



NBS Rhein/Main – Rhein/Neckar

Arbeitsgruppe Verkehrskonzeption
Heppenheim, 27.01.2017

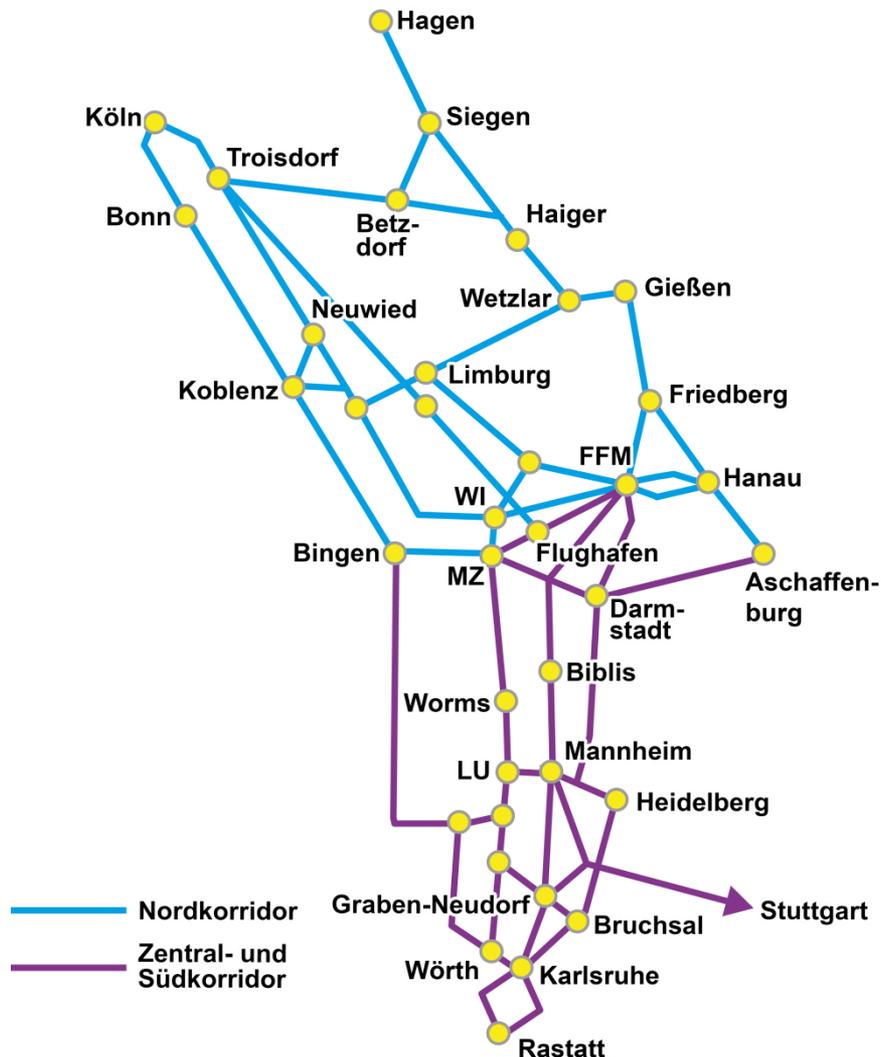
1 Mittelrheinstudie

1.1 Aufgabenstellung

- Der **Eisenbahnkorridor Mittelrheinachse – Rhein/Main – Rhein/Neckar – Karlsruhe** weist die höchsten Zugbelastungen und gleichzeitig die **größten Engpässe im deutschen Eisenbahnnetz** auf
- Diese Engpässe führen dazu, dass die für die Schiene **erreichbaren Nachfragepotentiale nicht ausgeschöpft** werden können
- Aufgabenstellung dieser Studie ist die Entwicklung eines **neuen Zielkonzeptes** für den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur, das den folgenden Anforderungen genügen muss:
 - Bereitstellung **ausreichender Trassenkapazitäten** für den Schienengüterverkehr zur Abwicklung der **prognostizierten Transportmengen**
 - Ermöglichung von **Verdichtungen der Bedienungsangebote** des Schienenpersonenfern- und -nahverkehrs sowie Verkürzung der Fahrzeiten
 - **Erhöhung der Betriebsqualität** durch **Entmischung** von schnellen und langsamen Zügen
 - Verbesserung der **Anbindung von Darmstadt und Wiesbaden** an den Schienenpersonenfernverkehr und den Flughafen Frankfurt/Main
 - **Entlastung** der Anwohner an den Bestandsstrecken **vom Schienenlärm** durch Bündelung des Schienengüterverkehrs auf autobahnparallelen Neubaustrecken

1 Mittelrheinstudie

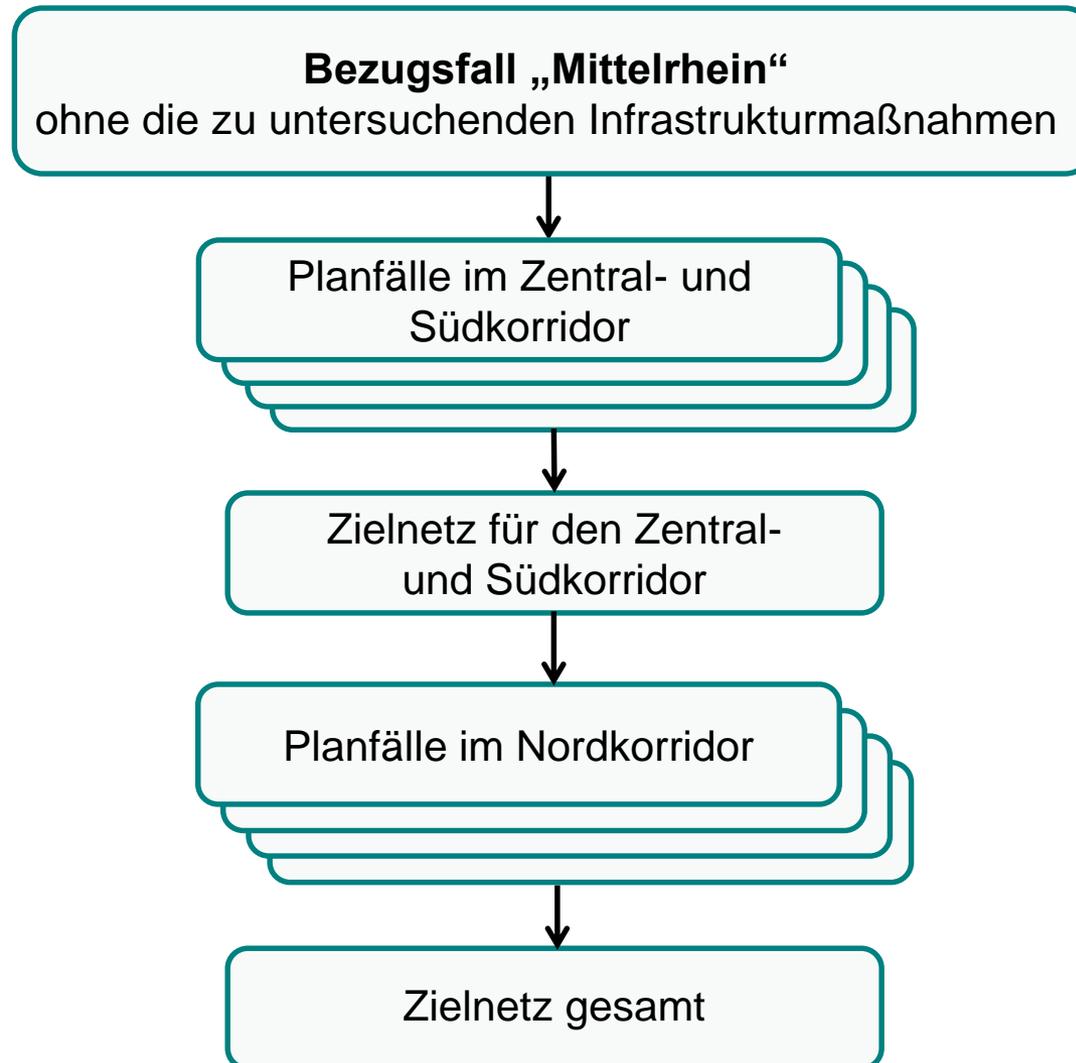
1.2 Untersuchungsgebiet



- Das Untersuchungsgebiet ist in ein **engeres** und ein **erweitertes** gegliedert
- Das hier dargestellte engere Untersuchungsgebiet ist weiter in einen **Nordkorridor** und einen **Zentral- und Südkorridor** unterteilt
- Die Entwicklung der **Zielkonzepte** erfolgte **stufenweise** zunächst für den **Zentral- und Südkorridor** und dann **hierauf aufbauend** für den **Nordkorridor**
- Das **erweiterte Untersuchungsgebiet** entspricht dem der **Bundesverkehrswegeplanung** und umfasst Deutschland und das sonstige Kontinentaleuropa

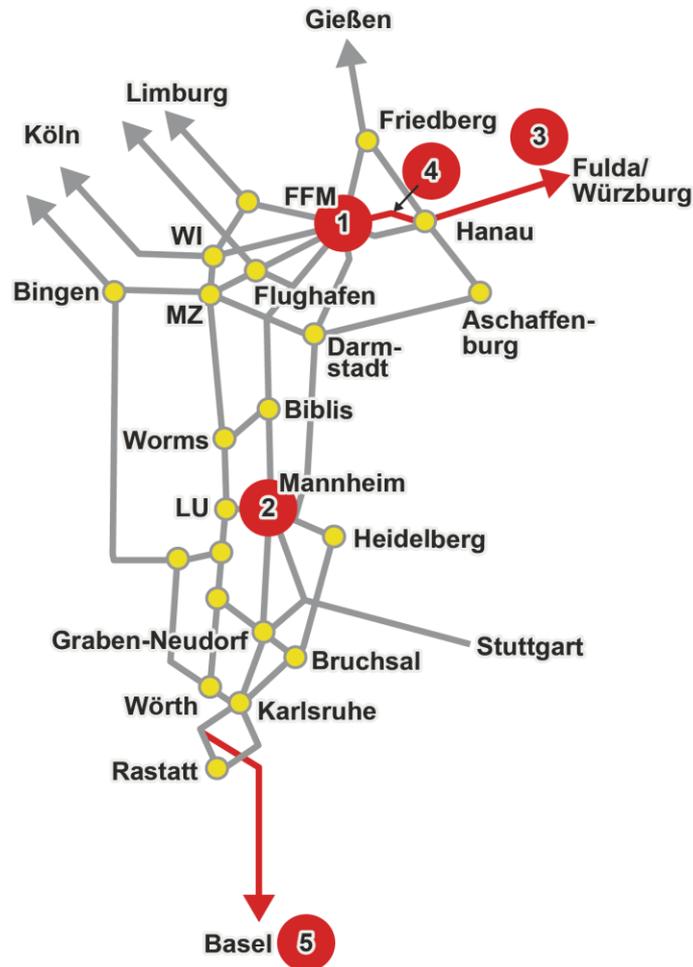
1 Mittelrheinstudie

1.3 Untersuchungskonzeption



1 Mittelrheinstudie

1.4 Bezugsfall Mittelrhein



Zentral- und Südkorridor

- 1 Knoten Frankfurt
- 2 Knoten Mannheim
- 3 ABS Hanau – Würzburg/Fulda – Erfurt
- 4 Nordmainische S-Bahn
- 5 ABS/NBS Karlsruhe – Offenburg – Freiburg - Basel

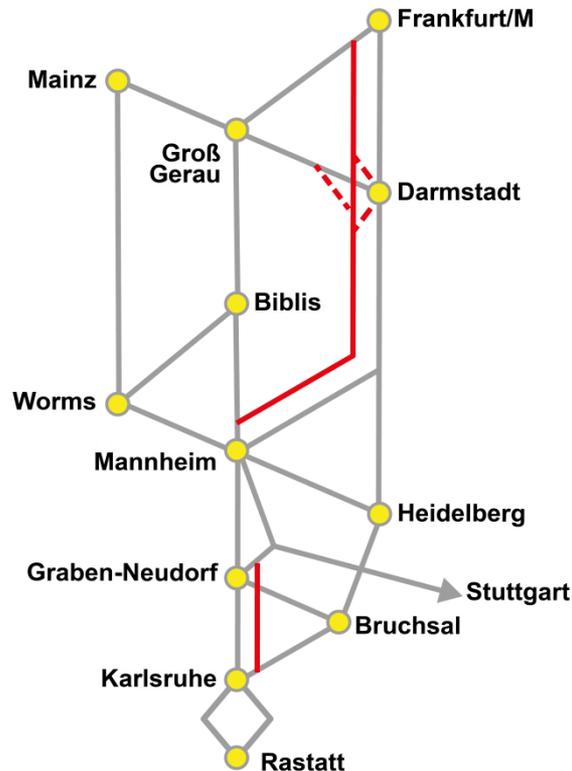
Nordkorridor

- 6 ABS Oberhausen – Emmerich – Grenze D/NL
(in der Grafik nicht dargestellt)

1 Mittelrheinstudie

1.5 Planfalldefinition im Zentral- und Südkorridor (1)

NBS mit Nutzung durch den SPfV tagsüber und den SGV nachts



- Planfall 1a:
NBS Rhein/Main – Rhein/Neckar ohne Verknüpfung mit der Strecke Mainz – Darmstadt
Investitionskosten*: 2,8 Mrd. €
- Planfall 1b:
Planfall 1a mit Nord- und Südanbindung von Darmstadt Hbf an die NBS
Investitionskosten*: 3,0 Mrd. €
- Planfall 1c:
Planfall 1a mit Verknüpfung mit der Strecke Mainz – Darmstadt
Investitionskosten*: 3,0 – 3,2 Mrd. €

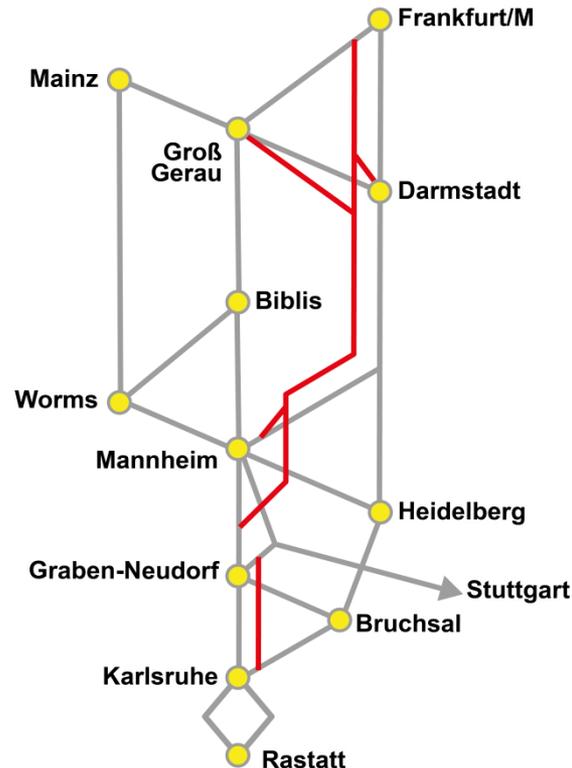
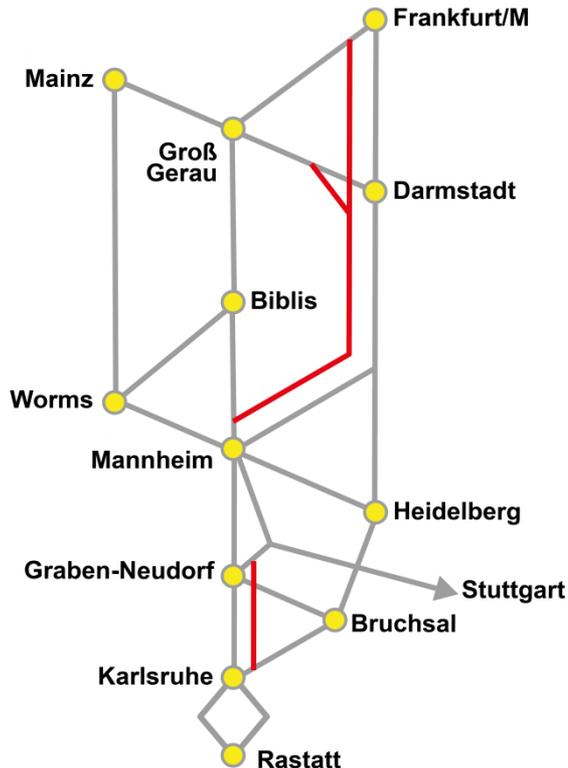
Alle Planfallvarianten wurden in Verbindung mit der ABS Molzau – Graben-Neudorf – Karlsruhe untersucht, da ansonsten die zusätzlichen Güterzüge aus Richtung Mannheim nicht abgefahren werden können

* Grobkostenschätzung

1 Mittelrheinstudie

1.5 Planfalldefinition im Zentral- und Südkorridor (2)

Güterverkehrs-NBS



- Planfall 1d:
ohne Verlagerung des SPFV auf die Main-Neckar-Bahn
Investitionskosten*: 3,0 Mrd. €
- Planfall 1g:
mit Verlagerung des SPFV auf die Main-Neckar-Bahn
Investitionskosten*: 3,5 Mrd. €

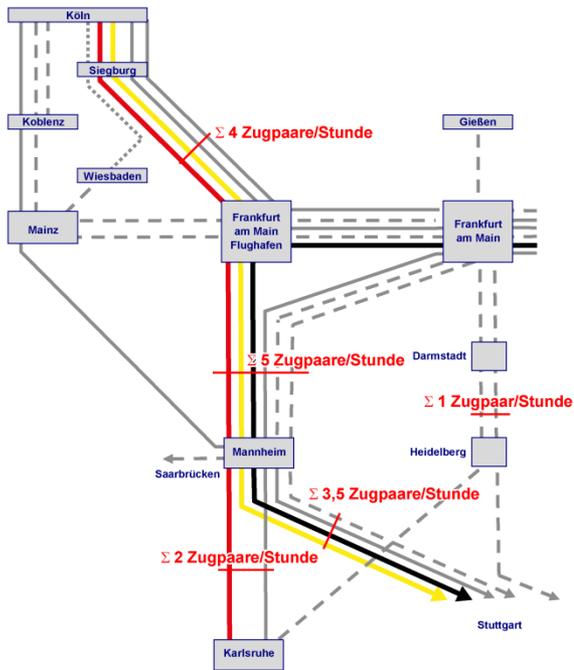
Alle Planfallvarianten wurden in Verbindung mit der ABS Molzau – Graben-Neudorf – Karlsruhe untersucht

* Grobkostenschätzung

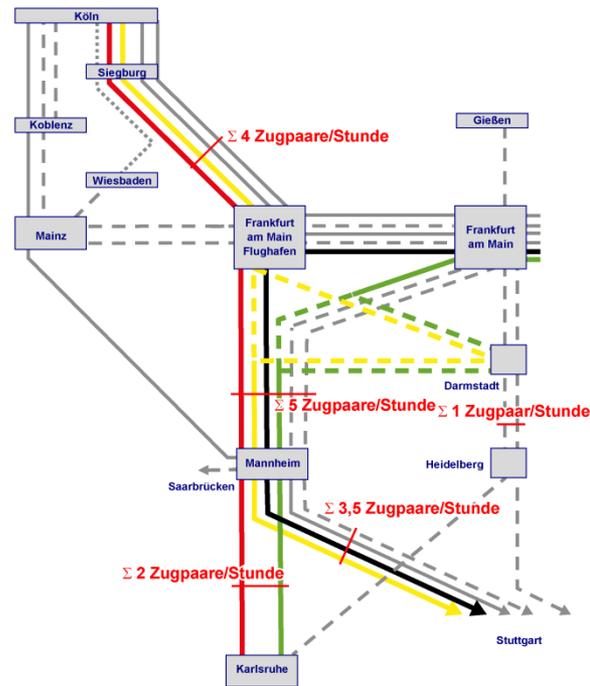
1 Mittelrheinstudie

1.6 Bedienungsangebote des SPfV im Planfall

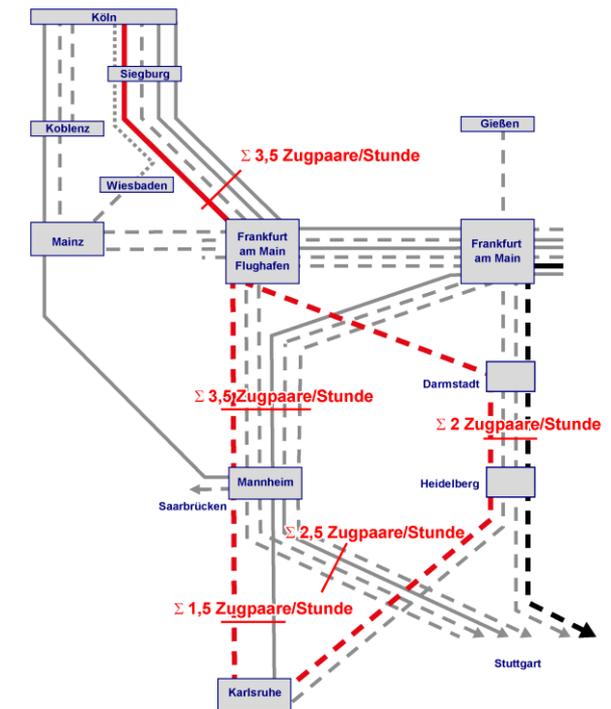
NBS pur
(Planfall 1a/1c)



NBS mit Anbindung von
Darmstadt Hbf (Planfall 1b)



Alternativlösung zur Anbindung
von Darmstadt Hbf (Planfall 1g)



- Änderungen der Bedienungsangebote gegenüber dem Bezugsfall
-
-
-

1 Mittelrheinstudie

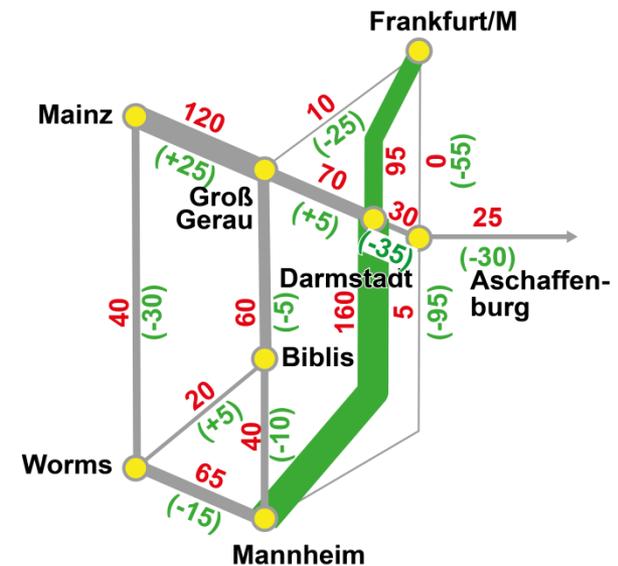
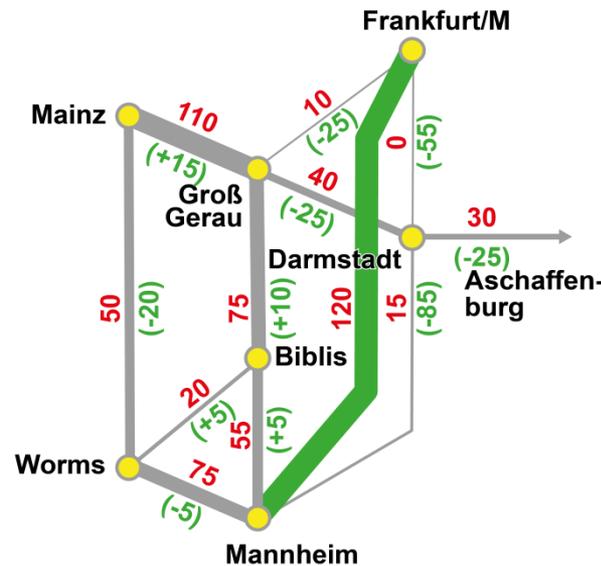
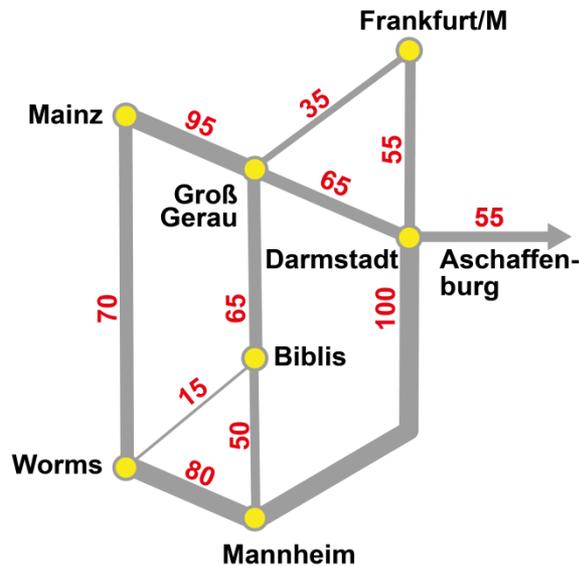
1.7 Verkehrslenkung

Beispiel für eine maximale Auslastung der NBS in der Nacht

Bezugsfall ohne Ausbaumaßnahme

NBS Rhein/Main – Rhein/Neckar ohne Verbindung zur Strecke Mainz – Darmstadt (Planfälle 1a und 1b)

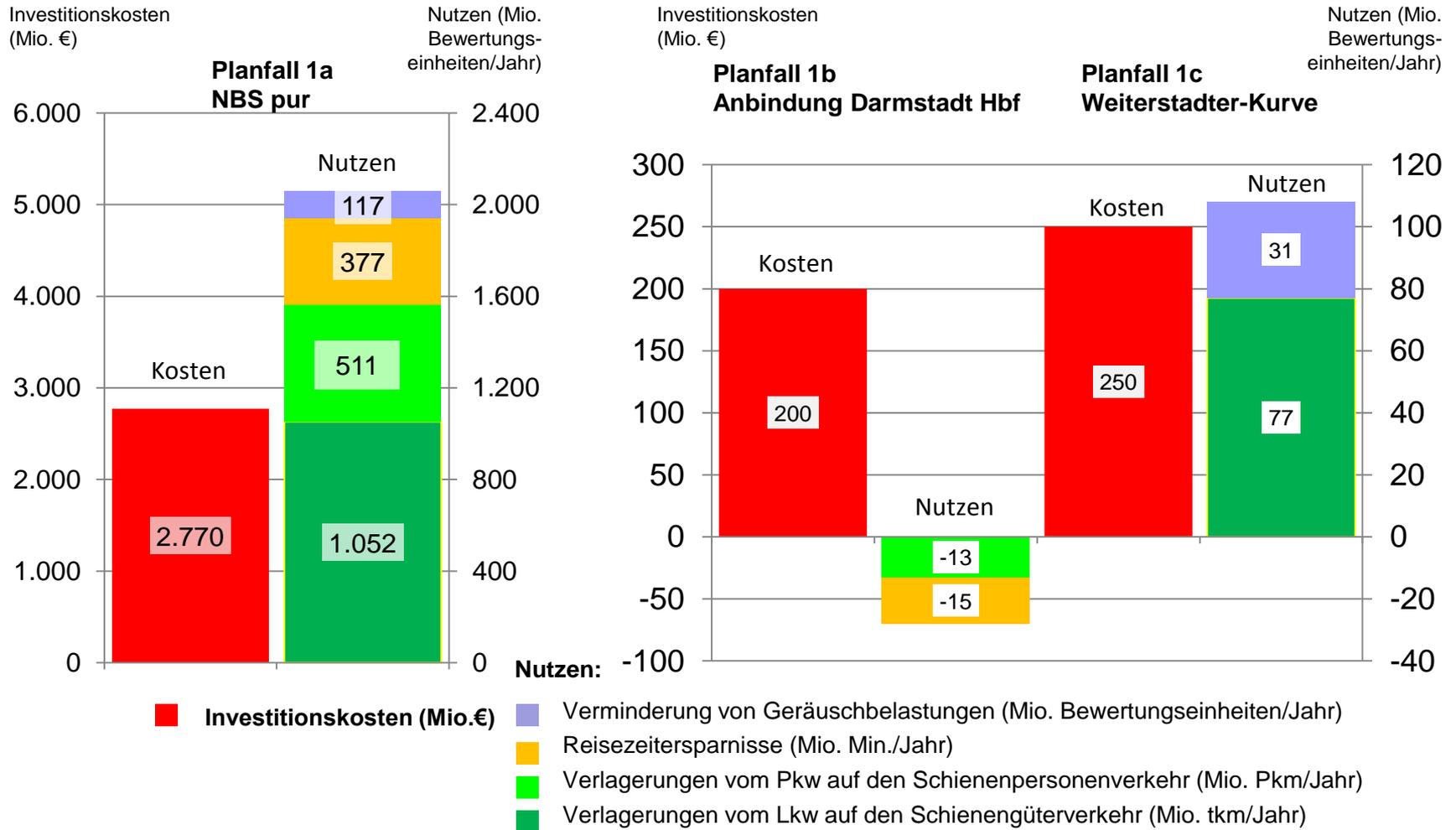
NBS Rhein/Main – Rhein/Neckar mit Verbindung zur Strecke Mainz - Darmstadt (Planfälle 1c, 1d und 1g)



- 100** Anzahl SGV-Züge in der Nachtzeitscheibe
- (-20)** Entlastung der Bestandsstrecken von SGV-Zügen im Planfall gegenüber dem Bezugsfall in der Nachtzeitscheibe

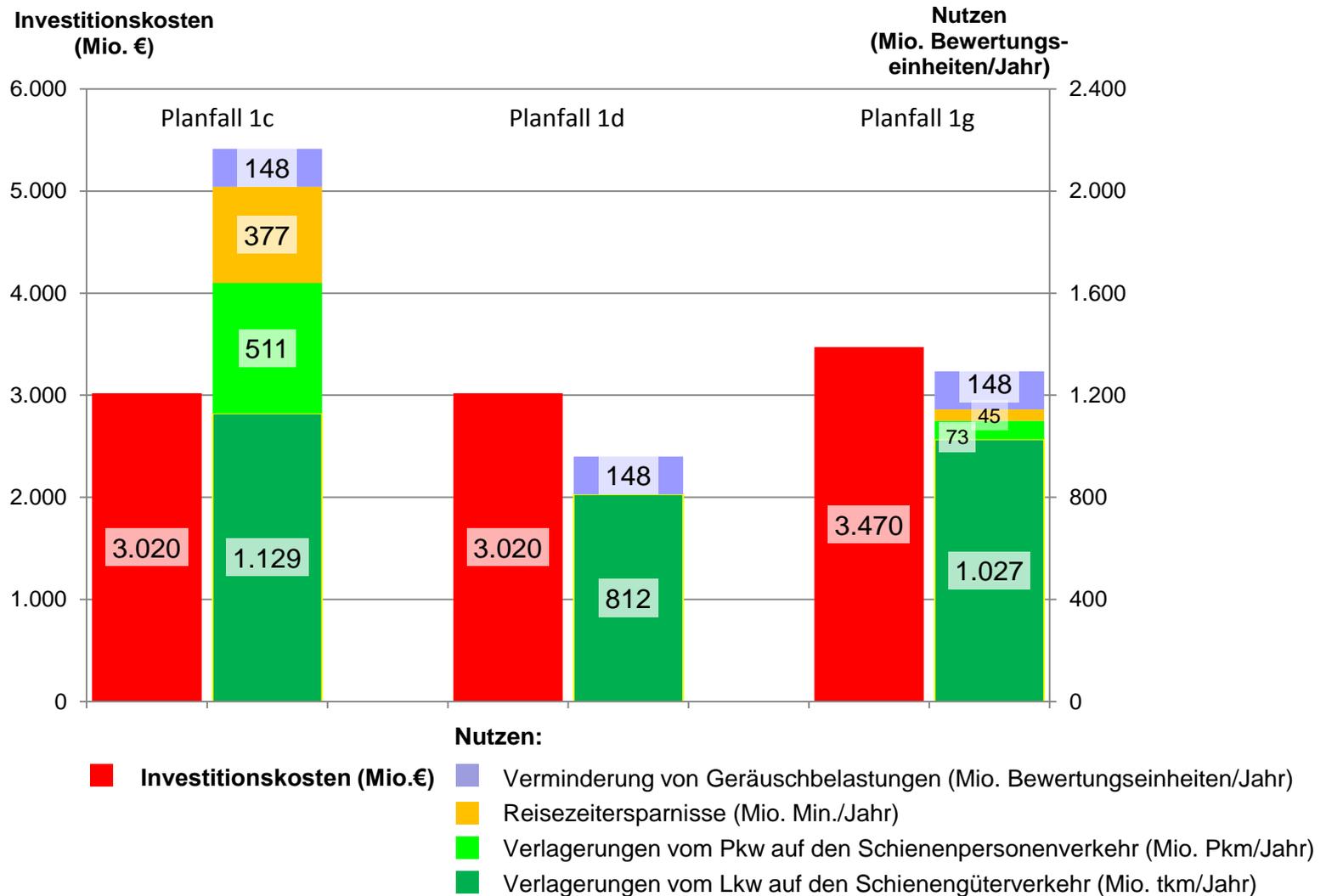
1 Mittelrheinstudie

1.8 Bewertungsergebnisse (1)



1 Mittelrheinstudie

1.8 Bewertungsergebnisse (2)



1 Mittelrheinstudie

1.9 Qualitative Bewertung - Zielerreichung

	NBS mit Nutzung durch den SPFV tagsüber und dem SGV nachts		NBS ausschließlich für den SGV	
	Planfall 1a/1b	Planfall 1c	Planfall 1d	Planfall 1g
Angebot SPFV	++	++	0	+
Angebot SPNV	++	++	0	0
Produktion SGV	++	++	++	++
Betriebsqualität	+	++	+	+
Lärmschutz	+	++	++	++
Grobbewertung	++	++	0	0
Gesamtbewertung	++	++	+	+
Punkte	1,7	2,0	0,8	1,0

Punktebewertung

++	2
+	1
0	0
-	-1
--	-2

1 Mittelrheinstudie

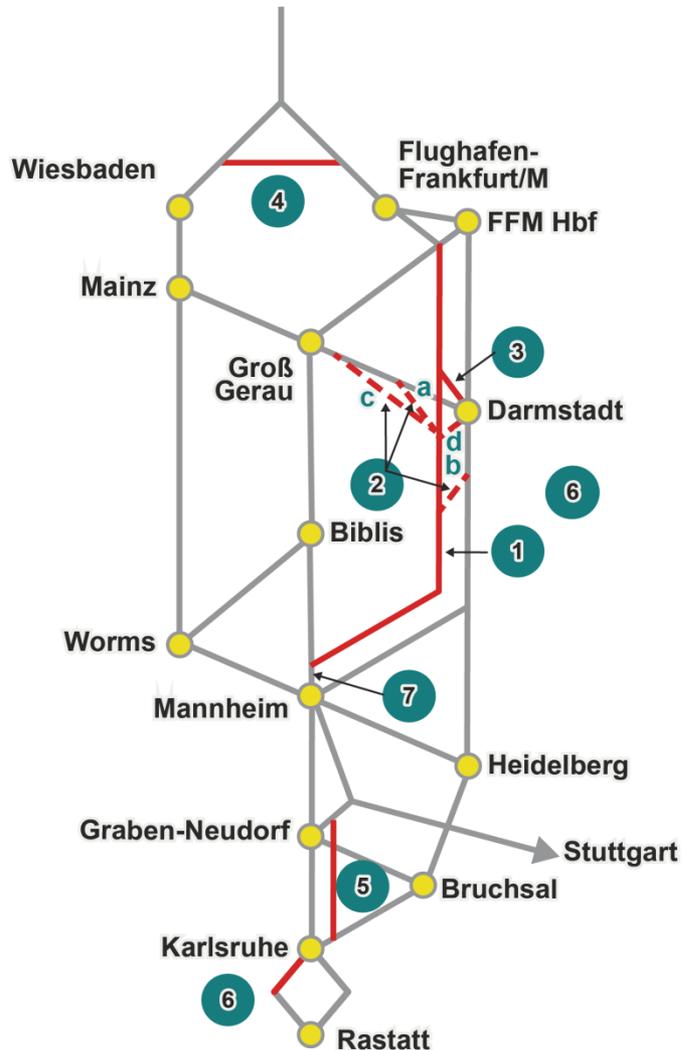
1.10 Fazit

- Das **Erfordernis** einer NBS Rhein/Main – Rhein/Neckar ist **nachgewiesen**.
- Eine Neubaustrecke parallel zur A5 / A67, die **tagsüber durch den Schienenpersonenfernverkehr (SPFV)** und **nachts durch den Schienengüterverkehr (SGV)** genutzt wird, stellt die **sachgerechteste Lösung im Zentralkorridor** dar
- Das Ziel, die **Bestandsstrecken** im Zentralkorridor nachhaltig **vom Lärm zu entlasten**, ist erreichbar, wenn die **Verlagerungspotentiale auf die NBS** vollständig ausgeschöpft werden
- Voraussetzung hierfür ist eine **Verbindung von der Strecke Mainz – Darmstadt mit der Neubaustrecke**
- Die **Ausschleifung von SPFV-Linien aus der NBS nach Darmstadt Hbf** hat sich als gesamtwirtschaftlich **nicht vorteilhaft** erwiesen, da die **Nachteile für die durchfahrenden Fahrgäste** größer sind als die **Vorteile für die potentiellen zusätzlichen Ein-, Aus- und Umsteiger** in Darmstadt Hbf
- Die **Nord- und Südanbindung von Darmstadt Hbf an die NBS** kann daher aus Sicht des SPFV allein gesamtwirtschaftlich **nicht begründet** werden
- Daher sind **zusätzliche Nutzenbeiträge in anderen Bereichen** zu suchen, um die gesamtwirtschaftliche Vorteilhaftigkeit einer Nord- und Südanbindung von Darmstadt Hbf an die NBS nachweisen zu können

1 Mittelrheinstudie

1.11 Zielkonzept Zentral- und Südkorridor

3. Gleis GG-Dornberg –
Riedstadt-Goddelau später
ergänzt



- 1 NBS Rhein/Main – Rhein/Neckar mit Nutzung durch den Schienenpersonenfernverkehr tagsüber und den Schienengüterverkehr nachts
- 2 Verbindung der Strecke Mainz – Darmstadt mit der NBS mit den Alternativen
a: Weiterstadter Kurve
b: Spange Pfungstadt – NBS
c: Spange Klein Gerau – NBS
d: Südanbindung Darmstadt Hbf
- 3 Nordanbindung von Darmstadt Hbf an die NBS
- 4 Wallauer Spange
- 5 ABS Molzau – Graben-Neudorf – Karlsruhe
- 6 dreigleisiger Ausbau Karlsruhe – Durmersheim
- 7 Herstellung der durchgehenden Zweigleisigkeit zwischen MA-Käfertal und MA-Rbf

2 BVWP 2030

2.1 Weiterentwicklung Bewertungsmethodik (1)

Positive Wirkungen

- Senkung der Diskontierungsrate von 3,0 % p.a. auf 1,7 % p.a., hierdurch erhöht sich der Barwert der Nutzen um etwa 30 % und vermindert sich der Barwert der Investitionskosten in der Größenordnung von 10 %
- Erhöhung der Wertansätze für die Fahrzeugvorhaltungs- und -betriebskosten von Pkw, hierdurch erhöhen sich bei der Schienenbewertung die Nutzen aus eingesparten Pkw-Betriebsleistungen um etwa 35 %
- Verzicht auf die Berücksichtigung von Schwellenwerten (mindestens 20.000 Passagiere je Relation und Jahr) bei der Bewertung der Verlagerungen vom Luftverkehr auf den SPFV, hierdurch verdoppeln sich die Nutzen aus Verlagerungen vom Luftverkehr auf den SPFV
- Zuverlässigkeit
 - Neue Nutzenkomponente, im PV nicht standardmäßig berücksichtigt
 - Liefert i.d.R. positiven Nutzenbeitrag, im Vergleich zu den Zeitkosten jedoch gering

2 BVWP 2030

2.1 Weiterentwicklung Bewertungsmethodik (2)

Negative Wirkungen

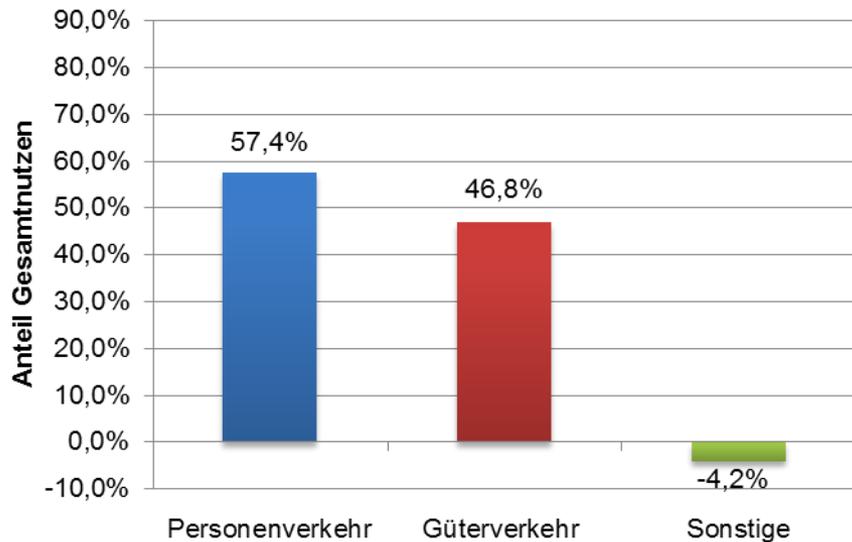
- Erhöhung der durchschnittlichen Beladung von Lkw und Verminderung des Leerfahrtenanteils
- Dies führt zu einer Senkung der Kostensätze für die Verlagerungen vom Straßen- auf den Schienengüterverkehr
- Dies betrifft die Nutzenkomponenten
 - Vermiedene Lkw-Betriebskosten
 - Vermiedene Abgasemissionskosten von Lkw
 - Vermiedene Unfallfolgekosten von Lkw
- Entfall der unter dem Begriff „räumliche Vorteile“ zusammengefassten Nutzenkomponenten, hierdurch reduziert sich das NKV in der Größenordnung um 0,05

2 BVWP 2030

2.1 Weiterentwicklung Bewertungsmethodik (3)

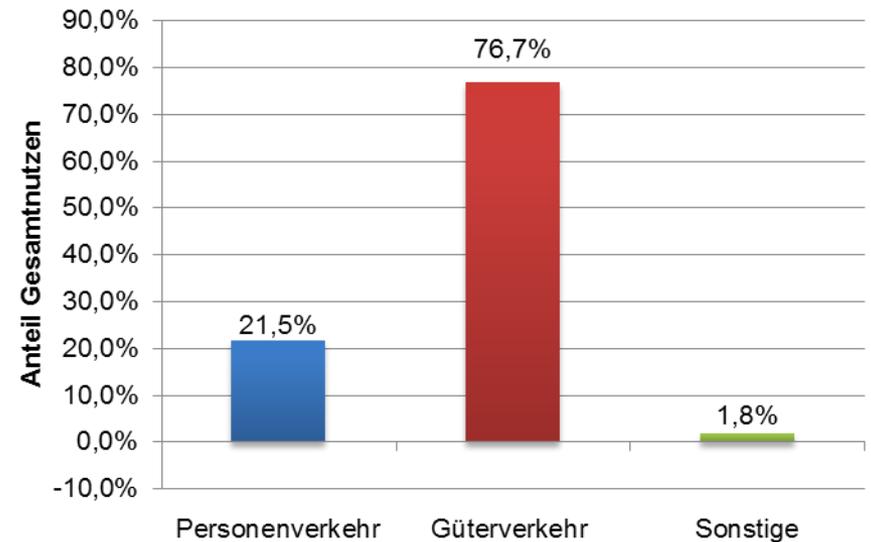
Aufteilung der Gesamtnutzen

BVWP 2030, VB *



* Stand Kabinettsbeschluss

Bedarfsplan 2010, VB



2 BVWP 2030

2.2 Planfalldefinition Zielnetz I Mittelrhein (1)

Ausbauumfang

- zweigleisige Neubaustrecke Zeppelinheim – MA-Waldhof, Länge: 59 km, $v_{\max} = 300$ km/h,
- zweigleisige Weiterstadter Kurve, Länge: 8 km, $v_{\max} = 160$ km/h
- zweigleisiger Ausbau MA-Käfertal – MA Rbf
- viergleisiger Aus-/Neubau Molzau – Graben-Neudorf – Karlsruhe, $v_{\max} = 200$ km/h
- Verknüpfungen in Zeppelinheim, MA-Waldhof, Weiterstadt West, Weiterstadt Ost und in Graben-Neudorf höhenfrei
- Eingleisige, elektrifizierte Verbindungsspanne zwischen dem Wiesbadener und Frankfurter Ast der Schnellfahrstrecke Köln – Rhein/Main mit niveaugleicher Einfädelung in den Wiesbadener und niveaufreier Einfädelung in den Frankfurter Ast, Länge 4 km, $v_{\max} = 130$ km/h
- Nordanbindung Darmstadt Hbf, eingleisig, elektrifiziert, $v_{\max} = 160$ km/h, zweigleisige höhenfreie Ein-/Ausfädelung in Darmstadt Nord (NBS), neues Gleis Darmstadt Nord (NBS) – Abzw. DA Stockschneise
- Dreigleisiger Ausbau Karlsruhe – Durmersheim

2 BVWP 2030

2.2 Planfalldefinition Zielnetz I Mittelrhein (2)

Ausbauumfang

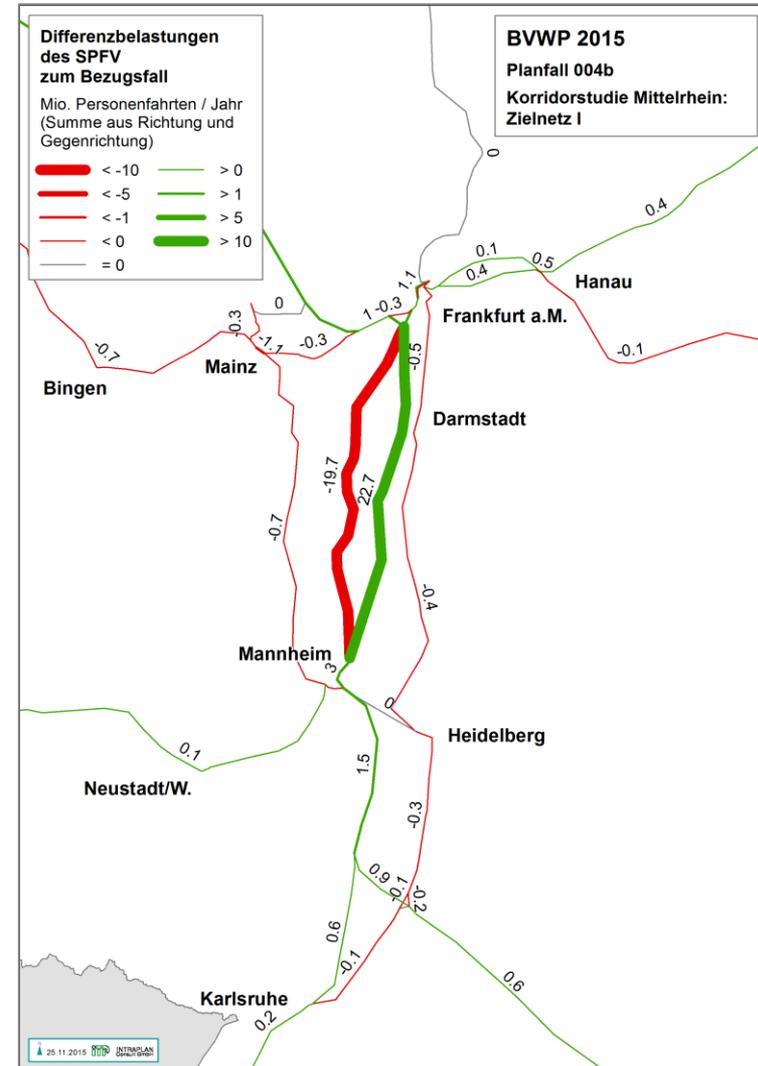
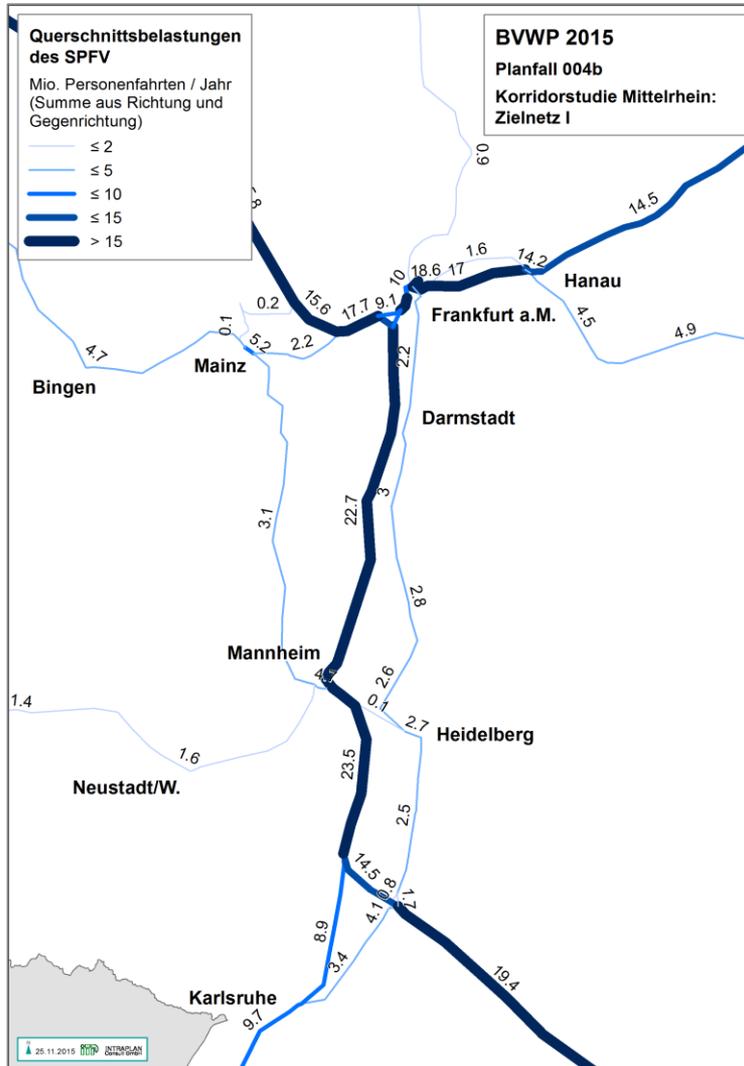
- Neubau eines S-Bahngleises Groß Gerau-Dornberg – Riedstadt-Goddelau
- Herstellung des KV-Profiles P/C 400 in den Abschnitten Hagen – Siegen Ost Gbf, Au – Siegen – Siegen Ost Gbf und Siegen – Siegen-Weidenau
- Blockverdichtung zur Erhöhung der Streckenleistungsfähigkeit in den Abschnitten Kreuztal – Siegen und Wetzlar – Gießen-Bergwald – Friedberg
- Herstellung der durchgehenden Zweigleisigkeit in den Abschnitten Blankenberg – Merten und Schladern – Rosbach
- Höhenfreie Verknüpfungen in Friedberg und Großkrotzenburg
- Viergleisiger Ausbau F-Stadion – Zeppelinheim inkl. Güterzuggleis F-Stadion (Str. 3658)

Investitionen (einschließlich Planungskosten, Preisstand 2015)

- **Gesamtkosten** **4.394,6 Mio. €**

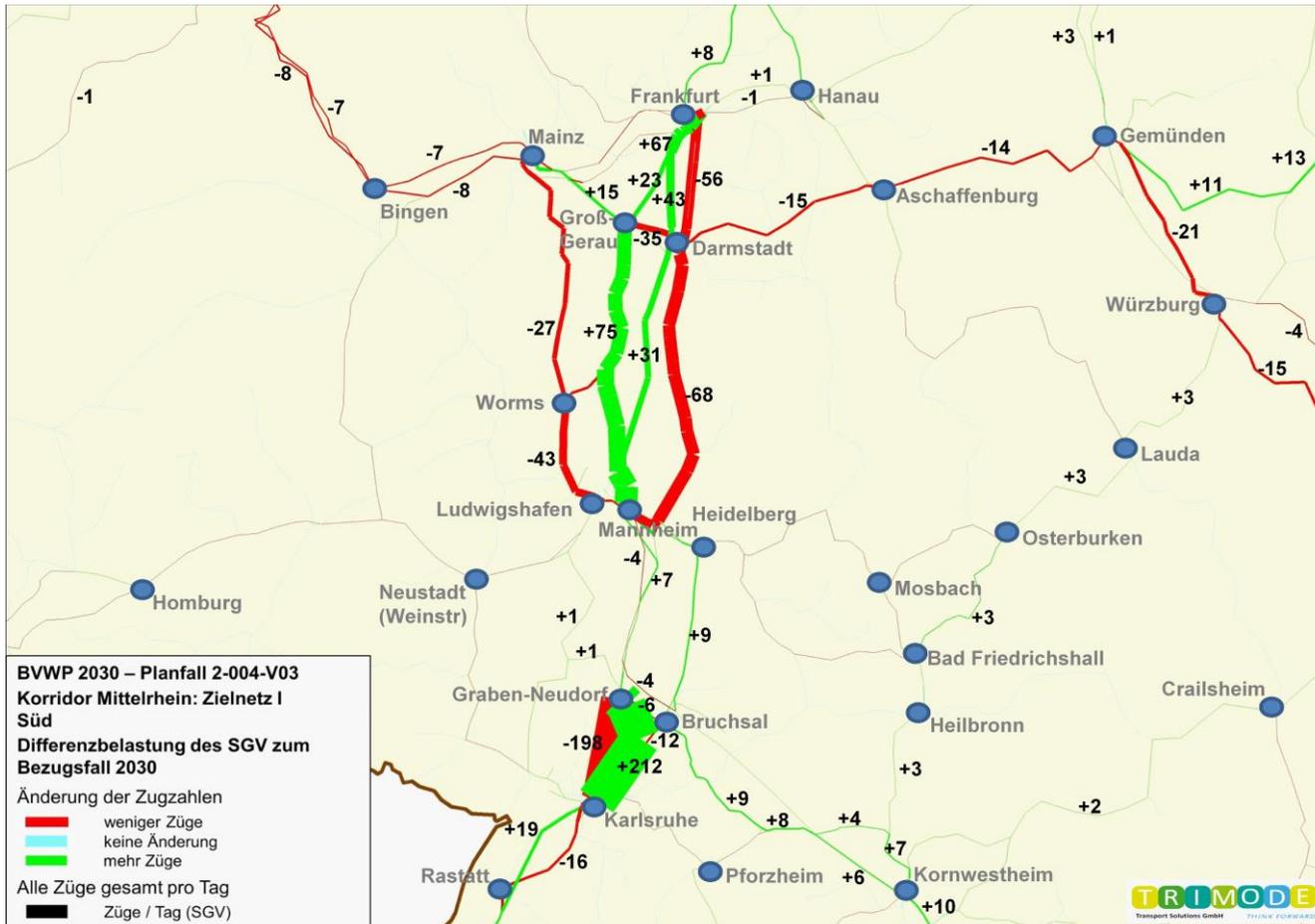
2 BVWP 2030

2.3 Verkehrs- und Differenzbelastungen des SPV im Planfall



2 BVWP 2030

2.4 Differenzbelastungen des SGV im Planfall



Quelle: TTS, Freiburg

2 BVWP 2030

2.5 Ermittlung des NKV (1)

Nutzen im Bereich Personenverkehr

Nutzen- bzw. Kostenkomponente		Nutzen [T€/Jahr]	Barwerte 2015 der Nutzen [Mio. €]
Betriebskosten	Pkw	57.461	1.375,9
	SPV	-7.990	-191,3
	Luftverkehr	8.045	192,7
Abgasemissionskosten	Pkw	4.695	112,4
	SPV	-2.128	-50,9
	Luftverkehr	2.317	55,5
Unfallfolgekosten	Pkw	7.601	182,0
	SPV	-1.530	-36,6
Reisezeit	verbleibender Verkehr	138.858	3.325,0
	induzierter Verkehr	-14.588	-349,3
	Verlagerungen MIV ↔ SPV	-8.352	-200,0
	Verlagerungen Luft ↔ SPV	-8.140	-194,9
Implizite Nutzendifferenz	induzierter Verkehr	21.906	524,6
	Verlagerungen MIV ↔ SPV	33.658	806,0
	Verlagerungen Luft ↔ SPV	7.162	171,5
Summe Personenverkehr		238.975	5.722,4

2 BVWP 2030

2.5 Ermittlung des NKV (2)

Nutzen im Bereich Güterverkehr

Nutzen- bzw. Kostenkomponente		Nutzen [T€/Jahr]	Barwerte 2015 der Nutzen [Mio. €]
Betriebskosten	Lkw	74.781	1.790,7
	SGV	-21.167	-506,9
	Binnenschiff	2.765	66,2
Abgasemissionskosten	Lkw	8.702	208,4
	SGV	-2.608	-62,5
	Binnenschiff	403	9,7
Unfallfolgekosten	Lkw	2.618	62,7
	SGV	-710	-17,0
	Binnenschiff	15	0,3
Transportzeit	verbleibender Verkehr	2	0,1
	Verlagerungen Lkw ⇔ SGV	-9.650	-231,1
	Verlagerungen Binnenschiff ⇔ SGV	502	12,0
Implizite Nutzendifferenz	Verlagerungen Lkw ⇔ SGV	-786	-18,8
	Verlagerungen Binnenschiff ⇔ SGV	-1.251	-29,9
Zuverlässigkeit	verbleibender Verkehr	849	20,3
Summe Güterverkehr		54.465	1.304,2

2 BVWP 2030

2.5 Ermittlung des NKV (3)

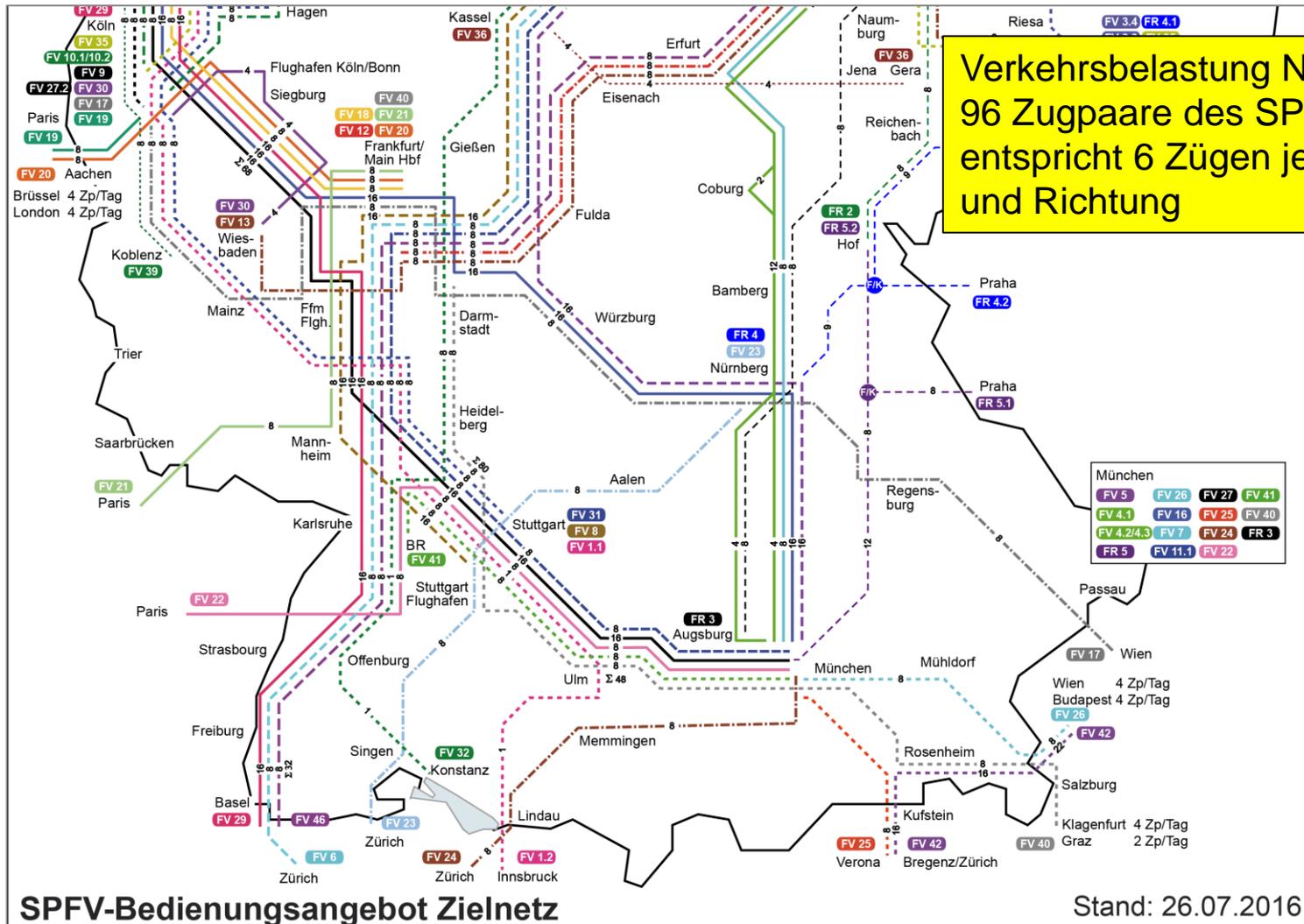
Bereichsübergreifende Nutzen und Zusammenfassung des NKV

Nutzen- bzw. Kostenkomponente	Nutzen [T€/Jahr]	Barwerte 2015 der Nutzen [Mio. €]
Instandhaltung der Infrastruktur	-10.796	-258,5
Lebenszyklusemissionen der Infrastruktur	-987	-23,6
Geräuschbelastungen	-2.552	-61,1
Nutzen Personenverkehr	238.975	5.722,4
Nutzen Güterverkehr	54.465	1.304,2
Summe Nutzen	279.106	6.683,3

Barwert 2015 der Investitionskosten [Mio. €]	3.097,2
Nutzen-Kosten-Verhältnis (NKV)	2,2

2 BVWP 2030

2.6 Bedienungsangebote des SPFV im Zielnetz des BVWP



3 Mischverkehr auf der NBS

3.1 Grundlagen der Betrachtung

Betriebsprogramm SPFV

- 6 Züge je Stunde und Richtung, $v_{\max} = 250 \text{ km/h}$ (2 Zugpaare mit $v_{\max} = 300 \text{ km/h}$)

Fahrdynamik SGV

- Zuglänge 600 m
- Bruttolast 1.500 t
- mittlere Anfahrbeschleunigung $0,1 \text{ m/s}^2$
- mittlere Bremsverzögerung $0,4 \text{ m/s}^2$

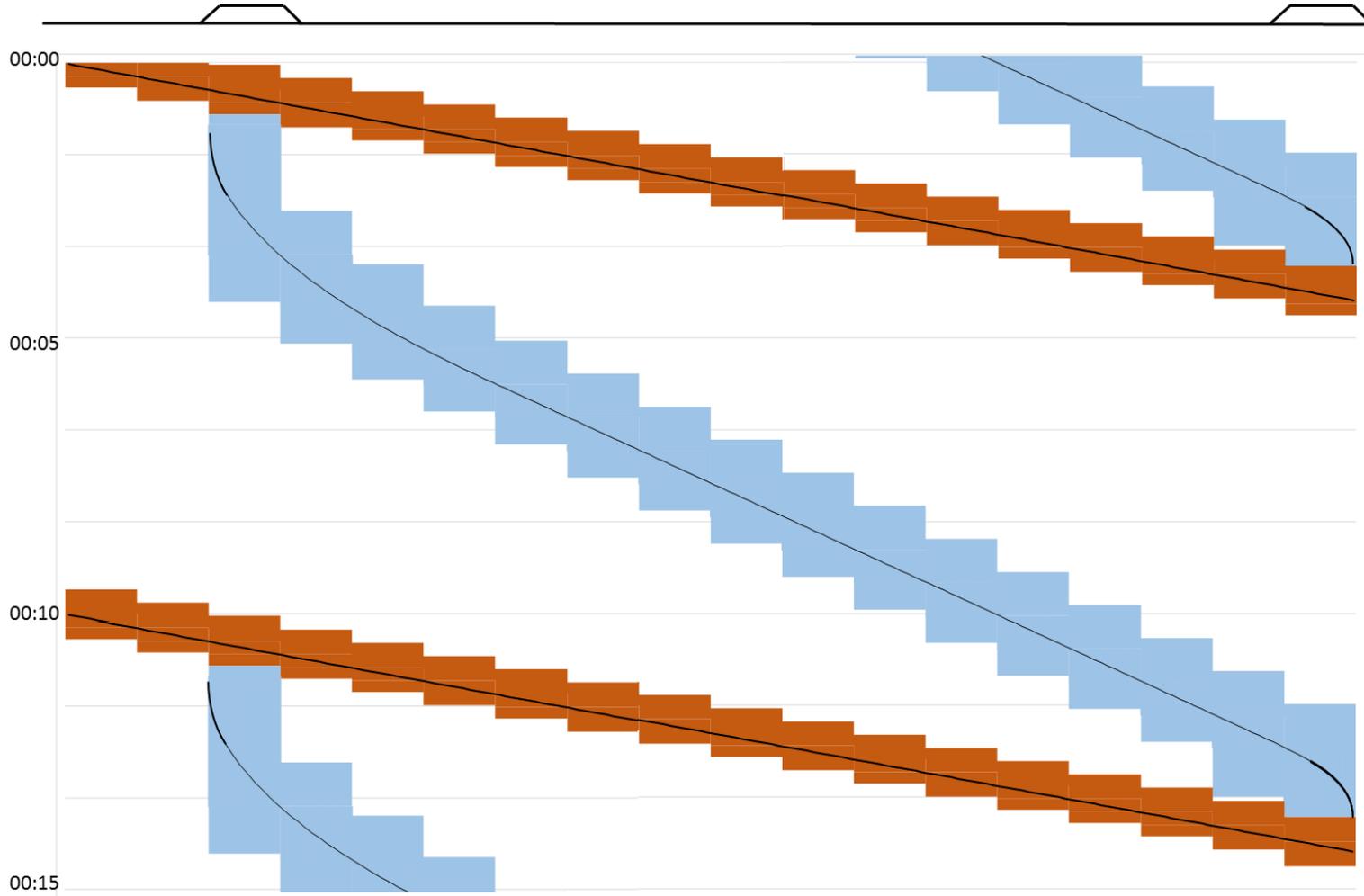
Ermittlung Sperrzeitentreppen

- Blocklänge 1 km
- Fahrstraßenbilde- und -auflösezeit 0,1 min
- Sichtzeit 0,1 min
- (Mindest-)Pufferzeiten 2 min

3 Mischverkehr auf der NBS

3.2 Theoretische Zugfolge (ohne Pufferzeiten)

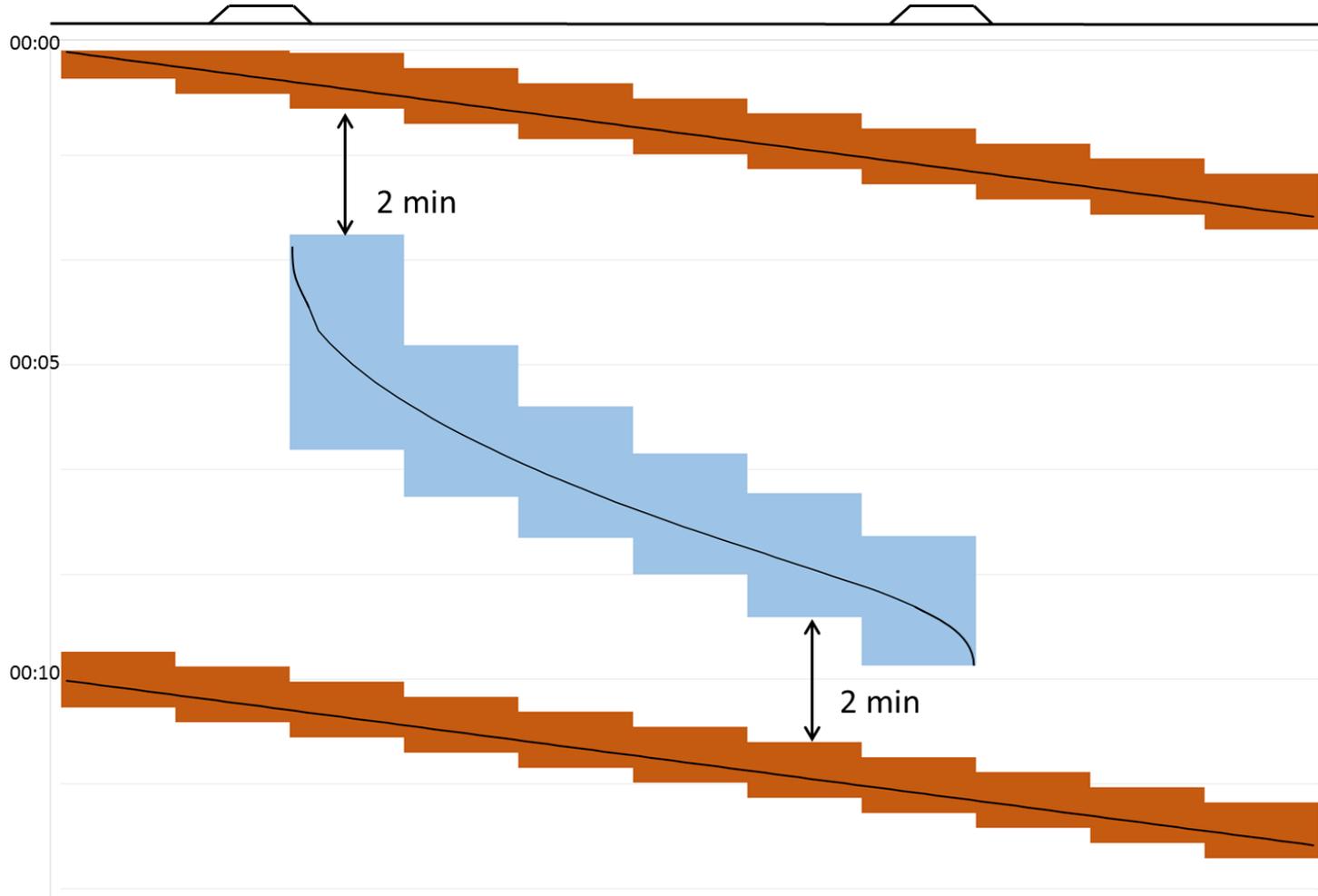
Der theoretisch maximale Abstand von 2 Überholungs-bahnhöfen beträgt 15 km



3 Mischverkehr auf der NBS

3.3 Praktische Zugfolge (mit Pufferzeiten)

Der praktisch maximale Abstand von 2 Überholungs-bahnhöfen beträgt 6 km



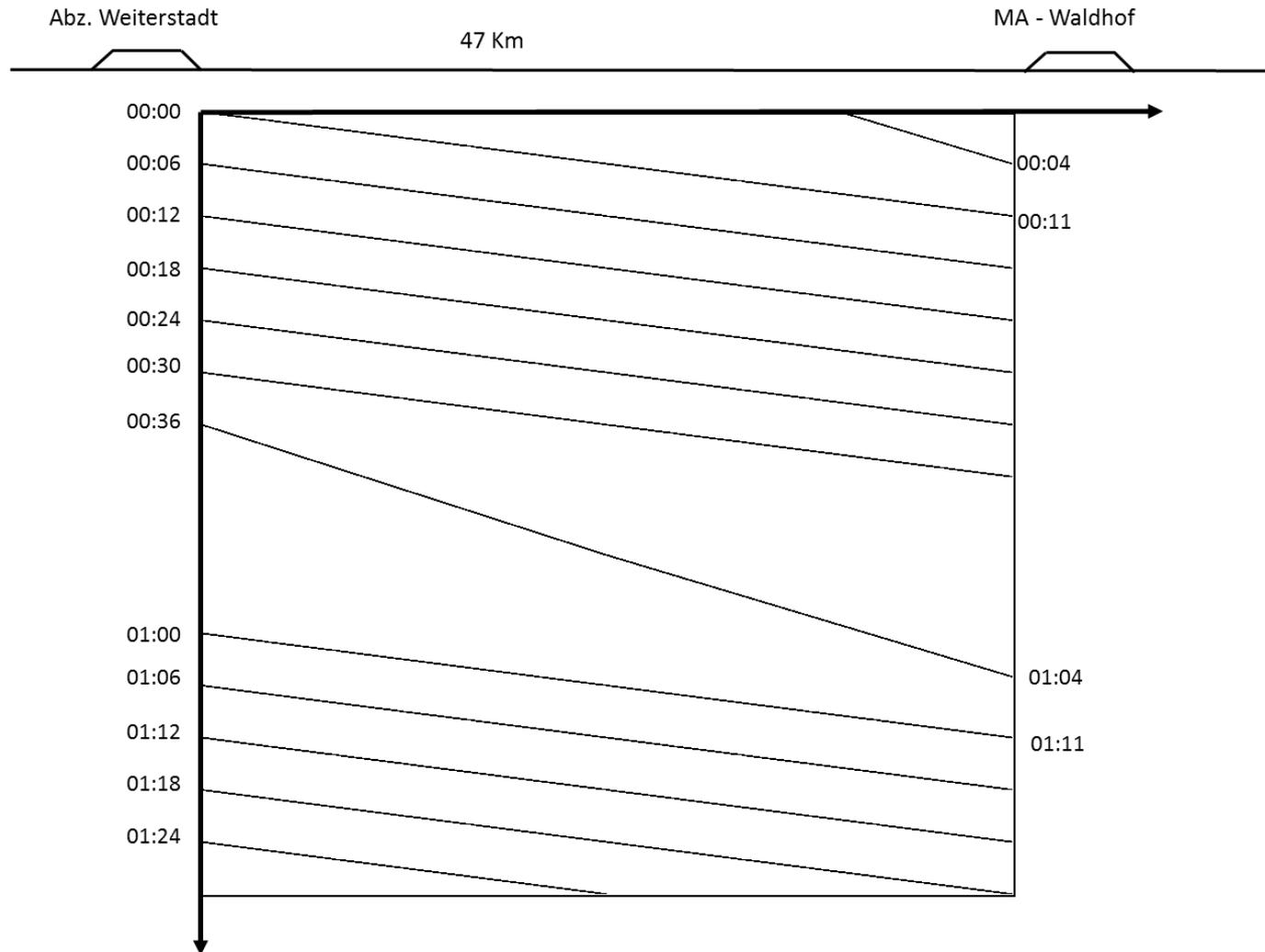
3 Mischverkehr auf der NBS

3.4 Bündelung des SPFV (1)

- Annahme: 6 ICE-Linien verkehren im Bündel (Zugfolgezeit 6 min)
- Streckenlänge Abzweig Weiterstadt – MA-Waldhof: 47 km
- Verfügbares Trassenfenster: 29 min
- Fahrzeit ICE: 11 min
- Fahrzeit Güterzug: 28 min (ohne Anfahren und Bremsen)
- Zugfolgezeit Güterzug/ICE bzw. Güterzug/Güterzug: 6 min
- Ergebnis: 1 Güterzug je Stunde und Richtung ohne Überholung zwischen Abzweig Weiterstadt – MA-Waldhof fahrbar.

3 Mischverkehr auf der NBS

3.4 Bündelung des SPFV (2)



3 Mischverkehr auf der NBS

3.5 Fazit

- Die NBS ist tagsüber mit 6 ICE-Zügen je Stunde und Richtung belegt.
- Verkehren diese 6 Züge in einem 10 min-Takt oder in ähnlichem zeitlichen Abstand, ist theoretisch eine zusätzliche Führung von Güterzügen über die NBS möglich.
- Unter Berücksichtigung von Pufferzeiten zwischen den Fahrplantrassen wird die Nutzung der NBS für den Güterverkehr tagsüber jedoch unwirtschaftlich, weil
 - alle 6 km eine Überholung erforderlich wird und
 - sich die Fahrzeit der Güterzüge im Abzweig Weiterstadt – MA-Waldhof um mindestens eine $\frac{3}{4}$ -Stunde verlängert.
- Unterstellt man eine – unrealistische – Bündelung des Fernverkehrs, könnte eine wirtschaftlich sinnvoll nutzbare Güterzugtrasse je Stunde und Richtung auf der NBS im Abschnitt Abzweig Weiterstadt – MA-Waldhof konstruiert werden.



INTRAPLAN
Consult GmbH

Mobilität
verantwortlich gestalten

Orleansplatz 5a
81667 München

Ansprechpartner:

Michael Pohl
T +49 (0)89 – 459 11 118
michael.pohl@intraplan.de