten Fahrpersonal • Energiekosten • Marketing Vertrieb • Verwaltung	• Abschreibung und Verzinsung Infrastruktur • Unterhaltung Infrastruktur • Abschreibung und Verzinsung Fahrzeuge • Unterhaltungskosten Fahrzeuge • Kosten Fahrpersonal • Energiekosten • Marketing/Vertrieb • Verwaltung
Ertrags-positionen	(Defizitausgleich durch Gesellschafter)	Fahrgelderlöse	Fahrgelderlöse

3 Folgekostenrechnung

3.3 Randbedingungen

Grundsätzlich wird eine Konsistenz der Grundannahmen mit der „Gewinn- und Verlustrechnung Regionaltangente West im Betrieb“ des TÜV Rheinland (GuV 2019) angestrebt

Festlegungen:

Inbetriebnahmejahr/ Preisstand	2024	analog GuV 2019
Preisfortschreibung bis Inbetriebnahme	2,0 % außer • Energiekosten 3 % • Trassen-/Stationsentgelte 1,8 % • Personalkosten 2,5 %	analog GuV 2019
Zinssatz	• Infrastruktur 3 % • Fahrzeuge 2,5 %	analog GuV 2019; Unterschied durch Kapitalisierung Bauzeitfinanzierung
Inflation	2,0 %	
Personalkostensatz Fahrbetrieb	Abgleich mit GuV 2019	
sonstige Kostensätze	gemäß Vorgaben Standardisierte Bewertung	

INTRAPLAN
Consult GmbH

Mobilität
verantwortlich gestalten

Dingolfinger Straße 2
81673 München

Ansprechpartner:

Dr. Martin Arnold
T +49 (89) 45911-150
martin.arnold@intraplan.de

Peter Jordan
T +49 (89) 45911-114
peter.jordan@intraplan.de