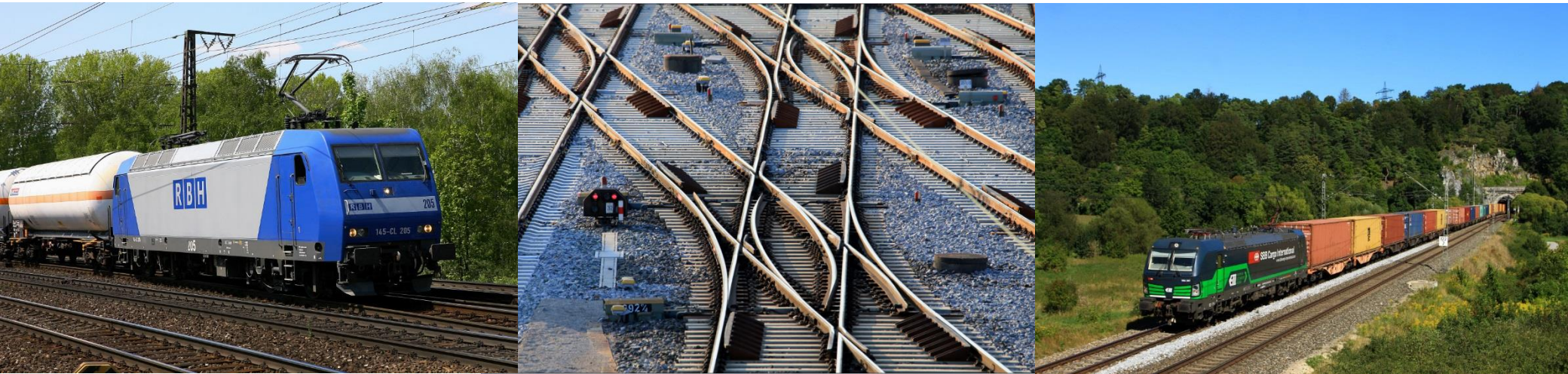




8. Runder Tisch Kurve Kassel

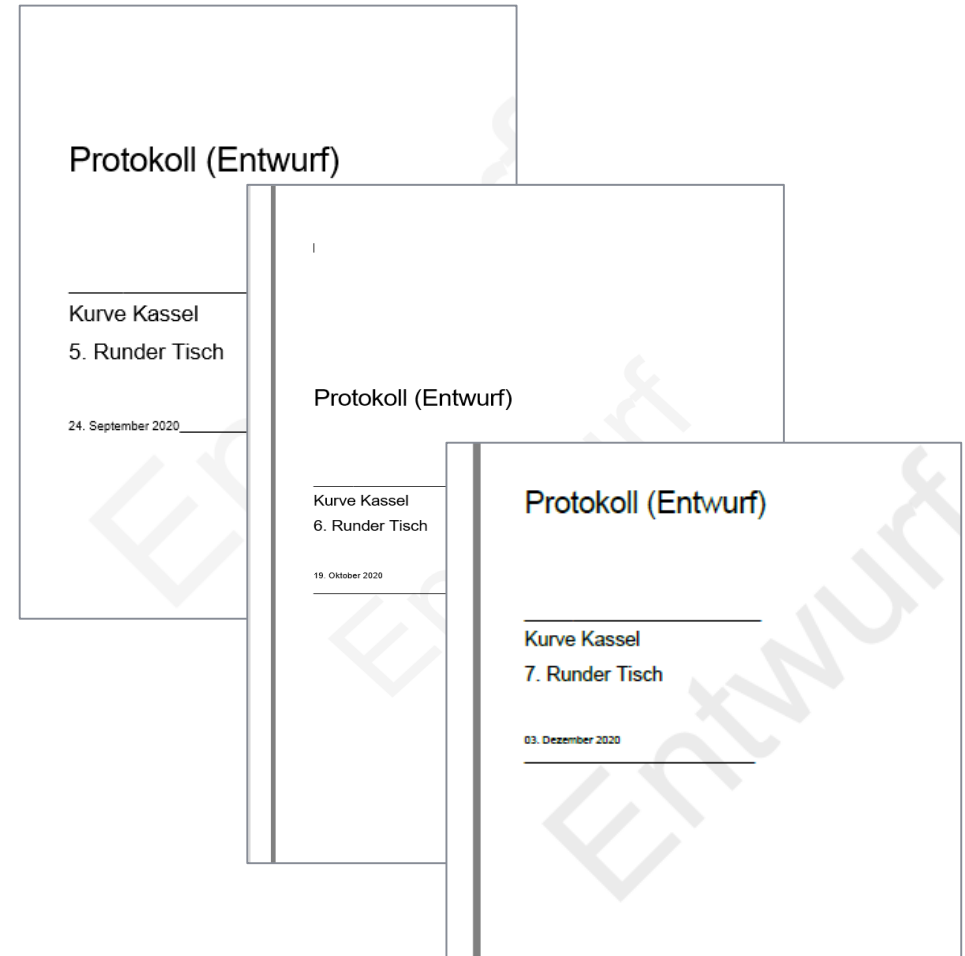
1. Allgemeines	3
2. Rückblick Vertiefungstermin Umwelt und Raumordnung (12.01.2021)	5
3. Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung (EBWU)	7
4. Änderung der Anbindung Ihringshausen der 4er-Varianten	26
5. Erstes Bewertungsergebnis der Varianten	39
6. offene Punkte / Ausblick / nächste Termine	47
7. Abstimmung der gemeinsamen Botschaften	53
Anhang	57

1. Allgemeines	3
2. Rückblick Vertiefungstermin Umwelt und Raumordnung (12.01.2021)	5
3. Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung (EBWU)	7
4. Änderung der Anbindung Ihringshausen der 4er-Varianten	26
5. Erstes Bewertungsergebnis der Varianten	39
6. offene Punkte / Ausblick / nächste Termine	47
7. Abstimmung der gemeinsamen Botschaften	53
Anhang	57

Aktueller Stand der Protokolle

5. – 7. Runder Tisch

- Die Protokolle des 5. und 6. Runden Tisches wurden am 07.12.2020 versendet. Bisher ohne Einwände.
- Das Protokoll des 7. Runden Tisches wurde am 18.12.2020 versendet. Bisher ohne Einwände.
- Das Protokoll des Vertiefungstermin „Raumordnung und Umwelt“ wurde online gestellt.



Die offenen Protokolle des 5., 6. und 7. Runden Tisches werden ohne Einwände verabschiedet.

1. Allgemeines	3
2. Rückblick Vertiefungstermin Umwelt und Raumordnung (12.01.2021)	5
3. Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung (EBWU)	7
4. Änderung der Anbindung Ihringshausen der 4er-Varianten	26
5. Erstes Bewertungsergebnis der Varianten	39
6. offene Punkte / Ausblick / nächste Termine	47
7. Abstimmung der gemeinsamen Botschaften	53
Anhang	57

Inhaltliches Fazit Vertiefungstermin 12.01.2021

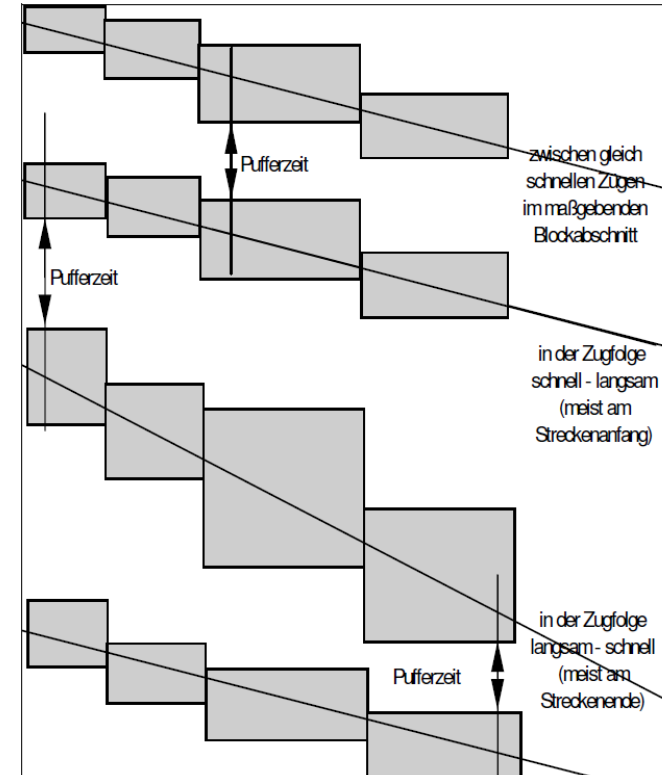
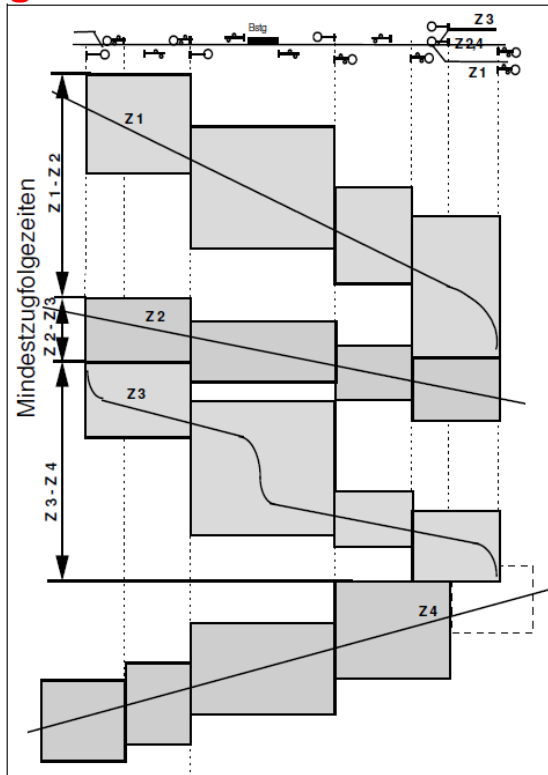
- Im Rahmen der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung der DB Netz AG trafen sich am 12.01.2021 **rund 35 Teilnehmende** des Runden Tisches Kurve Kassel zu einem **Vertiefungstermin** zum **Bewertungsergebnis Umwelt und Raumordnung**.
- Es wurden die Folien zum TOP 3 „Bewertung Umwelt und Raumordnung“ vom 7. Runden Tisch durchgegangen und viele Fragen der Teilnehmenden diskutiert und beantwortet. Bei der **Qualitätssicherung** wurden in der Bewertung noch Korrekturen vorgenommen. Die **korrigierten Unterlagen** zu TOP 3 des 7. Runden Tisches werden zeitnah vollständig auf der **Projekthomepage veröffentlicht**.
- Aufgrund der Diskussion zur Bewertung beim Schutzgut „Luft und Klima“, Bewertungskriterium „**klimatisch wirksame Bereiche**“ wurde festgehalten, dass das Planungsteam **erneut darstellen** soll, wie sich die Bewertung der Unterbrechung der **Kaltluftschneisen** in Hektar bei den **Varianten 4B und 5** ergibt.
- Die Gutachter wiesen darauf hin, dass beim Thema **Trinkwasser** in der **Raumordnung keine Festsetzungen im Regionalplan** vorhanden sind. Die Bewertung der **Trinkwasserschutzgebiete** erfolge im Zielsystem **Umwelt**.

1.	Allgemeines	3
2.	Rückblick Vertiefungstermin Umwelt und Raumordnung (12.01.2021)	5
3.	Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung (EBWU)	7
3.1.	Grundlagen EBWU	8
3.2.	Ergebnisse EBWU Variantenuntersuchung Kurve Kassel	11
3.3.	Erkenntnisse Verdichtung RT 1	19
4.	Änderung der Anbindung Ihringshausen der 4er-Varianten	26
5.	Erstes Bewertungsergebnis der Varianten	39
6.	offene Punkte / Ausblick / nächste Termine	47
7.	Abstimmung der gemeinsamen Botschaften	53
	Anhang	57

1. Allgemeines	3
2. Rückblick Vertiefungstermin Umwelt und Raumordnung (12.01.2021)	5
3. Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung (EBWU)	7
3.1. Grundlagen EBWU	8
3.2. Ergebnisse EBWU Variantenuntersuchung Kurve Kassel	11
3.3. Erkenntnisse Verdichtung RT 1	19
4. Änderung der Anbindung Ihringshausen der 4er-Varianten	26
5. Erstes Bewertungsergebnis der Varianten	39
6. offene Punkte / Ausblick / nächste Termine	47
7. Abstimmung der gemeinsamen Botschaften	53
Anhang	57

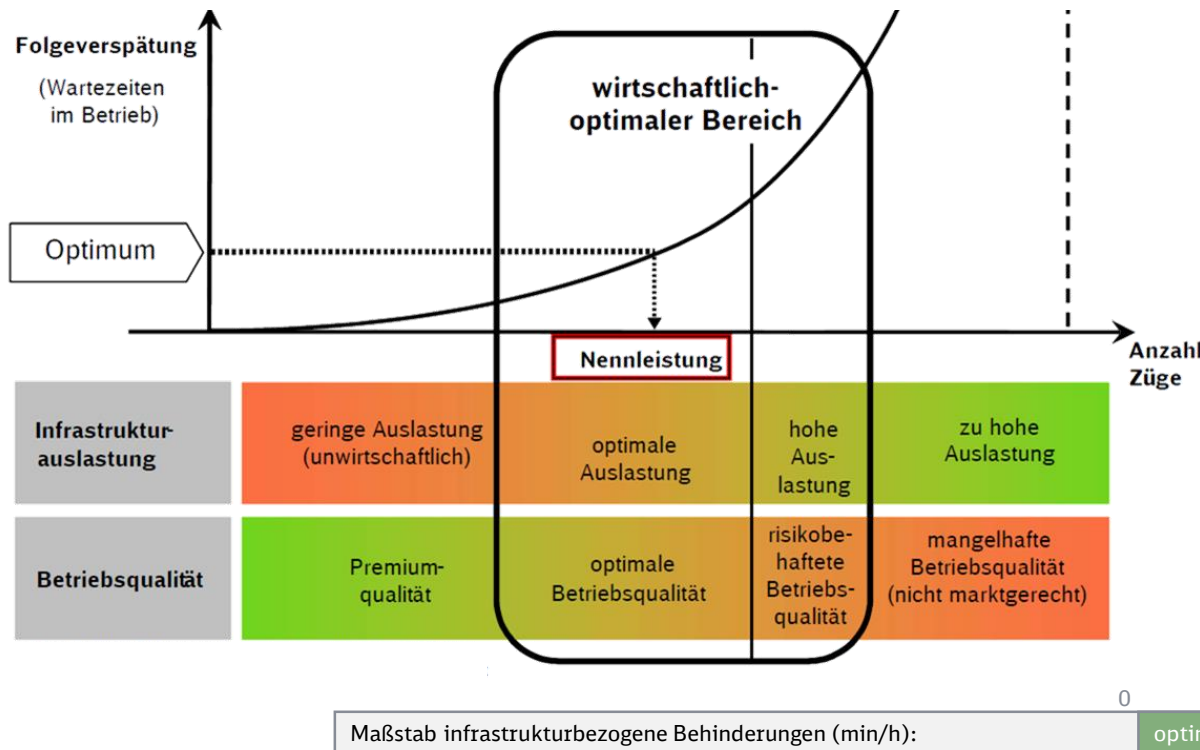
Anhand von Sperrzeitentreppen werden die für die Fahrwegkapazität und Fahrplankonstruktion relevante Mindestzugfolge- und Pufferzeit gebildet

Mindestzugfolgezeit und Pufferzeit



In der Eisenbahnbetriebswissenschaft dienen Wartezeiten im Betrieb als Maßstab für die Ermittlung der zulässigen Zugzahl einer Qualitätsstufe und der Infrastrukturdimensionierung

Zulässige Wartezeiten als Maßstab zur Infrastrukturdimensionierung – Beispiel infrastrukturbez. Behinderungen



■ Definition Infrastrukturbezogene Behinderungen

- zeitliche Überlagerung von Belegungsanforderungen, die nicht erfüllt werden kann wegen tatsächlicher Belegung durch einen anderen Zug.
- alle, auch mehrfache Behinderungen werden aufsummiert und den einzelnen Infrastrukturelementen zugeschrieben.

- Die DB-Richtlinie 405.0104 empfiehlt, dass ab einem Wert von über 1 Minute pro Stunde ein **infrastruktureller Engpass** vorliegt.

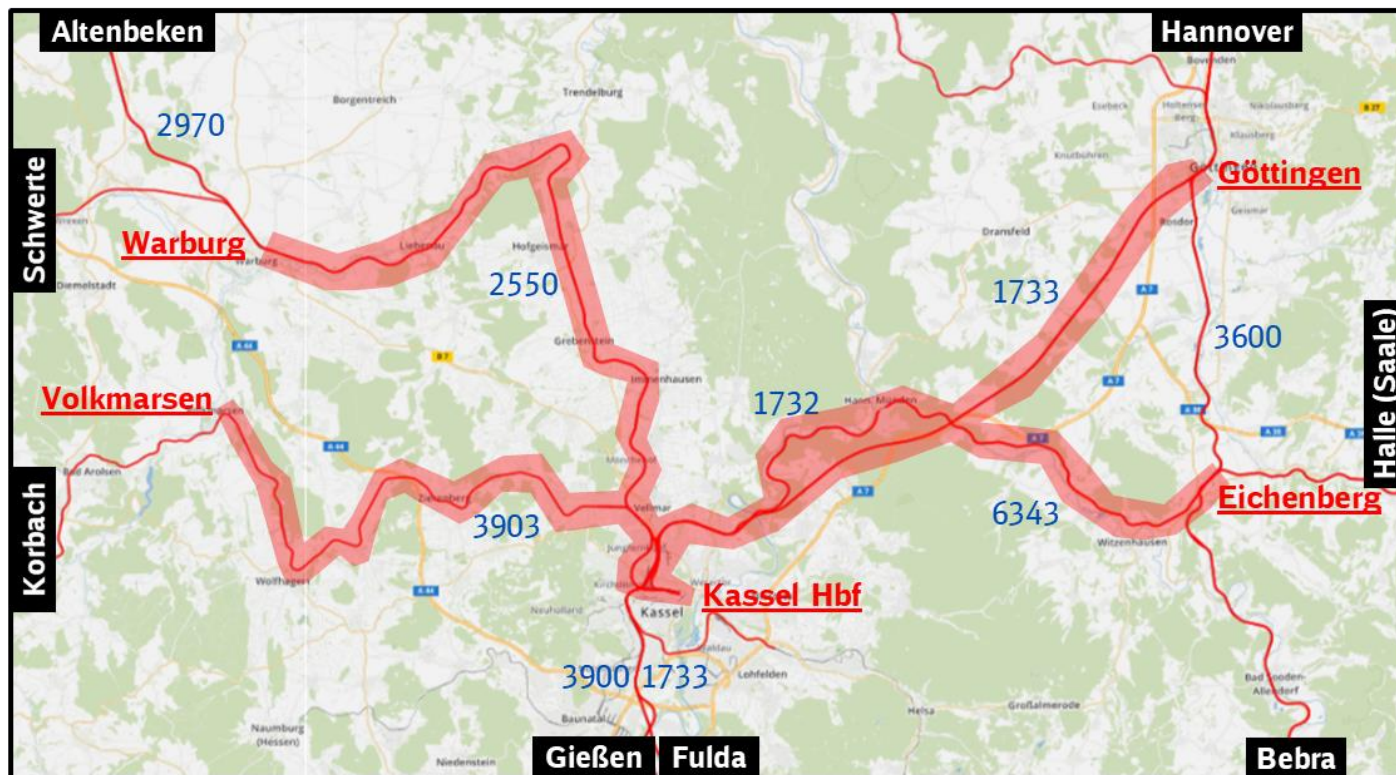
- Daraufhin wurde folgender Maßstab für die Kenngröße infrastrukturbezogene Behinderungen abgeleitet:

1. Allgemeines	3
2. Rückblick Vertiefungstermin Umwelt und Raumordnung (12.01.2021)	5
3. Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung (EBWU)	7
3.1. Grundlagen EBWU	8
3.2. Ergebnisse EBWU Variantenuntersuchung Kurve Kassel	11
3.3. Erkenntnisse Verdichtung RT 1	19
4. Änderung der Anbindung Ihringshausen der 4er-Varianten	26
5. Erstes Bewertungsergebnis der Varianten	39
6. offene Punkte / Ausblick / nächste Termine	47
7. Abstimmung der gemeinsamen Botschaften	53
Anhang	57

Für die Kurve Kassel wurde eine Betriebssimulation auf Basis **DB NETZE** der Bundesprognose 2030 durchgeführt, die auch die Zulaufstrecken umfasst.

Übersicht über den Simulationsraum

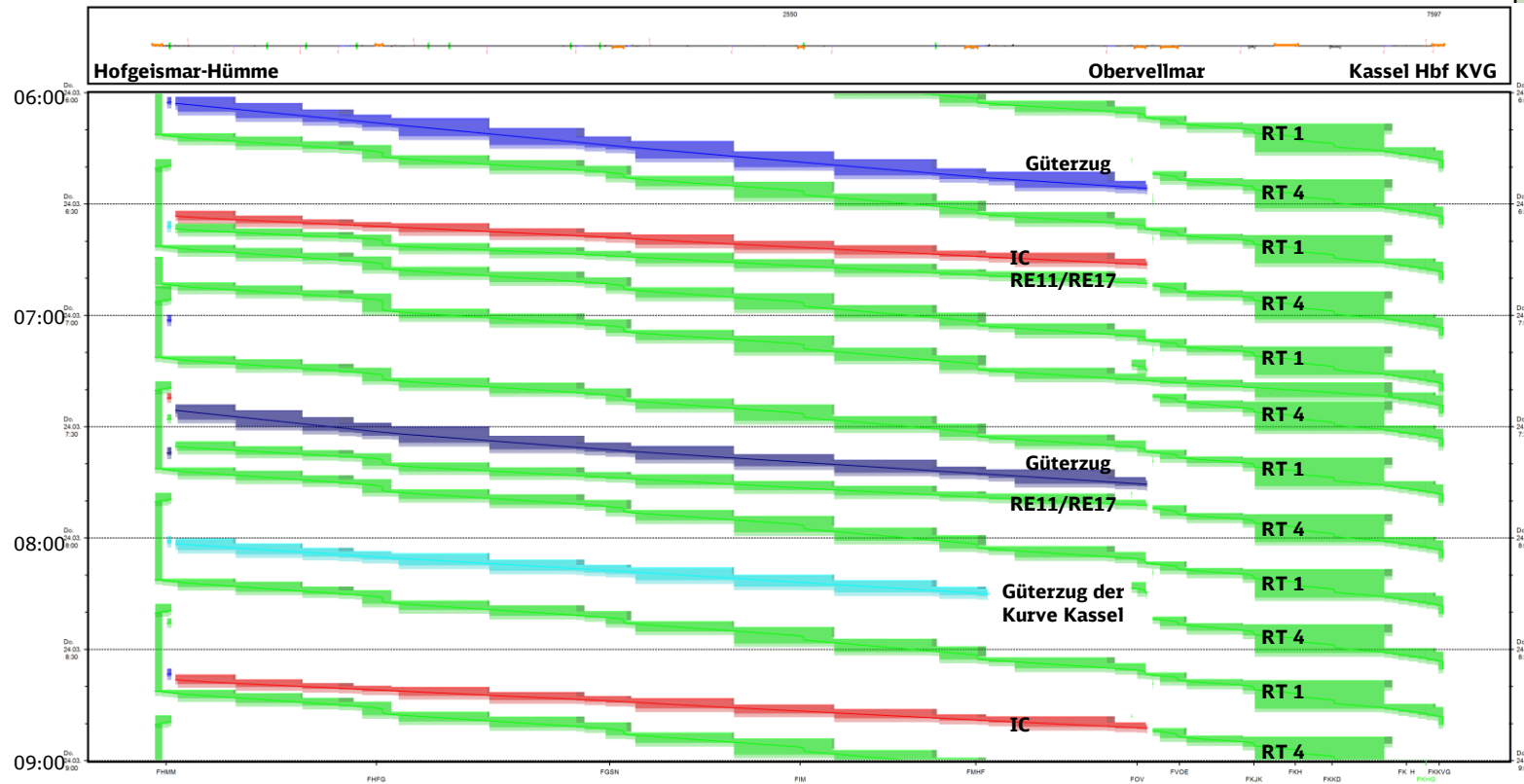
Legende	
	Simulationsraum
<u>Warburg</u>	Grenzbetriebsstellen des Simulationsraums
2550	Streckennummer



Kartengrundlage: © [OpenStreetMap-Mitwirkende](#);
DB Netz AG, Infrastrukturregister

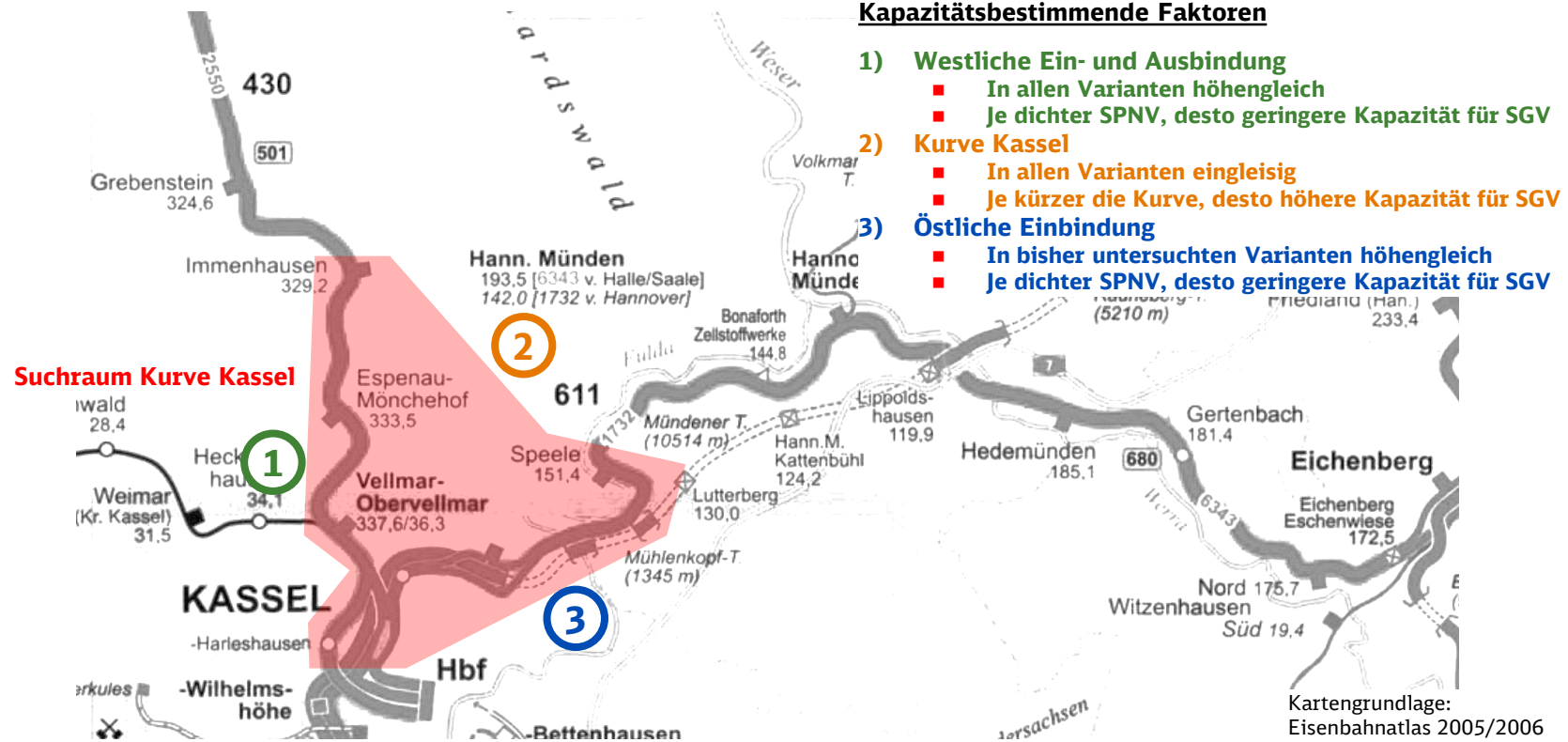
Nach der Konstruktion des Personenverkehrs wurden die Güterzüge (u.a. der Kurve Kassel) eingefügt

Fahrplanstudie 2030 Strecke 2550 Hofgeismar-Hümme bis Kassel Hbf, 6 bis 9 Uhr, Variante 4



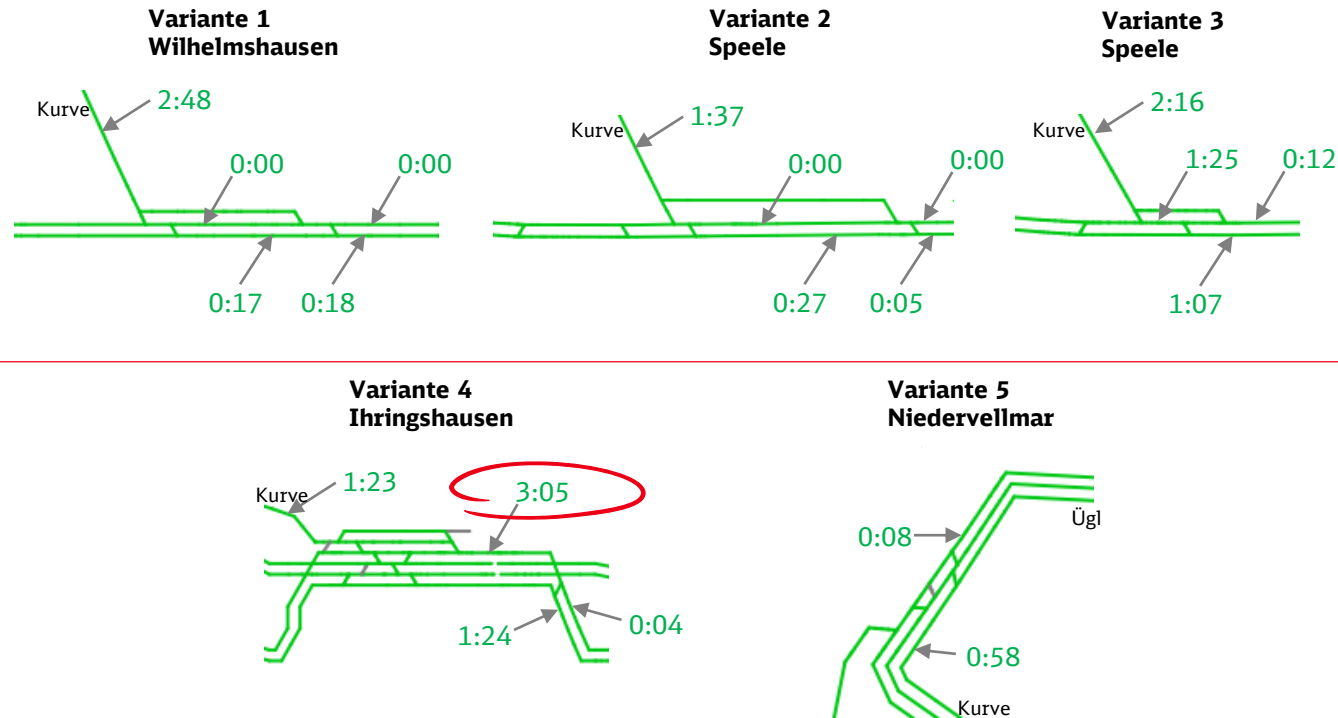
Zur Beurteilung der Varianten der Kurve Kassel können drei kapazitätsbestimmende Faktoren detektiert werden

Kapazitätsbestimmende Faktoren der Kurve Kassel



Östliche Einbindung und Kurve Kassel mit allen Varianten mit NETZE optimaler Betriebsqualität

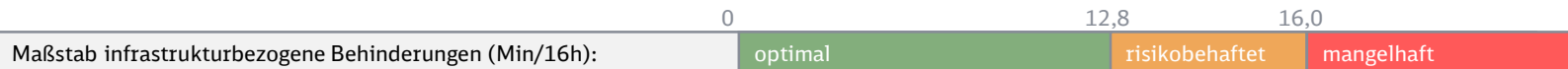
Infrastrukturbezogene Behinderungen im Tageszeitraum 6 bis 22 Uhr



Der Grenzwert für die infrastrukturbezogenen Behinderungen pro Stunde liegt für den risikobehafteten Bereich bei 48 Sekunden und für den mangelhaften Bereich bei 1 Minute. Demnach sollten bei neu geplanter Infrastruktur in 16 Stunden 12,8 Minuten nicht überschritten werden.

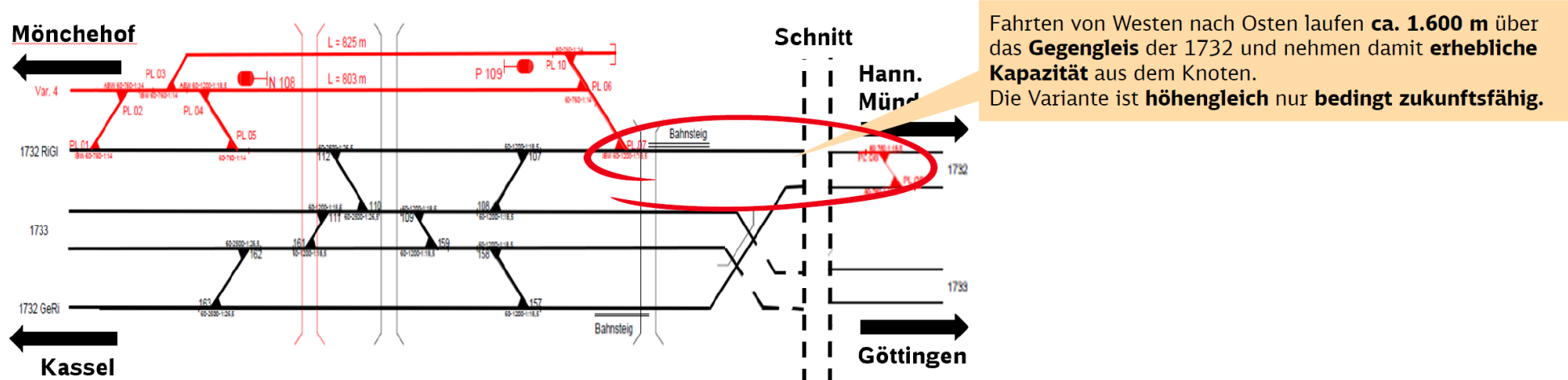
In allen Varianten treten in der Zeit von 6 bis 22 Uhr keine unzulässig hohen Behinderungen auf.

Wirks.Behinderungen	
	nicht ausgewertet
	nicht befahren
	ab -1 Minuten
	ab 0 Minuten
	ab 12.8 Minuten
	ab 16 Minuten



Für die Varianten 4 ist abweichend der Nachtzeitraum maßgebend – im Bereich der Gegengleisfahrt nur geringe Reserven bei Prognose 2030

Bereich Gegengleisfahrt in Ihringshausen Variante 4 im Nachtzeitraum 22 bis 6 Uhr



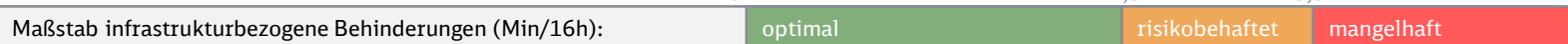
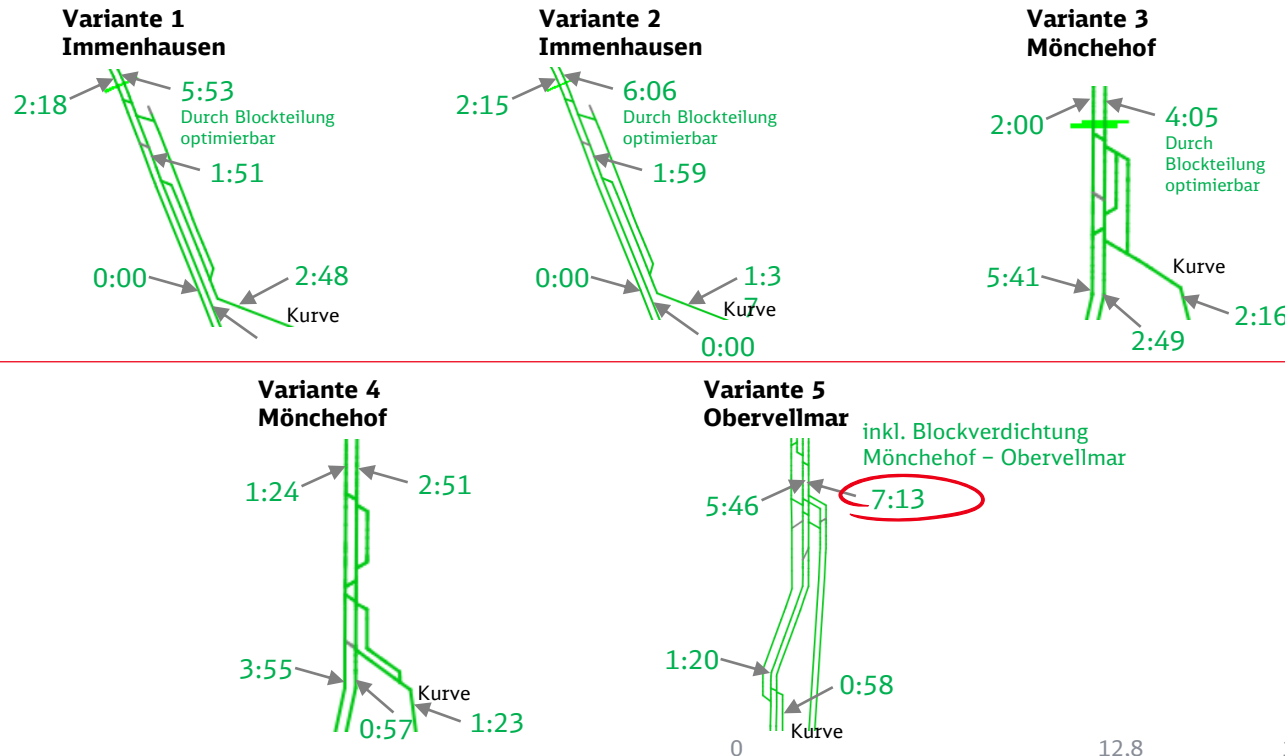
- Die Prognose 2030 sieht im Bereich des Bahnsteiges in Ihringshausen folgende Fahrten im Nachtzeitraum vor:
 - 6 Züge des Nahverkehrs nach Kassel
 - 9 Güterzüge nach Kassel
 - 8 Güterzüge in Richtung Kurve Kassel
 - 7 Güterzüge aus Richtung Kurve Kassel
- Auf dieser Basis liegen zwar die infrastrukturbezogenen Behinderungen noch im optimalen Bereich. Jedoch wird bereits bei einer Steigerung von 3-4 Zügen pro Richtung der risikobehaftete Bereich erreicht.

Westliche Einbindung und Kurve Kassel mit allen Varianten mit optimaler Betriebsqualität, Variante 5 mit relativ höchster Auslastung

Infrastrukturbezogene Behinderungen im Tageszeitraum 6 bis 22 Uhr

Der Grenzwert für die infrastrukturbezogenen Behinderungen pro Stunde liegt für den risikobehafteten Bereich bei 48 Sekunden und für den mangelhaften Bereich bei 1 Minute. Demnach sollten bei neu geplanter Infrastruktur in 16 Stunden 12,8 Minuten nicht überschritten werden.

In allen Varianten treten in der Zeit von 6 bis 22 Uhr keine unzulässig hohen Behinderungen auf.



Wirks.Behinderungen	
	nicht ausgewertet
	nicht befahren
	ab -1 Minuten
	ab 0 Minuten
	ab 12.8 Minuten
	ab 16 Minuten

Aus Sicht der EBWU werden die Varianten 1 bis 3 und Variante NETZE 4 höhenfrei empfohlen

Fazit EBWU Varianten Kurve Kassel

- Die Ergebnisse der EBWU auf Basis der infrastrukturbezogenen Behinderungen zeigen, dass für **alle untersuchten Varianten** Ergebnisse im **optimalen Bereich** zu erreichen sind. Demnach sind **alle Varianten** in Bezug auf die Prognose 2030 **gut dimensioniert**.
- Im Variantenvergleich zeigt sich, dass die stadtfernen Varianten 1 bis 4 die besten Ergebnisse aufweisen und daher aus Sicht der EBWU empfohlen werden. Die **Variante 4** sollte hierbei bei der Einbindung in **Ihringshausen höhenfrei** angebunden werden.
- Die **Variante 5** zeigt insbesondere im Bereich der kapazitätsbestimmenden **westlichen Einbindung** die **höchste Auslastung** im Bereich **Obervellmar** trotz einer unterstellten Blockverdichtung zwischen Mönchhof und Obervellmar.

1. Allgemeines	3
2. Rückblick Vertiefungstermin Umwelt und Raumordnung (12.01.2021)	5
3. Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung (EBWU)	7
3.1. Grundlagen EBWU	8
3.2. Ergebnisse EBWU Variantenuntersuchung Kurve Kassel	11
3.3. Erkenntnisse Verdichtung RT 1	19
4. Änderung der Anbindung Ihringshausen der 4er-Varianten	26
5. Erstes Bewertungsergebnis der Varianten	39
6. offene Punkte / Ausblick / nächste Termine	47
7. Abstimmung der gemeinsamen Botschaften	53
Anhang	57

Zielstellung und Prämissen zur zusätzlichen Untersuchung der NETZE Verdichtung der RT1-Linie

Zielstellung und Prämissen

Zielstellung

- **Zusätzlich zur Prognose 2030** soll geprüft werden, ob auch mit den Zügen der Kurve Kassel **Verdichtungen der Linie RT 1** möglich sind.
- In den Prognosezugzahlen 2030 wurde der heutige 30-min-Takt der Linie RT 1 gemäß Anmeldung des Landes Hessen fortgeschrieben.

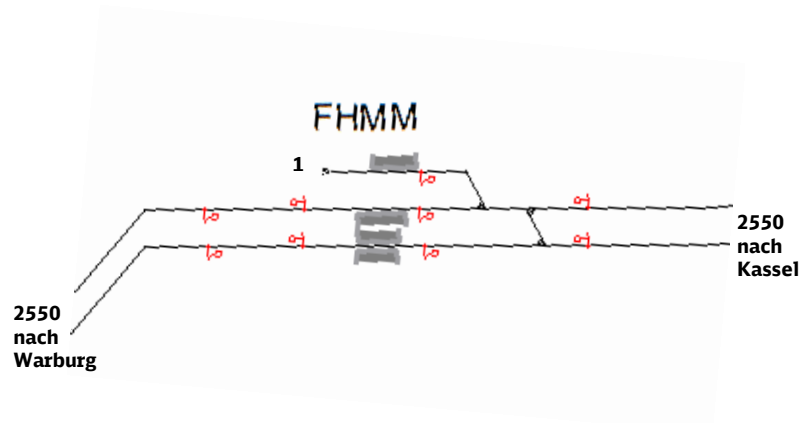
Prämissen

- Untersuchung auf Basis der Infrastruktur der Variante 4 mit den Prognosezugzahlen 2030.
- Ergänzung des ESTW Kassel mit Blockverdichtung zwischen Obervellmar und Kassel Hbf, da andernfalls keine Verdichtung innerhalb der bestehenden Fahrten der RT 1 und RT 4 möglich ist.
- Die zusätzlichen Fahrten der RT 1 müssen sich in das vorhandene Fahrplangefüge des Personenverkehrs einpassen. Änderungen an Bestandsverkehren, die ihrerseits Abhängigkeiten an anderen Stellen im Netz unterliegen (z.B. Fernverkehr oder RT 4), sind nicht Gegenstand der Untersuchung.

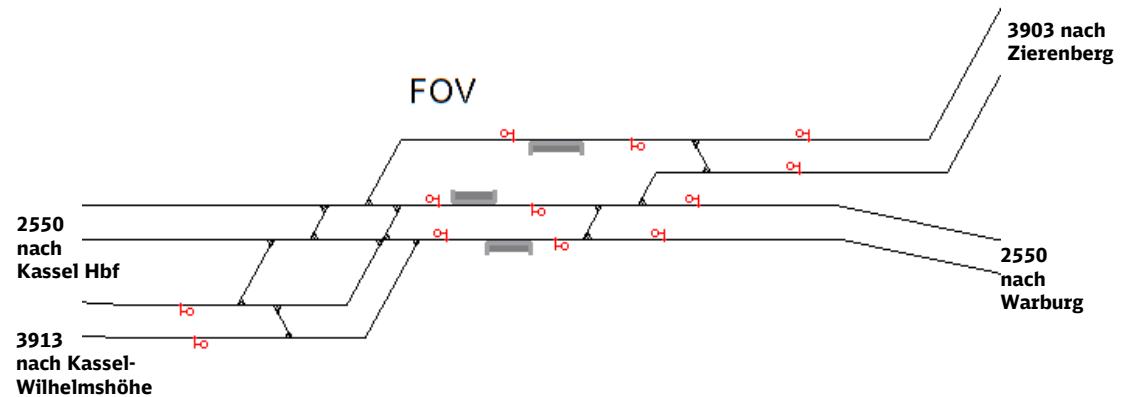
In Bezug auf Verdichtungen der RT 1 sind neben der Auslastung der Strecke 2550 auch die höhengleichen Kreuzungen in Obervellmar und das Wendegleis in Hümme zu beachten

Fokus Spurpläne Obervellmar und Hofgeismar-Hümme

Hofgeismar-Hümme

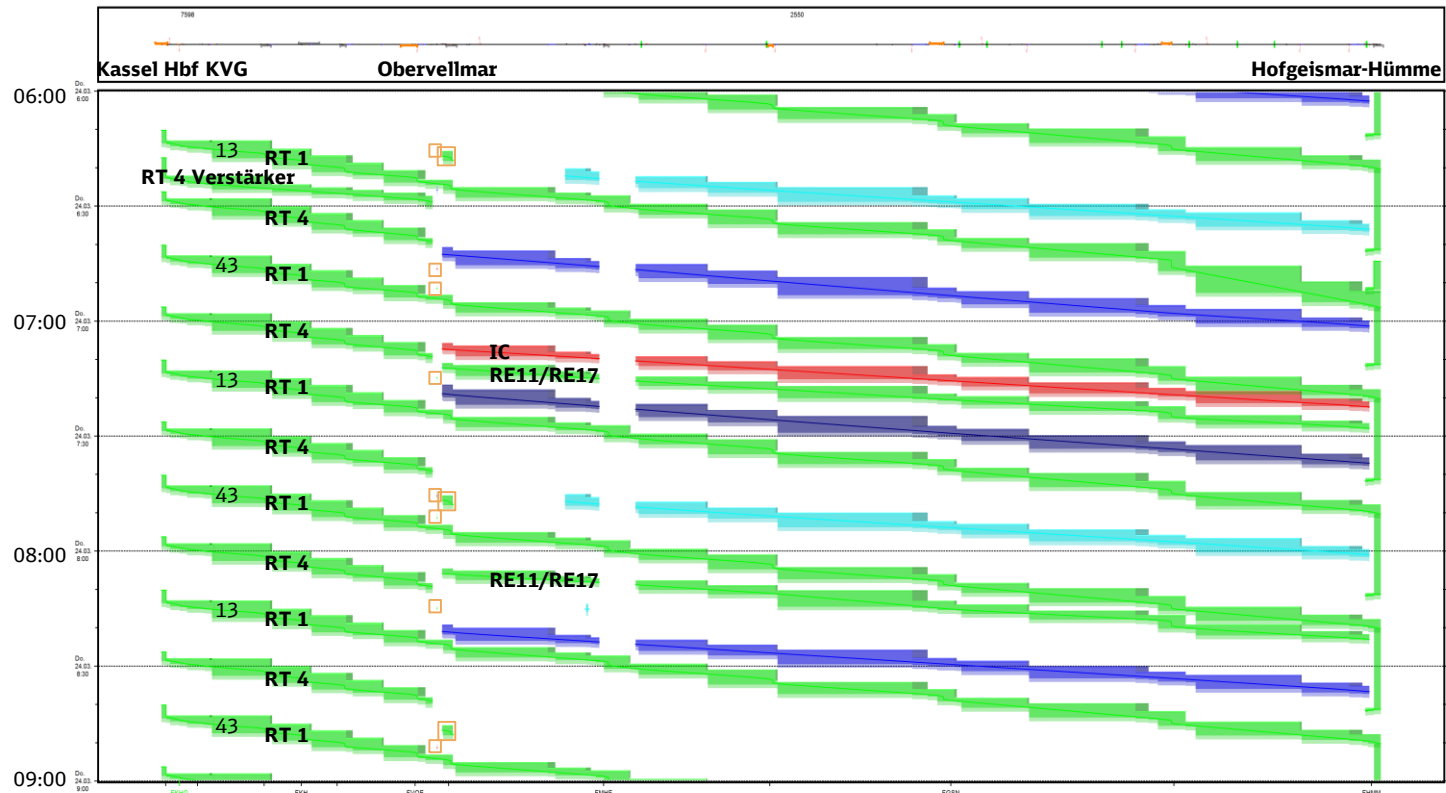


Obervellmar



Ein sauberer 15-min-Takt der RT 1 ist aufgrund der Abhängigkeiten innerhalb des Personenverkehrs, unter anderem der RT 4, nicht möglich

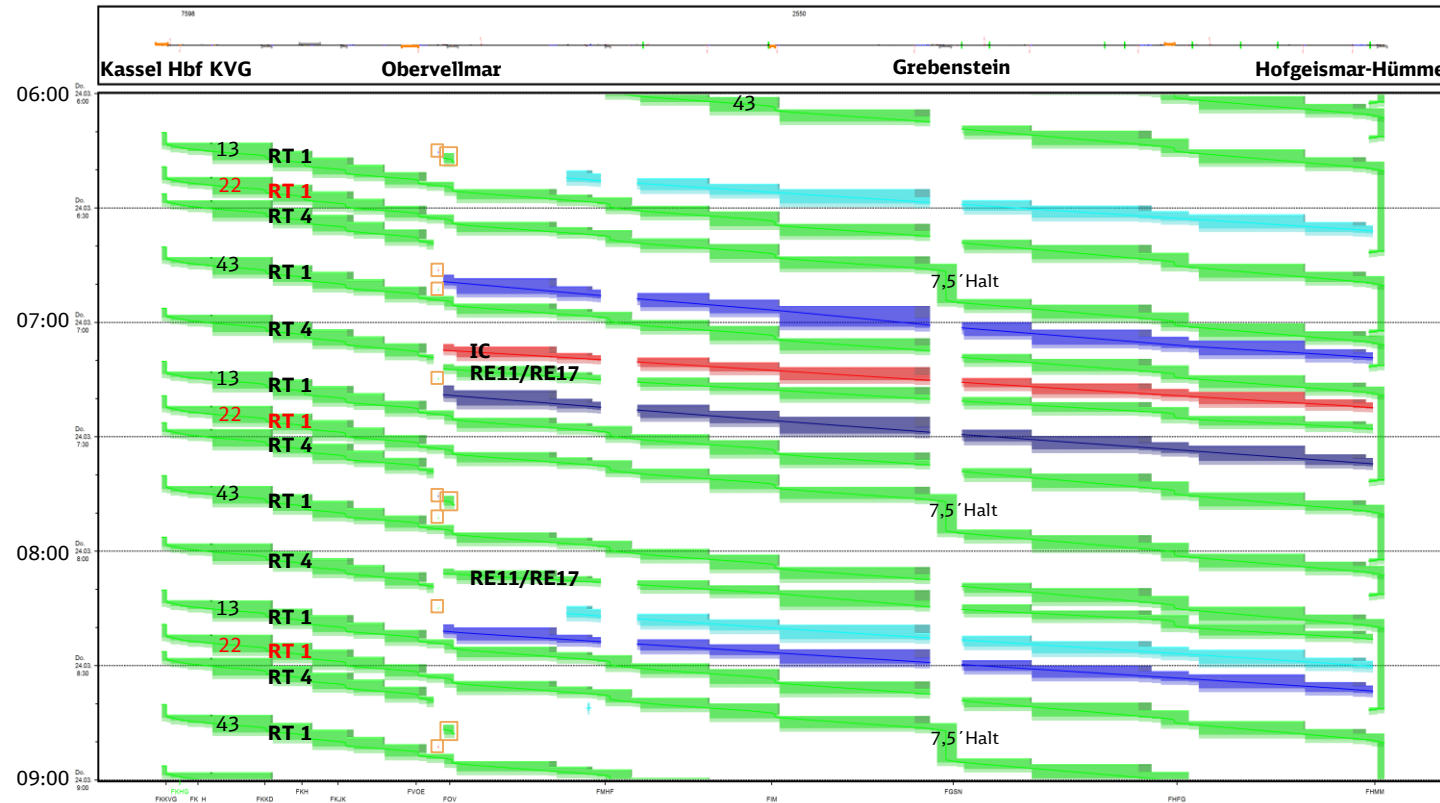
Fahrplanstudie 2030 (ohne zusätzliche Züge) Strecke 2550 Kassel Hbf bis Hofgeismar-Hümme, 6 bis 9 Uhr



- Auch mit den Güterzügen der Kurve Kassel können zusätzliche Fahrten der Regiotram konstruiert werden.
- Sauberer 15-min-Takt der RT 1 wird verhindert durch:
 - Lage der RT 4, welche 15 min zur RT 1 versetzt verkehrt
 - Höhengleiche Kreuzungen in Obervellmar
 - Sonstiger Personenverkehr auf Strecke 2550 (RE 11/17, FV)

Sollen alle zusätzlichen Fahrten der RT 1 bis Hofgeismar-Hümme durchgebunden werden, ist lediglich ein weiterer Stundentakt konstruierbar – Güterzüge sind nicht maßgebend

Fahrplanstudie 2030 (mit zusätzlichen Zügen) Strecke 2550 Kassel Hbf bis Hofgeismar-Hümme, 6 bis 9 Uhr
Verdichtung RT 1 Option 1 – Durchbindung bis Hofgeismar-Hümme

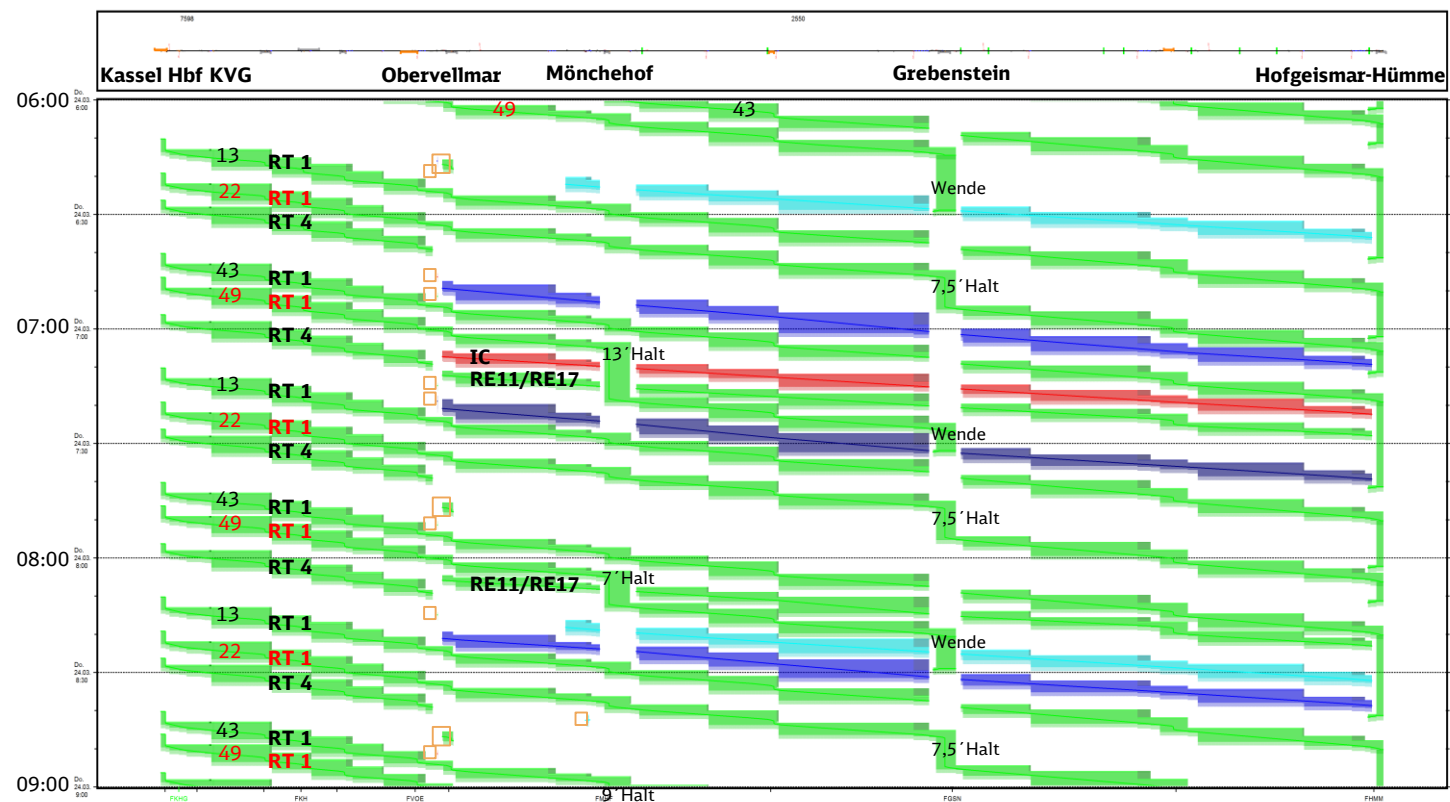


- Bei Verdichtung der RT 1 mit Durchbindung nach Hofgeismar-Hümme ist nur ein weiterer Stundentakt konstruierbar, da:
- Nur Trassenlücken zwischen Bestandsverkehren RT 1 und RT 4 nutzbar
- Höhengleiche Abkreuzungen in Obervellmar beachtet werden müssen
- In Hofgeismar-Hümme nur ein Wendegleis vorliegt

Wird vorzeitiges Wenden zugelassen, ist ein weiterer Stundentakt bis Grebenstein konstruierbar, somit insgesamt 4 Fahrten in der Stunde – Güterzüge auch hier nicht maßgebend



Fahrplanstudie 2030 (mit zusätzlichen Zügen) Strecke 2550 Kassel Hbf bis Hofgeismar-Hümme, 6 bis 9 Uhr
Verdichtung RT 1 Option 2 – vorzeitiges Wenden zulässig



- Weitere Fahrten können nur ergänzt werden, wenn eine vorzeitige Wende zugelassen wird.
- So kann bis Grebenstein ein weiterer Stundentakt konstruiert werden.
- Insgesamt ergeben sich somit bis Grebenstein 4 Fahrten in der Stunde, jedoch keine attraktive Taktung (9/21/6/24-min-Rhythmus) möglich.

Zusätzliche Fahrten auf RT 1 auch mit den Zügen der Kurve Kassel konstruierbar – jedoch keine gleichmäßig verteilte Taktung pro Stunde

Fazit Verdichtung RT 1

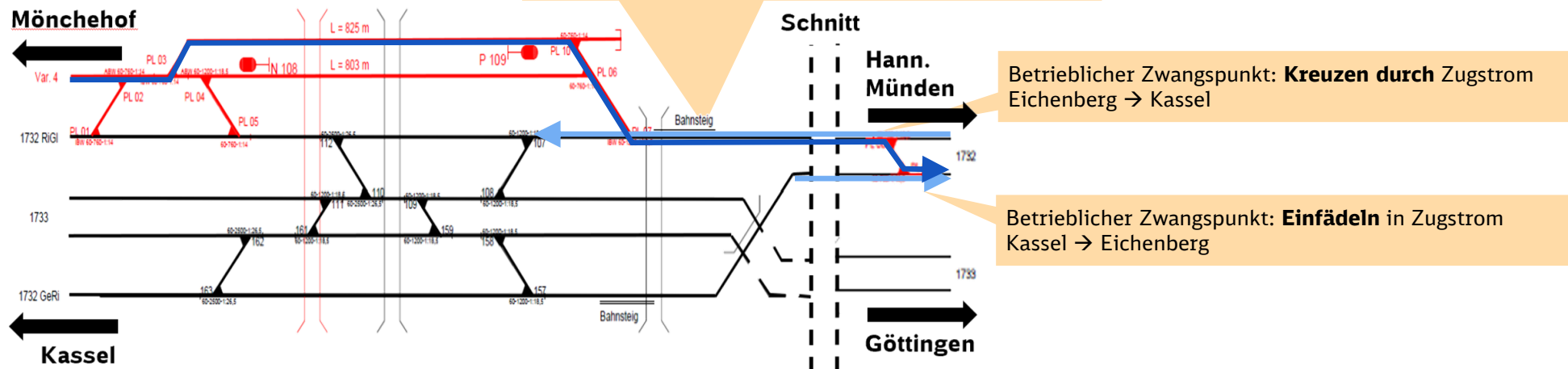
- Auch **mit den Güterzügen der Kurve Kassel** sind **zusätzliche Fahrten auf der Linie RT 1 weiterhin konstruierbar** (Güterzüge nicht maßgebend).
- Ein exakter 15-min-Takt der RT 1 kann unabhängig von den Güterzügen der Kurve Kassel **allein aufgrund von Abhängigkeiten innerhalb des Personenverkehrs** (u.a. RT 4) **nicht angeboten** werden.
- Zusätzlich sind aufgrund der Abhängigkeiten zur Infrastruktur und des bestehenden Fahrplangefüges innerhalb des Personenverkehrs teilweise **längere Stand- und Wartezeiten** sowie **vorzeitiges Wenden** (betroffene Fahrten der RT 1 können nicht bis Hofgeismar-Hümme durchgebunden werden) nötig. Der **Güterverkehr** hat darauf **keinen Einfluss**.

Die **Güterzüge** der Kurve Kassel **verhindern** eine Nahverkehrverdichtung der RT 1 **nicht**.

1. Allgemeines	3
2. Rückblick Vertiefungstermin Umwelt und Raumordnung (12.01.2021)	5
3. Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung (EBWU)	7
4. Änderung der Anbindung Ihringshausen der 4er-Varianten	26
4.1. verkehrlich/technische Auswirkungen	28
4.2. angepasste Bewertung Umwelt und Raumordnung	34
5. Erstes Bewertungsergebnis der Varianten	39
6. offene Punkte / Ausblick / nächste Termine	47
7. Abstimmung der gemeinsamen Botschaften	53
Anhang	57

Kapazitätsbetrachtung der 4er-Varianten aufgrund betrieblich ungünstiger höhengleicher Einbindung in Fuldata-Ihringshausen NETZE

Fahrten von Westen nach Osten laufen **ca. 1.600 m** über das **Gegengleis** der 1732 und nehmen damit **erhebliche Kapazität** aus dem Knoten.
Die Variante ist **höhengleich** nur **bedingt zukunftsfähig**.



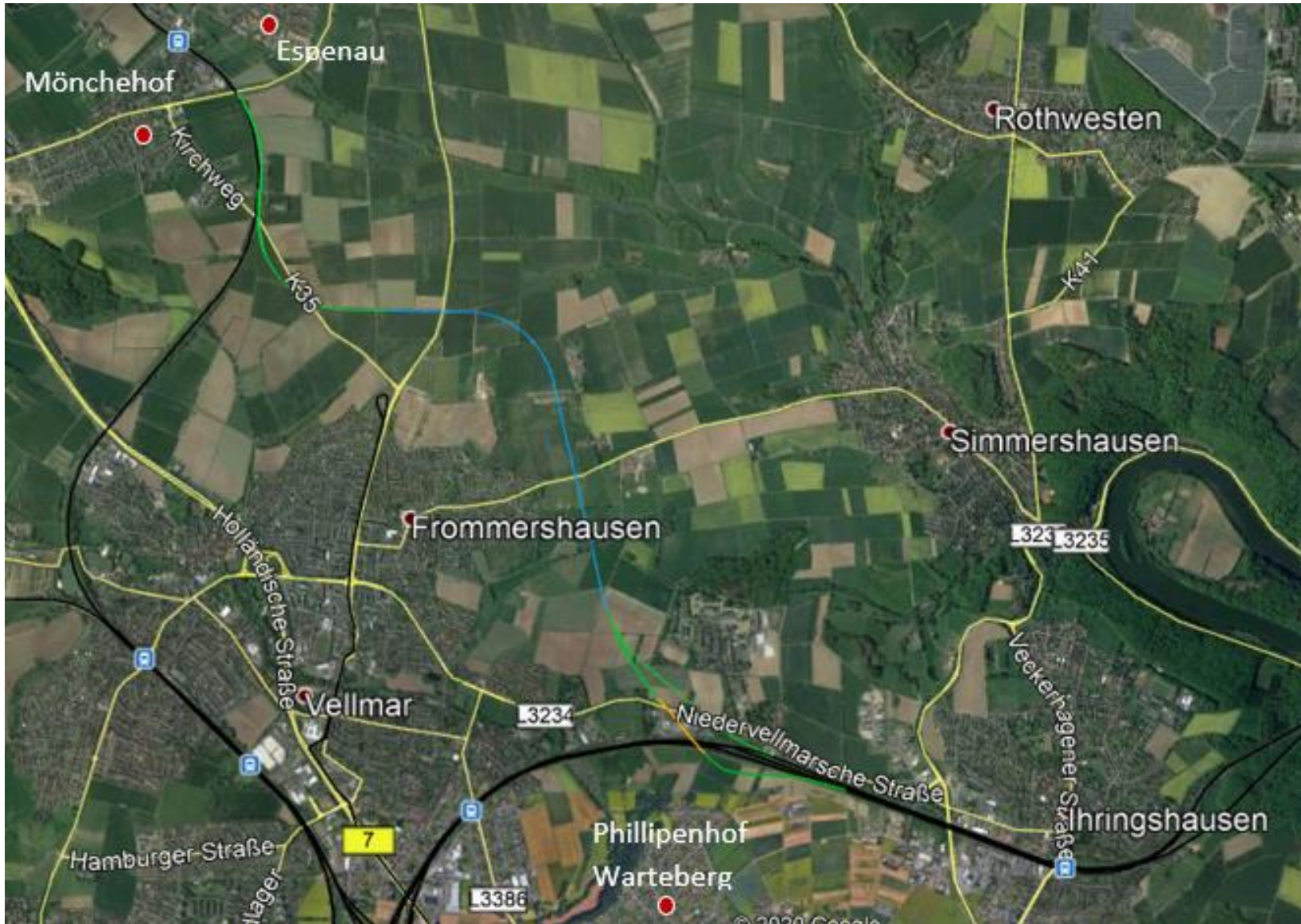
- Bei einer **Erhöhung** der **Zugzahlen** insbesondere im **Nachtzeitraum** wird die **Kapazitätsgrenze erreicht**.
- Die **Betriebsqualität** befände sich dann im **risikobehafteten Bereich**.
- Durch die **höhengleiche Lösung** fallen **betriebl. notwendige Bahnhofsgleise** weg, für die **anderenorts Ersatz** beschafft werden müsste.

Daher wurde alternativ eine **höhenfreie Einfädelung** in Ihringshausen erarbeitet und wird als weitere Planungsvariante für alle 4er-Varianten unterstellt, die betrieblich günstiger ist als die höhengleiche Einbindung und wirtschaftlich ist.

1. Allgemeines	3
2. Rückblick Vertiefungstermin Umwelt und Raumordnung (12.01.2021)	5
3. Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung (EBWU)	7
4. Änderung der Anbindung Ihringshausen der 4er-Varianten	26
4.1. verkehrlich/technische Auswirkungen	28
4.2. angepasste Bewertung Umwelt und Raumordnung	34
5. Erstes Bewertungsergebnis der Varianten	39
6. offene Punkte / Ausblick / nächste Termine	47
7. Abstimmung der gemeinsamen Botschaften	53
Anhang	57

Variante Nr. 4 B höhenfrei

Übersicht „Lageplan“



Legende

Freie Strecke aus

- Erdbauwerke:
Damm, Einschnitt
oder
- Ingenieurbauwerke:
Trog, Stützbauwerk
oder
- Kombination aus
beiden

Tunnel (eingleisig)

Brücke

Variante Nr. 4 B

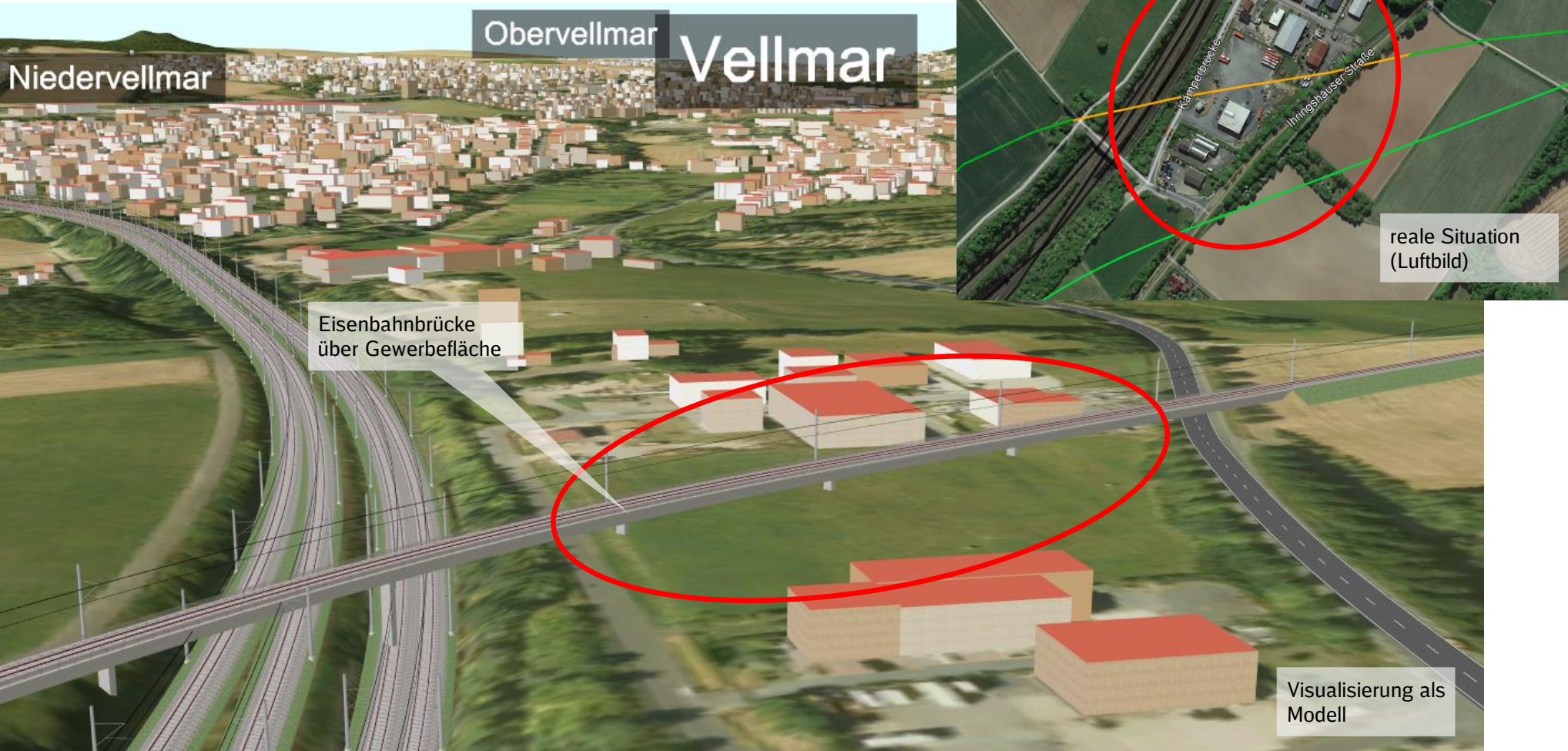
Ein- Ausbindebereich „Vogelperspektive“

Bereich: Ihringshausen bzw. Niedervellmar

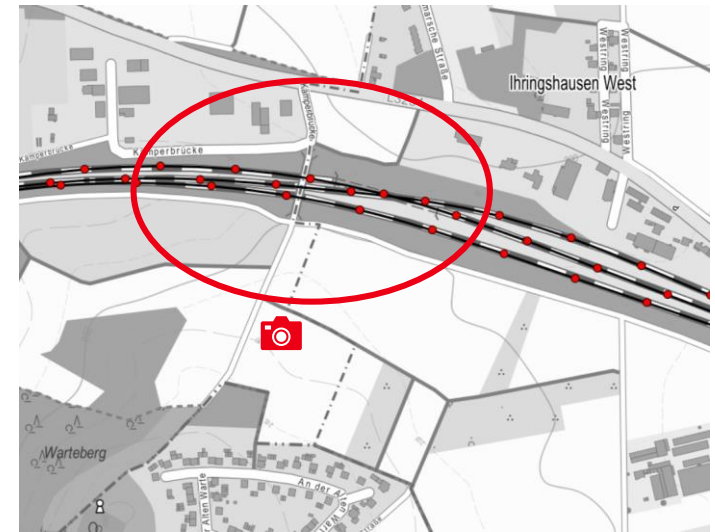


Variante Nr. 4 B

höhenfreie Einbindung Ihringshausen



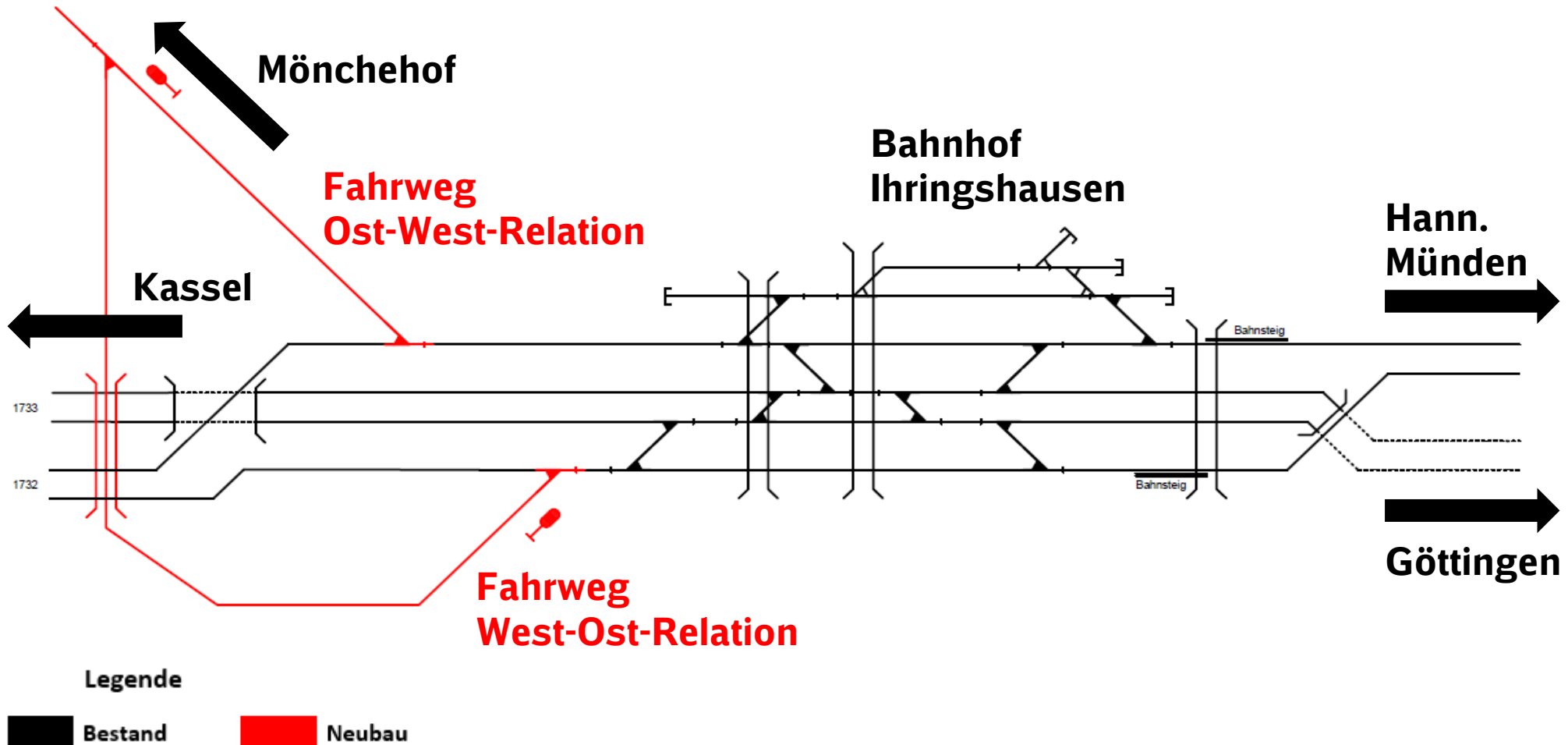
3D Visualisierung – Variante 4b höhenfrei Philippinenhof-Warteberg, Blick Richtung Fuldata-Ihringshausen



Variante Nr. 4 B

Ein- Ausbindebereich „Spurplanskizze“

Bereich: Ihringshausen „höhenfrei“



1. Allgemeines	3
2. Rückblick Vertiefungstermin Umwelt und Raumordnung (12.01.2021)	5
3. Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung (EBWU)	7
4. Änderung der Anbindung Ihringshausen der 4er-Varianten	26
4.1. verkehrlich/technische Auswirkungen	28
4.2. angepasste Bewertung Umwelt und Raumordnung	34
5. Erstes Bewertungsergebnis der Varianten	39
6. offene Punkte / Ausblick / nächste Termine	47
7. Abstimmung der gemeinsamen Botschaften	53
Anhang	57

Variantenvergleich

Umwelt



FROELICH & SPORBECK
UMWELTPLANUNG UND BERATUNG

Schutzgut	Kriterien	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Menschen, insbesondere der menschlichen Gesundheit (ohne LS)	Bewertung qualitativ	++	++	+	-	+	+	--
		1	1	2	4	2	2	5
Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	Bewertung qualitativ	--	0	0	+	+	+	++
		5	3	3	2	2	2	1
Fläche	Bewertung qualitativ	0	++	--	--	0	--	+
		3	1	5	5	3	5	2
Boden	Bewertung qualitativ	0	++	--	-	+	-	+
		3	1	5	4	2	4	2
Wasser	Bewertung qualitativ	--	-	0	+	++	++	++
		5	4	3	2	1	1	1
Luft und Klima	Bewertung qualitativ	++	++	0	+	--	0	--
		1	1	3	2	5	3	5
Landschaft	Bewertung qualitativ	--	0	-	+	++	+	++
		5	3	4	2	1	2	1
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Bewertung qualitativ	++	++	++	++	++	++	++
		1	1	1	1	1	1	1
Gesamt Ø	Bewertung qualitativ	3,00	1,88	3,25	2,75	2,13	2,50	2,25
		--	++	--	-	++	0	+
Rangfolge Umwelt (fachlich)		6	1	6	5	1	4	3
Umwelt rechtlich (FFH-Genehmigungsrisiko)								

Veränderungen durch höhenfreie Einfädung der 4er Varianten in Ihringshausen

Punkte

++ = 1

+ = 2

0 = 3

- = 4

-- = 5

Äquidistanzen	2,15	2,43	2,70	2,98	3,25
---------------	------	------	------	------	------

Variantenvergleich Raumordnung



FROELICH & SPORBECK
UMWELTPLANUNG UND BERATUNG

Belang	Kriterien	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Siedlung und Gewerbe	Bewertung qualitativ	++	+	0	+	+	+	-
		1	2	3	2	2	2	4
Natur und Landschaft	Bewertung qualitativ	-	+	--	+	++	+	++
		4	2	5	2	1	2	1
Land- und Forstwirtschaft sowie Rohstoffsicherung	Bewertung qualitativ	+	+	--	-	+	-	+
		2	2	5	4	2	4	2
Regionaler Grünzug und Klimafunktionen	Bewertung qualitativ	++	++	0	-	-	--	+
		1	1	3	4	4	5	2
Wasser	Bewertung qualitativ	-	0	--	++	++	++	++
		4	3	5	1	1	1	1
Gesamt	Bewertung qualitativ	2,40	2,00	4,20	2,60	2,00	2,80	2,00
		++	++	--	+	++	+	++
Rangfolge Raumordnung		4	1	7	5	1	6	1

Veränderungen durch höhenfreie Einfädung der 4er Varianten in Ihringshausen

Punkte

++ = 1

+ = 2

0 = 3

- = 4

-- = 5

Äquidistanzen	2,44	2,88	3,32	3,76	4,20
----------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Variantenvergleich: Vorläufiges Ergebnis Umwelt und Raumordnung mit höhengleicher (alt) und höhenfreier (neu) Einbindung in Ihringshausen



FROELICH & SPORBECK
UMWELTPLANUNG UND BERATUNG

Veränderungen durch
höhenfreie Einfädung der
4er Varianten in Ihringshausen

alt

Untersuchungsaspekt	Anbindungsvarianten						
	Var1	Var2	Var3	Var4A höhengleich	Var4B höhengleich	Var4C höhengleich	Var5
Hauptuntersuchungen							
Zielsystem Raumordnung	+	++	--	O	+	-	++
Zielsystem Umwelt	-	++	--	-	+	-	+
Genehmigungsrisiko Natura 2000 (FFH/VSG)	sehr hoch	hoch	hoch	keine	keine	keine	keine
Gesamtergebnis	Ausschluss	Ausschluss	Ausschluss	O	+	-	++

gemäß
Vertiefungs-
termin vom
12.01.2021

neu

Untersuchungsaspekt	Anbindungsvarianten						
	Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Hauptuntersuchungen							
Zielsystem Raumordnung	++	++	--	+	++	+	++
Zielsystem Umwelt	--	++	--	-	++	O	+
Genehmigungsrisiko Natura 2000 (FFH/VSG)	sehr hoch	hoch	hoch	keine	keine	keine	keine
Gesamtergebnis	Ausschluss	Ausschluss	Ausschluss	O	++	O	++

Variantenvergleich

Vorläufiges Ergebnis Umwelt und Raumordnung

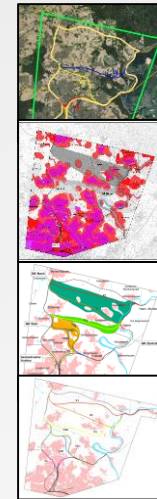
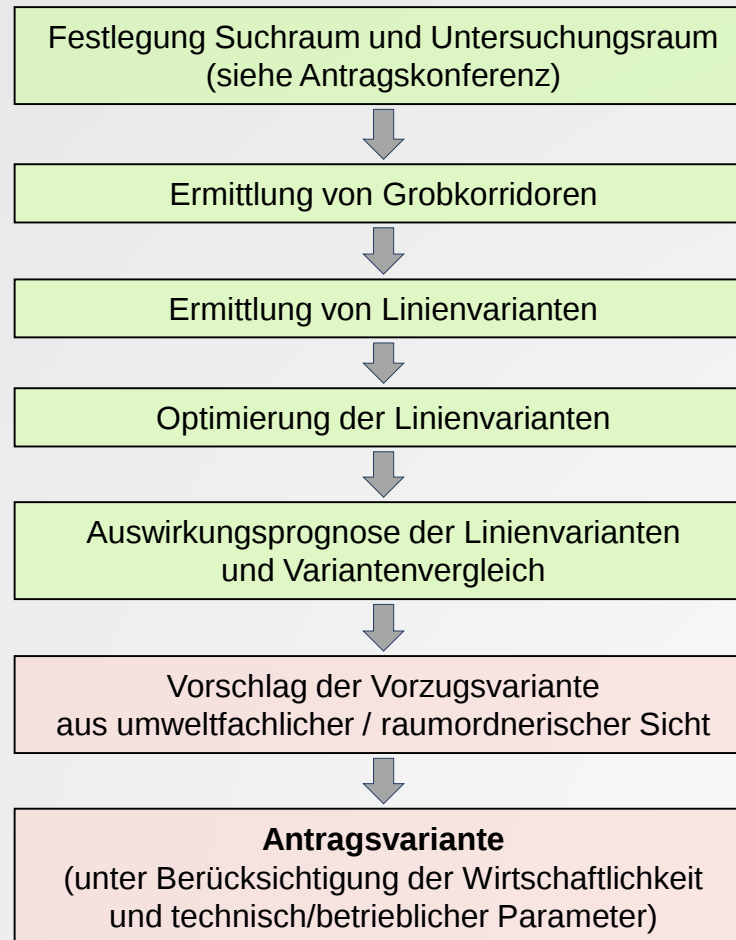
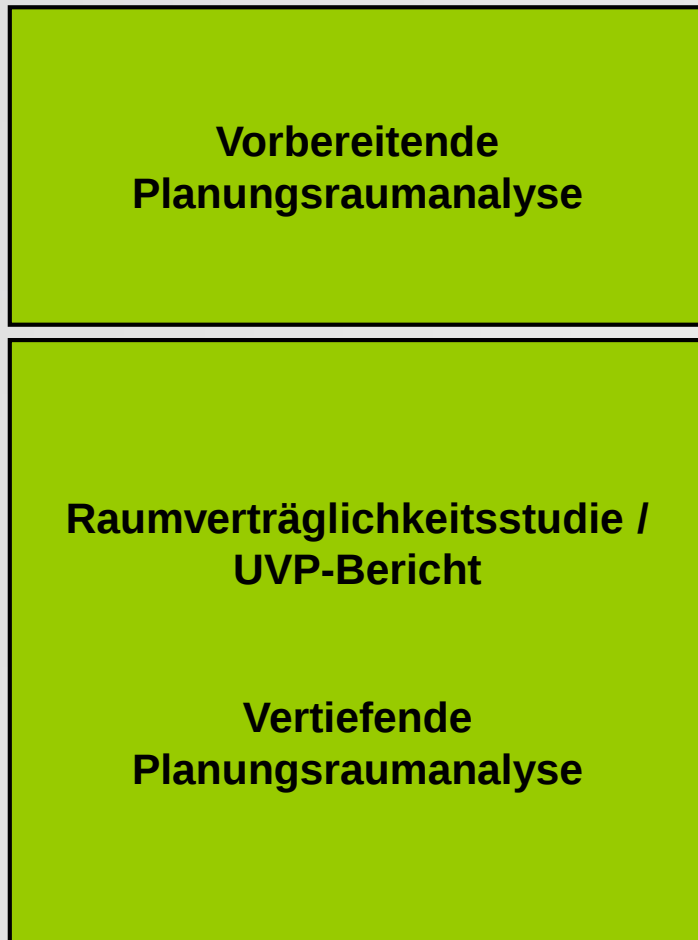
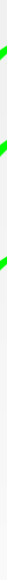
Untersuchungsaspekt	Anbindungsvarianten						
	Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Hauptuntersuchungen							
Zielsystem Raumordnung	++	++	--	+	++	+	++
Zielsystem Umwelt	--	++	--	-	++	0	+
Genehmigungsrisiko Natura 2000 (FFH/VSG)	sehr hoch	hoch	hoch	keine	keine	keine	keine
Gesamtergebnis	Ausschluss	Ausschluss	Ausschluss	0	++	0	++

- Ausschluss der Varianten 1, 2 und 3 aufgrund der vorhandenen zumutbaren Alternativen ohne Natura 2000 (FFH/VSG) Betroffenheiten (§ 34 Abs. 3-5 BNatSchG).
- Von den verbliebenen Varianten lassen die Varianten 5 und 4B die geringsten Auswirkungen auf die Raumordnung und auf die Umwelt erwarten.
- In der Bewertung liegt die Var. 4B leicht vor der Var. 5.
- Nicht berücksichtigt ist der Eingriff in das Stadtbild der Var. 5 durch das Brückenbauwerk. Dieser erfolgt im Rahmen der Abwägung.

Komplette Bewertung mit Varianten 4 höhenfrei siehe Anhang.

1. Allgemeines	3
2. Rückblick Vertiefungstermin Umwelt und Raumordnung (12.01.2021)	5
3. Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung (EBWU)	7
4. Änderung der Anbindung Ihringshausen der 4er-Varianten	26
5. Erstes Bewertungsergebnis der Varianten	39
5.1. Verkehr/Volkswirtschaft	41
5.2. Gesamtbewertung	44
6. offene Punkte / Ausblick / nächste Termine	47
7. Abstimmung der gemeinsamen Botschaften	53
Anhang	57

Arbeitsstand und nächste Planungsschritte Raumordnung & Umwelt

[illegible]

in Bearbeitung

1. Allgemeines	3
2. Rückblick Vertiefungstermin Umwelt und Raumordnung (12.01.2021)	5
3. Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung (EBWU)	7
4. Änderung der Anbindung Ihringshausen der 4er-Varianten	26
5. Erstes Bewertungsergebnis der Varianten	39
5.1. Verkehr/Volkswirtschaft	41
5.2. Gesamtbewertung	44
6. offene Punkte / Ausblick / nächste Termine	47
7. Abstimmung der gemeinsamen Botschaften	53
Anhang	57

	Anbindungsvarianten						
	Var1	Var2	Var3	Var4A	Var4B	Var4C	Var5
Fahrstrecke gesamt¹ [in km]	14,7	15,2	19,4	24,4	24,3	24,9	27,7
Fahrstrecke gesamt² [in km]	199,7	200,2	204,4	209,7	209,6	210,1	212,7
Neubaustrecke (nur Variante) [in km]	11,5	9,1	10,4	7,1 ⁴	6,5 ⁴	7,0 ⁴	2,2
Neubaustrecke inkl. Überholgleise [in km]	14,4	11,5	12,5	10,0 ⁴	9,5 ⁴	9,8 ⁴	7,0
Brücken³ [in m]	260	310	420	330	330	330	1920
Tunnel [in km]	15,2	14,8	7,4	1,4	2,4	1,7	0
davon Fahrtunnel [in km]	7,6	7,4	3,7	1,4	2,4	1,7	0
davon Rettungstunnel [in km]	7,6	7,4	3,7	0	0	0	0
Horizontale Rettungstollen [in m]	0	0	0	< 10	< 10	< 10	0

(1) gemessen jeweils zwischen Immenhausen und Bonaforth

(2) gemessen jeweils zwischen Benhausen und Nordhausen

(3) nur Eisenbahnüberführungen

(4) Berücksichtigt beide Gleise der höhenfreien Anbindung in Ihringshausen

Bewertung Verkehr/(Volks-)wirtschaft

Vorläufiges Ergebnis

Bereich	Bewertungskriterien	Einheit	Anbindungsvarianten						
			Var1	Var2	Var3	Var4A	Var4B höhenfrei	Var4C	Var5
Technik ²	Geo- und hydrogeologische Verhältnisse sowie geogene Risiken	Risikoklasse	5	2	5	3	0	1	0
	Bauliche Kriterien								
	Bauzeit	Zeit [Jahre]	8,7	8,5	6,3	4,1	4,9	4,1	5,4
	Beeinträchtigung Schienenverkehrs (Sperrpausenbedarf)	Länge [m]	3.781	1.761	2.210	2.043	1.393	1.393	5.890
	Beeinträchtigung Straßenverkehrs (BE-Konzepte, Entsorgungstransporte)	Gesamttransport von BE-Flächen [Mio. m³ x km]	44,0	51,4	28,5	8,4	8,2	12,0	1,4
		Bautätigkeit im Wohngebiet [m]	0	0	183	183	0	0	1.979
(Volks-)wirtschaft	NKV >= 1,0 Ausschlusskriterium	erfüllt [ja/nein]	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	Kosten⁴ (Bau- und Planungskosten)	Kosten [Mio. EUR]	600-665	560-625	360-395	200-225	200-225	220-240	240-270
Verkehr/ Betrieb	Kapazität (EBWU)	betriebliche Bewertung	uneingeschränkt erfüllt						erfüllt
	Betriebliche Flexibilität	Anzahl Netzverknüpfungen	1	1	1	2	2	2	2
	Trassierung des Laufweges³: Grenzlast > 1780 to Ausschlusskr.	erfüllt [ja/nein]	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	Transportzeit / Fahrzeit (Laufweg Altenbeken - Northeim)	Zeit ¹	2:30h	2:30h	2:33h	2:36h	2:36h	2:36h	2:40h
Bewertung									

Kosten noch Vorläufig

EBWU noch mit höhengleicher Einbindung

(1) Größenunterschied kleiner 10%, daher gleich bewertet. (2) Bodenverwertungs- und Entsorgungskonzept (BoVEK) ist im Schutzgut Boden berücksichtigt.
(3) ohne gesicherte Durchfahrt, Baureihe BR193 (4) Preisstand 2016

> Variante 4B / 4C sind schneiden in der Tendenz am besten ab;
abschließende Untersuchungen Kosten und EBWU noch ausstehend.

1. Allgemeines	3
2. Rückblick Vertiefungstermin Umwelt und Raumordnung (12.01.2021)	5
3. Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung (EBWU)	7
4. Änderung der Anbindung Ihringshausen der 4er-Varianten	26
5. Erstes Bewertungsergebnis der Varianten	39
5.1. Verkehr/Volkswirtschaft	41
5.2. Gesamtbewertung	44
6. offene Punkte / Ausblick / nächste Termine	47
7. Abstimmung der gemeinsamen Botschaften	53
Anhang	57

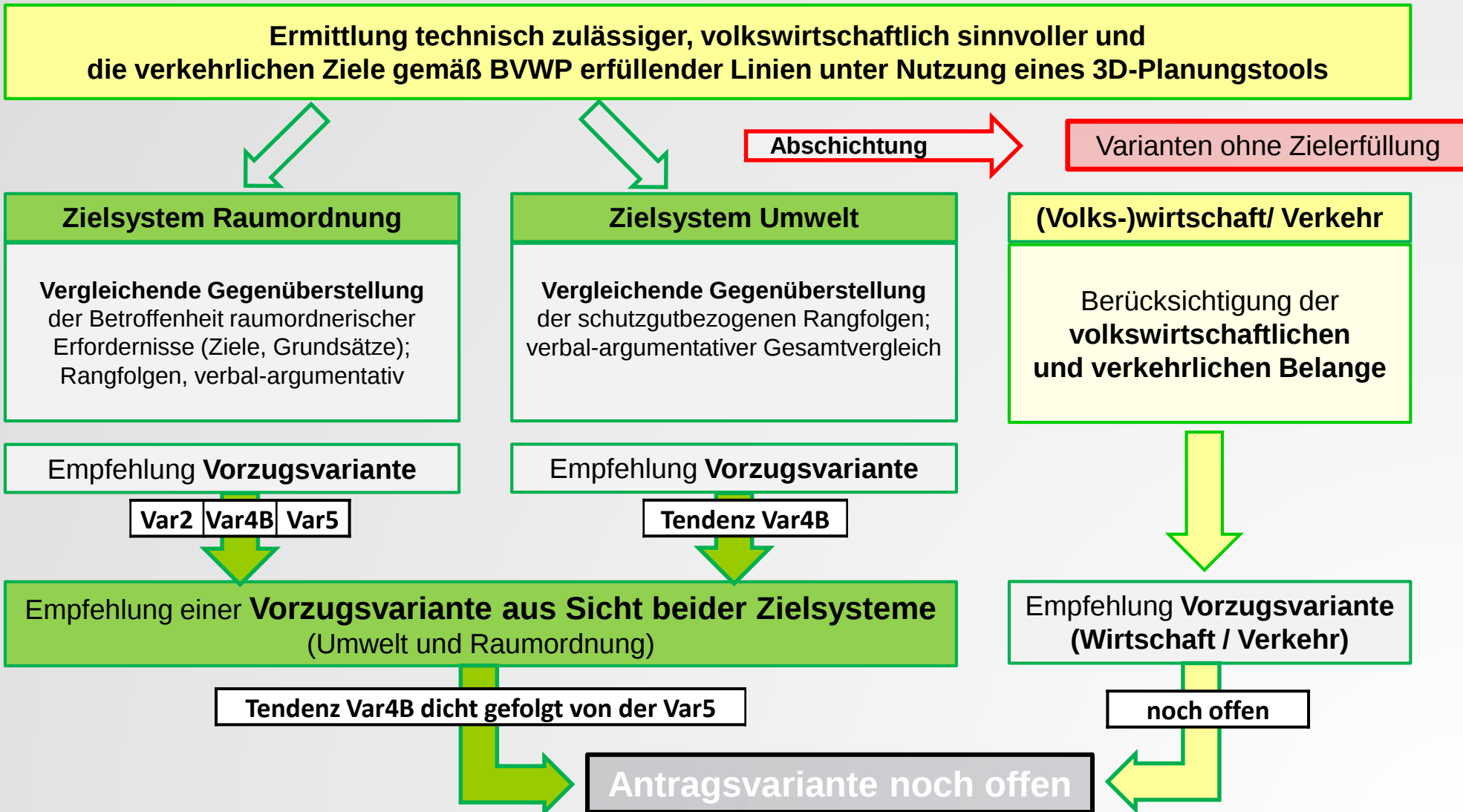
Vorläufige Gesamtbewertung

Untersuchungsaspekt	Anbindungsvarianten						
	Var1	Var2	Var3	Var4A	Var4B	Var4C	Var5
Hauptuntersuchungen							
Zielsystem Raumordnung	++	++	--	+	++	+	++
Zielsystem Umwelt	--	++	--	-	++	0	+
Genehmigungsrisiko Natura 2000 (FFH/VSG)	sehr hoch	hoch	hoch	keine	keine	keine	keine
Gesamtergebnis	Ausschluss	Ausschluss	Ausschluss	0	++	0	++

Untersuchungsaspekt	Anbindungsvarianten						
	Var1	Var2	Var3	Var4A	Var4B	Var4C	Var5
Hauptuntersuchungen							
Zielsystem Verkehr/(Volks-) Wirtschaft							

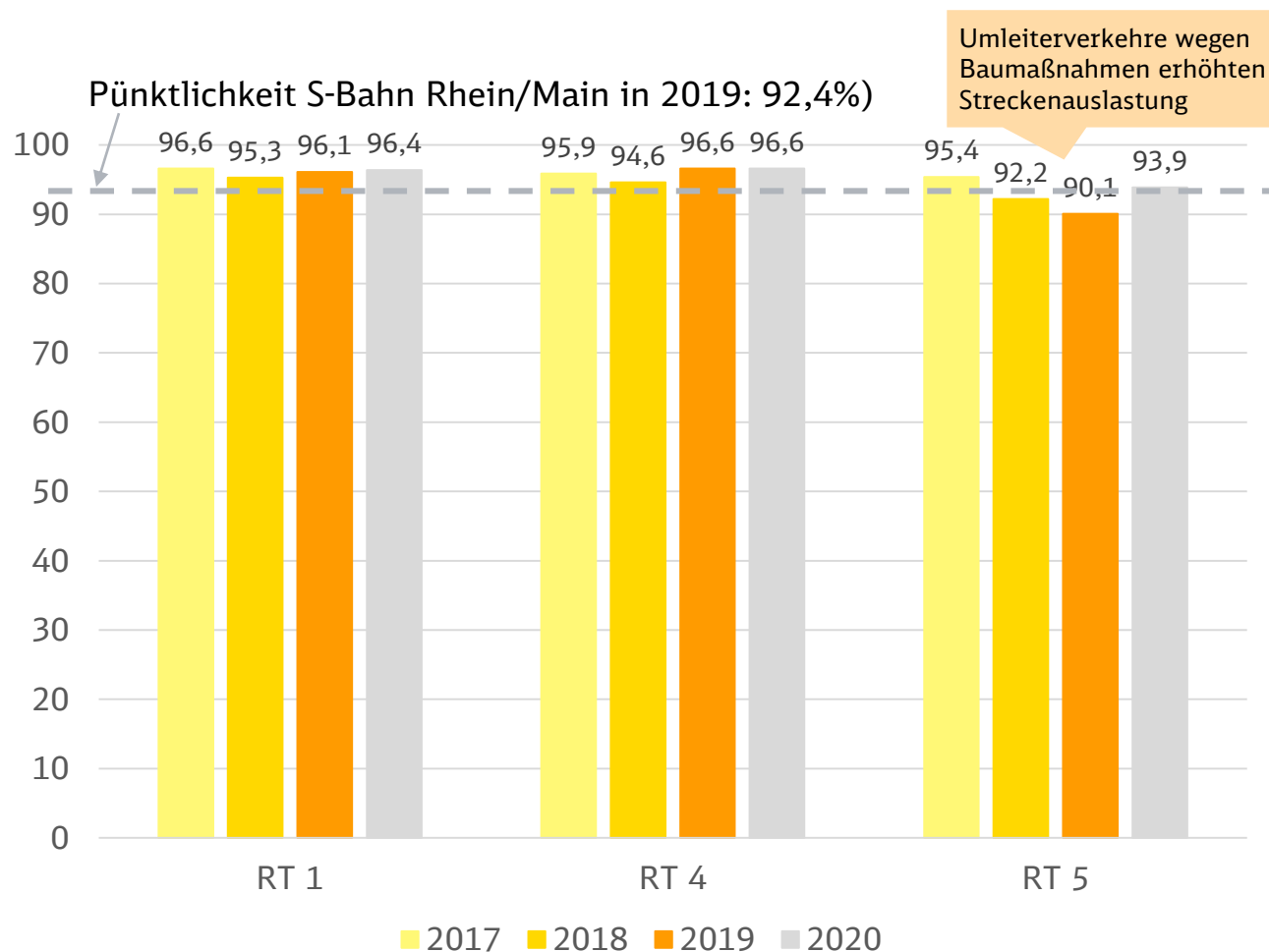
 mögliche Antragsvariante
 Vorzugsvariante Teilsystem

Vorläufiges Zwischenergebnis Variantenvergleich



1. Allgemeines	3
2. Rückblick Vertiefungstermin Umwelt und Raumordnung (12.01.2021)	5
3. Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung (EBWU)	7
4. Änderung der Anbindung Ihringshausen der 4er-Varianten	26
5. Erstes Bewertungsergebnis der Varianten	39
6. offene Punkte / Ausblick / nächste Termine	47
7. Abstimmung der gemeinsamen Botschaften	53
Anhang	57

Vergleich der Pünktlichkeit der RegioTram-Linien im Jahresvergleich



- Die RegioTram-Linie 5 liegt über dem Durchschnitt der S-Bahn Rhein/Main, (92,4%) welche weitgehend frei von Beeinflussung durch den Güterverkehr ist.
- Die in 2018 und 2019 deutliche schlechteren Pünktlichkeitswerte der RT5-Linie sind auf Umleiterverkehre (z.B. ESTW Flieden, Brückenarbeiten Gelnhausen, Bündel Haunetal, Bündel Cornberg – Eschwege) im Fernverkehr (über Guntershausen) zurückzuführen, welche die Streckenauslastung stark gesteigert haben.
- Die Strecke 2550 ist keine parallele Umleitungsstrecke für den Fernverkehr, solche Effekte sind daher nicht zu erwarten.

Erkenntnisse Betrachtung Pünktlichkeit der RegioTram-Linie 5: NETZE

Verspätung nicht durch Überholung durch Güterzüge verursacht

1. Verspätung aus vorheriger Fahrt können in Melsungen nicht abgebaut werden:

Wenn die RT5 verspätet in Melsungen ankommt, ist die Wendezeit (geplant 6 Min im Wendegleis Melsungen Süd) zu kurz um Verspätungen zu kompensieren und fährt somit auch wieder verspätet in Melsungen ab.

- längere Wendezeiten sind wegen fehlender Infrastruktur in Melsungen und fehlender Fahrzeuge nicht möglich (überschlagende Wende daher nicht möglich).
- ab Dezember 2020 ist die Fahrplangeschwindigkeit von 90 km/h auf 100 km/h für alle RegioTram-Linien hochgesetzt (Potenzial zum Abbau von Verspätungen).
- Die RT 1 hat eine größere Wendezeit (geplant 20 Minuten) in Hümme, so dass sich Verspätungen aus vorheriger Fahrt nicht in die folgende Fahrt übertragen.

2. Referenzjahre 2018 und 2019 sind wegen Umleiterverkehre des Fernverkehr nicht repräsentativ:

Die Jahre 2018 und 2019 ist für die RT5 nicht repräsentativ, da durch große Umleiterverkehre im Fernverkehr die Streckenauslastung stark gestiegen ist. Die Strecke 2550 (Warburg-Kassel) ist keine parallele Umleitungsstrecke für den Fernverkehr.

3. Hoher Verspätungsaufbau der Linie im Abschnitt Wilhelmshöhe bis Guntershausen durch hohe Auslastung:

Der hochbelastete Streckenabschnitt Kassel-Wilhelmshöhe bis Guntershausen führt zur Verspätung durch den Zusammenlauf der Strecken 3900 (Main-Weser-Bahn) und 6340 (Fuldatalbahn).

- Fernverkehr hat i.d.R. Vorrang vor Nahverkehr, auf der 2550 fahren weniger Fernverkehrszüge, die den Nahverkehr ausbremsen könnten.

Offene Themenkomplexe aus Fragen der Runden Tische

Nr.	Auftrag	Behandlung im Runden Tisch
1	Berücksichtigung von Bahnübergangen insbesondere für querende Fußgänger (Schreiben Landkreis Kassel vom 05.10.2020)	zeitnahe Beauftragung Ingenieurbüro (Abstimmung mit EBA läuft)
2	Grundsätzliche Erläuterung der Methode der Nutzen/Kosten-Untersuchung an einem Beispiel	Bundesgutachter angefragt; Termin in Klärung
3	Vergleich Antragsvariante Raumordnung mit Laufweg Altenbeken - Northeim - Nordhausen	9. Runder Tisch
4	Schallberechnung Ist 2018 mit 100% Flüsterbremse	9. Runder Tisch



Zeitschiene und Inhalte

der nächsten Runden Tische (vorläufige Planung)



9. Runder Tisch (29.03.21)

- Vertiefung Variantenbewertung/
Fragenklärung aus dem Bereich
Verkehr/Wirtschaft
- Variantenentscheid
(Antragsvariante Raumordnung)

10. Runder Tisch (28.06.21)

- Information Raumordnung
durch RP (angefragt)

Blick auf weiteres Verfahren

- Start Vorbereitung
regionale Forderungen für
Parlamentarische
Befassung zur
Antragsvariante

1. Allgemeines	3
2. Rückblick Vertiefungstermin Umwelt und Raumordnung (12.01.2021)	5
3. Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung (EBWU)	7
4. Änderung der Anbindung Ihringshausen der 4er-Varianten	26
5. Erstes Bewertungsergebnis der Varianten	39
6. offene Punkte / Ausblick / nächste Termine	47
7. Abstimmung der gemeinsamen Botschaften	53
Anhang	57

Gemeinsame Botschaften – 8. Runder Tisch (1/2)

- Am 18. Januar 2021 fand die 8. Sitzung des Runden Tisches zum Bahnprojekt Kurve Kassel statt. Aufgrund der aktuellen Infektionszahlen (Covid-19) wurde die Sitzung als Online-Konferenz durchgeführt.
- Seitens der Deutschen Bahn wurden die vorläufigen Ergebnisse der Eisenbahnbetriebswissenschaftlichen Untersuchung vorgestellt. Aus Sicht der DB Netz AG sind alle Varianten in Hinblick auf die Kapazität gut dimensioniert. Aus Sicht des Runden Tisches sind noch wesentliche Fragen zur Fahrplanstudie 2030 offen. Diese werden in einem Vertiefungstermin besprochen.
- Die Fachplaner stellten Änderungen an der Bewertung der Zielbereiche Umwelt und Raumordnung vor, die sich aus einer optimierten Einbindung in Ihringshausen ergeben haben.
- Weiter wurden die ersten, noch vorläufigen, Ergebnisse der verkehrlichen und volkswirtschaftlichen Bewertung der Trassenvarianten vorgestellt.

Gemeinsame Botschaften – 8. Runder Tisch (2/2)

- Die dargestellten Varianten weisen nach der vorläufigen Bewertung Kosten von über 200 Mio Euro auf. Die Kosten der Varianten 4B und 4C liegen voraussichtlich zwischen 200 und 240 Mio Euro.
- Eine Verdreifachung der Kosten ausgehend vom Bundesverkehrswegeplan (BVWP) stützt aus Sicht einiger Teilnehmender aus der Region das Anliegen, die Strecke Altenbeken-Northeim-Nordhausen im Fokus zu halten und weitere Optimierungen zu prüfen.
- Aus Sicht der DB Netz AG ist die Strecke Altenbeken-Nordhausen nicht finanzierungs- und planrechtlich genehmigungsfähig. Dies ergebe sich bereits aus den voraussichtlich doppelt so hohen Kosten des Ausbaus der Strecke Altenbeken-Nordhausen gegenüber den Varianten 4B und 4C.
- Beim 9. Runden Tisch am 29. März wird die DB das finale Gesamtergebnis vorstellen und die Variantenentscheidung für die Antragsvariante zum Raumordnungsverfahren treffen.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

www.kurve-kassel.de



- | | |
|--|----|
| 1. Allgemeines | 3 |
| 2. Rückblick Vertiefungstermin Umwelt und Raumordnung (12.01.2021) | 5 |
| 3. Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung (EBWU) | 7 |
| 4. Änderung der Anbindung Ihringshausen der 4er-Varianten | 26 |
| 5. Erstes Bewertungsergebnis der Varianten | 39 |
| 6. offene Punkte / Ausblick / nächste Termine | 47 |
| 7. Abstimmung der gemeinsamen Botschaften | 53 |

Anhang

- | | |
|--|----|
| 1) Bewertung Umwelt und Raumordnung Var. 4 höhenfrei | 58 |
| 2) Detailkarten Bewertung Verkehr/(Volks-)Wirtschaft | 84 |

1. Allgemeines	3
2. Rückblick Vertiefungstermin Umwelt und Raumordnung (12.01.2021)	5
3. Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung (EBWU)	7
4. Änderung der Anbindung Ihringshausen der 4er-Varianten	26
5. Erstes Bewertungsergebnis der Varianten	39
6. offene Punkte / Ausblick / nächste Termine	47
7. Abstimmung der gemeinsamen Botschaften	53
Anhang	57
1) Bewertung Umwelt und Raumordnung Var. 4 höhenfrei	58
2) Detailkarten Bewertung Verkehr/(Volks-)Wirtschaft	84

Variantenvergleich Schutzgut Menschen, insbesondere die menschlichen Gesundheit

Bewertungskriterien	Wertstufen	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Leitkriterien								
Wohneinheiten Nacht ohne Lärmschutz	Außerordentlich hoch	16250	16250	16686	18892	16922	16944	18125
Wohnsiedlungsfläche (ha)	Außerordentlich hoch	0,02	0,00	0,05	0,26	0,22	0,22	0,28
Vulnerable Orte (Anzahl)	Außerordentlich hoch	0	0	0	0	0	0	0
Abstandszone Wohnsiedlungsfläche (ha)	Sehr hoch	4,04	0,17	3,91	4,55	4,20	4,17	8,65
Industrie und Gewerbeflächen (ha)	Sehr hoch	0,00	0,00	0,50	0,32	0,11	0,11	1,11
Sport- und Freizeiteinrichtungen (ha)	hoch	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14
Schutzgutbezogene Waldfunktionen (ha)	hoch	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe der Leitkriterien	Σ in ha.	4,06	0,17	4,57	5,13	4,53	4,50	10,18
	Konfliktklassen	+	++	0	0	0	0	--
Nachrangige Kriterien liegen für das Schutzgut nicht vor								
		Var1	Var2	Var3	Var4A	Var4B	Var4C	Var5
Bewertung quantitativ	Σ in ha.	4,06	0,17	4,57	5,13	4,53	4,50	10,18
Bewertung Schall ohne LS	Konfliktklassen	++	++	++	--	+	+	-
Gesamtbewertung ohne LS	Konfliktklassen	++	++	+	-	+	+	--
Wohneinheiten Nacht mit Lärmschutz	Außerordentlich hoch	15987	16044	15892	14757	13776	13820	12169
Bewertung mit LS	Konfliktklassen	--	--	--	-	0	0	++
Gesamtbewertung mit LS		0	0	0	-	0	0	0

Variantenvergleich Schutzgut Menschen, insbesondere die menschlichen Gesundheit

Bewertungskriterien	Wertstufen	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Bewertung Leitkriterien	Σ in ha.	+	++	0	0	0	0	--
Bewertung Schall ohne LS	Konfliktklassen	++	++	++	--	+	+	-
Gesamtbewertung ohne LS	Konfliktklassen	++	++	+	-	+	+	--
Wohneinheiten Nacht mit Lärmschutz	Außerordentlich hoch	15987	16044	15892	14757	13776	13820	12169
Bewertung mit LS	Konfliktklassen	--	--	--	-	0	0	++
Gesamtbewertung mit LS		0	0	0	-	0	0	0

Plausibilitätsprüfung (qualitativ) für das Schutzgut Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit (verbal-argumentativ, Auszug)

Eindeutiges Ergebnis zugunsten der Variante 2:

- Auf Ebene der Raumordnung werden die Ergebnisse der Schalluntersuchungen generell ohne mögliche Lärmschutzmaßnahmen betrachtet.
- Die Variante 2 lässt sehr kleinräumige Auswirkungen erwarten, zudem ist die prognostizierende Schallbetroffenheit ohne LS sehr gering. Somit zeigt die Variante 2 die größten Vorteile.
- Die zu erwartenden Auswirkungen durch die Varianten 1 und 3 betreffen überwiegend die äußeren Bereiche der 250m Abstandszone zu Wohnsiedlungsflächen. Die Schallauswirkungen sind daher sehr gering.
- Die Varianten 4B und 4C queren randliche Bereiche der 250m Abstandszone zu Wohnsiedlungsflächen, wodurch nur relativ geringe Schall Betroffenheiten auf die Wohneinheiten zu erwarten sind.
- Die Varianten 4A und 5 lassen sowohl hohe Flächeninanspruchnahmen als auch hohe Schallauswirkungen erwarten.

Fazit: Aufwertung der Varianten 1, 3, 4B und 4C aufgrund der vorteilhaften Schallsituation.
Abwertung der Variante 4A aufgrund der nachteilhaften Schallsituation

Variantenvergleich Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Bewertungskriterien	Wertstufen	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Leitkriterien								
FFH (ha)	sehr hoch	1,05	0,11	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
FFH Betroffenheit Genehmigungsrisiken		Ja Kritisch	Ja Beherrschbar	Ja Beherrschbar	Nein	Nein	Nein	Nein
NSG (ha)	sehr hoch	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
gesetzl. gesch. Biotope (ha)	sehr hoch	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,03	0,00
Gesetzl. Waldschutzgebiete (ha)	sehr hoch	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FFH Gebiet Puffer (ha)	Hoch	7,18	3,89	3,98	0,00	0,00	0,00	0,00
Schutzgutbezogene Waldfunktionen (ha)	Hoch	0,00	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00
NSF wertvolle Bereiche aus landes. Sicht (ha)	Hoch	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Avifaunistisch bed. Bereiche	Hoch	0,00	0,61	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00
Kernräume des landes. Biotopverbundes (ha)	Hoch	0,03	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
Landes. Biotopverbund (ha)	Hoch	1,42	0,16	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00
Faunistische Funktions-/ Interaktionsräume (ha)	Hoch	6,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kompensationsflächen / Ökokonten (ha)	Hoch	0,06	0,00	0,28	0,34	0,00	0,00	0,00
Summe der Leitkriterien	Σ in ha.	16,73	4,81	6,00	0,37	0,04	0,05	0
	Konfliktklassen	--	+	+	++	++	++	++
Nachrangige Kriterien								
Landes. Biotopverbund (Entwicklung) (ha)	Mittel	0,94	0,18	0,95	2,11	4,01	3,57	1,35
		Var1	Var2	Var3	Var4A	Var4B	Var4C	Var5
Bewertung quantitativ	Σ in ha.	17,67	4,99	6,95	2,48	4,05	3,60	1,35
Bewertung qualitativ	Konfliktklassen	--	0	0	+	+	+	++

Variantenvergleich Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Bewertungskriterien	Wertstufen	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
FFH Betroffenheit Genehmigungsrisiken		Ja <i>Kritisch</i>	Ja <i>Beherrschbar</i>	Ja <i>Beherrschbar</i>	Nein	Nein	Nein	Nein
Bewertung Leitkriterien	Konfliktklassen	--	+	+	++	++	++	++
Bewertung nachrangiger Kriterien	Konfliktklassen	+	++	+	0	--	--	0
Bewertung quantitativ	Σ in ha.	17,67	4,99	6,95	2,48	4,05	3,60	1,35
Bewertung qualitativ	Konfliktklassen	--	0	0	+	+	+	++

Plausibilitätsprüfung (qualitativ) für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt (verbal-argumentativ, Auszug)

Eindeutiges Ergebnis zugunsten der Variante 5:

- Durch die Variante 5 sind keine Auswirkungen auf die Leitkriterien zu erwarten, somit zeigt die Var5 die größten Vorteile.
- Für die Varianten 4A, 4B und 4C sind nur kleinräumige Flächeninanspruchnahmen bei den Leitkriterien zu erwarten.
- Die Varianten 2 und 3 weisen bereits ausgeprägte Inanspruchnahmen auf, zudem ist eine Betroffenheit von FFH-Gebieten nicht auszuschließen.
- Die Var1 zeigt insbesondere durch die kritische FFH-Betroffenheit die größten Nachteile auf.

Fazit:

Änderung der quantitativen Gesamtbewertung aufgrund von FFH-Betroffenheiten (Var 2 und 3) und aufgrund der ausgeprägten Inanspruchnahmen von nachrangigen Kriterien (Var 4A, 4B und 4C)

Variantenvergleich Schutzgut Fläche

Bewertungskriterien	Wertstufen	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Leitkriterien								
Bislang unversiegelte Fläche (ha)	Hoch	10,57	6,23	14,16	12,84	10,03	13,75	8,60
Zerschneidungseffekt	hoch	o	+	--	--	O	-	++
Summe der Leitkriterien	Σ in ha.	10,57	6,23	14,16	12,84	10,03	13,75	8,60
	Konfliktklassen	o	++	--	--	o	--	+
Nachrangige Kriterien liegen für das Schutzgut nicht vor								
		Var1	Var2	Var3	Var4A	Var4B	Var4C	Var5
Bewertung quantitativ	Σ in ha.	10,57	6,23	14,16	12,84	10,03	13,75	8,60
Bewertung qualitativ	Konfliktklassen	o	++	--	--	o	--	+

Plausibilitätsprüfung (qualitativ) für das Schutzgut Fläche (verbal-argumentativ, Auszug)

Eindeutiges Ergebnis zugunsten der Variante 2:

- Durch die Variante 2, 4B und 5 sind die geringsten Beeinträchtigungen auf das Schutzgut Fläche zu erwarten.
- Die Variante 3, 4A und 4C führen zur ausgeprägten Inanspruchnahme von bislang unversiegelten Flächen sowie einem deutlichen Zerschneidungseffekt

Fazit:

Weitgehende Bestätigung der quantitativen Gesamtbewertung unter Berücksichtigung der Leitkriterien

Variantenvergleich Schutzgut Boden

Bewertungskriterien	Wertstufen	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Leitkriterien								
Böden mit besonderen ökologischen Funktionen (ha)	hoch	7,06	4,00	12,50	9,74	5,21	9,37	2,32
Wald mit Bodenschutzfunktion (ha)	hoch	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe der Leitkriterien	Σ in ha.	7,06	4,00	12,60	9,74	5,21	9,37	2,32
	Konfliktklassen	o	++	--	-	+	-	++
Nachrangige Kriterien								
Altlasten	Mittel	+	+	-	o	o	o	-
		Var1	Var2	Var3	Var4A	Var4B	Var4C	Var5
Bewertung quantitativ	Σ in ha.	7,06	4,00	12,60	9,74	5,21	9,37	2,32
Bewertung qualitativ	Konfliktklassen	o	++	--	-	+	-	+

Plausibilitätsprüfung (qualitativ) für das Schutzgut Boden (verbal-argumentativ, Auszug)

Ergebnis zugunsten der Variante 2:

- Die Variante 5 führt zur geringsten Inanspruchnahme von für das Schutzgut relevanten Flächen. Die Altlasten Situation führt zur Abstufung um eine Wertstufe.
- Die Variante 1 und 4B führen zu einer mittleren und die Varianten 3, 4A und 4C zu einer hohen Beanspruchung von Böden mit besonderen ökologischen Funktionen.

Fazit:

- Abwertung der Variante 5 aufgrund der sehr hohen Betroffenheit bei den nachrangigen Kriterien.

Variantenvergleich Schutzgut Wasser

Bewertungskriterien	Wertstufen	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Leitkriterien								
Trinkwasserschutzgebiet Zone I (ha)	Außerordentlich hoch	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Überschwemmungsgebiete	Sehr hoch	0,12	0,13	0,14	0,00	0,00	0,00	0,03
Heilquellenschutzgebiete Zone I und II (ha)	Sehr hoch	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Trinkwasserschutzgebiet Zone II (ha)	sehr hoch	0,00	0,00	0,00	1,58	0,00	0,00	0,00
Trinkwasserschutzgebiet Zone III/IIIa (ha)	hoch	34,18	22,05	14,59	7,24	1,49	4,77	0,00
Fließ- und Stillgewässer	hoch	0,05	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe der Leitkriterien	Σ in ha.	34,35	22,23	14,78	8,86	1,49	4,77	0,03
		--	-	0	+	++	++	++
Nachrangige Kriterien								
Trinkwasserschutzgebiet Zone IIIb (ha)	Mittel	18,29	20,25	6,53	3,18	4,03	3,19	0,51
		Var1	Var2	Var3	Var4A	Var4B	Var4C	Var5
Bewertung quantitativ		52,64	42,48	21,31	12,04	5,52	7,96	0,54
Bewertung qualitativ		--	-	0	+	++	++	++
Rangfolge Hydrogeologischer Vergleich		5	7	5	2	2	4	1

*Informativer Auszug aus dem hydrogeologischen Vergleich (Froelich & Sporbeck 2020)

Bewertungskriterien	Wertstufen	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Bewertung Leitkriterien	Konfliktklassen	--	-	0	+	++	++	++
Bewertung nachrangiger Kriterien	Konfliktklassen	--	--	+	++	++	++	++
Bewertung quantitativ		52,64	42,48	21,31	12,04	5,52	7,96	0,54
Bewertung qualitativ		--	-	0	+	++	++	++
Rangfolge Hydrogeologischer Vergleich*		5	7	5	2	2	4	1

*Informativer Auszug aus dem hydrogeologischen Vergleich (Froelich & Sporbeck 2020)

Plausibilitätsprüfung (qualitativ) für das Schutzgut Wasser (verbal-argumentativ, Auszug)

Ergebnis zugunsten der Variante 5:

- Die Var5 führt zur geringsten Inanspruchnahme, somit zeigt diese Variante die größten Vorteile.
- Die Variante 4A, 4B und 4C führen zu geringen Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser
- Die Varianten 1 und 2 lassen aufgrund der Inanspruchnahmen in Trinkwasserschutzgebieten hohe bis sehr hohe Auswirkungen erwarten.

Fazit:

- Aufwertung der Variante 2 sowie Abwertung der Variante 3 aufgrund der höheren Wertung der Leitkriterien
- Die Ergebnisse des Hydrogeologischen Gutachtens bestätigen die Ergebnisse des Variantenvergleichs für das Schutzgut Wasser.

Variantenvergleich Schutzgut Luft und Klima

Bewertungskriterien	Wertstufen	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Leitkriterien								
Schutzgutbezogene Waldfunktionen (ha)	hoch	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Klimatisch wirksame Bereiche (ha)*	hoch	0,49	0,23	1,78	0,88	2,21	1,54	2,56
Summe der Leitkriterien	Σ in ha.	0,49	0,23	1,78	0,88	2,21	1,54	2,56
	Konfliktklassen	++	++	0	+	--	0	--
Nachrangige Kriterien liegen für das Schutzgut nicht vor								
		Var1	Var2	Var3	Var4A	Var4B	Var4C	Var5
Bewertung quantitativ	Σ in ha.	0,49	0,23	1,78	0,88	2,21	1,54	2,56
Bewertung qualitativ	Konfliktklasse	++	++	0	+	--	0	--

Plausibilitätsprüfung (qualitativ) für das Schutzgut Luft und Klima (verbal-argumentativ, Auszug)

Ergebnis zugunsten der Variante 2:

- Für das Schutzgut Luft und Klima zeigen die Varianten 1 und 2 die größten Vorteile, dies liegt u.a. an den hohen Tunnelanteilen.
- Die Variante 3 und 4A weisen aufgrund der Beanspruchung von klimatisch wirksamen Bereichen ausgeprägte Beeinträchtigungen auf.
- Durch die Varianten 4B, 4C und 5 sind die höchsten Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten.

Fazit: Bestätigung der quantitativen Gesamtbewertung.

Variantenvergleich Schutzgut Landschaft

Bewertungskriterien	Wertstufen	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Leitkriterien								
Landschaftsprägender Wald	Hoch	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Landschaftsschutzgebiete	Hoch	1,63	0,23	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00
Geschützte Landschaftsbestandteile	Hoch	5,42	2,31	3,74	0,00	0,00	0,00	0,00
Naturdenkmale	Hoch	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe der Leitkriterien	Σ in ha.	7,05	2,54	4,74	0,50	0,00	0,00	0,00
	Konfliktklassen	--	+	-	++	++	++	++
Landschaftsbildbewertung Qualitativ nach BfN	Sehr Hoch	--	--	--	o	+	o	++
Nachrangige Kriterien								
Naturparke	Mittel	6,91	2,55	3,96	0,00	0,00	0,00	0,00
Unzerschnittene verkehrsarme Räume	Mittel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe nachrangigen Kriterien	Σ in ha.	6,91	2,55	3,96	0,00	0,00	0,00	0,00
	Konfliktklassen	--	+	o	++	++	++	++
		Var1	Var2	Var3	Var4A	Var4B	Var4C	Var5
Bewertung quantitativ	Σ in ha.	13,96	5,09	8,70	0,50	0,00	0,00	0,00
Bewertung qualitativ	Konfliktklassen	--	o	-	+	++	+	++

Variantenvergleich Schutzgut Landschaft

Bewertungskriterien	Wertstufen	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Bewertung Leitkriterien	Konfliktklassen	--	+	-	++	++	++	++
Landschaftsbildbewertung Qualitativ nach BfN	Sehr Hoch	--	--	--	0	+	0	++
Bewertung nachrangiger Kriterien	Konfliktklassen	--	+	0	++	++	++	++
Bewertung quantitativ	Σ in ha.	13,96	5,09	8,70	0,50	0,00	0,00	0,00
Bewertung qualitativ	Konfliktklassen	--	0	-	+	++	+	++

Plausibilitätsprüfung (qualitativ) für das Schutzgut Landschaft

(verbal-argumentativ, Auszug)

Ergebnis zugunsten der Varianten 4B, 4C und 5:

- Durch die Varianten 4B, 4C und 5 sind keine Flächeninanspruchnahmen auf die Kriterien des Schutzguts Landschaft zu erwarten.
- Durch die Variante 4A ist lediglich eine kleinräumige Betroffenheit eines Landschaftsschutzgebietes zu erwarten.
- Die Varianten 1, 2 und 3 führen zu ausgeprägten Flächeninanspruchnahmen von Leitkriterien im Bereich des Fuldatals, somit zeigen diese deutliche Nachteile. Zudem queren diese Varianten die gemäß BfN schutzwürdige Landschaft „Solling, Bramwald und Reinhardswald“, wodurch die Landschaftsbildbetroffenheit dort am höchsten sind.

Fazit: Abwertung der Varianten 2, 3, 4A und 4C aufgrund ausgeprägten Auswirkungen auf das Landschaftsbild.

Variantenvergleich Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Bewertungskriterien	Wertstufen	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Leitkriterien								
UNESCO-Weltkulturerbestätte	Sehr hoch	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Baudenkmale	Sehr hoch	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bodendenkmale	Sehr hoch	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Denkmalensembles/ Gesamtanlagen	Sehr hoch	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
UNESCO-Weltkulturerbestätte Pufferzonen	Sehr hoch	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe der Leitkriterien	Σ in ha.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Konfliktklassen	++	++	++	++	++	++	++
Nachrangige Kriterien liegen für das Schutzgut nicht vor								
		Var1	Var2	Var3	Var4A	Var4B	Var4C	Var5
Bewertung quantitativ	Σ in ha.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bewertung qualitativ	Konfliktklassen	++	++	++	++	++	++	++

Plausibilitätsprüfung (qualitativ) für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter (verbal-argumentativ, Auszug)

Es liegen keine Betroffenheiten auf die Kriterien des Schutzguts Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter vor.

Fazit: Bestätigung der quantitativen Gesamtbewertung

Variantenvergleich

Umwelt



FROELICH & SPORBECK
UMWELTPLANUNG UND BERATUNG

Schutzgut	Kriterien	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Menschen, insbesondere der menschlichen Gesundheit (ohne LS)	Bewertung qualitativ	++	++	+	-	+	+	--
		1	1	2	4	2	2	5
Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	Bewertung qualitativ	--	0	0	+	+	+	++
		5	3	3	2	2	2	1
Fläche	Bewertung qualitativ	0	++	--	--	0	--	+
		3	1	5	5	3	5	2
Boden	Bewertung qualitativ	0	++	--	-	+	-	+
		3	1	5	4	2	4	2
Wasser	Bewertung qualitativ	--	-	0	+	++	++	++
		5	4	3	2	1	1	1
Luft und Klima	Bewertung qualitativ	++	++	0	+	--	0	--
		1	1	3	2	5	3	5
Landschaft	Bewertung qualitativ	--	0	-	+	++	+	++
		5	3	4	2	1	2	1
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Bewertung qualitativ	++	++	++	++	++	++	++
		1	1	1	1	1	1	1
Gesamt Ø	Bewertung qualitativ	3,00	1,88	3,25	2,75	2,13	2,50	2,25
		--	++	--	-	++	0	+
Rangfolge Umwelt (fachlich)		6	1	7	5	1	4	3
Umwelt rechtlich (FFH-Genehmigungsrisiko)								

Punkte

++ = 1

+ = 2

0 = 3

- = 4

-- = 5

Äquidistanzen	2,15	2,43	2,70	2,98	3,25
---------------	------	------	------	------	------

Variantenvergleich Belang Siedlung, Industrie und Gewerbe

Bewertungskriterien	Wertstufen	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Leitkriterien								
Vorranggebiet Siedlung (ha)	Außerordentlich hoch	0,00	0,00	0,19	0,21	0,01	0,01	1,36
Vorranggebiet Gewerbe und Industrie (ha)	Sehr hoch	0,00	0,00	0,02	0,51	0,50	0,51	1,02
Flächen mit Erholungsfunktion (VRG) (ha)	Hoch	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe der Leitkriterien	Σ in ha.	0,00	0,00	0,21	0,72	0,51	0,52	2,38
	Konfliktklassen	++	++	++	+	+	+	--
Nachrangige Kriterien								
Vorbehaltsgebiete für Erholung (ha)	Mittel	0,00	2,27	3,69	0,00	0,00	0,00	0,00
	Konfliktklassen	++	-	--	++	++	++	++
Bewertung quantitativ	Σ in ha.	0,00	2,27	3,90	0,72	0,51	0,52	2,38
Bewertung qualitativ	Konfliktklassen	++	+	0	+	+	+	-

Bewertungskriterien	Wertstufen	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Bewertung Leitkriterien	Konfliktklassen	++	++	++	+	+	+	--
Bewertung nachrangiger Kriterien	Konfliktklassen	++	-	--	++	++	++	++
Bewertung quantitativ	Σ in ha.	0,00	2,27	3,90	0,72	0,51	0,52	2,38
Bewertung qualitativ	Konfliktklassen	++	+	0	+	+	+	-

Plausibilitätsprüfung (qualitativ) für den Belang Siedlung, Industrie und Gewerbe (verbal-argumentativ, Auszug)

Eindeutiges Ergebnis zugunsten der Variante 1

- Die Varianten 1 und 2 weisen aufgrund der hohen Tunnelanteile die geringsten Auswirkungen auf den Belang Siedlung, Industrie und Gewerbe auf.
- Am ungünstigsten sind die Varianten 4A, 4B und 4C, welche ausgeprägte Bereiche von Vorranggebieten für Gewerbe und Industrie beanspruchen.

Fazit:

Aufwertung der Var2 und Var3 aufgrund der günstigen Situation bei den Leitkriterien

Variantenvergleich Belang Natur und Landschaft

Bewertungskriterien	Wertstufen	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Leitkriterien								
Vorranggebiet für Natur und Landschaft (ha)	Sehr hoch	0,26	0,11	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00
Vorranggebiet Natura 2000 (ha)	Sehr hoch	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe der Leitkriterien	Σ in ha	0,26	0,11	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00
	Konfliktklassen	-	+	--	++	++	++	++
Nachrangige Kriterien								
Vorbehaltsgebiet für Natur und Landschaft (ha)	Mittel	5,27	2,31	11,67	6,15	2,21	6,61	0,01
Vorbehaltsgebiet Verbesserung der Landschafts-struktur und des Naturhaushalts (ha)	Mittel	0,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summer der nachrangigen Kriterien	Σ in ha	6,00	2,31	11,67	6,15	2,21	6,61	0,01
	Konfliktklassen	o	++	--	o	++	o	++
		Var1	Var2	Var3	Var4A	Var4B	Var4C	Var5
Bewertung quantitativ	Σ in ha.	6,26	2,42	12,00	6,15	2,21	6,61	0,01
Bewertung qualitativ	Konfliktklassen	-	+	--	+	++	+	++

Bewertungskriterien	Wertstufen	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Bewertung Leitkriterien	Konfliktklassen	-	+	--	++	++	++	++
Bewertung nachrangiger Kriterien	Konfliktklassen	0	++	--	0	++	0	++
		Var1	Var2	Var3	Var4A	Var4B	Var4C	Var5
Bewertung quantitativ	Σ in ha.	6,26	2,42	12,00	6,15	2,21	6,61	0,01
Bewertung qualitativ	Konfliktklassen	-	+	--	+	++	+	++

Plausibilitätsprüfung (qualitativ) für den Belang Natur und Landschaft (verbal-argumentativ, Auszug)

Eindeutiges Ergebnis zugunsten der Variante 5:

- Die Variante 5 weist aufgrund des städtenahen Ausbaucharakters sehr geringe Betroffenheiten auf den Belang Natur und Landschaft auf
- Die Varianten 2 und 4B weisen nur geringe Flächeninanspruchnahmen der Untersuchungsaspekte auf
- Die Varianten 1, 3 und 4C sind aufgrund der Inanspruchnahmen von Vorrang- bzw. Vorbehaltsgebieten für Natur und Landschaft am ungünstigsten

Fazit: Weitgehende Bestätigung der quantitativen Gesamtbewertung unter Berücksichtigung der Leit- und nachrangigen Kriterien

- Aufwertung der Var4A und Var4C aufgrund der günstigen Situation der Leitkriterien
- Abwertung der Var1 aufgrund der nachteiligen Inanspruchnahme der Leitkriterien

Variantenvergleich Belang Land- und Forstwirtschaft sowie Rohstoffsicherung

Bewertungskriterien	Wertstufen	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Leitkriterien								
Vorranggebiet für Forstwirtschaft (ha)	Hoch	0,00	0,18	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00
Vorranggebiet Landwirtschaft (ha)	Hoch	3,49	2,42	7,92	8,39	5,39	9,88	0,03
Summe der Leitkriterien	Σ in ha.	3,49	2,60	8,09	8,39	5,39	9,88	0,03
	Konfliktklassen	+	+	--	--	0	--	++
Nachrangige Kriterien								
Vorbehaltsgebiet Landwirtschaft (ha)	Mittel	2,17	1,78	2,71	1,28	0,63	0,63	3,50
Vorbehaltsgebiet Rohstoffgewinnung Lagerstätten (ha)	Mittel	0,00	0,00	0,00	0,96	1,25	0,95	0,00
Vorbehaltsgebiet für Forstwirtschaft (ha)	Mittel	0,91	0,35	1,31	0,00	0,00	0,00	0,00
Vorbehaltsgebiet von Aufforstung freizuhaltendes Gebiet (ha)	Mittel	0,22	0,56	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe der nachrangigen Kriterien	Σ in ha.	3,30	2,69	4,48	2,24	1,88	1,58	3,50
	Konfliktklassen	0	+	--	+	++	++	0
Bewertung quantitativ	Σ in ha.	6,79	5,29	12,57	10,63	7,27	11,46	3,53
Bewertung qualitativ	Konfliktklassen	+	+	--	-	+	-	+

Variantenvergleich Belang Land- und Forstwirtschaft sowie Rohstoffsicherung

Bewertungskriterien	Wertstufen	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Bewertung Leitkriterien	Konfliktklassen	+	+	--	--	0	--	++
Bewertung nachrangiger Kriterien	Konfliktklassen	0	++	--	+	++	++	0
Bewertung quantitativ	Σ in ha.	6,79	5,29	12,57	10,63	7,27	11,46	3,53
Bewertung qualitativ	Konfliktklassen	+	+	--	-	+	-	+

Plausibilitätsprüfung (qualitativ) für den Belang Land- und Forstwirtschaft sowie Rohstoffsicherung (verbal-argumentativ, Auszug)

Eindeutiges Ergebnis zugunsten der Variante 5:

- Die Variante 5 weist aufgrund des städtenahen Ausbaucharakters die geringste Betroffenheit auf den Belang Land- und Forstwirtschaft sowie Rohstoffsicherung auf
- Die Varianten 3, 4A und 4C durchfahren großflächig relevante Flächen der Landwirtschaft.
- Die Varianten 1, 2 und 4B weisen aufgrund der hohen Tunnelanteile eine relativ geringe Inanspruchnahme auf.

Fazit: Abwertung der Varianten 2 und 5 aufgrund der ungünstigeren Situation der Leitkriterien.
Aufwertung der Varianten 4B und 4C aufgrund der vorteilhaften Situation der Leitkriterien

Variantenvergleich Belang Regionale Grünzüge und Klimafunktionen

Bewertungskriterien	Wertstufen	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Leitkriterien								
Vorranggebiet regionaler Grünzüge (ha)	Hoch	1,63	0,23	8,37	10,34	8,38	12,10	3,78
Summer der Leikriterien	Σ in ha.	1,63	0,23	8,37	10,34	8,38	12,10	3,78
	Konfliktklassen	++	++	-	--	-	--	+
Nachrangige Kriterien								
Vorbehaltsgebiet für bes. Klimafunktionen	Mittel	1,17	0,06	0,06	2,28	4,78	3,92	2,56
Summe der Nebenkriterien	Σ in ha.	1,17	0,06	0,06	2,28	4,78	3,92	2,56
	Konfliktklasse	+	++	++	+	--	--	o
Bewertung quantitativ	Σ in ha.	2,80	0,29	8,43	12,62	13,16	16,02	6,34
Bewertung qualitativ	Konfliktklassen	++	++	o	-	-	--	+

Variantenvergleich Belang Regionale Grünzüge und Klimafunktionen

Bewertungskriterien	Wertstufen	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Bewertung Leitkriterien	Konfliktklassen	++	++	-	--	-	--	+
Bewertung nachrangiger Kriterien	Konfliktklassen	+	++	++	0	--	-	0
Bewertung quantitativ	Σ in ha.	2,80	0,29	8,43	12,62	13,16	16,02	6,34
Bewertung qualitativ	Konfliktklassen	++	++	0	-	-	--	+

Plausibilitätsprüfung (qualitativ) für den Belang Regionale Grünzüge und Klimafunktionen (verbal-argumentativ, Auszug)

Eindeutiges Ergebnis zugunsten der Variante 2:

- Die Varianten 1 und 2 weisen aufgrund der hohen Tunnelanteils und der ausgewählten Streckenführung eine geringe Betroffenheit auf den Belang regionale Grünzüge und Klimafunktionen auf
- Die Varianten 4A, 4B und 4C weisen aufgrund der ausgeprägten Freirauminanspruchnahme deutliche Auswirkungen und somit die größten Nachteile auf

Fazit: Aufwertung der Variante 4B aufgrund der Situation bei den Leitkriterien

Variantenvergleich Belang Wasser

Bewertungskriterien	Wertstufen	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Leitkriterien								
Vorranggebiet für Trinkwassergewinnung (ha)	Sehr hoch	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vorranggebiet für den vorbeugenden Hochwasserschutz (ha)	Hoch	0,19	0,15	0,26	0,00	0,00	0,00	0,04
Vorranggebiet Hochwasserrückhaltebecken (ha)	Hoch	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe der Leitkriterien	Σ in ha	0,19	0,15	0,26	0,00	0,00	0,00	0,04
	Konfliktklassen	-	0	--	++	++	++	++
Nachrangige Kriterien								
Vorbehaltsgebiet für den vorbeugenden Hochwasserschutz (ha)	Mittel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vorbehaltsgebiet Hochwasserrückhaltebecken (ha)	Mittel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vorbehaltsgebiet für den Grundwasserschutz (ha)	Mittel	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe der Nebenkriterien	Σ in ha.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Konfliktklassen	++	++	++	++	++	++	++
		Var1	Var2	Var3	Var4A	Var4B	Var4C	Var5
Bewertung quantitativ	Σ in ha.	0,19	0,15	0,26	0,00	0,00	0,00	0,04
Bewertung qualitativ	Konfliktklassen	-	0	--	++	++	++	++

Bewertungskriterien	Wertstufen	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Bewertung Leitkriterien	Konfliktklassen	-	0	--	++	++	++	++
Bewertung nachrangiger Kriterien	Konfliktklassen	++	++	++	++	++	++	++
Bewertung quantitativ	Σ in ha.	0,19	0,15	0,26	0,00	0,00	0,00	0,04
Bewertung qualitativ	Konfliktklassen	-	0	--	++	++	++	++

Plausibilitätsprüfung (qualitativ) für den Belang Wasser

(verbal-argumentativ, Auszug)

Ergebnis zugunsten der Varianten 4A, 4B und 4C

- Die Varianten 4A, 4B und 4C weisen keine Betroffenheiten für den Belang Wasser auf.
- Die Variante 5 ist durch eine lokale Flächeninanspruchnahme geprägt
- Die Varianten 1, 2 und 3 durchfahren ein Leitkriterium und sind demnach für diesen Belang am nachteiligsten.

Fazit:

Bestätigung der quantitativen Gesamtbewertung

Variantenvergleich Raumordnung

Belang	Kriterien	Anbindungsvarianten						
		Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Siedlung und Gewerbe	Bewertung qualitativ	++	+	0	+	+	+	-
		1	2	3	2	2	2	4
Natur und Landschaft	Bewertung qualitativ	-	+	--	+	++	+	++
		4	2	5	2	1	2	1
Land- und Forstwirtschaft sowie Rohstoffsicherung	Bewertung qualitativ	+	+	--	-	+	-	+
		2	2	5	4	2	4	2
Regionaler Grünzug und Klimafunktionen	Bewertung qualitativ	++	++	0	-	-	--	+
		1	1	3	4	4	5	2
Wasser	Bewertung qualitativ	-	0	--	++	++	++	++
		4	3	5	1	1	1	1
Gesamt	Bewertung qualitativ	2,40	2,00	4,20	2,60	2,00	2,80	2,00
		++	++	--	+	++	+	++
Rangfolge Raumordnung		4	1	7	5	1	6	1

Punkte

++ = 1

+ = 2

0 = 3

- = 4

-- = 5

Äquidistanzen	2,44	2,88	3,32	3,76	4,20
----------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Variantenvergleich

Vorläufiges Ergebnis Umwelt und Raumordnung

Untersuchungsaspekt	Anbindungsvarianten						
	Var1	Var2	Var3	Var4A höhenfrei	Var4B höhenfrei	Var4C höhenfrei	Var5
Hauptuntersuchungen							
Zielsystem Raumordnung	++	++	--	+	++	+	++
Zielsystem Umwelt	--	++	--	-	++	O	+
Genehmigungsrisiko Natura 2000 (FFH/VSG)	sehr hoch	hoch	hoch	keine	keine	keine	keine
Gesamtergebnis	Ausschluss	Ausschluss	Ausschluss	O	++	O	++

- Ausschluss der Varianten 1, 2 und 3 aufgrund der vorhandenen zumutbaren Alternativen ohne Natura 2000 (FFH/VSG) Betroffenheiten (§ 34 Abs. 3-5 BNatSchG).
- Von den verbliebenen Varianten lassen die Varianten 5 und 4B die geringsten Auswirkungen auf die Raumordnung und auf die Umwelt erwarten.
- In der Bewertung liegt die Var. 5 vor der Var. 4B. Abzuwägen ist abschließend, ob der Eingriff in das Stadtbild der Var. 5 höher einzustufen ist, als der Eingriff in Umwelt der Variante 4B.

1. Allgemeines	3
2. Rückblick Vertiefungstermin Umwelt und Raumordnung (12.01.2021)	5
3. Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung (EBWU)	7
4. Änderung der Anbindung Ihringshausen der 4er-Varianten	26
5. Erstes Bewertungsergebnis der Varianten	39
6. offene Punkte / Ausblick / nächste Termine	47
7. Abstimmung der gemeinsamen Botschaften	53
Anhang	57
1) Bewertung Umwelt und Raumordnung Var. 4 höhenfrei	58
2) Detailkarten Bewertung Verkehr/(Volks-)Wirtschaft	84

Zusammenfassende Darstellung der geogenen Risiken gemäß fachgutachterlicher Stellungnahme

Geogene Gefahren / Geologische Gegebenheiten		Variante						
		1	2	3	4a	4b	4c	5
Erdbeben		außerhalb Erdbebenzonen nach DIN 4149 bzw. EC 8						
Hangbewegungen (Rutschungen/Felsstürze)		M.	-	-	-	-	-	-
Erdfälle / Boden- senkungen durch	Bergbau	-	-	W.	M.	-	-	-
	Verkarstung	-	-	-	-	-	-	-
Geologische Gegeben- heiten in Trasse	Wasserzutritt	W.	W.	W.	M.	-	M.	-
	Braunkohle	M.	-	-	-	-	-	-
	Hartgestein (z.B. Quarzit)	M.	-	M.	M.	-	-	-

(M.: Mögliches Risiko; W.: Wahrscheinliches Risiko)

Quelle: Fachgutachterliche Stellungnahme, DB E&C

Ableitung der qualitativen Bewertung aus der Risikoklasse

Variante	Risikoklasse (Punktesumme)	Bewertung (qualitativ)
Variante 1	5	--
Variante 2	2	+
Variante 3	5	--
Variante 4A	3	O
Variante 4B	0	++
Variante 4C	1	++
Variante 5	0	++

Ermittlung der Risikoklasse

Risikobewertung	Punkte
Mögliches Risiko	1 Punkt
Wahrscheinliches Risiko	2 Punkte

Variante	Einfädeler in Bestandsstrecke West	freie Strecke zwischen Einfädelerstelle und Tunnel (bzw. Brücke bei V 5)	Tunnel	freie Strecke zwischen Tunnel und Fuldabrücke	Brückenbauwerke (Fuldabrücke oder Brückenbauwerk Variante 5)	freie Strecke zwischen Brückenbauwerk und Einfädelerstelle	Höhengleiche Anbindung Ihringshausen	Einfädeler in Bestandsstrecke Ost	Abnahme, Zertifizierung	Summe kritischer Weg: nur grüne Vorgänge
	(Erdbau, Oberbau, Ausrüstung)	(Erdbau, Oberbau, Ausrüstung)	Ingenieurbau, Oberbau, Ausrüstung	(Erdbau, Oberbau, Ausrüstung)	Ingenieurbau, Oberbau, Ausrüstung	(Erdbau, Oberbau, Ausrüstung)	(Erdbau, Ingenieurbau, Oberbau, Ausrüstung)	(Erdbau, Oberbau, Ausrüstung)		
1	18 Monate	36 Monate	98,6 Monate	36 Monate	L=260 m; 11 Monate	36 Monate		18 Monate	6 Monate	104,6 Monate 8,7 Jahre
2	18 Monate	36 Monate	96,5 Monate	36 Monate	L=213 m; 9,5 Monate	36 Monate		18 Monate	6 Monate	102,5 Monate 8,5 Jahre
3	18 Monate	36 Monate	70,1 Monate	36 Monate	L=395 m; 15,1 Monate	36 Monate		18 Monate	6 Monate	76,1 Monate 6,3 Jahre
4 A	18 Monate	36 Monate	43,3 Monate	36 Monate		36 Monate	36 Monate	18 Monate	6 Monate	49,3 Monate 4,1 Jahre
4 B	18 Monate	36 Monate	53,3 Monate	36 Monate		36 Monate	36 Monate	18 Monate	6 Monate	59,3 Monate 4,9 Jahre
4 C	18 Monate	36 Monate	43,6 Monate	36 Monate		36 Monate	36 Monate	18 Monate	6 Monate	49,6 Monate 4,1 Jahre
5	18 Monate				L=1.825 m; 59 Monate			18 Monate	6 Monate	65 Monate 5,4 Jahre

Prämissen große Brücken:

Baufeldfreimachung 3 Monate; Ingenieurbau 500 m/ Jahr; Oberbau: 300 m/ Monat; Ausrüstung 300 m/Monat

Abschätzung Bauzeit Detail Tunnelbau

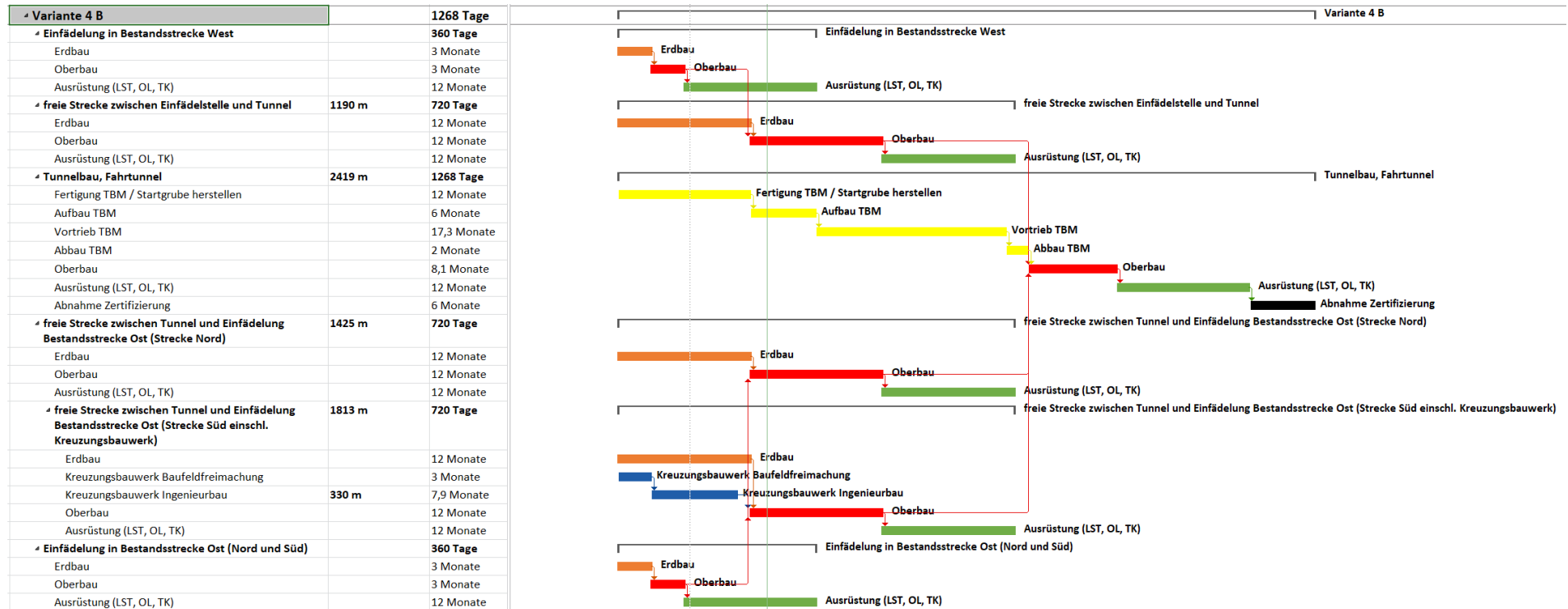
Variante	Tunnellänge [m]:	Fertigung TBM* und Startplatz Herstellen	Aufbau TBM* vor Ort	Vortrieb (7,0 m / Tag; 20 AT / Monat)	Zuschlag parallele Arbeitsweise mit zwei TBM* gleiche Arbeitsrichtung	Abbau TBM*	Oberbau im Tunnel	Ausrüstung im Tunnel	Summe kritischer Weg: nur grüne Vorgänge
1	7.672	12 Monate	2 Monate	54,8 Monate	3 Monate	2 Monate	12,8 Monate	12 Monate	98,6 Monate
2	7.436	12 Monate	2 Monate	53,1 Monate	3 Monate	2 Monate	12,4 Monate	12 Monate	96,5 Monate
3	3.735	12 Monate	2 Monate	26,7 Monate	3 Monate	2 Monate	12,5 Monate	12 Monate	70,1 Monate
4 A	1.460	12 Monate	2 Monate	10,4 Monate		2 Monate	4,9 Monate	12 Monate	43,3 Monate
4 B	2.419	12 Monate	2 Monate	17,3 Monate		2 Monate	8,1 Monate	12 Monate	53,3 Monate
4 C	1.485	12 Monate	2 Monate	10,6 Monate		2 Monate	5 Monate	12 Monate	43,6 Monate

Prämissen Tunnelbau:

Fertigung TBM* und Startgrube herstellen: 12 Monate; Aufbau TMB* vor Ort 2 Monate; Vortrieb TBM* 7 m/ Tag; 20 Arbeitstage pro Monat; Abbau TMB* 2 Monate; 3 Monate Versatz wegen nicht paralleler Arbeitsweise, Einsatz von zwei TBM*; Einbau Oberbau 300m/Monat (pro 4000 m eine Bauspitze); Ausrüstung im Tunnel: 12 Monate

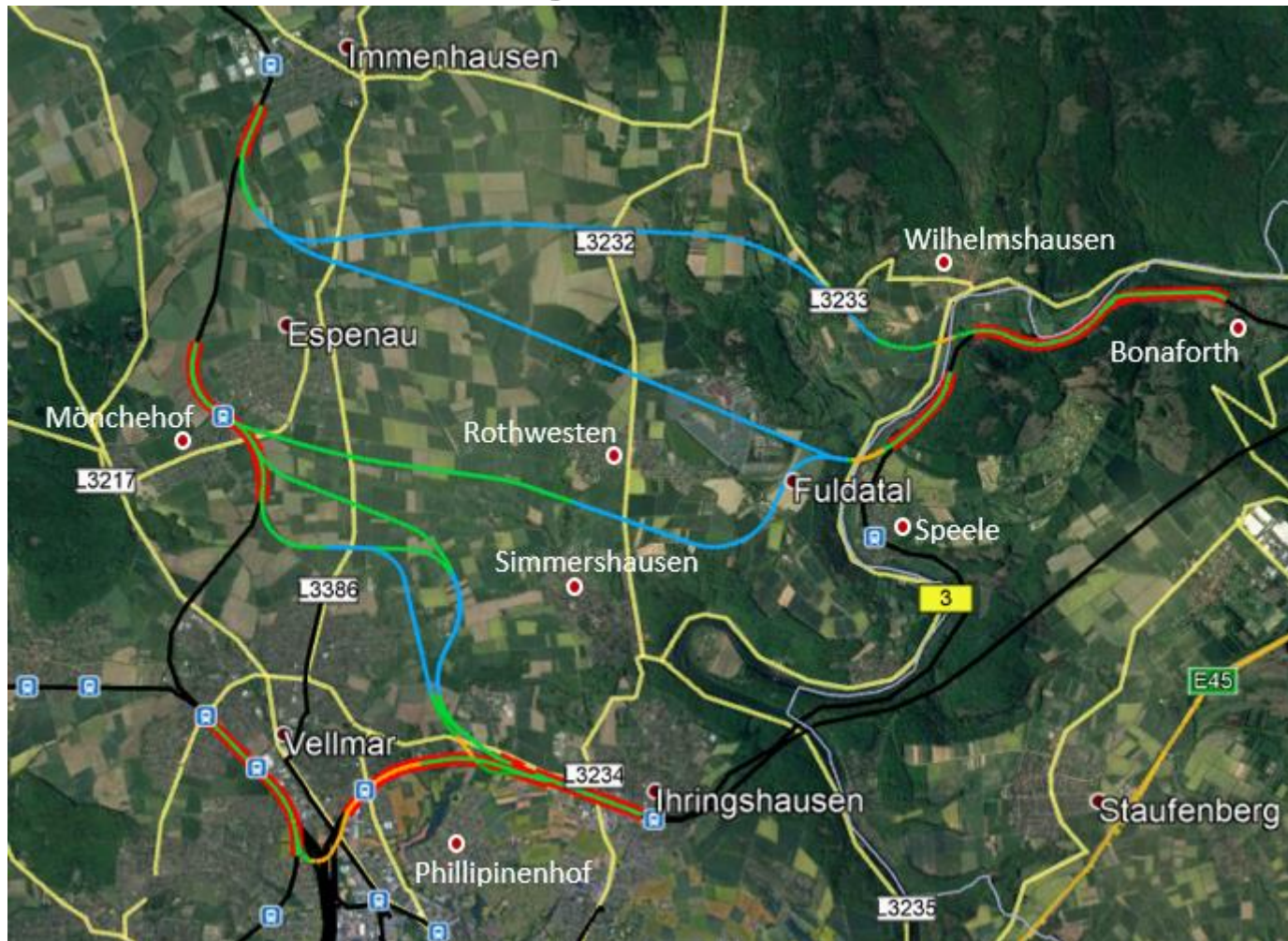
*TBM: Tunnelbohrmaschine

Detailplan MS-Project; Beispiel Variante 4 B



Darstellung der Abhängigkeiten, insbesondere Oberbau und Einbau der Langschienen (rot) gleisgebunden über jeweils fertiggestellte Abschnitte

Beeinträchtigung Schienenverkehr (Sperrpausenbedarf) Alle Varianten „Lageplan“



Legende

Freie Strecke

- Erdbauwerke:
Damm, Einschnitt oder
- Ingenieurbauwerke:
Trog, Stützbauwerke oder
- Kombination aus beiden

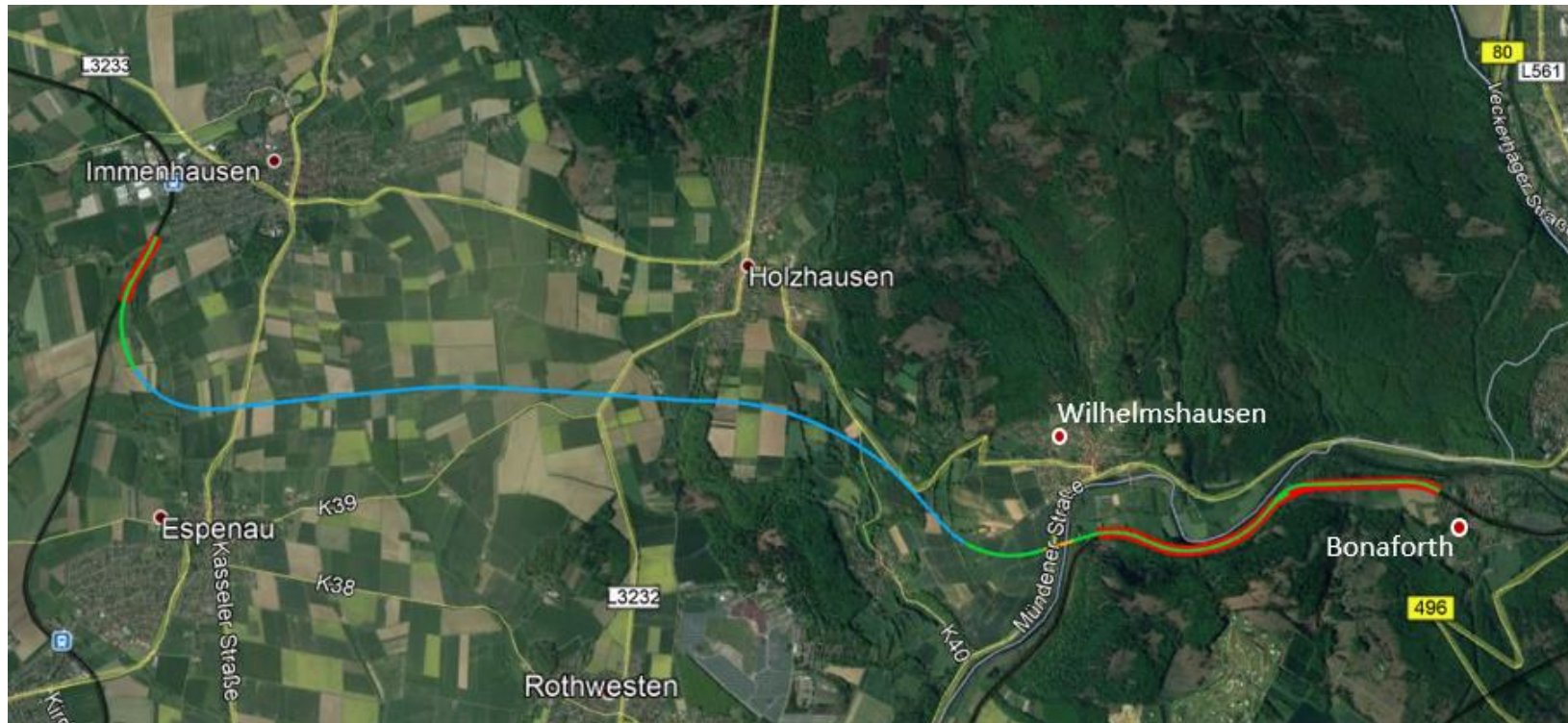
Tunnel (eingleisig)

Brücke

Bestandsstrecken

Relevante Streckenabschnitte für Sperrpausen

Beeinträchtigung Schienenverkehr (Sperrpausenbedarf) Variante Nr. 1 „Lageplan“



Legende

Freie Strecke

- Erdbauwerke:
Damm, Einschnitt oder
- Ingenieurbauwerke:
Trog, Stützbauwerke oder
- Kombination aus beiden

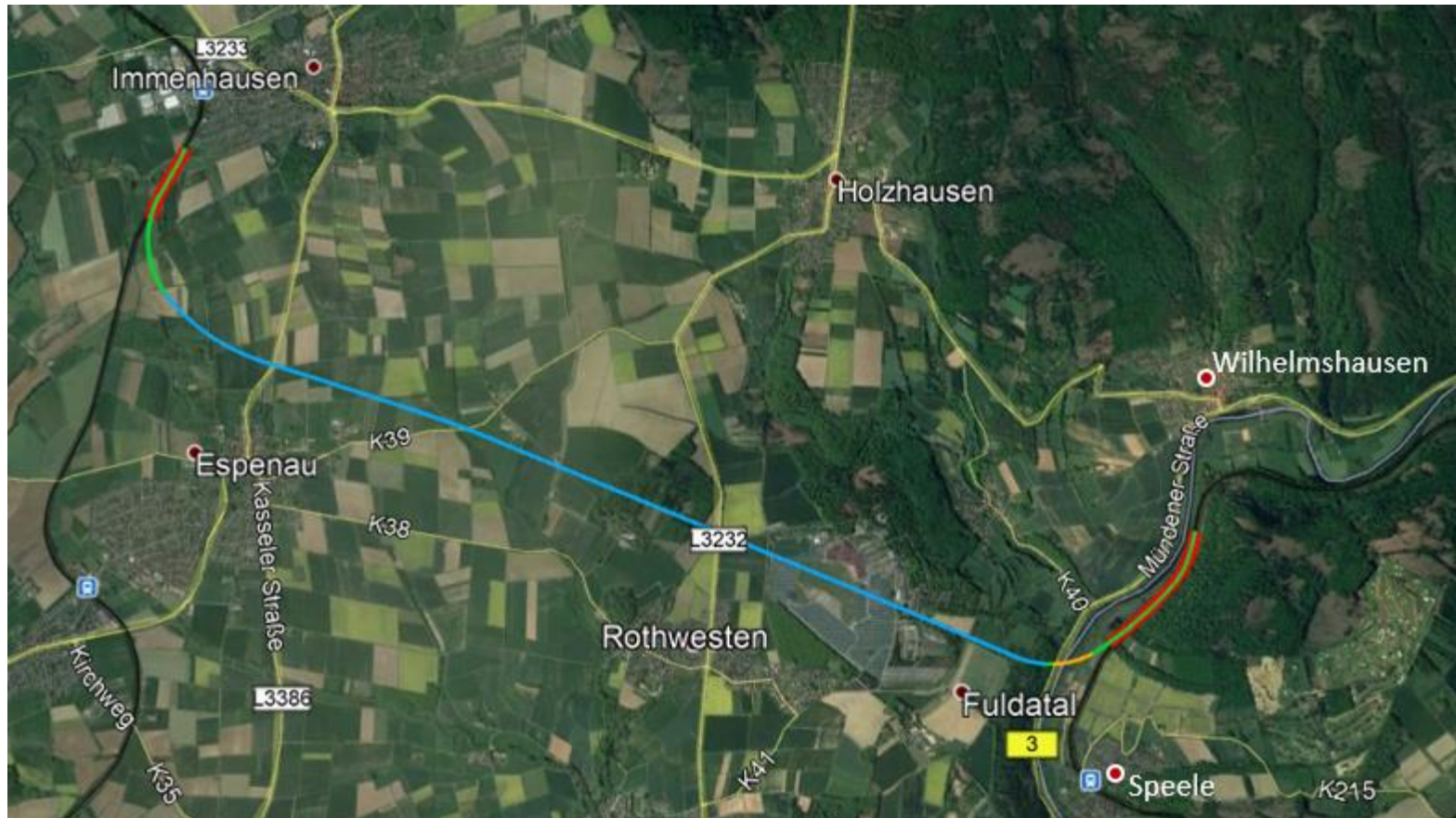
Tunnel (eingleisig)

Brücke

Bestandsstrecken

Relevante Streckenabschnitte für Sperrpausen

Beeinträchtigung Schienenverkehr (Sperrpausenbedarf) Variante Nr. 2 „Lageplan“



Legende

Freie Strecke

- Erdbauwerke:
Damm, Einschnitt oder
- Ingenieurbauwerke:
Trog, Stützbauwerke oder
- Kombination aus beiden

Tunnel (eingleisig)

Brücke

Bestandsstrecken

Relevante Streckenabschnitte für Sperrpausen

Beeinträchtigung Schienenverkehr (Sperrpausenbedarf) Variante Nr. 3 „Lageplan“



Legende

Freie Strecke

- Erdbauwerke:
Damm, Einschnitt oder
- Ingenieurbauwerke:
Trog, Stützbauwerke oder
- Kombination aus beiden

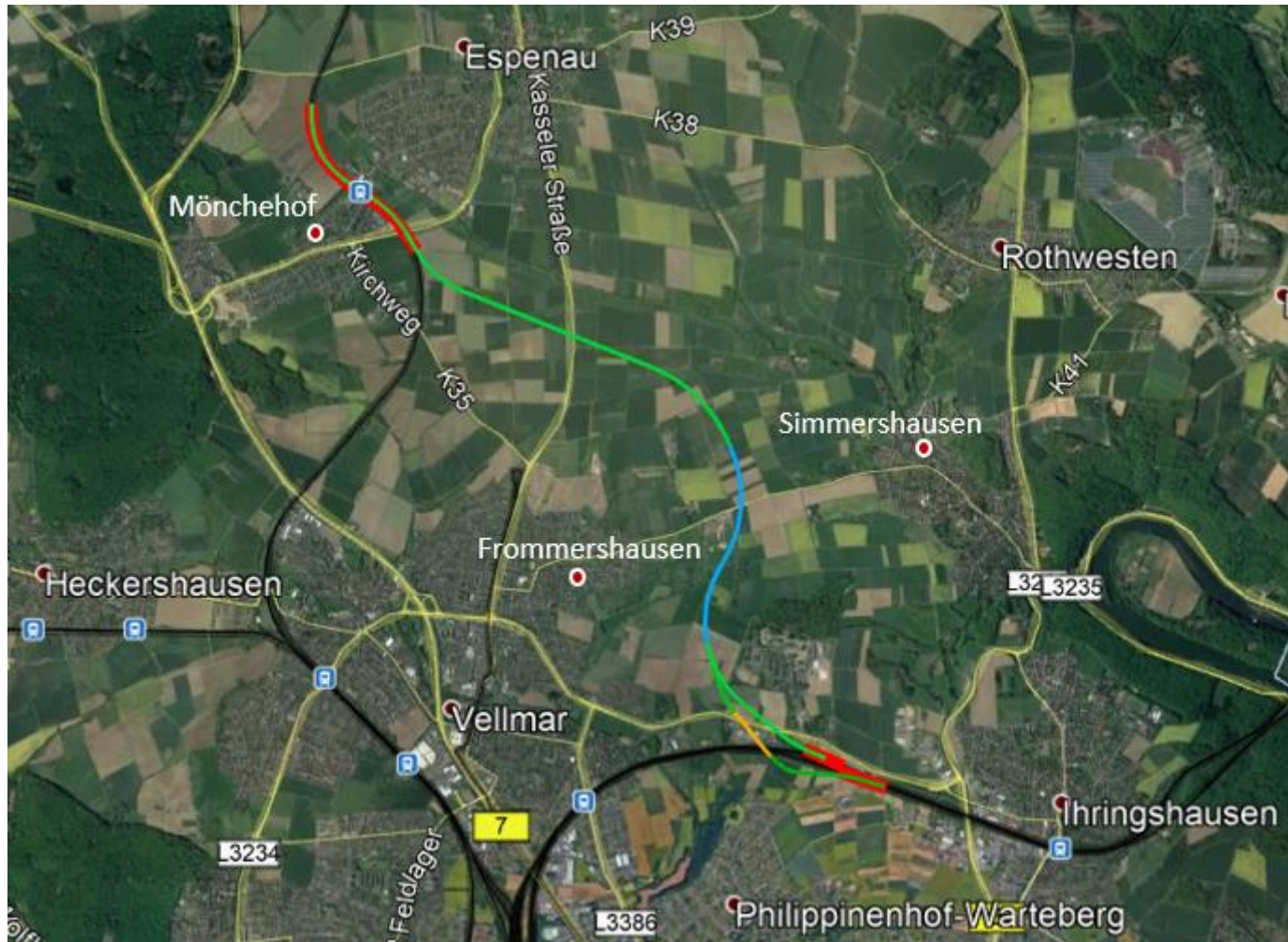
Tunnel (eingleisig)

Brücke

Bestandsstrecken

Relevante Streckenabschnitte für Sperrpausen

Beeinträchtigung Schienenverkehr (Sperrpausenbedarf) Variante Nr. 4 A „Lageplan“



Legende

Freie Strecke

- Erdbauwerke:
Damm, Einschnitt oder
- Ingenieurbauwerke:
Trog, Stützbauwerke oder
- Kombination aus beiden

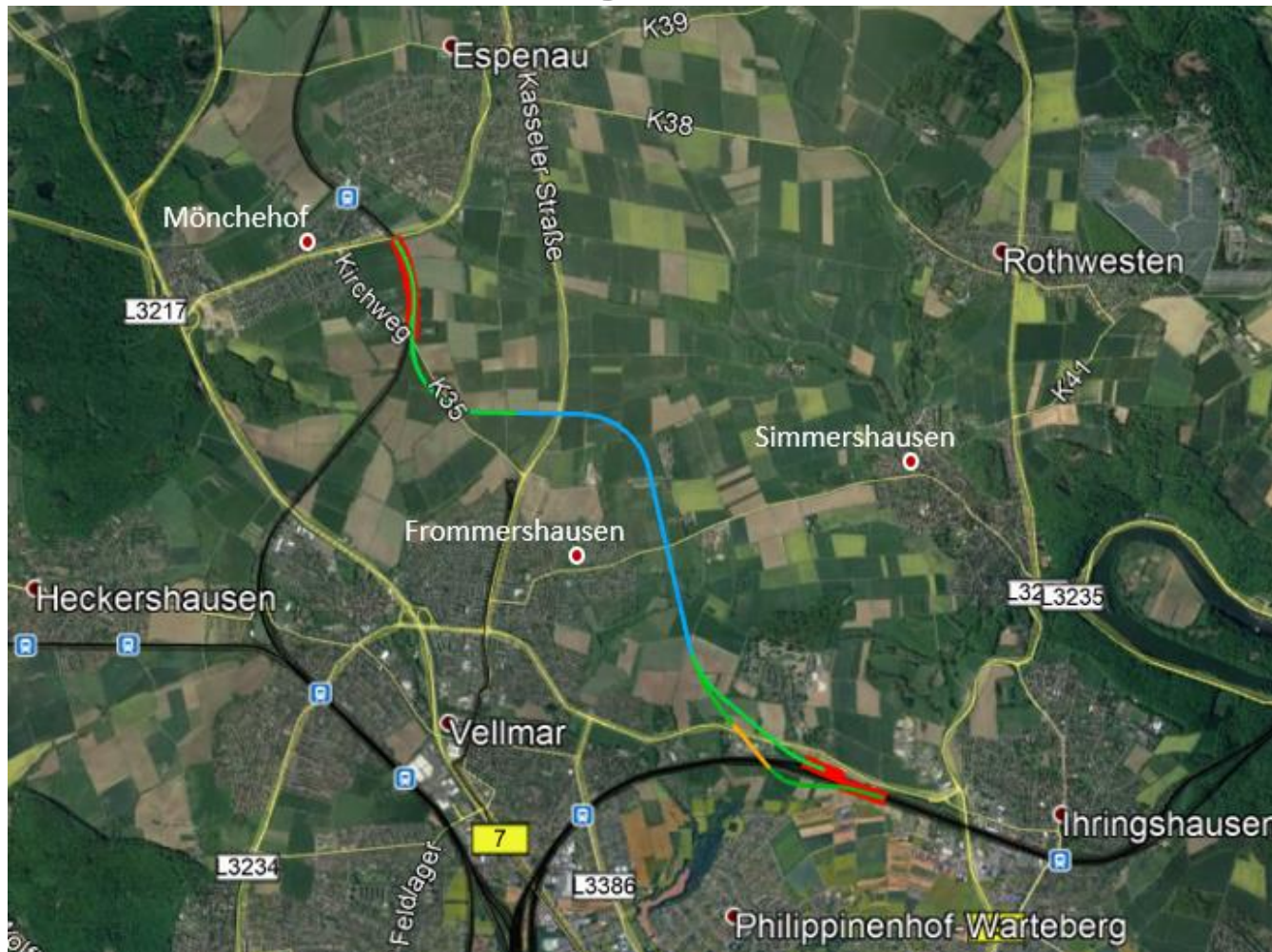
Tunnel (eingleisig)

Brücke

Bestandsstrecken

Relevante Streckenabschnitte für Sperrpausen

Beeinträchtigung Schienenverkehr (Sperrpausenbedarf) Variante Nr. 4 B „Lageplan“



Legende

Freie Strecke

- Erdbauwerke:
Damm, Einschnitt oder
- Ingenieurbauwerke:
Trog, Stützbauwerke oder
- Kombination aus beiden

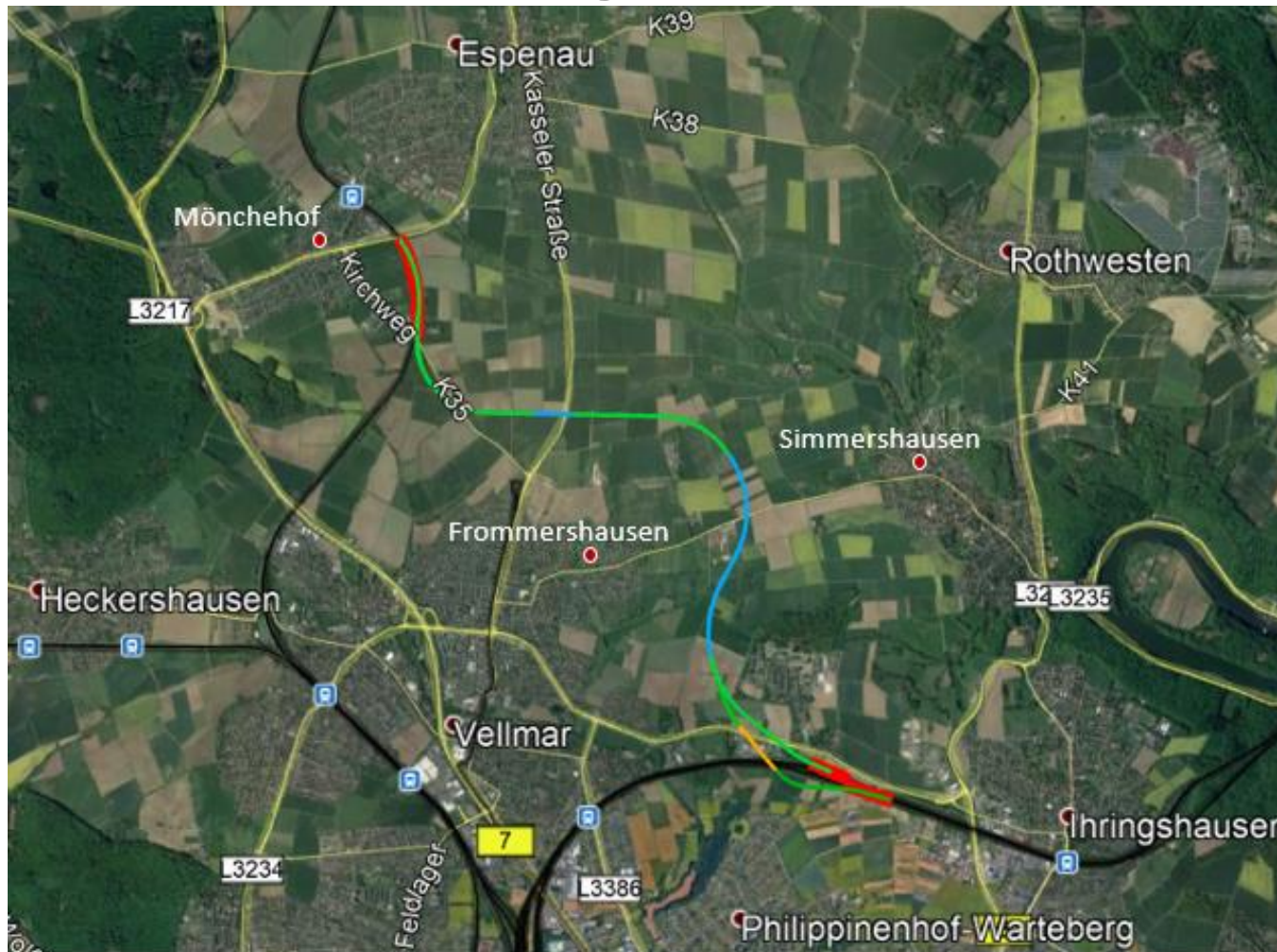
Tunnel (eingleisig)

Brücke

Bestandsstrecken

Relevante Streckenabschnitte für Sperrpausen

Beeinträchtigung Schienenverkehr (Sperrpausenbedarf) Variante Nr. 4 C „Lageplan“



Legende

Freie Strecke

- Erdbauwerke:
Damm, Einschnitt oder
- Ingenieurbauwerke:
Trog, Stützbauwerke oder
- Kombination aus beiden

Tunnel (eingleisig)

Brücke

Bestandsstrecken

Relevante Streckenabschnitte für Sperrpausen

Beeinträchtigung Schienenverkehr (Sperrpausenbedarf) Variante Nr. 5 „Lageplan“



Legende

Freie Strecke

- Erdbauwerke:
Damm, Einschnitt oder
- Ingenieurbauwerke:
Trog, Stützbauwerke oder
- Kombination aus beiden

Tunnel (eingleisig)

Brücke

Bestandsstrecken

Relevante Streckenabschnitte für Sperrpausen

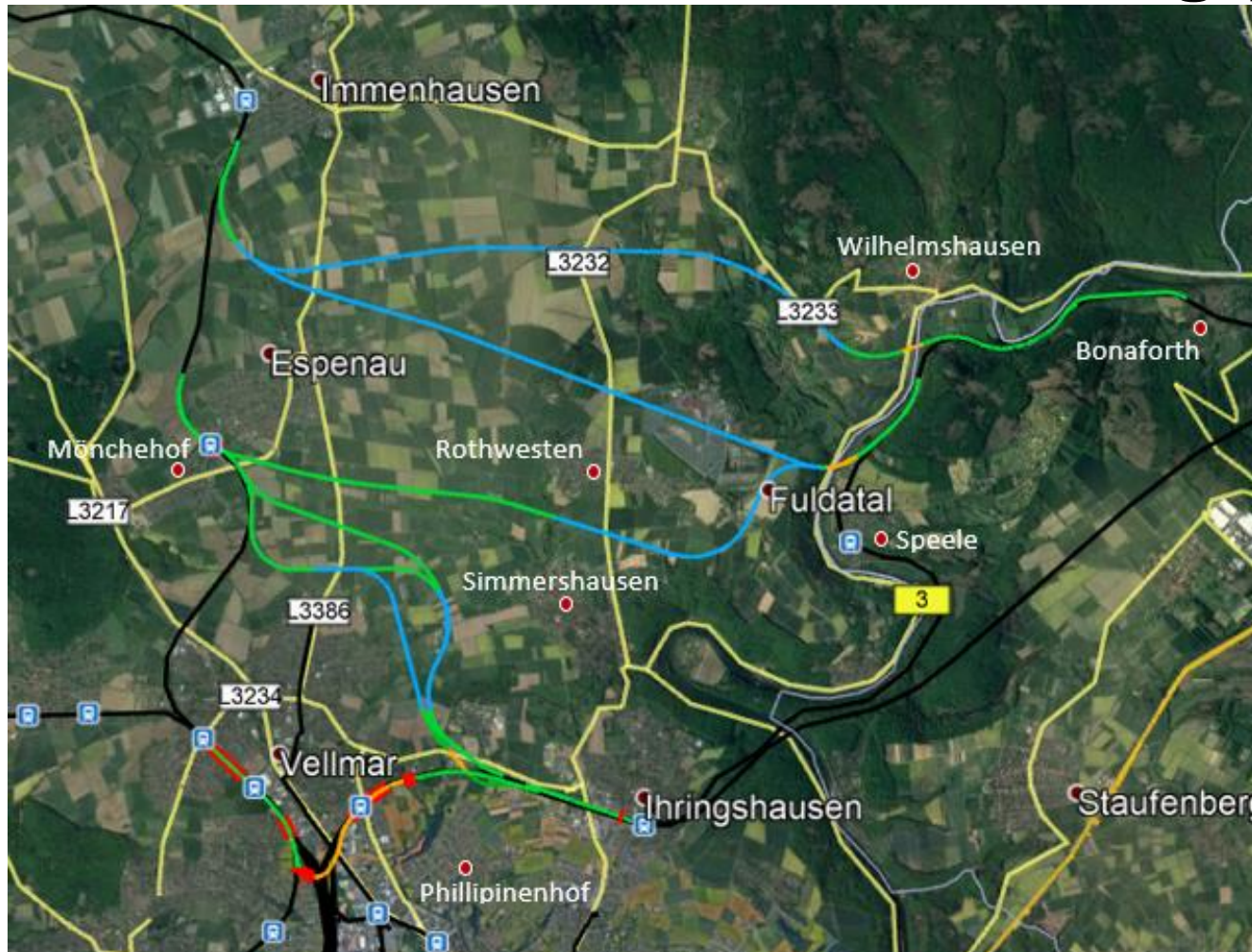
Beeinträchtigung Schienenverkehr (Sperrpausenbedarf)

Längen	Varianten						
Nr.	1	2	3	4 A	4 B	4 C	5
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
1	641	641	1.190	1.380	730	730	1.980
2	3.140	1.120	1.020	310	310	310	2,580
3	-	-	-	353	353	353	1.330
Summe	3.781	1.761	2.210	2.043	1.393	1.393	5.890

Beeinträchtigung Straßenverkehr (Gesamttransportmenge von BE-Flächen)

	Varianten						
	1	2	3	4A	4B	4C	5
Betonmassen [Tausend m ³]	267	254	131	47	68	53	28
Erdmassen [Tausend m ³]	2.383	2.315	1.296	809	759	1.163	123
Kürzeste Transport- entfernung zu Autobahn- anschlüssen [km]	16,6	20,0	20,0	9,9	9,9	9,9	9,2
[Mio m³ * km]	44,0	51,4	28,5	8,4	8,2	12,0	1,4

Beeinträchtigung Straßenverkehr (Bautätigkeit im Wohngebiet) Betrifft nur Variante Nr. 3, 4 A und 5 „Lageplan“



Legende

Freie Strecke

- Erdbauwerke:
Damm, Einschnitt oder
- Ingenieurbauwerke:
Trog, Stützbauwerke oder
- Kombination aus beiden

Tunnel (eingleisig)

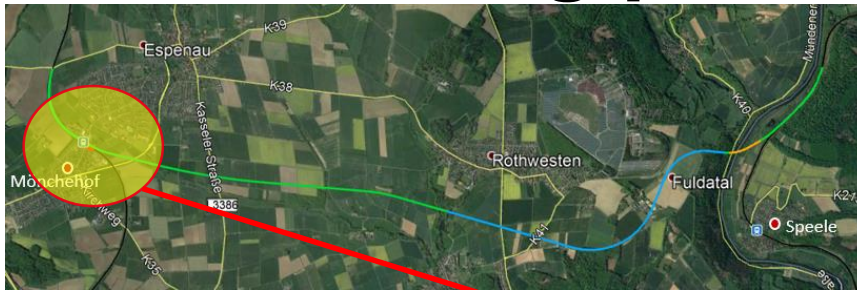
Brücke

Bestandsstrecken

Relevante Streckenabschnitte für Bautätigkeiten in Wohngebieten

Beeinträchtigung Straßenverkehr (Bautätigkeit im Wohngebiet)

Variante Nr. 3 „Lageplan“



Legende

Freie Strecke

- Erdbauwerke:
Damm, Einschnitt oder
- Ingenieurbauwerke:
Trog, Stützbauwerke oder
- Kombination aus beiden

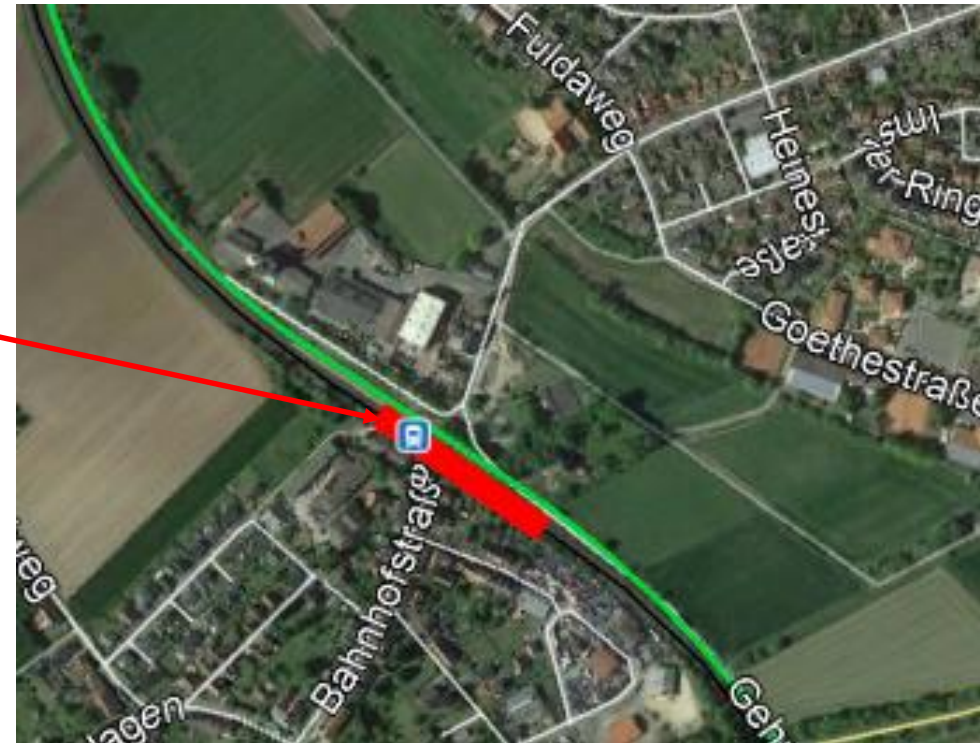
Tunnel (eingleisig)

Brücke

Bestandsstrecken

Relevante Streckenabschnitte für Bautätigkeiten in Wohngebieten

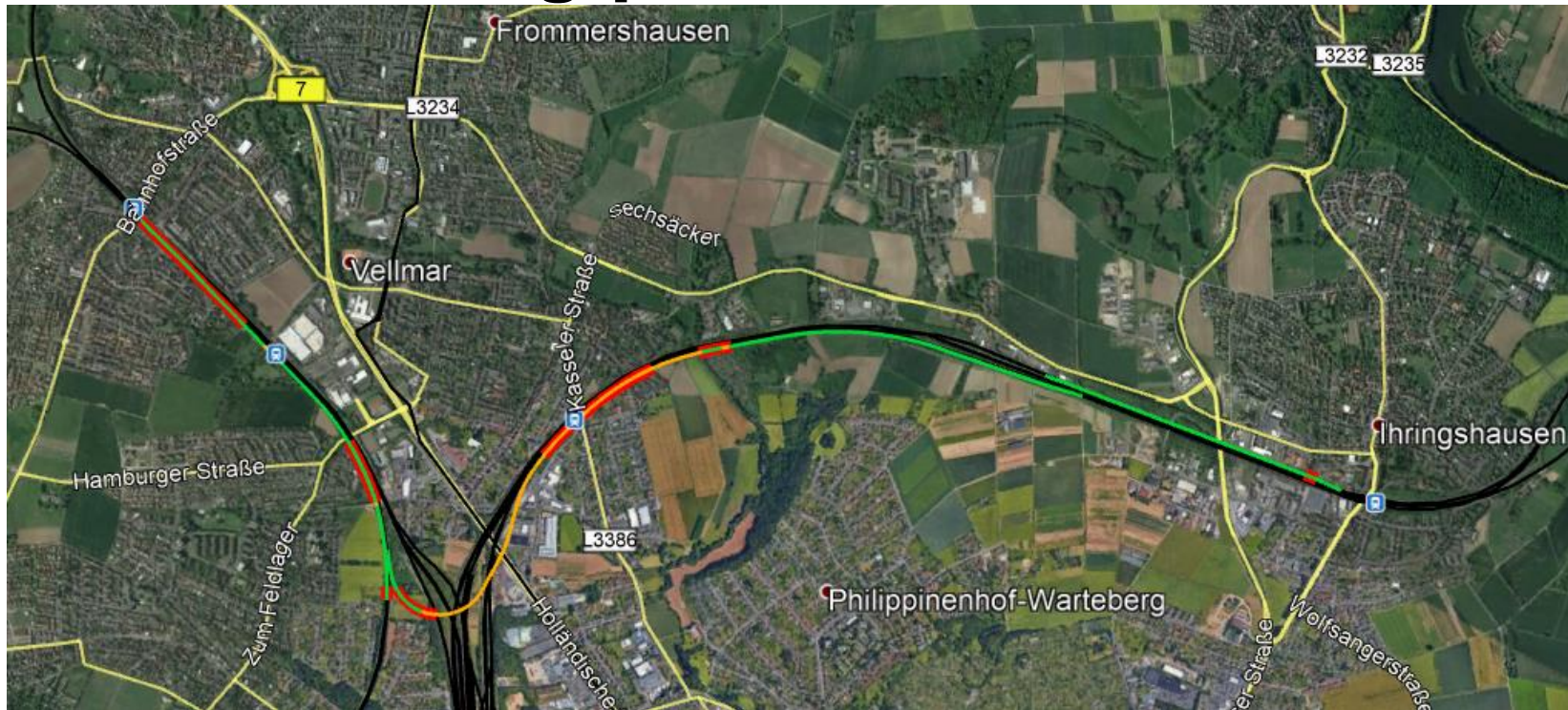




Freie Strecke	Tunnel (eingleisig)	Brücke	Bestandsstrecken	Relevante Streckenabschnitte für Bautätigkeiten in Wohngebieten
- Erdbauwerke: Damm, Einschnitt oder - Ingenieurbauwerke: Trog, Stützbauwerke oder - Kombination aus beiden				

Beeinträchtigung Straßenverkehr (Bautätigkeit im Wohngebiet)

Variante Nr. 5 „Lageplan“



Legende

Freie Strecke

- Erdbauwerke:
Damm, Einschnitt oder
- Ingenieurbauwerke:
Trog, Stützbauwerke oder
- Kombination aus beiden

Tunnel (eingleisig)

Brücke

Bestandsstrecken

Relevante Streckenabschnitte für Bautätigkeiten in Wohngebieten

Beeinträchtigung Straßenverkehr (Bautätigkeit im Wohngebiet)

Alle Varianten „Einzel- und Gesamtlängen“

Längen	Varianten						
Nr.	1	2	3	4 A	4 B	4 C	5
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
1	-	-	183	183	-	-	648
2	-	-	-	-	-	-	285
3	-	-	-	-	-	-	56
4	-	-	-	-	-	-	206
5	-	-	-	-	-	-	585
6	-	-	-	-	-	-	144
7	-	-	-	-	-	-	55
Summe	0	0	183	183	0	0	1.979

Unter betriebliche Flexibilität wird bewertet, welche Verknüpfungen von Strecken außerhalb des Fahrplans z.B. bei Störungen und Bautätigkeit zur Verfügung stehen und somit Umfahrungen ermöglichen. Sie dienen der Netzresilienz.

Varianten	Laufwege	Anzahl
1	2550 <-> 1732	1
2	2550 <-> 1732	1
3	2550 <-> 1732	1
4a-c	2550 <-> 1732 2550 <-> 1733	2
5	2550 <-> 1732 2550 <-> 1733 (3903 <-> 1733) ¹ (3903 <-> 1732) ¹	2

(1) nicht gewertet, da für überregionalen Züge der Laufweg nach Wolfhagen nicht relevant ist.