



Bild: Tobias Bückle

Verkehrskonzeption Neubaustrecke Rhein/Main–Rhein/Neckar

Betrachtungen zum Mischverkehr auf der NBS und der Riedbahn

Agenda

1. NBS im Mischbetrieb SPFV und SGV
2. Riedbahn in Mischbetriebsvarianten

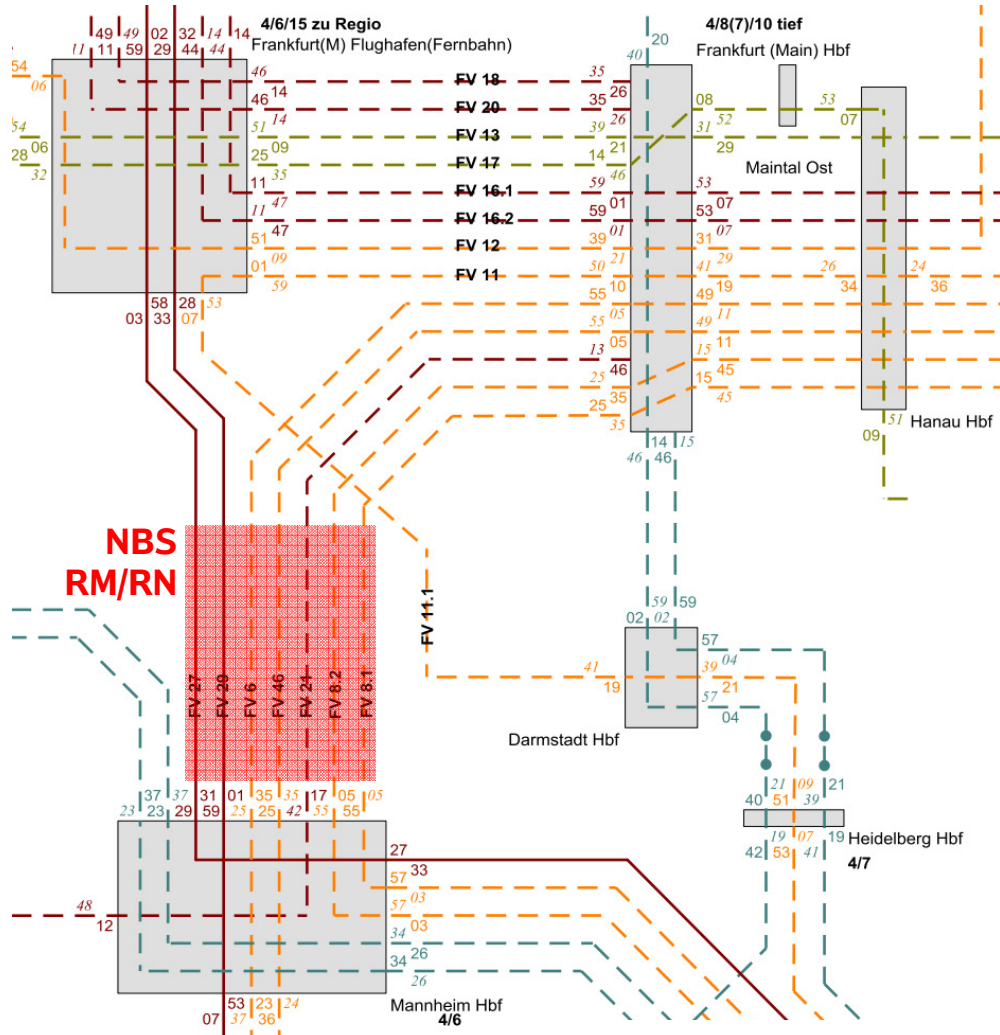
Agenda

1. NBS im Mischbetrieb SPFV und SGV

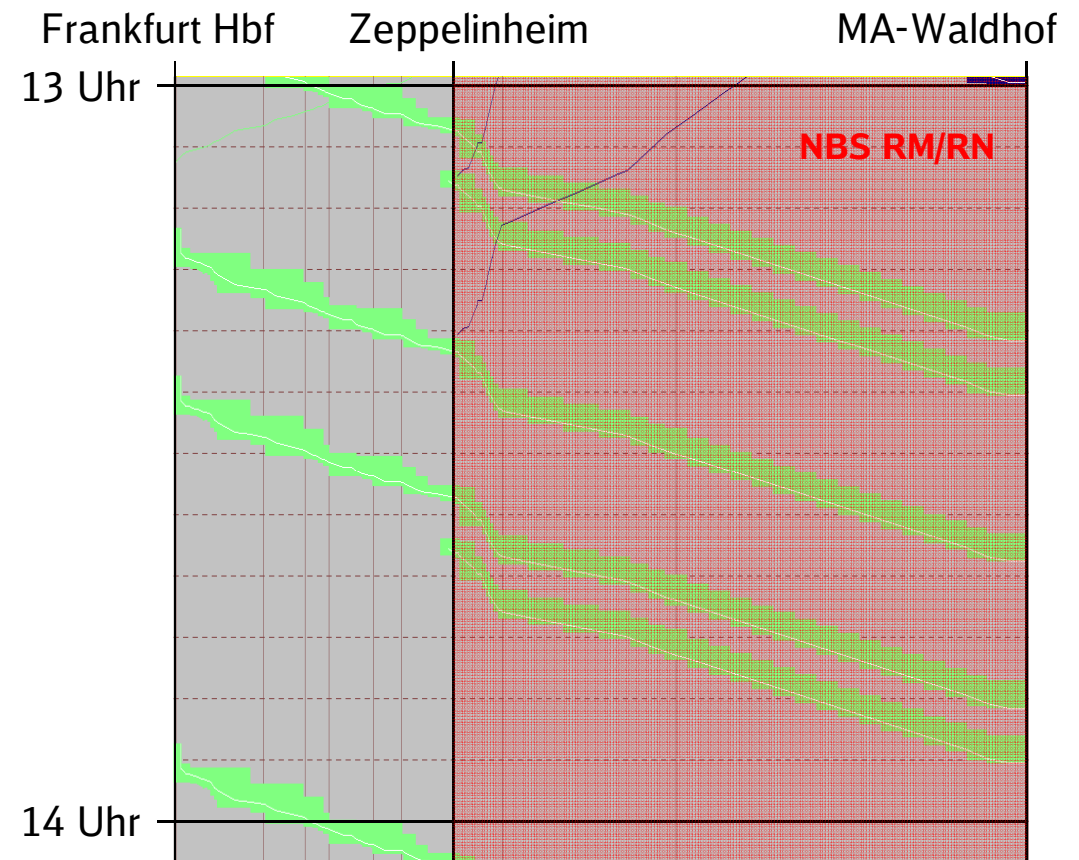
2. Riedbahn in Mischbetriebsvarianten

Grundlage für die Belastung und die Fahrzeiten im SPFV ist der Zielfahrplan des BVWP 2030

Zielfahrplan des Bundesverkehrswegeplan 2030



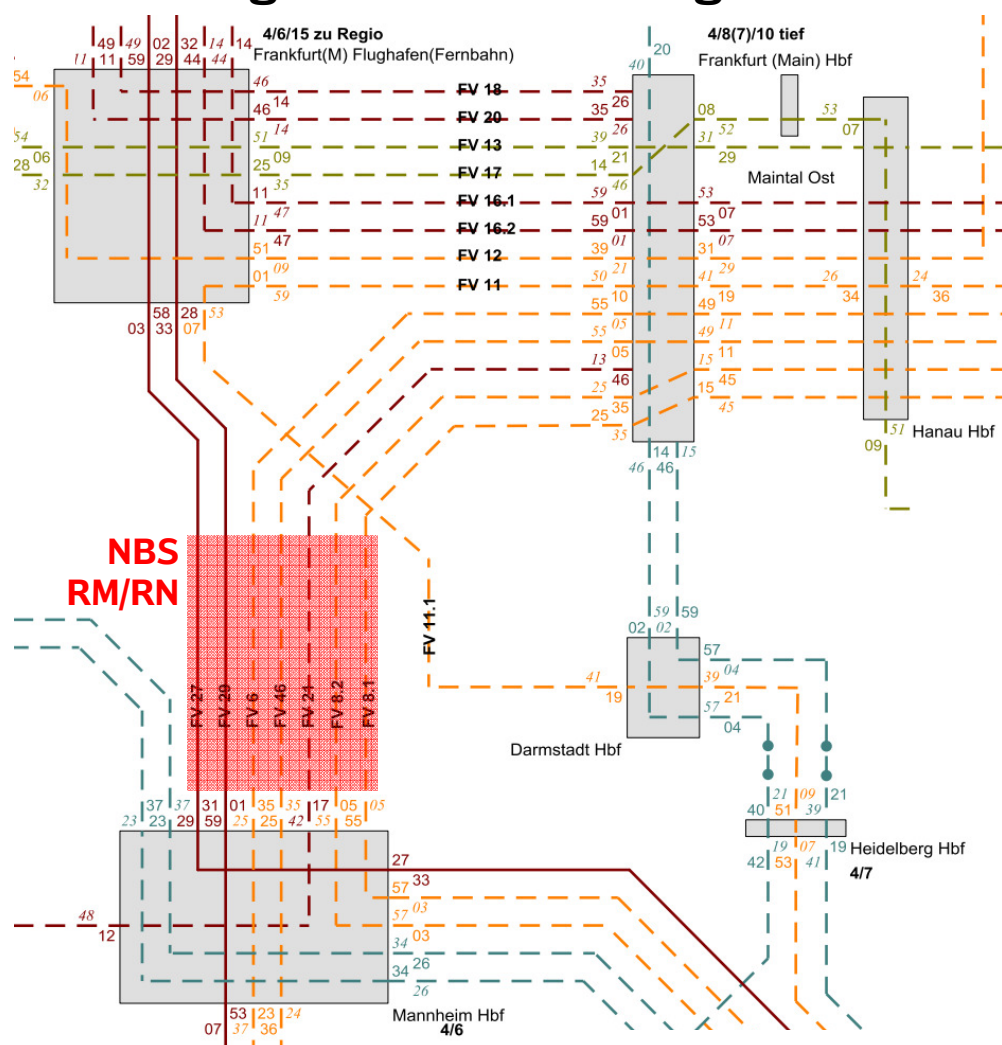
- Demnach befahren die NBS neun ICE-Züge innerhalb von 2 Stunden, acht davon in halbstündlichen Bündeln aus je zwei Zügen.



Quelle: http://www.bvwp-projekte.de/schiene/img/Netzgrafiken_Zielfahrplan_BVWP2030.pdf

Die Anforderungen gemäß BVWP sind nur mit einer Mindestgeschwindigkeit von 250 km/h realisierbar, diese wird daher als Prämisse zur Untersuchung angesetzt

Anforderung an die Geschwindigkeit aus der Zielfahrzeit gemäß BVWP



- Gemäß Zielfahrplan des Bundesverkehrswegeplans beträgt die **Zielfahrzeit** zwischen Frankfurt/Main und Mannheim **rund 30 Minuten**.
- Eine Zielfahrzeit von 30 min kann nur mit einer **Mindestgeschwindigkeit von 250 km/h** erreicht werden.
- Daher wird eine Mindestgeschwindigkeit von 250 km/h für die folgende Untersuchung vorausgesetzt.

Quelle: http://www.bvwp-projekte.de/schiene/img/Netzgrafiken_Zielfahrplan_BVWP2030.pdf

Für eine grobe Vorbetrachtung zur Machbarkeit wird eine Konstruierbarkeit nach Richtlinie 402 untersucht

Prämissen der Untersuchung

- Als Geschwindigkeiten werden 250 km/h für den Fernverkehr und 100 km/h für den Güterverkehr angenommen.
- Anforderung ist die Konstruierbarkeit mit **Mindestpufferzeiten** nach Ril 402.0301:
 - beim Nachfahren eines Güterzugs hinter einem Fernverkehrszug: 1 Minute
 - zwischen Güterzug und nachfolgendem Fernverkehrszug: 2 Minuten

Dies sind die Mindestanforderungen zur Fahrbarkeit. Für eine ausreichende Dimensionierung hinsichtlich der Anforderungen aus dem BVWP mit optimaler Betriebsqualität sind darüber hinausgehende Anforderungen zu erfüllen:

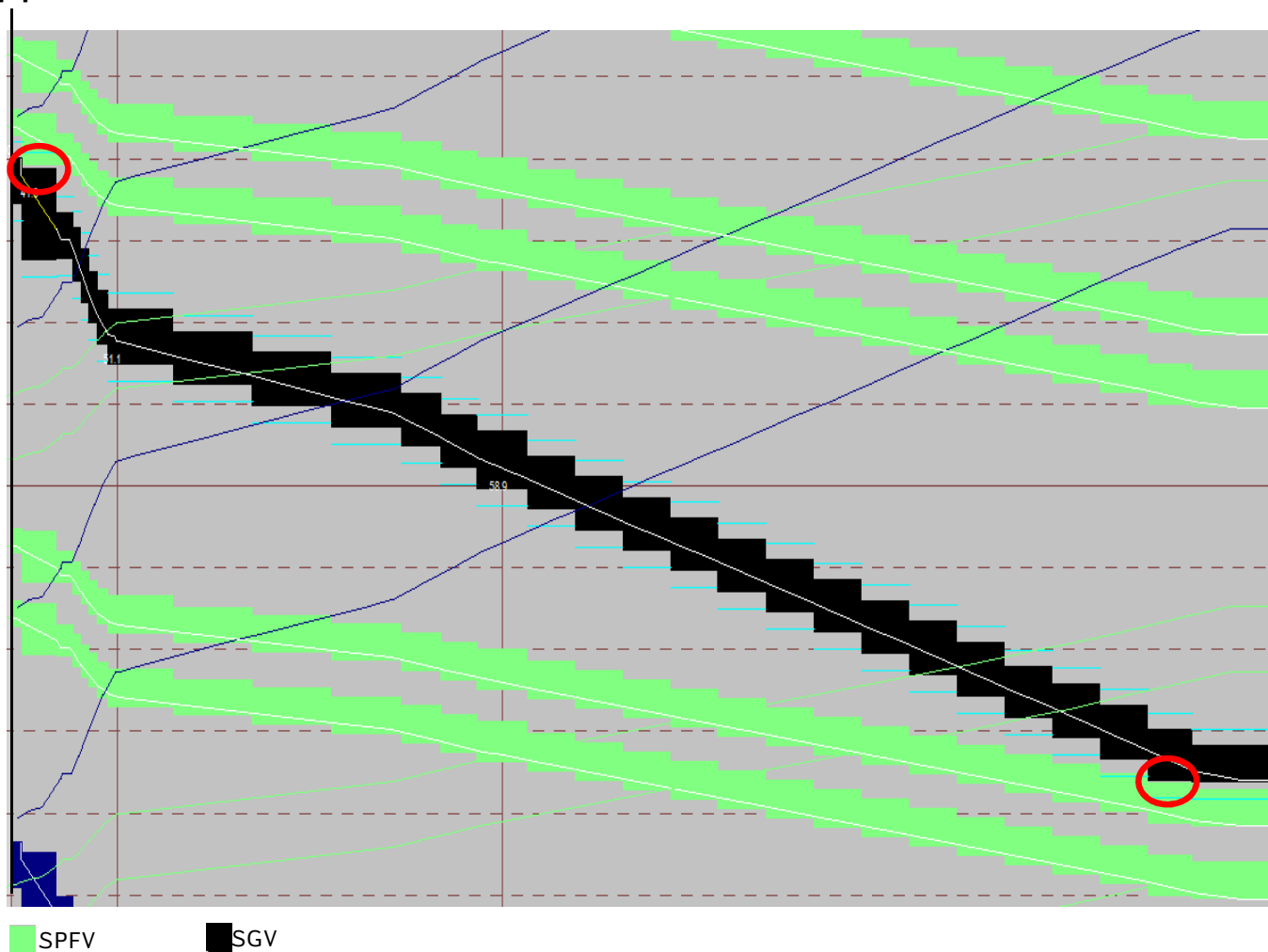
- Güterzüge müssen, um die freien Zeitfenster außerhalb des SPFV auf der Strecke voll ausnutzen zu können, punktgenau auf die Strecke disponiert werden. Hierfür ist eine Pufferung an den beiden Enden in Zeppelinheim und Mannheim-Waldhof mit entsprechenden Gleisgruppen zwingende Voraussetzung. Die Konstruktion der Güterzüge in Zeppelinheim und Mannheim-Waldhof erfolgt daher zur Abbildung dieser Zwischenpufferung aus dem Stand mit entsprechend anschließender Beschleunigungsphase.
- Güterzüge sollen die Gesamtstrecke entweder überholfrei befahren oder fliegend durch den SPFV in Überholabschnitten ohne Geschwindigkeitseinbruch („Überholungsinseln“) überholt werden.
- Neben dem Fernverkehr des BVWP-Zielfahrplans werden keine weiteren Reisezüge (Hessenexpress o. Ä.) auskonstruiert. Da diese lediglich auf Teillaufwegen verkehren, können derartige Züge die freien Zeitfenster in der Geschwindigkeitsschere zwischen SPFV und SGV nutzen.

Auf der NBS kann zwischen den halbstündlichen Bündeln des SPFV kein Güterzug überholungsfrei konstruiert werden

Konstruktion Güterzug Nord – Süd überholungsfrei

Zeppelinheim

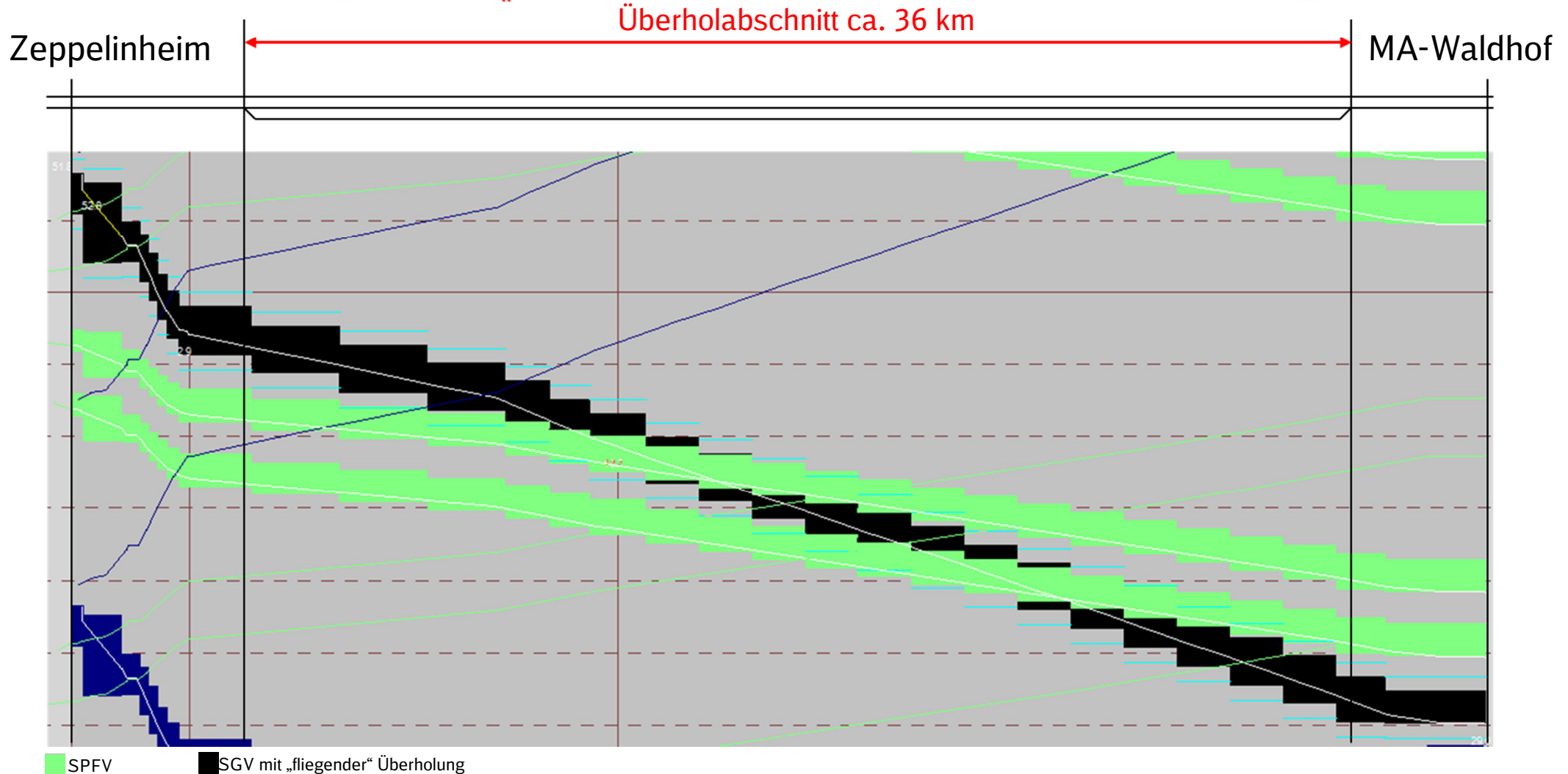
MA-Waldhof



- Zwischen den halbstündlichen Bündeln der Fernverkehrszüge kann **kein Güterzug** regelkonform überholungsfrei konstruiert werden.
- Ursache hierfür ist die deutliche **Unterschreitung der Mindestpufferzeiten** gemäß Richtlinie 402.
- Eine Reduzierung der Geschwindigkeit im SPFV erhöht zwar die Anzahl konstruierbarer Trassen im SGV, widerspricht jedoch den Prämissen des BVWP und stellt eine Gefahr für die Wirtschaftlichkeit des Projektes aus Sicht des BVWP dar.

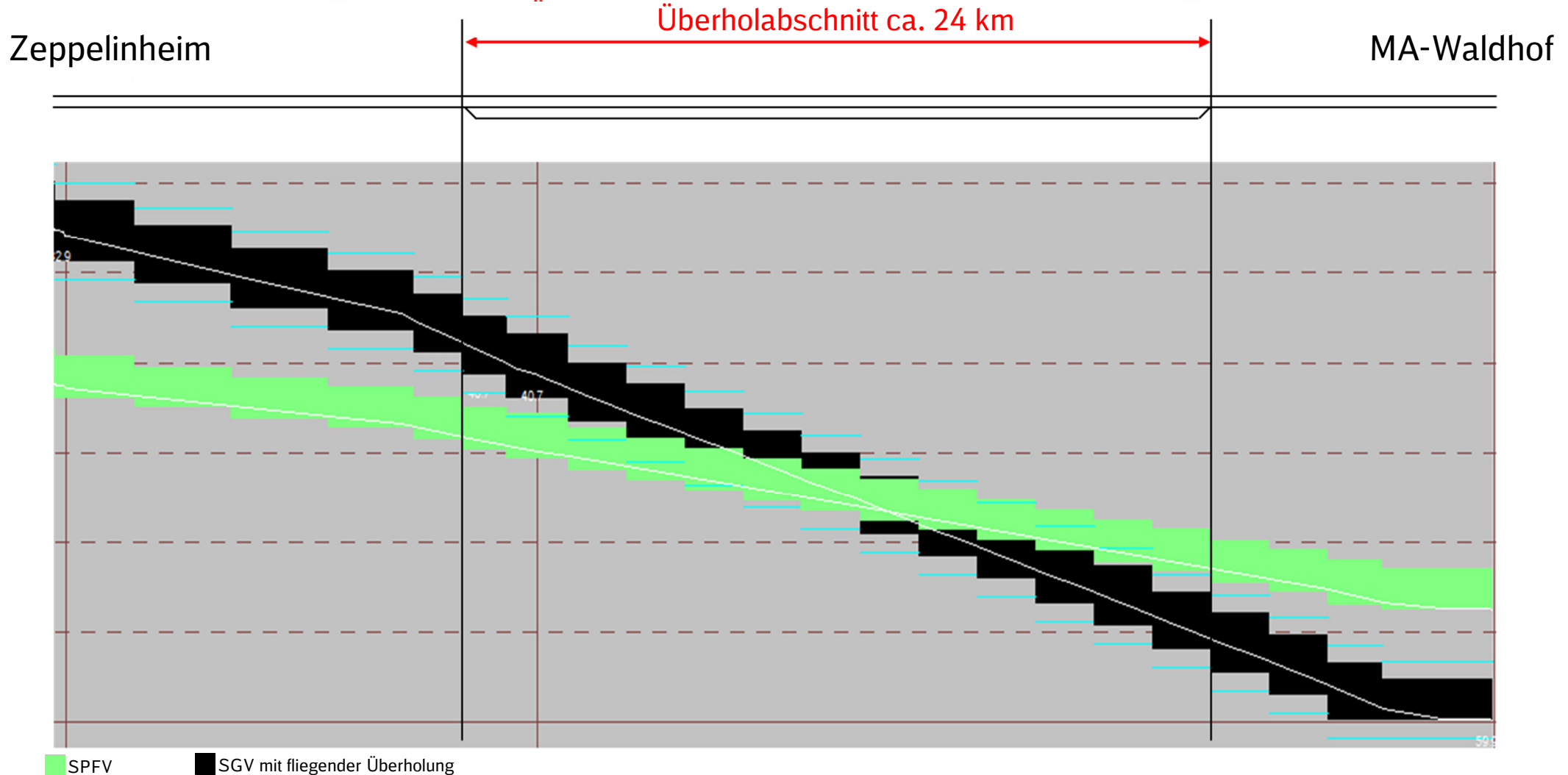
Für eine „fliegende Überholung“ des SGV im Bündel zweier Fernzüge ist ein Überholabschnitt von ca. 36 km notwendig

Konstruktion Güterzug Nord – Süd mit Überholabschnitt im Bündel zweier Fernzüge



Wird vom im BVWP und von DB FV vorgesehenen Halbstundentakt mit Bündeln abgesehen, beträgt die Überholabschnittslänge bei einem Fernzug ca. 24 km

Konstruktion Güterzug Nord – Süd mit Überholabschnitt bei einem Fernzug

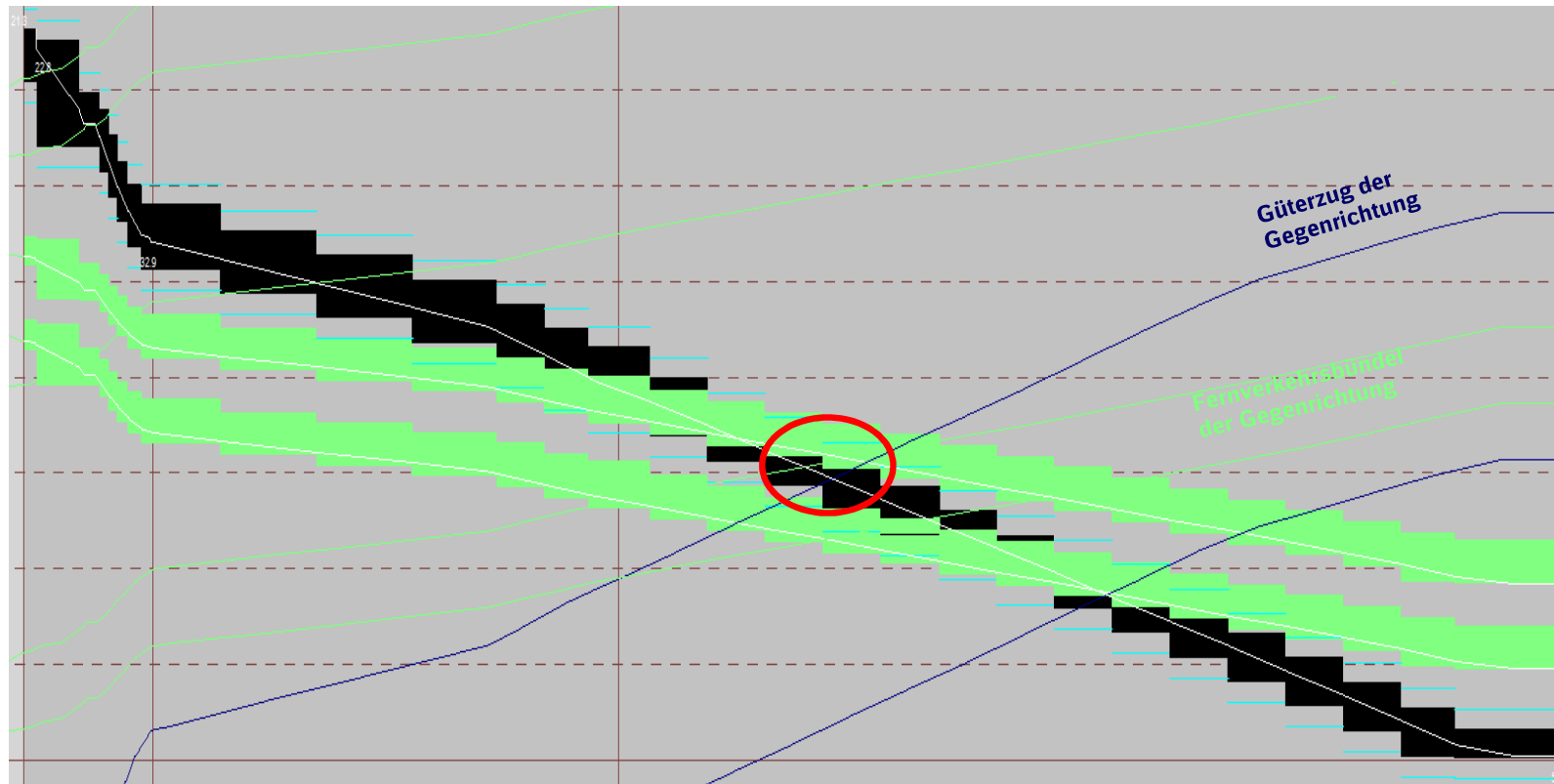


Zur fliegenden Überholung durch das Bündel der Fernzüge ist je Richtung ein Überholabschnitt notwendig – ein mittiges drittes Gleis ist unzureichend

Konstruktion Güterzug Hin- und Rückrichtung mit Überholabschnitt im Bündel zweier Fernzüge

Zeppelinheim

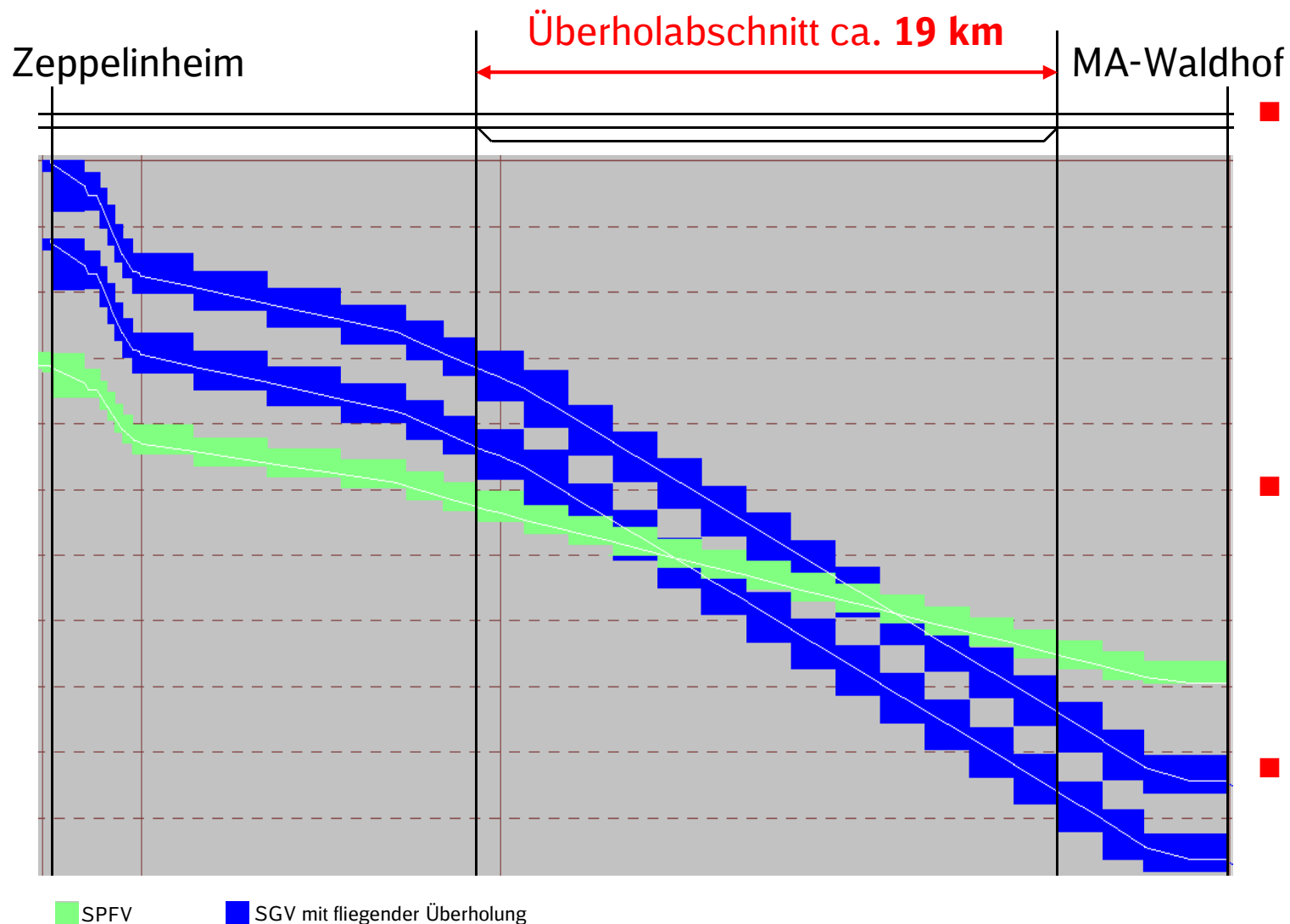
MA-Waldhof



■ SPFV ■ SGV mit fliegender Überholung
Nord-Süd-Richtung: Darstellung mit Sperrzeitenkästen
Süd-Nord-Richtung: Darstellung nur als Linie
rote Markierung: Eigenbegegnung der überholten Güterzüge

- Wird das ICE-Bündel durch den SGV fliegend überholt, begegnen sich die Güterzüge der beiden Richtungen während der Überholung (siehe nebenstehende Darstellung)
- Dies bedeutet, dass ein gemeinsames Güterzuggleis für beide Richtungen nicht ausreicht. Vielmehr wäre im Überholabschnitt ein viergleisiger Ausbau erforderlich.

Eine verringerte Geschwindigkeit des überholten Güterverkehrs ermöglicht kürzere Überholabschnitte, verlängert aber die Fahrzeit der Güterzüge



- Bei einer Geschwindigkeit des **Güterverkehrs** von **nur 60 km/h** während der Überholung wären rund 19 km lange Überholabschnitte nötig, um ein Bündel aus zwei Güterzügen durch einen Fernzug überholen zu lassen.
- Die Güterzüge erleiden dann - bei pünktlichem Fernverkehr - einen **Fahrzeitverlust von etwa 9 Minuten** gegenüber der unbehinderten Fahrt mit 100 km/h.
- Die dafür erforderlichen **einzelverkehrenden Fernzüge** sieht der BVWP-Zielfahrplan kaum vor.

Eine NBS im Mischbetrieb SPfV und SGV käme einem viergleisigem Ausbau über mindestens 2/3 der Strecke gleich und ist somit wirtschaftlich nicht darstellbar

Fazit NBS im Mischbetrieb SPfV und SGV

- Sowohl der Zielfahrplan des BVWP als auch DB Fernverkehr sehen einen Halbstundentakt vor. Hierbei kommt es zu halbstündlichen Bündeln von **zwei Fernzügen mit 250 km/h**.
- Zwischen diese Bündel können keine Güterzüge überholungsfrei konstruiert werden.
- Um überhaupt eine NBS im Mischbetrieb von Fern- und Güterzügen betreiben zu können, sind daher **Überholungen des SGV** notwendig.
- Ein Halt im Überholgleis hat unattraktive Beförderungszeiten im SGV zur Folge und wird daher nicht weiter verfolgt.
- Zur behinderungsfreien Überholung sind **Überholabschnitte** notwendig. Hierfür ist jedoch ein viergleisiger Ausbau der NBS über **mindestens 36 km** - etwa 2/3 der Strecke Weiterstadt - Mannheim-Waldhof - notwendig.
- Eine NBS im Mischbetrieb SPfV und SGV ist daher **wirtschaftlich nicht darstellbar**.

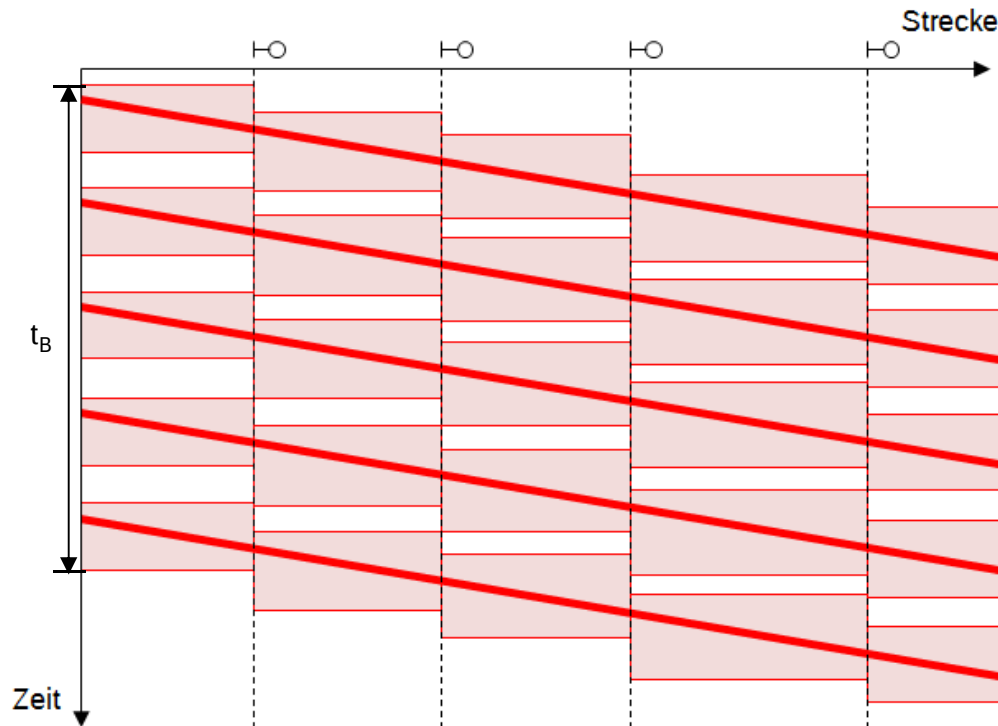
Agenda

1. NBS im Mischbetrieb SPFV und SGV

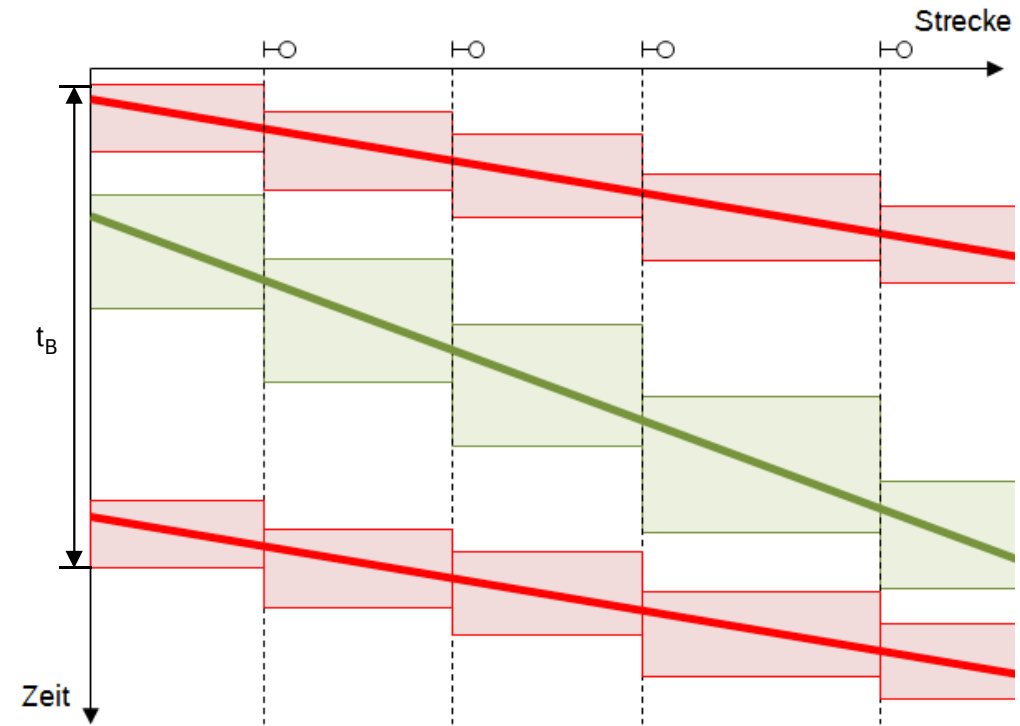
2. Riedbahn in Mischbetriebsvarianten

Die Leistungsfähigkeit einer Eisenbahnstrecke ist tendenziell umso höher, je geringer die Geschwindigkeitsdifferenzen ausfallen

Vergleich Sperrzeitentreppen ohne und mit Geschwindigkeitsdifferenz



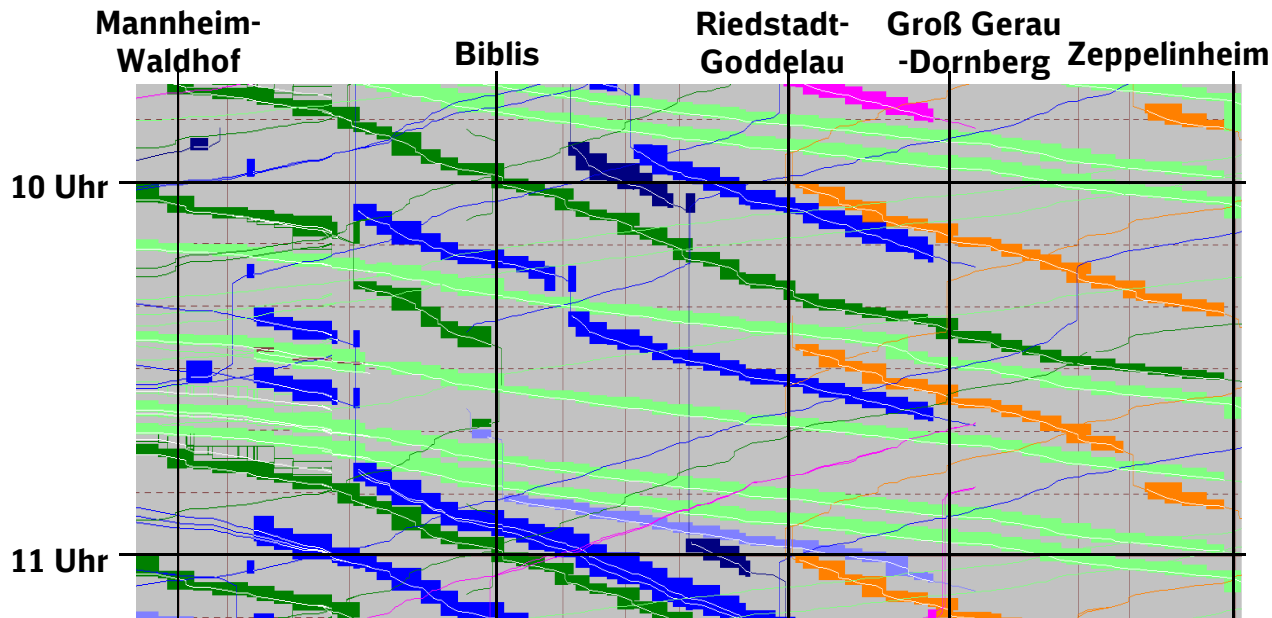
- Bei gleich schnellen Zügen ist der zeitliche Mindestabstand zwischen zwei Zügen vor allem der Blockteilung abhängig.
- Aus diesem Mindestabstand ergibt sich die Kapazität der Strecke, also die mögliche Zahl an Zügen innerhalb eines bestimmten Betrachtungszeitraumes t_B (hier: 5 Züge).



- Durch die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen schnellen (rot) und langsamen Zügen (grün) ergeben sich nicht nutzbare Zeitfenster zwischen den Zugfahrten.
- Infolgedessen reduziert sich die Kapazität, also die mögliche Zahl an Zügen innerhalb des Betrachtungszeitraumes t_B (hier: auf 3 Züge).

Nahverkehr und Güterverkehr weisen ähnliche Beförderungsgeschwindigkeiten auf, der Fernverkehr ist mehr als doppelt so schnell

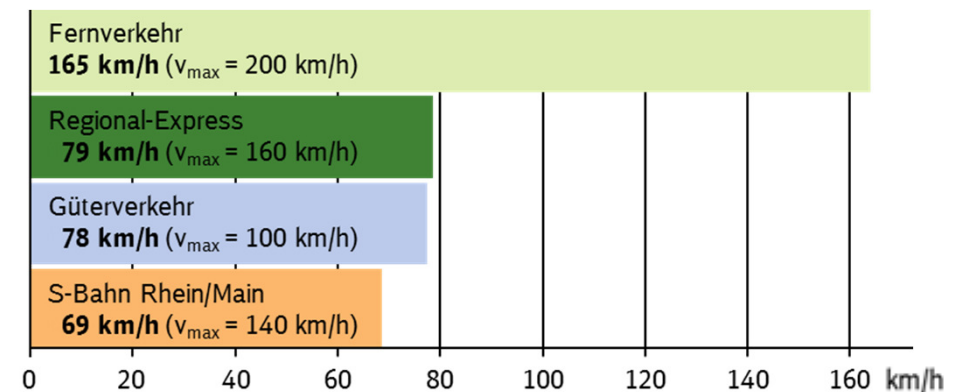
Vergleich Beförderungsgeschwindigkeiten auf der Riedbahn



- Die Beförderungsgeschwindigkeiten des Regional-, S-Bahn- und Güterverkehrs auf der Riedbahn liegen recht nah beieinander bei rund 70 bis 80 km/h.
- Die Beförderungsgeschwindigkeit des Fernverkehrs hingegen beträgt mit 165 km/h mehr als das Doppelte.
- Daraus folgt, dass es zur Steigerung der Kapazität am zweckmäßigsten ist, den schnellen Fernverkehr von den übrigen langsamen Verkehren zu trennen.

Beförderungsgeschwindigkeiten der einzelnen Verkehrsarten auf der Riedbahn (im Fahrplan 2016):

- Durchschnittsgeschwindigkeiten zwischen Mannheim-Waldhof und Zeppelinheim (S-Bahn zwischen Riedstadt-Goddelau und Zeppelinheim)
- in Süd-Nord-Richtung bei durchgehender Fahrt ohne Überholungen
- einschließlich Verkehrshalte



Nur bei einer vollständigen Entlastung der Riedbahn vom SPFV im Tageszeitraum sind Spielräume zur Ausweitung des Nahverkehrs vorhanden

Restleistungsfähigkeit im Nahverkehr in Abhängigkeit des Betriebsprogramms auf der Riedbahn

Riedbahn im Mischbetrieb SPFV und SPNV

- Es bestehen weiterhin große Geschwindigkeitsdifferenzen zwischen den schnellen Fern- und langsameren Nahverkehrszügen, die die Leistungsfähigkeit der Strecke gegenüber einem harmonischem Geschwindigkeitsniveau reduziert.
- Im Ergebnis ist die Riedbahn bei Zugrundelegung der Prognosezugzahlen (im SPNV 1h-Takt RE und 30min-Takt S-Bahn bereits unterstellt) weiterhin mit mangelhafter Betriebsqualität überlastet. Die Überlastung nimmt aufgrund der Verkehrssteigerung gegenüber heute noch weiter zu.
- Aufgrund der Überlastung bestehen **keine Möglichkeiten zur Ausweitung des Nahverkehrs** über die Prognosezugzahlen hinaus.

Riedbahn im Mischbetrieb SPNV und SGV

- Die Beförderungsgeschwindigkeiten vom Nah- und Güterverkehr liegen auf einem ähnlichen Niveau, was die Leistungsfähigkeit der Strecke gegenüber einem unausgeglichenen Geschwindigkeitsniveau deutlich steigert.
- Im Ergebnis kann die Riedbahn bei Zugrundelegung der Prognosezugzahlen (im SPNV 1h-Takt RE und 30min-Takt S-Bahn bereits unterstellt) mit optimaler Betriebsqualität unterhalb der Nennleistung betrieben werden. Die heute vorhandene Überlastung wird beseitigt.
- Es **bestehen** somit **Spielräume zur Ausweitung des Nahverkehrs**

Nur bei Mischnutzung der NBS von SPNV und SGV bestehen Möglichkeiten zur Ausweitung im Nahverkehr über die Prognosezugzahlen hinaus

Fazit Riedbahn in Mischbetriebsvarianten

- Die Leistungsfähigkeit einer Strecke wird bei gleicher Infrastruktur wesentlich durch das Betriebsprogramm bestimmt.
- Hierbei wird die **höchste Leistungsfähigkeit bei einem harmonischem Geschwindigkeitsniveau** erreicht. Dies bedeutet, dass alle Züge etwa gleiche Beförderungsgeschwindigkeiten aufweisen.
- Die Leistungsfähigkeit einer Strecke ist hingegen im Vergleich dazu deutlich geringer, wenn die Beförderungsgeschwindigkeiten der Züge sehr weit auseinander liegen.
- Daher weist die Riedbahn im Mischbetrieb von SPNV und SGV weiterhin mangelhafte Betriebsqualität auf. Gegenüber heute steigt die Überlastung trotz Verlagerung des SGV und es bestehen keine Möglichkeiten zur Ausweitung des Nahverkehrs über die Prognosezugzahlen hinaus.
- Wird die Riedbahn hingegen im Mischbetrieb von SPNV und SGV betrieben, bewirkt dies eine optimale Betriebsqualität. Es bestehen Möglichkeiten zur Ausweitung des Nahverkehrs über die Prognosezugzahlen hinaus.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit