

**Untersuchung Illertalbahn
Abschnitt Ulm - Memmingen**

für die

Bayrische Eisenbahngesellschaft

– Ergebnisbericht –

Hannover, November 2019

Ersteller:

Rail Management Consultants GmbH

Lützerodestraße 10

30161 Hannover

Deutschland

Telefon: +49 151 40123706

E-Mail: info@rmcon.de

Web: <http://www.rmcon.de>

**Ingenieurgesellschaft für Verkehrs- und
Eisenbahnwesen mbH**

Lützerodestraße 10

30161 Hannover

Deutschland

Telefon: +49 511 897668 - 10

E-Mail: info@ivembh.de

Web: <https://www.ivembh.de>



Inhaltsverzeichnis

1	Gegenstand und Zielsetzung der Studie	1
2	Allgemeines Untersuchungsverfahren	2
3	Grundlagen und Randbedingungen	4
3.1	Untersuchungsraum	4
3.2	Untersuchungszeitraum	5
3.3	Verkehrliche Ziele	5
3.4	Untersuchungskonzept	6
3.5	Infrastrukturansatz	7
3.5.1	Datengrundlage	7
3.5.2	Infrastruktur des Bezugsfalls	7
3.5.3	Infrastruktur des Zielkonzepts	8
3.6	Fahrplanansatz	9
3.6.1	Fahrplangrundlage des Bezugsfalls	9
3.6.2	Fahrplangrundlage des Zielkonzepts	10
3.7	Fahrzeugeinsatz, Mindesthalte- und Wendezeiten, Fahrzeitzuschläge	11
3.8	Haltekonzeptionen auf der Illertalbahn	13
3.9	Betriebliche Randbedingungen	13
3.9.1	Anschlüsse und Kuppeln/Flügeln	13
3.9.2	Betriebliche Auswirkungen einer Elektrifizierung der Illertalbahn	14
3.10	Störungsparameter Betriebssimulation	14
4	Untersuchung des Bezugsfalls	15
4.1	Prüfung verkehrlicher Ziele	15
4.2	Prüfung der fahrplantechnischen Umsetzbarkeit des Dieselnetzes Ulm, Betriebsstufe 2	18
4.3	Betriebsqualität für den Bezugsfall	19
4.3.1	Strecke Ulm – Memmingen – Kempten	19
4.3.2	Strecke Lindau – München, Abschnitt Tannheim (Württ.) – Mindelheim	25

5	Untersuchung des Zielkonzepts	28
5.1	Prüfung verkehrlicher Ziele	28
5.2	Vorgeschlagene Infrastrukturmaßnahmen	33
5.3	Fahrplankonstruktion für das Zielkonzept	33
5.3.1	Zielkonzept mit Elektrifizierung und Streckengeschwindigkeit $v = 140$ km/h	34
5.3.2	Zielkonzept mit Elektrifizierung und Streckengeschwindigkeit $v = 160$ km/h	38
5.4	Prüfung von Alternativen für das Zielkonzept	39
5.4.1	Zielkonzept unter Verzicht auf die Elektrifizierung der Illertalbahn	39
5.4.2	Zielkonzept ohne Kuppeln und Flügeln in Senden	40
5.4.3	Zielkonzept mit Elektrifizierung und alternativem Ausbau im Abschnitt Ulm – Senden	41
5.5	Betriebsqualität im Zielkonzept	41
5.6	Auswirkungen einzelner Infrastrukturmaßnahmen in Memmingen auf die Betriebsqualität	48
5.6.1	Variante 1: Errichtung des Bahnhofs Buxheim als Kreuzungsbahnhof	49
5.6.2	Variante 2: Errichtung eines Gleises 11 im Bahnhof Memmingen als zusätzliches Bahnsteiggleis (Stumpfgleis)	53
5.6.3	Variante 3: Elektrifizierung des Gleises 34 im Bahnhof Memmingen	58
5.6.4	Variante 4: Einbau einer zusätzlichen Weichenverbindung im Nordkopf des Bahnhofes Memmingen	60
5.7	Maßnahmenpakete für das Zielkonzept	65
6	Kostenbewertung der Infrastrukturmaßnahmen	66
6.1	Methodik und Randbedingungen	66
6.2	Bewertung der Einzelmaßnahmen	67
6.2.1	Zweigleisiger Ausbau Gerlenhofen – Senden	67
6.2.2	Verlegung des Haltepunkts Gerlenhofen in das Ortszentrum („Gerlenhofen Ort“)	71
6.2.3	Einrichtung eines neuen Haltepunktes Senden-Nord	72
6.2.4	Bahnsteig Finninger Straße mit ausreichender Nutzlänge	73
6.2.5	Gleichzeitige Einfahrten Vöhringen	74
6.2.6	Blockteilungen zwischen Vöhringen und Illertissen	74
6.2.7	Zweigleisiger Ausbau Kellmünz – Pleß	75
6.2.8	Elektrifizierung der Illertalbahn (Beibehaltung der Geschwindigkeit von 140 km/h)	76
6.2.9	Lärmschutzmaßnahmen	76

6.3	Bewertung der Optionen	77
6.3.1	Option: Einrichtung Buxheim als Kreuzungsbahnhof	77
6.3.2	Option: Weichenverbindung im nördlichen Bahnhofskopf Memmingen	78
6.3.3	Option: Elektrifizierung von Gleis 34 in Memmingen	79
6.3.4	Option: Geschwindigkeitserhöhung im Einfahrbereich Senden von/nach Weißenhorn	79
6.4	Kostenabschätzung	80
6.4.1	Einzelmaßnahmen Zielkonzept	80
6.4.2	Optionen Zielkonzept	82
6.4.3	Alternativer zweigleisiger Ausbau Finninger Straße – Gerlenhofen	82
7	Zusammenfassung	83

Abkürzungen

ABS	Ausbaustrecke
Bf	Bahnhof
Bst	Betriebsstufe
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
DB	Deutsche Bahn
ECE	Euro-City-Express
EVU	Eisenbahnverkehrsunternehmen
Hbf	Hauptbahnhof
Hp	Haltepunkt
HVZ	Hauptverkehrszeit
IC	Inter-City
ICE	Intercity-Express
ITF	Integraler Taktfahrplan
LST	Leit- und Sicherungstechnik
NVZ	Nebenverkehrszeit
RB	RegionalBahn
Rbf	Rangierbahnhof
RE	RegionalExpress
RMCon	Rail Management Consultants GmbH
SPFV	Schienenpersonenfernverkehr
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
SGV	Schienenpersonengüterverkehr
SPV	Schienenpersonenverkehr
WV	Weichenverbindung

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Allgemeines Methodisches Vorgehen bei der Betriebsanalyse mit RailSys	3
Abbildung 2:	Untersuchungsraum (Schwerpunkt Neu-Ulm – Memmingen) [eigene Darstellung]	4
Abbildung 3:	Untersuchungskonzept, schematisch [Quelle: RMCon, IVE mbH]	6
Abbildung 4:	SGV-Ansatz [Züge pro Tag] gemäß BVWP 2030 (ohne die Züge des Status Quo)	10
Abbildung 5:	Angebotskonzept Dieselnetz Ulm, Betriebsstufe 2 (Bezugsfall) [Quelle: RMCon]	18
Abbildung 6:	Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Ulm - Kempten, Bezugsfall	21
Abbildung 7:	Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Kempten – Ulm, Bezugsfall	21
Abbildung 8:	Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Ulm – Senden, Bezugsfall	22
Abbildung 9:	Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Senden – Memmingen, Bezugsfall	22
Abbildung 10:	Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Memmingen – Senden, Bezugsfall	23
Abbildung 11:	Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Senden – Ulm, Bezugsfall	23
Abbildung 12:	Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Senden – Weißenhorn, Bezugsfall	24
Abbildung 13:	Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Weißenhorn – Senden, Bezugsfall	24
Abbildung 14:	Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte) von Tannheim (Württ.) bis Mindelheim, SPFV Lindau - München, Bezugsfall	26
Abbildung 15:	Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte) von Mindelheim bis Tannheim (Württ.), RE-Verkehr München - Lindau, Bezugsfall	26
Abbildung 16:	Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte) von Tannheim (Württ.) bis Mindelheim, RE-Verkehr Lindau - München, Bezugsfall	27
Abbildung 17:	Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte) von Mindelheim bis Tannheim (Württ.), SPFV München - Lindau, Bezugsfall	27
Abbildung 18:	Abwicklung des SPFV in Richtung Süden (Zielkonzept)	28
Abbildung 19:	Abwicklung des SPFV in Richtung Norden (Zielkonzept)	29
Abbildung 20:	Abwicklung des SGV in Richtung Süden (Zielkonzept)	30
Abbildung 21:	Abwicklung des SGV in Richtung Süden (Zielkonzept)	30
Abbildung 22:	Angebot gemäß Zielkonzept, vormittags [Quelle: RMCon]	36
Abbildung 23:	Bildfahrplan der Illertalbahn, Zielkonzept, vormittags	37
Abbildung 24:	Bildfahrplan der Illertalbahn, Zielkonzept, nachmittags	37
Abbildung 25:	Angebot gemäß Zielkonzept, nachmittags [Quelle: RMCon]	38
Abbildung 26:	Bildfahrplan Ulm – Memmingen, Zielkonzept ohne Elektrifizierung	39
Abbildung 27:	Bildfahrplan Ulm – Memmingen, Zielkonzept ohne Kuppeln und Flügeln in Senden	40
Abbildung 28:	Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Ulm – Kempten, Zielkonzept	43
Abbildung 29:	Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Kempten – Ulm, Zielkonzept	43
Abbildung 30:	Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Ulm – Kempten, Zielkonzept, Vergleich mit ohne Abfahrtverspätung ab Ulm Hbf	44
Abbildung 31:	Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Kempten – Ulm, Zielkonzept, Vergleich mit ohne Abfahrtverspätung ab Ulm Hbf	44
Abbildung 32:	Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Ulm – Senden, Zielkonzept	45
Abbildung 33:	Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Senden – Memmingen, Zielkonzept	45
Abbildung 34:	Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Memmingen – Senden, Zielkonzept	46

Abbildung 35:	<i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Senden – Ulm, Zielkonzept</i>	46
Abbildung 36:	<i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Senden – Weißenhorn, Zielkonzept</i>	47
Abbildung 37:	<i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Weißenhorn – Senden, Zielkonzept</i>	47
Abbildung 38:	<i>Spurplan Buxheim als Kreuzungsbahnhof</i>	49
Abbildung 39:	<i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), SPFV Lindau – München im Abschnitt Tannheim (Württ.) – Mindelheim, Zielkonzept, Vergleich Bf Buxheim mit und ohne Kreuzungsgleis</i>	50
Abbildung 40:	<i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), SPFV München – Lindau im Abschnitt Mindelheim – Tannheim (Württ.), Zielkonzept, Vergleich Bf Buxheim mit und ohne Kreuzungsgleis</i>	50
Abbildung 41:	<i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr im Abschnitt Tannheim (Württ.) – Mindelheim, Zielkonzept, Vergleich Bf Buxheim mit / ohne Kreuzungsgleis</i>	51
Abbildung 42:	<i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr im Abschnitt Mindelheim – Tannheim (Württ.), Zielkonzept, Vergleich Bf Buxheim mit / ohne Kreuzungsgleis</i>	51
Abbildung 43:	<i>Gleisanlagen Bf Memmingen mit zusätzlichem Bst.-Gleis 11</i>	53
Abbildung 44:	<i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), SPFV Lindau – München im Abschnitt Tannheim (Württ.) – Mindelheim, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Bst.-Gleis 11</i>	54
Abbildung 45:	<i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), SPFV München – Lindau im Abschnitt Mindelheim – Tannheim (Württ.), Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Bst.-Gleis 11</i>	54
Abbildung 46:	<i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte) von Tannheim (Württ.) bis Mindelheim, RE-Verkehr Lindau - München, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Bst.-Gleis 11</i>	55
Abbildung 47:	<i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte) von Mindelheim bis Tannheim (Württ.), RE-Verkehr München - Lindau, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Bst.-Gleis 11</i>	55
Abbildung 48:	<i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr im Abschnitt Tannheim (Württ.) – Memmingen, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Bst.-Gleis 11</i>	56
Abbildung 49:	<i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr im Abschnitt Memmingen – Tannheim (Württ.), Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Bst.-Gleis 11</i>	56
Abbildung 50:	<i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Ulm – Kempten, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Bst.-Gleis 11</i>	57
Abbildung 51:	<i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Kempten – Ulm, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Bst.-Gleis 11</i>	57
Abbildung 52:	<i>Gleisanlagen Bf Memmingen, Gleis 34 elektrifiziert</i>	58
Abbildung 53:	<i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Ulm – Kempten, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne Elektrifizierung des Gleises 34</i>	59
Abbildung 54:	<i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Kempten – Ulm, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne Elektrifizierung des Gleises 34</i>	59
Abbildung 55:	<i>Gleisanlagen Bf Memmingen mit zusätzl. Weichenverbindung im Nordkopf</i>	60
Abbildung 56:	<i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), SPFV Lindau – München im Abschnitt Tannheim (Württ.) – Mindelheim, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Weichenverbindung im Nordkopf des Bahnhofs Memmingen</i>	61
Abbildung 57:	<i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), SPFV München – Lindau im Abschnitt Tannheim (Württ.) – Mindelheim, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Weichenverbindung im Nordkopf des Bahnhofs Memmingen</i>	61

Abbildung 58: <i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr im Abschnitt Tannheim (Württ.) – Mindelheim, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Weichenverbindung im Nordkopf des Bahnhofs Memmingen</i>	62
Abbildung 59: <i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr im Abschnitt Mindelheim – Tannheim (Württ.), Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Weichenverbindung im Nordkopf des Bahnhofs Memmingen</i>	62
Abbildung 60: <i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Ulm – Kempten, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Weichenverbindung im Nordkopf des Bahnhofs</i>	63
Abbildung 61: <i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Kempten – Ulm, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Weichenverbindung im Nordkopf des Bahnhofs</i>	63
Abbildung 62: <i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Senden – Memmingen, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Weichenverbindung im Nordkopf des Bahnhofs</i>	64
Abbildung 63: <i>Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Memmingen – Senden, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Weichenverbindung im Nordkopf des Bahnhofs</i>	64
Abbildung 64: <i>Möglicher Zweigleisiger Ausbau Gerlenhofen – Senden (rot = Ausbau)</i>	67
Abbildung 65: <i>Anpassungen der Zuwegungen sind entlang des Knappenwegs erforderlich</i>	68
Abbildung 66: <i>Bei der Unterführung der B 28 ist die Anordnung eines zweiten Gleises im mittleren Brückenfeld nicht möglich, Führung im äußeren Feld erforderlich [Bildquelle: Google]</i>	69
Abbildung 67: <i>Anpassung der Zuwegungen sind auch in der Fläche zwischen Bahnstrecke, B 28 und Königsberger Straße erforderlich</i>	69
Abbildung 68: <i>Skizze: Brückenbauwerk Königsberger Straße / Funkweg</i>	70
Abbildung 69: <i>Achse Bestandsgleis (schwarz), Achse zweites Gleis (rot) und etwaige Lage der Außenbahnsteige (nicht maßstäblich) im Bereich Senden Ort</i>	71
Abbildung 70: <i>Skizze: Achse Bestandsgleis (schwarz), Achse zweites Gleis (rot) und etwaige Lage der Außenbahnsteige (nicht maßstäbl.) im Bereich Senden-Nord</i>	72
Abbildung 71: <i>Foto: Zugangshäuschen östliche Seite an der Verkehrsstation Finninger Straße</i>	73
Abbildung 72: <i>Skizze: Möglicher Zweigleisiger Ausbau Kellmünz – Pleß (rot = Ausbau)</i>	75
Abbildung 73: <i>Bahnübergang im Bereich der Ulmer Straße</i>	75
Abbildung 74: <i>Brücke im Bereich des Riedweges</i>	76
Abbildung 75: <i>Skizze: Möglicher ergänzender Ausbau Buxheim</i>	77
Abbildung 76: <i>Skizze: Möglicher ergänzender Ausbau im Bereich nördlich von Memmingen</i>	78
Abbildung 77: <i>Tabelle Kostenabschätzung für empfohlene Maßnahmen im Zielkonzept, Stand 23.07.2018</i>	80
Abbildung 78: <i>Tabelle Kostenabschätzung für optional weitere mögliche Maßnahmen zur Unterstützung der Zielerreichung, Stand 23.07.2018</i>	82

1 Gegenstand und Zielsetzung der Studie

Die Illertalbahn folgt auf gesamter Länge dem Lauf der Iller und verläuft entlang der vier Bahnstrecken Ulm – Augsburg, Neu-Ulm – Kempten, Kempten – Immenstadt (Allgäubahn) und Immenstadt – Oberstdorf. Gegenstand des vorliegenden Gutachtens ist die Illertalbahn im Abschnitt Ulm – Memmingen (– Kempten). Einbezogen wird auch die Stichstrecke Senden – Weißenhorn. Besonderes Augenmerk der Untersuchungen liegt auch im Bahnhof Memmingen, der einen wichtigen Umsteigeknoten darstellt, weshalb die Verkehre der Strecke Lindau – München im Abschnitt Tannheim (Württ.) – Mindelheim ebenfalls in den Untersuchungen berücksichtigt werden.

Im Jahr 2010 wurde unter Federführung des Regionalverbandes Donau-Iller (RVDI) und Beteiligung der Verkehrsministerien Baden-Württembergs und Bayerns eine Studie zur Machbarkeit einer Regio-S-Bahn Donau-Iller erstellt, die u. a. die Illertalbahn enthielt. Es wurden Anforderungen für ganztägige Taktverdichtungen von Ulm nach Illertissen und Weißenhorn untersucht mit dem Ergebnis, dass ein ca. 7,7 km langer zweigleisiger Ausbau von Finninger Straße bis Senden notwendig sei.

Gegenstand dieses Gutachtens ist die Erarbeitung und Prüfung von Angebotskonzepten, um zu ermitteln, ob mit modifizierten Betriebskonzepten die ursprünglichen und zwischenzeitlich von der BEG aktualisierten verkehrlichen Ziele aus dem Jahre 2010 auch bei einem reduzierten Ausbau der Infrastruktur erreicht werden können und welche Betriebsqualität sich erreichen lässt, da u. a. der durchgehende zweigleisige Ausbau von Finninger Straße bis Senden hohe Kosten verursachen würde. Die Untersuchung erforderlicher Infrastrukturmaßnahmen und ihre kostenmäßige Abschätzung ist deshalb Bestandteil des Gutachtens.

Im Gutachten werden vor allem zwei Untersuchungsfälle einander gegenübergestellt: Ein Bezugsfall und ein Zielkonzept. Der Bezugsfall dient als Basis für die Prüfung einzelner verkehrlicher Ziele und außerdem als Vergleichsfall zum Zielkonzept hinsichtlich der Betriebsqualität.

Mit dem Zielkonzept werden die Möglichkeiten zur Bündelung verkehrlicher Ziele untersucht und letztlich ein Fahrplan entwickelt, mit dem alle wesentlichen verkehrlichen Ziele umsetzbar sind. Bei der Betriebsqualität wird angestrebt, ein mindestens befriedigendes Niveau gemäß Richtlinie 405 der DB Netz AG zu erreichen, um einen stabilen Betriebsablauf zu ermöglichen. Für die vorgeschlagenen Infrastrukturmaßnahmen zum Erreichen der verkehrlichen Ziele erfolgt eine Kostenabschätzung.

Das vorliegende Gutachten wurde von der Firma Rail Management Consultants GmbH in Zusammenarbeit mit der Ingenieurgesellschaft für Verkehrs- und Eisenbahnwesen mbH erarbeitet.

Im Projekt-Arbeitskreis haben neben der RMCon/IVE mbH als Auftragnehmer und der BEG als Auftraggeber auch die Deutsche Bahn AG (DB Netz AG und DB Station und Service AG), das Bayerische Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr, Sachgebiet II E 3 (STMB), der Regionalverband Donau-Iller (RVDI), der Verein Regio-S-Bahn Donau-Iller (RSBDI) und die Nahverkehrsgesellschaft Baden-Württemberg (NVBW) teilgenommen und die Erstellung des Gutachtens begleitet.

2 Allgemeines Untersuchungsverfahren

Die betrieblichen Untersuchungen werden unter Einsatz des Fahrplantrassen- und Infrastrukturmanagementsystems RailSys®¹ mit integrierter Betriebssimulation durchgeführt. Dieses Programmsystem dient der Analyse, Planung und Optimierung von Betriebsanlagen und -abläufen spurgeführter Verkehrssysteme. Es können Betriebsabläufe in beliebig großen Netzen und komplexen Bahnhöfen bzw. Stationen wirklichkeitsnah auf EDV-Systemen abgebildet werden. Die Bearbeitung kleinräumiger Problemstellungen ist ebenso möglich wie die Untersuchung von komplexen Eisenbahnnetzen. In die Untersuchungen fließen dabei die langjährigen Erfahrungen aus der Bearbeitung von nationalen Projekten für die DB Projektbau und DB Netz AG sowie aus internationalen Projekten mit ein.

RailSys ist ein Fahrplankonstruktions- und Simulationsmodell, das auf mikroskopischer Basis arbeitet, d. h., die Gleise, Weichen und Signaleinrichtungen werden detailliert abgebildet, ebenso die Sicherungslogik der Eisenbahn. Dies ermöglicht die exakte Berechnung der Fahrzeiten unter Berücksichtigung aller fahrdynamischen Parameter der unterstellten Zugkonfigurationen. Ebenso ist es möglich, die Fahrbeziehungen auf der Strecke, aber auch in den Knoten nach Ort und Zeit exakt zu bestimmen. Durch dieses Verfahren lassen sich im Gegensatz zu makroskopischen Modellen einzelne Konflikte zwischen zwei oder mehr Zugfahrten detailliert ermitteln.

Für die Fahrplankonstruktion werden die Belegungszeiten der einzelnen Blockabschnitte berechnet und in grafischen Bildfahrplänen dargestellt. Eine Überschneidung von Belegungszeiten wird als Konflikt gekennzeichnet. Ziel der Fahrplankonstruktion ist es, einen konfliktfreien Fahrplan zu erstellen, ohne den keine verspätungsfreie Betriebsabwicklung möglich ist. Grundsätzlich werden dabei immer alle Verkehre (SPFV, SPNV und SGV) im gesamten Untersuchungsraum betrachtet. Als Regelwerk wird u. a. die Konzernrichtlinie 402 (Trassenkonstruktion) der DB Netz AG herangezogen.

Der Untersuchungsablauf (*Abbildung 1*) sowohl für die vorhandenen Betriebsanlagen und -abläufe als auch für jede bauliche und/oder betriebliche Untersuchungsvariante gliedert sich im Allgemeinen in folgende Arbeitsschritte:

- Erfassung der infrastrukturellen und sicherungstechnischen Daten,
- Aufbereitung und Aufnahme der betrieblichen Daten,
- Durchführung der Fahrplankonstruktion zur Prüfung der betrieblich-technischen Planbarkeit eines Betriebsprogramms,
- ggf. iterative Bearbeitung von baulichen, betrieblichen oder verkehrlichen Fragestellungen,
- Darstellung und Interpretation der Ergebnisse.

¹ RailSys® ist ein international eingetragenes Warenzeichen

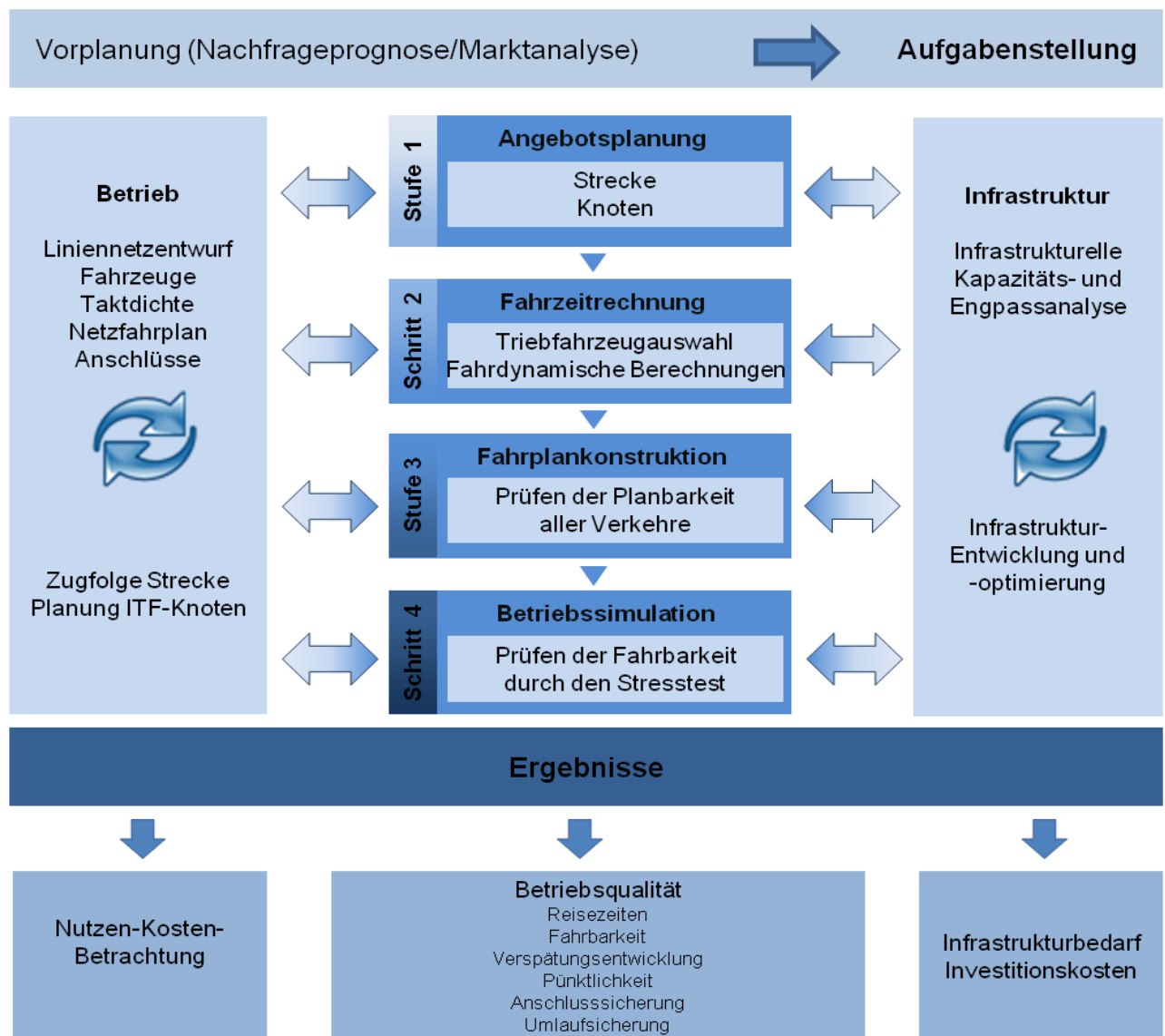


Abbildung 1: Allgemeines Methodisches Vorgehen bei der Betriebsanalyse mit RailSys
[Quelle: RMCon, IVE mbH]

Der möglichst konfliktfrei vorliegende Fahrplan wird fallspezifisch anschließend in einer Betriebssimulation überprüft. Mit Hilfe der Betriebssimulation wird die Betriebsqualität und -stabilität eines Betriebskonzeptes auf vorgegebener Infrastruktur untersucht. Dazu wird der vorliegende Fahrplan mit stochastischen Störungen (Urverspätungen auf der Strecke und im Bahnhof) z. B. gemäß Konzernrichtlinie 405 der DB Netz AG belegt. Im Falle des Vorliegens empirischer Verspätungsverteilungen, sind diese den Richtlinienwerten ggf. vorzuziehen. Nach der Definition von Dispositionsregeln werden die so „gestörten“ Fahrpläne in mehreren Simulationsläufen simuliert. Die durchschnittlichen Folgeverspätungen aufgrund sich gegenseitig behindernder Züge werden protokolliert und zur Bewertung der Betriebsqualität und -stabilität ausgewertet.

3 Grundlagen und Randbedingungen

3.1 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum (*Abbildung 2*) enthält die Illertalbahn im Streckenabschnitt Ulm Hbf – Memmingen – Kempten. Im Knoten Ulm Hbf kann davon ausgegangen werden, dass die Eisenbahnverkehre in/aus Richtung Memmingen unabhängig von den übrigen Eisenbahnverkehren des Knotens geführt werden, weshalb darauf verzichtet wird, die Eisenbahnverkehre in/aus Richtung Stuttgart, Augsburg, Aulendorf, Sigmaringen, Biberach und Aalen abzubilden.

Der Untersuchungsraum enthält außerdem die Stichstrecke von Senden nach Weißenhorn und die durch Memmingen führende Strecke Lindau – München im Abschnitt Tannheim – Mindelheim.



Abbildung 2: Untersuchungsraum (Schwerpunkt Neu-Ulm – Memmingen)

3.2 Untersuchungszeitraum

Die Fahrpläne der zu untersuchenden Betriebskonzepte werden für einen gesamten Werktag (Montag bis Freitag) von 0 bis 24 Uhr erstellt. Dadurch wird sichergestellt, dass Engpässe, die während der Hauptverkehrszeiten auftreten oder ggf. durch einzelne außerhalb der Taktung verkehrende und während der NVZ stattfindende Schülerverkehre verursacht werden, erfasst sind.

3.3 Verkehrliche Ziele

Das Gutachten untersucht schwerpunktmäßig, mit welchen Maßnahmen ein Katalog verkehrlicher Ziele realisierbar ist und welches Fahrplankonzept deren Einhaltung ermöglicht:

- Vermeidung von durch SGV und SPFV verursachten Taktlücken im SPNV, wobei die Zugfahrten des SGV und SPFV im Fahrplan erhalten werden
- Verlegung des Verkehrshalts Gerlenhofen hin zur Ortsmitte
- Vollwertige und regelmäßige Bedienung des Verkehrshalts Gerlenhofen durch alle RB-Züge von/nach Ulm
- Einrichtung eines Verkehrshalts Senden-Nord (Haltepunkt), vollwertige und regelmäßige Bedienung dieses Verkehrshalts durch alle RB-Züge von/nach Ulm
- Bedienung der Strecke Senden – Weißenhorn im 30-min-Takt in der HVZ unter Bedienung aller Zwischenhalte in beiden Richtungen
- Bedienung des Verkehrshalts Finninger Straße durch alle RB-Züge von/nach Ulm
- Steigerung der Betriebsqualität und damit der Pünktlichkeit für alle zwischen Ulm und Memmingen verkehrenden Produkte
- Vermeidung langer Haltezeiten in Heimertingen bedingt durch die Umsetzung der Ulmer Betriebsstufe 2 (Inbetriebnahme neuer Halte im Raum Memmingen)
- Stündliche Verlängerung der RB-Linie Ulm – Memmingen über Memmingen hinaus von/nach Buxheim
- Beseitigung langer Haltezeiten in Vöhringen
- Beschleunigung des Oberallgäuer Regionalschnellverkehrs von/nach Ulm, derzeit bedingt durch RE-Kreuzung in Senden

Einhergehend mit diesen verkehrlichen Zielen sind folgende Aspekte zu nennen:

- Die zukünftige Abwicklung von SPFV auf der Illertalbahn ist derzeit nicht bekannt. Daher wird SPFV grundsätzlich wie im Status Quo berücksichtigt, es werden aber keine Ausbaumaßnahmen daraus direkt abgeleitet. Gleiches gilt für den SGV, der zudem von den vorgeschlagenen Ausbaumaßnahmen für den SPNV im Zielzustand ebenfalls profitieren soll. Im für den Zielzustand erarbeiteten Fahrplan werden Fahrzeit- und Haltezeitverlängerungen einzelner Züge des SPNV in Kauf genommen.
- Eine Verlegung des Verkehrshalts Gerlenhofen hin zur Ortsmitte ist unter heutiger Leit- und Sicherungstechnik (LST) nicht machbar, eine Anpassung ist zu berücksichtigen.

- Der Haltepunkt Finninger Straße verfügt derzeit über 120 Meter lange Bahnsteige. Eine Verlängerung der Bahnsteige auf 170 Meter wird durch die örtlichen Gegebenheiten (Bahnsteigzugang mit Einhausung / Signalstandorte) erschwert.
- In Senden ist der Bau eines ESTW geplant. Derzeit soll dieses ESTW lediglich die LST im Bahnhof Senden abdecken. Es wird aber erweiterbar ausgelegt.

3.4 Untersuchungskonzept

In *Abbildung 3* ist das Untersuchungskonzept dargestellt, das dem Gutachten zugrunde liegt. Der Bezugsfall dient als Vergleichsfall für das Zielkonzept. Mit dem Zielkonzept werden die verkehrlichen Ziele sowohl einzeln als auch in Form von Maßnahmenpaketen gebündelt untersucht.

	Bezugsfall/ Basismodell	Zielzustand	Zielzustand (Maßnahmenpakete)
Infrastruktur	Ist-Zustand plus Maßnahmen vor 2025	Maßnahmen zur Umsetzung verkehrlicher Ziele	Gebündelte Maßnahmen zur Umsetzung verkehrlicher Ziele
Fahrplan	D-Netz Ulm Betriebsstufe 2, E-Netz Allgäu Betriebsstufe 4, D-Netz Allgäu Betriebsstufe 2	aus Untersuchung verkehrlicher Ziele (einzeln)	aus Untersuchung verkehrlicher Ziele (gebündelt)
Betriebs- simulation	D-Netz Ulm Betriebsstufe 2, E-Netz Allgäu Betriebsstufe 4, D-Netz Allgäu Betriebsstufe 2	auch für Einzelmaßnahmen durchgeführt	aus Untersuchung verkehrlicher Ziele (gebündelt)

Abbildung 3: Untersuchungskonzept, schematisch [Quelle: RMCon, IVE mbH]

3.5 Infrastrukturansatz

Die Untersuchung wird auf Basis mikroskopischer Daten durchgeführt und unterscheidet zwischen einem Bezugsfall und einem Zielkonzept (Planfall) sowie Varianten, die während der Untersuchung gebildet und geprüft wurden.

3.5.1 Datengrundlage

Die mikroskopischen Infrastrukturdaten für die Durchführung der Untersuchung mit dem Fahrplan- und Infrastrukturmanagementsystem RailSys wurden über eine automatische Schnittstelle aus Daten des DB-eigenen Systems RUT-K (Fahrplanjahr 2016) übernommen und dafür zuvor durch die DB Netz AG freigegeben. Die Daten enthalten für den gesamten Untersuchungsraum u. a. folgende Informationen:

- Spurplan mit metergenauer Lage von Weichen, Kreuzungen und Kreuzungsweichen
- Gleise mit Längen, Längsneigungen und zulässigen Höchstgeschwindigkeiten
- Stationen mit Namen, Kürzel und Streckenzuordnung
- Halteplätze innerhalb der Stationen mit Nutzlängen
- Signalstandorte mit Signaltyp und Stellwerkstechnik
- Blockabschnitte und Fahrstraßen
- Auflösekontakte
- Geschwindigkeitsanzeiger
- Elektrifizierung

3.5.2 Infrastruktur des Bezugsfalls

Im Bezugsfall wird ein Infrastrukturansatz verwendet, der auf der Achse Ulm – Senden – Memmingen/Weißenhorn auch dem D-Netz Ulm, Betriebsstufe 2 zugrunde liegt. Zudem sind in Memmingen und auf der Achse Tannheim – Mindelheim die relevanten Maßnahmen aus dem Zielnetz E-Netz Allgäu berücksichtigt.

Der Bezugsfall enthält folgende bereits in Planung befindlichen Infrastrukturmaßnahmen. Diese sind:

- Umbau des Bahnhofs Senden mit Inbetriebnahme des ESTW Senden (WV Gleis 2/3)
- Einrichtung neuer Haltepunkte bzw. Bahnhöfe: Pleß (Iller), Fellheim, Memmingen-Amendingen, Memmingen Berufsbildungszentrum (BBZ) und Buxheim (mit Stumpfgleis als Wendegleis)
- Einrichtung des Bahnhofs Heimertingen als Verkehrshalt durch Einbau von Bahnsteigen
- Elektrifizierung der Strecke Geltendorf – Memmingen – Lindau (ABS 48 des Bundes)
- Installation zusätzlicher Zugdeckungssignale in Memmingen in Gleis 1
- Blockverdichtung im Streckenabschnitt Memmingen – Tannheim

Die ursprünglich für den Bezugsfall vorgesehene Beschleunigung der Ein- und Ausfahrt Senden von Gleis 3 in/aus Richtung Weißenhorn auf 100 km/h ist laut DB Netz AG aufgrund der Beschaffenheit des Baugrundes derzeit nicht möglich, daher ist im Bezugsfall von 50 km/h auszugehen.

3.5.3 Infrastruktur des Zielkonzepts

Im Zielkonzept werden diejenigen Infrastrukturmaßnahmen hinterlegt, die für das Erreichen der verkehrlichen Ziele notwendig sind und in der Untersuchung ermittelt werden.

Im Rahmen der Untersuchung werden in mehreren Infrastruktur- und Fahrplanvarianten die Auswirkungen verschiedener Ausbaumaßnahmen einzeln und in Kombination untersucht, um die verkehrlichen Ziele zu erreichen. Aus öffentlich zugänglichen Informationen werden Lage und Umgebung der Bereiche, in denen Ausbaumaßnahmen vorgeschlagen werden, erfasst, um die Machbarkeit zu prüfen und eine Kostenabschätzung vornehmen zu können (s. Kap. 6).

Folgende Ausbaumaßnahmen werden im Rahmen des Gutachtens diskutiert und untersucht:

- Abschnittsweise zweigleisiger Ausbau der Illertalbahn zwischen Ulm und Memmingen
- Maßnahmen der LST (z. B. Blockverdichtungen)
- Ermöglichung gleichzeitiger Einfahrten in Kreuzungsbahnhöfen
- Elektrifizierung der Illertalbahn von Ulm bis Kempten
- Spurplanvarianten für den neuen Bahnhof Buxheim
- Ausbauvarianten für den Bahnhof Memmingen (zusätzliche Weichenverbindung, zusätzliche Bahnsteiggleise, zusätzliche Elektrifizierungsmaßnahmen bei im Rahmen der ABS 48 bisher nicht als elektrifiziert unterstellten Bahnhofsgleisen)
- Bahnsteiger Verlängerungen

Zudem sind technisch-planerische Randbedingungen für die Infrastruktur im Zielzustand zu berücksichtigen.

Es gilt die Anforderung nach 170 Meter langen Bahnsteigen auf der Strecke Ulm – Memmingen und 140 Meter für die Strecke Senden- Weißenhorn, um die zukünftig vorgesehenen Fahrzeugkonzepte umsetzen zu können.

Die Illertalbahn (Abschnitt Ulm – Memmingen) weist eine Höchstgeschwindigkeit von 140 km/h auf. Eine Anhebung der Höchstgeschwindigkeit auf 160 km/h zur Erreichung kürzerer Fahrzeiten würde nach Aussage von DB Netz AG aufgrund widriger Untergrundverhältnisse und sehr hoher technischer Anforderungen zur Stabilisierung des Erdkörpers unverhältnismäßig hohe Kosten verursachen. Eine Umsetzung wird seitens der DB Netz AG als unwahrscheinlich eingestuft.

Für die Planung aller Infrastrukturmaßnahmen im Rahmen des Gutachtens gilt die Prämisse, dass kleinräumige Maßnahmen vorzuziehen sind und ggf. zur Wahrung der Wirtschaftlichkeit auch Abstriche bei der Erfüllung der verkehrlichen Ziele in Betracht gezogen werden müssen.

Die DB Netz AG unterstützt die im Gutachten vorgenommene Methodik, die zu einem schlüssigen Zielkonzept führt. Dabei folgt das iterative Vorgehen bei der Infrastrukturdimensionierung mit einem gegenüber früheren Planungen zunächst zweigleisigen Ausbau anstatt ursprünglich ab Finninger Straße neu erst ab Gerlenhofen nach Senden dem mit allen Beteiligten abgestimmten Ansatz, welcher auch aus dem Anspruch heraus erwachsen ist, die Infrastrukturkosten möglichst gering zu halten.

Für die Untersuchung wird davon ausgegangen, dass als wesentliches Merkmal eine Elektrifizierung der Illertalbahnhof von Ulm bis Memmingen unterstellt werden kann, da diese aufgrund des Ministerratsbeschlusses zur bayrischen Elektromobilitätsstrategie Schiene (Januar 2018) bereits sehr hohe Relevanz für alle zukünftigen Planungen beinhaltet und im Rahmen des Gutachtens als maßgebend betrachtet wird.

Die im Gutachten vorgeschlagenen Infrastrukturmaßnahmen ergeben sich einerseits aus den Untersuchungsergebnissen des Bezugsfalls, insbesondere aber auch aus den Iterationen während der Untersuchungen des Zielkonzepts.

3.6 Fahrplanansatz

Die zugrunde liegende Infrastruktur wird mit einem Fahrplan belegt, um die betrieblich-technischen Analysen durchführen zu können. In der Fahrplanabstimmung, die unter Berücksichtigung grundsätzlicher Vorgaben der Richtlinie 402 (Trassenkonstruktion) der DB Netz AG erfolgt, werden alle Eisenbahnverkehre im Untersuchungsraum, neben dem SPNV auch SPFV und SGV, berücksichtigt. Es wird ein konfliktfreier Fahrplan unter Berücksichtigung von Regel- und Bauzuschlägen sowie Pufferzeiten erstellt.

3.6.1 Fahrplangrundlage des Bezugsfalls

Als Fahrplangrundlage des Bezugsfalls wird der von der DB Netz AG testierte Fahrplan zur Betriebsstufe 2 des Dieselnetzes Ulm herangezogen.

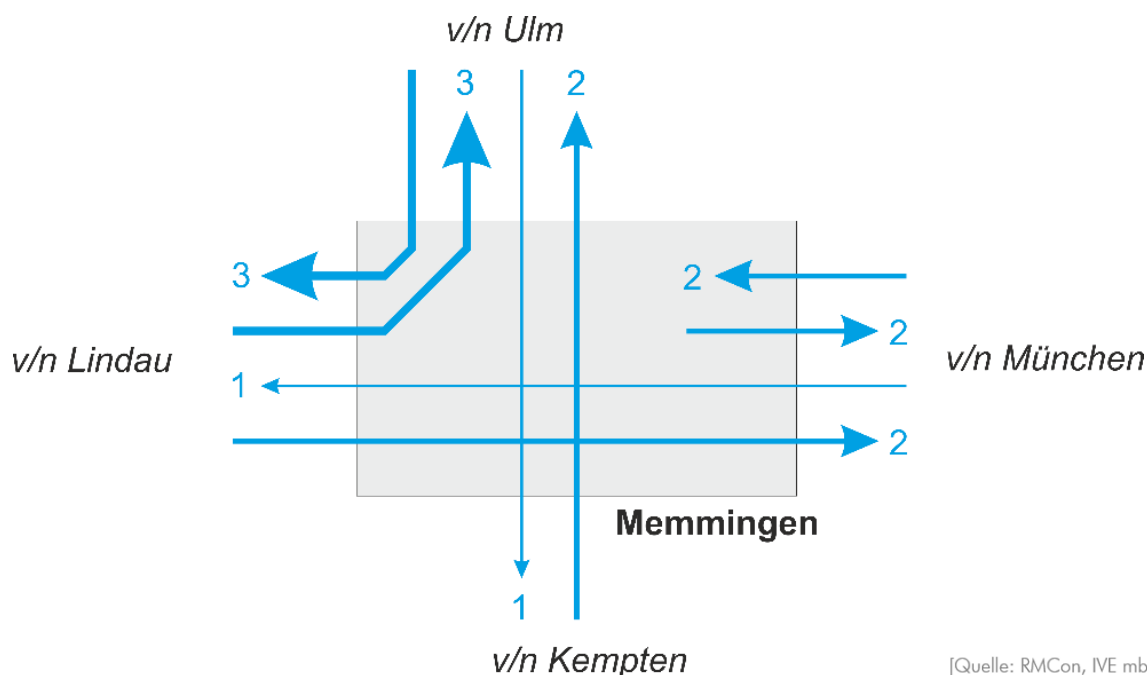
Auf der Illertalbahnhof fährt täglich ein Zugpaar des SPFV zwischen Ulm und Kempten. Auf der Relation Lindau – Memmingen – München verkehrt ein ECE im Zweistundentakt, im stündlichen Wechsel mit einem RE-Zug. U. a. zur schnellen Anbindung des Ober- und südlichen Ostallgäus an den Fernverkehrsknoten Ulm besteht von Oberstdorf bzw. Pfronten über Kempten, Memmingen, Illertissen bis nach Ulm eine stündliche RE-Verbindung. Die Illertalbahnhof wird darüber hinaus nördlich von Memmingen von die Feinerschließung übernehmenden RB-Zügen befahren. Selbige verkehren auch auf der Stichstrecke nach Weißenhorn. Die Ost-West-Strecke Lindau – Hergatz – Memmingen – Buchloe – München wird neben der Fernverkehrslinie München – Zürich zudem von RE-Linien bedient, wobei ein Teil dieser in Memmingen nicht durchgebunden ist.

Für den SPFV auf der Illertalbahnhof ist ein Zugpaar täglich zu unterstellen. Es darf auf der Illertalbahnhof nicht mit einer Reduzierung des SPFV gerechnet werden. Es muss akzeptiert werden, dass die Abwicklung zweier Einzelzüge des SPFV auf der Illertalbahnhof gemäß Vorgabe der DB Netz AG

Taktabweichungen oder sogar Ausfälle von Zügen im SPNV auf Teilabschnitten verursacht. Auch müssen lange Kreuzungshalte bei RE- und RB-Zügen hingenommen werden, zum Teil mit Beeinflussung weiterer Züge. Der SPFV soll im Rahmen des Gutachtens aufgrund seiner ungewissen zukünftigen Entwicklung nicht ursächlich für Ausbaumaßnahmen sein.

Den SGV betreffend sind Züge des Status Quo im Fahrplan zu integrieren. Diese Züge dürfen aufgrund von Wagenumläufen und festgelegten Zeitfenstern für die Be- und Entladung im Fahrplan nur unwesentlich gegenüber dem Ist-Zustand zeitlich verschoben werden. Hinsichtlich der Ankunfts- und Abfahrtszeiten am Gleisanschluss des Tanklagers von Shell südlich des Bahnhofs Aichstetten sind sechs Stunden Ladezeit einzuhalten.

Darüber hinaus sind Vorgaben für prognostizierte Steigerungen der Güterzugverkehre aus der Bundesverkehrswegeplanung für 2030 (BVWP 2030) zu berücksichtigen. Die anzusetzenden Zugzahlen wurden mit der DB Netz AG und dem begleitenden Arbeitskreis abgestimmt und auf die relevanten Relationen umgelegt (Abbildung 4).



[Quelle: RMCon, IVE mbH]

Abbildung 4: SGV-Ansatz [Züge pro Tag] gemäß BVWP 2030 (ohne die Züge des Status Quo)

3.6.2 Fahrplangrundlage des Zielkonzepts

Der Fahrplan für das Zielkonzept baut zwar auf dem Bezugsfall auf, muss aber hinsichtlich der möglichst vollständigen Erreichung der definierten verkehrlichen Ziele im Rahmen der Untersuchung umfassend angepasst und teilweise neu entwickelt werden. Dabei werden dem Fahrplan

Infrastrukturmaßnahmen zugrunde gelegt, die sich aus der Analyse heraus als erforderlich für den Zielzustand ergeben haben.

Da im Zielkonzept insbesondere die vollständige Erreichung verkehrlicher Ziele angestrebt wird, die den SPNV betreffen, unterscheidet sich der Fahrplan hinsichtlich der Zugmengen im SPNV von denen im Bezugsfall. Die Zugmengen des SPNV und SGV werden aus dem Bezugsfall übernommen, der Fahrplan wird auf das geänderte Betriebskonzept auf der Illertalbahn angepasst.

Die RE-Linie Ulm – Memmingen – Kempten (und weiter nach Oberstdorf und Pfronten) ohne Taktlücken ganztägig im Stundentakt angeboten werden. Außerdem sollen RB-Züge von Ulm über Memmingen bis einschließlich Buxheim ebenfalls im exakten Stundentakt ohne Taktlücken verkehren und alle Zwischenhalte bedienen. Auf der Stichstrecke Senden – Weißenhorn ist für die RB-Züge ein ganztägig stündlicher Grundtakt mit Bedienung aller Zwischenhalte vorgesehen. Für den Abschnitt Ulm Hbf – Senden sollen sich die RB-Linien zum ganztägigen Halbstundentakt ergänzen. Während der HVZ ist für die Stichstrecke eine Verdichtung bis Weißenhorn auf einen Halbstunden-Takt geplant. Verstärkerzüge während der HVZ sollen außerdem von Ulm bis Illertissen verkehren. Für das Zielkonzept wird dabei ein Ansatz verfolgt, der wie im Bezugsfall ein Kuppeln/Flügeln in Senden vorsieht.

Im Gutachten soll auch der zusätzliche Infrastrukturbedarf ermittelt werden, wenn in Senden kein Kuppeln/Flügeln stattfindet. Dieser Ansatz würde bedeuten, dass vier RB-Züge pro Stunde und Richtung über den Abschnitt Ulm – Senden abgewickelt werden, da ein Pendelverkehr Senden – Weißenhorn und damit verbundenes Umsteigen zu vermeiden ist und von Ulm bis Illertissen und Memmingen ein angenäherter 30-Minuten-Takt angeboten werden soll. Dabei gilt die Randbedingung, dass die Halte zwischen Senden und Ulm je Richtung mindestens halbstündig bedient werden müssen.

3.7 Fahrzeugeinsatz, Mindesthalte- und Wendezeiten, Fahrzeitzuschläge

Unter Ansatz des im Folgenden dokumentierten Fahrzeugeinsatzes werden die Fahrplankonstruktion und die Betriebssimulation durchgeführt. Dafür sind die Fahrzeugparameter wie Traktionsvermögen (Höchstgeschwindigkeit, Brems- und Beschleunigungsvermögen) sowie die Zuglänge und das Zuggewicht maßgebend.

Sollten nach erfolgter Ausschreibung andere Fahrzeuge zum Einsatz kommen, müssen diese den Anforderungen des in den Untersuchungen unterstellten Fahrzeugeinsatzes genügen, da ansonsten die errechneten Fahr- und Reisezeiten nicht eingehalten werden können und das konstruierte Fahrplankonzept ggf. nicht realisierbar ist.

Folgender Fahrzeugeinsatz wird für die untersuchten Betriebskonzepte angesetzt:

SPNV auf der Illertalbahn:

- Baureihe 218 in Doppeltraktion mit 9 Wagen, 250m Gesamtzuglänge und $v_{\max} = 140$ km/h

SPFV auf der Strecke Lindau - München

- ECE
 - ETR 610 ($v_{\max} = 230$ km/h)

SPNV auf der Illertalbahn im Bezugsfall:

- RegionalExpress
 - LINT 41 (2 * 390 KW)
- RegionalBahn
 - LINT 41 (2 * 390 KW)

SPNV auf der Illertalbahn nach erfolgter Elektrifizierung im Zielkonzept:

- RegionalExpress
 - Coradia Continental, 4-teilig
- RegionalBahn
 - Coradia Continental, 4-teilig

SGV:

- BR 294 oder Class 66 mit 400 bis 500 m Wagenzuglänge, 600 bis 1600 t Wagenzugmasse und $v_{\max} = 100$ km/h

Folgende Mindesthaltezeiten werden unterstellt:

- SPFV in Memmingen: 120 s
- RegionalExpress-Verkehr: 60 s
- RegionalBahn-Verkehr: 42 s
- SGV: 120 s (nach Betriebshalt)

Folgende Mindestwendezeiten sind für Züge des SPNV anzusetzen:

- 5 Minuten

Für Ulm Hbf wird davon ausgegangen, dass ankommende Zugfahrten weggesetzt und zu einem späteren Zeitpunkt wieder am Bahnsteig bereitgestellt werden.

Für Züge, die in Memmingen in ein Abstellgleis rangiert werden, ist eine Mindeststandzeit am Bahnsteig von 5 Minuten einzuhalten, damit eine Durchsicht des Zuges vorgenommen werden kann. Nach Bereitstellung eines Zuges am Bahnsteig kann die Weiterfahrt frühestens nach 60 Sekunden erfolgen.

Zum Kuppeln und Flügen in Senden werden folgende Mindestzeiten unterstellt:

- Flügen: Der erste Zugteil fährt frühestens 2 Minuten nach Einfahrt des gekuppelten Zuges aus, der zweite Zugteil kann ausfahren, sobald die Fahrstraße eingestellt werden kann.
- Kuppeln: Frühestens 3 Minuten nach Einfahrt des zweiten Zugteils kann der gekuppelte Zug ausfahren.

Folgende Regelzuschläge werden angesetzt:

- SPFV: 5 %
- SPNV: 3%
- SGV: 5%

Als Bauzuschlag für den SPNV auf der Illertalbahn (Ulm – Memmingen) sind die Fahrzeiten um 1,1 Minuten zu erhöhen. Derselbe Bauzuschlag ist auch für SPFV zu berücksichtigen. Auf der Strecke Lindau – Memmingen – München gelten davon abweichende Bauzuschläge (Werte aus 2015):

- SPFV im Abschnitt Lindau - Memmingen: 2,1 Minuten
- SPFV im Abschnitt Memmingen – Buchloe: 0,8 Minuten
- SPFV im Abschnitt Buchloe – München 2,7 Minuten
- SPNV im Abschnitt Lindau - Memmingen: 1,9 Minuten
- SPNV im Abschnitt Memmingen – Buchloe: 0,7 Minuten
- SPNV im Abschnitt Buchloe – München 2,4 Minuten

3.8 Haltekonzeptionen auf der Illertalbahn

Auf der Illertalbahn soll ein Zugpaar des SPFV verkehren, das im Untersuchungsraum nur in Ulm Hbf, Memmingen und Kempten hält. Darüber hinaus wird die Illertalbahn von RE- und RB-Zügen befahren.

Die RE-Züge sollen auf der Fahrt zwischen Ulm Hbf und Kempten planmäßig lediglich in Illertissen und Memmingen sowie an den Bahnhöfen und Haltepunkten zwischen Memmingen und Kempten zum Teil halten. Die RB-Züge bedienen grundsätzlich alle Halte auf der Strecke. Dies gilt auch für die Stichstrecke nach Weißenhorn. Sofern der Fahrplan es erfordert, können Verstärkerfahrten der RB-Linien einzelne Halte auslassen.

3.9 Betriebliche Randbedingungen

3.9.1 Anschlüsse und Kuppeln/Flügen

Der Bahnhof Memmingen ist ein Taktknoten zur vollen Stunde (Null-Knoten). Hier sollen in den Untersuchungsszenarien diverse Anschlüsse zwischen der Illertalbahn und der West-Ost-Relation

(Lindau – München) gewährleistet werden. Als Mindestübergangszeit sind fünf Minuten zu planen. Wenn die Züge am selben Bahnsteig halten, genügen drei Minuten.

Für den Bahnhof Senden wird ein Flügel-/Kuppel-Konzept der Relationen Ulm – Senden – Illertissen/Memmingen und Ulm – Senden – Weißenhorn angestrebt. Um ein solches Konzept umzusetzen, wird der Bahnhof entsprechend umgebaut und die Signaltechnik angepasst. Diese Anpassung der Leit- und Sicherungstechnik wird bereits für den Bezugsfall unterstellt.

3.9.2 Betriebliche Auswirkungen einer Elektrifizierung der Illertalbahn

Im Laufe der Bearbeitung des Gutachtens erfolgte ein bayerischer Ministerratsbeschluss, der die Strecke Ulm – Memmingen – Kempten / Senden – Weißenhorn dem Bund als wichtigstes Elektrifizierungsprojekt in Bayerisch-Schwaben empfiehlt (vgl. Kapitel 3.5.3).

Mit einer Elektrifizierung der Illertalbahn von Ulm bis Kempten und entsprechend modifiziertem Fahrzeugeinsatz ergeben sich Optionen für eine grundlegende Überarbeitung des Fahrplans, da mit einer Elektrifizierung durch ein verbessertes Beschleunigungsverhalten der Züge Fahrzeitgewinne grundsätzlich erreicht werden können. Eine Elektrifizierung der Illertalbahn ausschließlich von Ulm bis Memmingen ist zu vermeiden, da dann die RE-Linie in Memmingen gebrochen werden müsste oder mit einem Dieselfahrzeug unter Fahrdraht bzw. mit einem E-Hybrid-Fahrzeug gefahren werden müsste. Die Infrastruktur dieses Knoten lässt die für das Umspannen notwendigen betrieblichen Vorgänge nicht zu. Da nicht davon ausgegangen werden kann, dass auch die Strecken Kempten – Oberstdorf und Kempten – Pfronten (bisher vorgesehener Elektrifizierungsendpunkt aus Richtung Reutte in Tirol) elektrifiziert werden, müssen die RE-Linien in Kempten gebrochen werden oder es müsste mit einem Dieselfahrzeug unter Fahrdraht bzw. mit einem E-Hybrid-Fahrzeug gefahren werden.

3.10 Störungsparameter Betriebssimulation

Die Betriebssimulation wird für alle Eisenbahnverkehre innerhalb des Untersuchungsraums durchgeführt. Als Ansatz von Störungen werden gemessene Verspätungsdaten des Ist-Zustands herangezogen, die von der DB Netz AG aus dem System LeiDis zur Verfügung gestellt wurden (Zeitraum: März bis Mai 2017). Für Stationen, an denen keine gemessenen Verspätungen zur Verfügung stehen oder nutzbar sind, wird auf Richtlinienwerte der DB Netz AG (Ril 405) zurückgegriffen.

Im Rahmen der Untersuchungen zum Zielkonzept erfolgt eine Variantenbildung, um die Verspätungsentwicklung auf der Illertalbahn mit und ohne Verspätungen (z. B. anschlussbedingt) der aus Richtung Ulm kommenden RE-Züge nach Oberstdorf bzw. Pfronten, die jeweils nur zweistündlich umsteigefrei fahren, zu untersuchen.

Für die RE-Züge der Relation München – Lindau wird abweichend von den LeiDis-Daten der gleiche Verspätungsansatz gewählt wie für den SPfV der Relation München – Zürich, um die zukünftig stündlich versetzt ähnliche Fahrplantrassenlage angemessen zu berücksichtigen.

4 Untersuchung des Bezugsfalls

4.1 Prüfung verkehrlicher Ziele

Im Folgenden werden die verkehrlichen Ziele (vgl. Kap. 3.3) auf Umsetzbarkeit im Bezugsfall geprüft. Dabei wird jedes verkehrliche Ziel isoliert betrachtet.

Abwicklung des SPFV ohne Modifikation des SPNV-Fahrplans

Zur Abwicklung der Einzelzüge des SPFV über die Illertalbahn sind Taktabweichungen und Haltausfälle im SPNV nicht zu vermeiden. Außerdem ergeben sich vergleichsweise lange Kreuzungshalte bei den RE- und RB-Zügen.

Eine dauerhafte Planung des SPFV über die Illertalbahn im Hinblick auf S21 ist noch völlig unklar, weshalb eine vertiefende Betrachtung hier nicht vorgenommen wird.

Abwicklung des SGV ohne Modifikation des SPNV-Fahrplans

Die meisten Güterzüge des Status Quo (Lang- und Kurzläufer) können im Fahrplankonzept des Bezugsfalls ohne erhebliche Einbußen für den SPNV konstruiert werden. Nur geringfügige Anpassungen im Fahrplan des SPNV sind in Höhe weniger Minuten erforderlich. Lediglich ein Frühzug des SGV macht die Kürzung eines RB-Zuges im Laufweg erforderlich, da der Güterzug ansonsten nicht bis Ulm geführt werden kann.

Die Güterzüge gemäß BVWP 2030, die für den Zielzustand als maßgebend angesetzt werden sollen, sind nicht abwickelbar. Für Güterzüge in Richtung Memmingen wäre ein drittes Gleis mit ausreichender Nutzlänge (740 m) im Bahnhof Kellmünz zu erstellen und darüber hinaus wären die Streckenabschnitte Vöhringen – Illertissen sowie Heimertingen – Memmingen zweigleisig auszubauen. Für die Güterzüge der Gegenrichtung wären dieselben Ausbaumaßnahmen erforderlich. Zusätzlich wären im Bahnhof Gerlenhofen zuglance Gleise einzurichten, (Alternative: zweigleisiger Ausbau von Senden über Gerlenhofen hinaus bis Finninger Straße).

Ob die dann möglichen Fahrplantrassen bedarfsgerecht sind, kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht abschließend beurteilt werden. Marktgerechte Zeitlagen während der HVZ sind ohne ergänzenden Infrastrukturausbau nicht möglich.

Verlegung des Haltepunkts Gerlenhofen hin zur Ortsmitte, neuer Haltepunkt Gerlenhofen Ort

Sicherungstechnisch ist die Einrichtung eines neuen Haltepunkts Gerlenhofen Ort nur machbar, wenn der Bereich in das ESTW Senden eingebunden wird, da bei der derzeitigen Signaltechnik zwischen dem Einfahrsignal aus Richtung Senden und der Weiche vor dem Bahnübergang in Gerlenhofen kein neuer Haltepunkt eingerichtet werden darf, die Alttechnik lässt hier keine größeren Stellentfernungen zu.

Aus fahrplantechnischer Sicht ist eine Verlegung des Verkehrshalts Gerlenhofen in den eingleisigen Bereich nicht uneingeschränkt möglich, weil der Fahrplan das Stattfinden vereinzelter Zugkreuzungen (meist während der HVZ) im Bahnhof Gerlenhofen erzwingt und dies neben dem verkehrlichen Halt zu einem weiteren fahrzeitverlängernden betrieblichen Halt führen würde

Vollwertige und regelmäßige Bedienung des Haltepunkts Gerlenhofen durch alle RB-Züge von/nach Ulm

Ein Halt in Gerlenhofen ist für diejenigen RB-Züge in Richtung Ulm im Bezugsfall nicht vorgesehen, denen RE-Verkehr aus Richtung Ulm entgegenkommt. Der RB-Zug muss den zweigleisigen Abschnitt ab Finninger Straße erreicht haben, bevor der von Ulm kommende RE-Zug in den eingleisigen Abschnitt südlich Finninger Straße einfährt. Ein Verschieben des RE-Zugs im Fahrplan ist nicht möglich, da dieser in Senden planmäßig eine betriebliche Eigenkreuzung durchführt.

Die RB-Züge könnten in der HVZ Gerlenhofen nur dann bedienen, wenn sie hier durch längere Haltezeiten im Abschnitt Finninger Straße – Gerlenhofen die Fahrplantrassen mit dem entgegenkommenden RE-Takt tauschen. Dadurch würden sich aber für beide Systeme längere Reisezeiten ergeben, diese Lösung ist daher nicht zu empfehlen!

Einrichtung eines Haltepunkts Senden-Nord mit vollwertiger und regelmäßiger Bedienung dieses Haltepunkts durch alle RB-Züge von/nach Ulm

Züge, für die im Fahrplan ein Halt in Gerlenhofen vorgesehen ist, können während der NVZ i.d.R. auch in Senden-Nord halten. Für Züge, die dagegen nicht in Gerlenhofen halten, kann aufgrund enger Trassenlagen im Fahrplan (s.o.) auch kein Halt in Senden-Nord ermöglicht werden.

Bedienung des Haltepunkts Finninger Straße für alle RB-Züge von/nach Ulm

Lediglich für einen einzelnen RB-Zug ist ein Halt in Finninger Straße nicht konstruierbar aufgrund dichter Zugfolge mit nachfolgendem RE-Verkehr. Der RE-Verkehr ist ohne Ausbaumaßnahmen im Fahrplan nicht zu verschieben.

Ohne Verlängerung der Bahnsteige können hier nur RB-Züge mit maximal 120 m Zuglänge halten. Ein entsprechender Ausbau des Haltepunkts ist im Bezugsfall nicht vorgesehen.

Bedienung der Strecke Senden – Weißenhorn / Illertissen im 30-min-Takt in der HVZ unter Bedienung aller Zwischenhalte in beiden Richtungen

Für die RB-Züge von/nach Weißenhorn ist ein 30-Min-Takt mit Bedienung aller Halte zwischen Senden und Weißenhorn umsetzbar. Lediglich für eine Zugfahrt am Morgen müssen gegen die Lastrichtung die Halte ausgelassen werden.

Im Bezugsfall sind HVZ-Trassen von/nach Illertissen mit Kuppeln/Flügeln in Senden nicht gleichzeitig in beiden Richtungen machbar. Eine Eigenkreuzung ist in Vöhringen fahrplantechnisch nicht

möglich. Einzelne RB-Zugfahrten bis Illertissen müssen den Halt Bellenberg auslassen, da diese im Fahrplan aufgrund der planmäßigen betrieblichen RE-Kreuzung in Senden ansonsten nicht in die „RE-Schere“ zwischen Vöhringen und Illertissen passen.

Für den Eckanschluss in Senden für die Relation Weißenhorn – Memmingen (beide Richtungen) kann i. d. R. eine Übergangszeit von mind. 3 Minuten gewährleistet werden. In wenigen Ausnahmefällen beträgt die Übergangszeit nur 2 Minuten, die jedoch aufgrund der Abwicklung am selben Bahnsteig in der Praxis für den Anschluss ausreichend sein kann.

Steigerung der Betriebsqualität und damit der Pünktlichkeit für alle zwischen Ulm und Memmingen verkehrenden Produkte

s. Kap. 4.3.

Vermeidung langer Haltezeiten in Heimertingen bedingt durch die Umsetzung der Betriebsstufe 2 des Dieselnetzes Ulm (Inbetriebnahmen Memminger Halte)

Im Fahrplan sind stündliche Zugkreuzungen mit jeweils langen Haltezeiten für mindestens einen der beiden sich kreuzenden Züge nicht zu vermeiden, da die Fahrzeit von/nach Memmingen zu lang ist, um die Zugkreuzung nach Memmingen zu verlagern. Zudem sind aufgrund der benötigten Durchrutschwege gleichzeitige Einfahrten im Bahnhof Heimertingen nicht möglich.

Stündliche Verlängerung der RB-Linie Ulm – Memmingen über Memmingen hinaus bis Buxheim

Im Bezugsfall können die RB-Züge annähernd zweistündlich von Ulm bis Buxheim durchgebunden werden. Die zeitlich dazwischen liegenden Taktzüge müssen in Memmingen beginnen bzw. enden. Die Durchbindung wird vor allem aufgrund der zu langen Reisezeiten der RB-Züge Ulm – Memmingen, bedingt durch die Kreuzungshalte, verhindert. Für den Abschnitt Memmingen – Buxheim ergäben sich Fahrplanlagen, die mit den RB-Verkehren Lindau – Memmingen konfliktbehaftet wären.

Beseitigung langer Haltezeiten in Vöhringen

Im Bezugsfall ergeben sich lange Haltezeiten im Bahnhof Vöhringen. Die langen Haltezeiten lassen sich im Fahrplan nicht vermeiden, da die Sicherungstechnik im Bahnhof keine gleichzeitigen Einfahrten zulässt. Das Angebotskonzept erfordert mehrere Zugkreuzungen mit engen Trassenlagen im Fahrplan sowohl zwischen RB- und RE-Zügen als auch zwischen RB-Zügen untereinander.

Beschleunigung des Oberallgäuer Regionalschnellverkehrs von/nach Ulm

Im Bezugsfall ergibt sich ein erheblicher Zeitverlust für die RE-Züge auf der Illertalbahn durch den fahrplantechnisch notwendigen Betriebshalt in Senden. Hier ist für den RE-Verkehr eine Eigenkreuzung im Fahrplan enthalten. Die Reisezeit der RE-Züge für den Abschnitt Ulm – Memmingen beträgt damit 35 Minuten, weshalb der 30'-Knoten Ulm für den RE-Verkehr der Illertalbahn nicht erreichbar

ist. Dies gilt auch für den Fall einer Anhebung der Streckengeschwindigkeit auf 160 km/h, welche die RE-Eigenkreuzung theoretisch in den Abschnitt nördlich Finniger Straße verlagern würde. Die Züge erreichen den Knoten Memmingen zur vollen Stunde (ITF-Zeit Null).

4.2 Prüfung der fahrplantechnischen Umsetzbarkeit des Dieselnetzes Ulm, Betriebsstufe 2

Der zugrunde gelegte Fahrplan zur Ausschreibung des Dieselnetzes Ulm, Betriebsstufe 2, kann auf der zu unterstellenden Infrastruktur des Bezugsfalls (vgl. Kap. 3.5.2) mit einigen Einschränkungen (s. u.) abgebildet werden. In der folgenden Abbildung ist das Angebotskonzept in Form einer Linien-netzgraphik dargestellt.

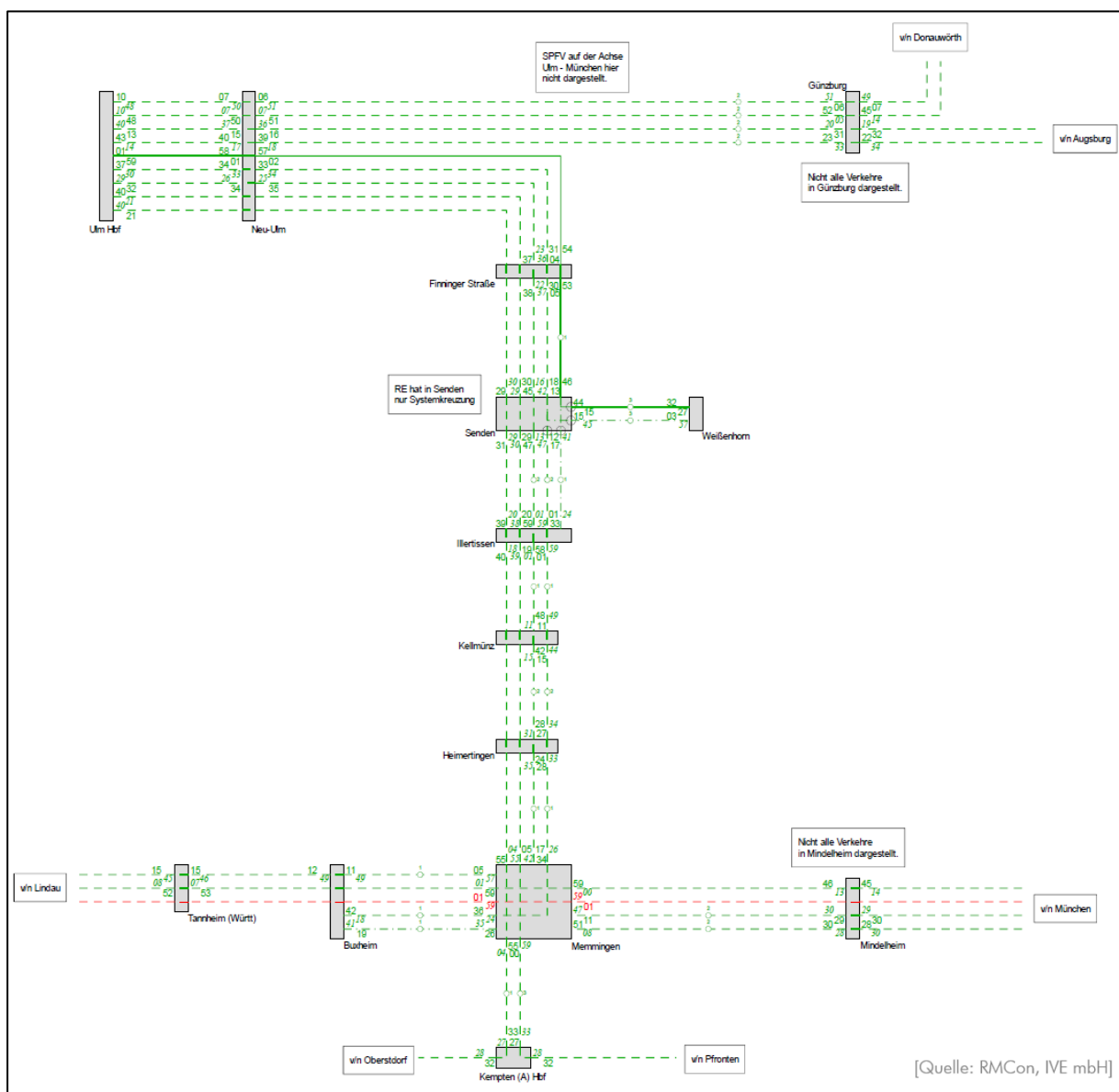


Abbildung 5: Angebotskonzept Dieselnetz Ulm, Betriebsstufe 2 (Bezugsfall)

Hinsichtlich der fahrplantechnischen Umsetzbarkeit gelten folgende Einschränkungen für den dem Bezugsfall zugrunde liegenden Fahrplan des D-Netzes Ulm, Betriebsstufe 2:

- Der Fahrplan lässt sich in einzelnen Fällen nur durch Anpassung der vorgegebenen Fahrplanzeiten im Minutenbereich realisieren, um Konflikte zu vermeiden.
- Die Fahrplantrassen einzelner Züge liegen zum Teil sehr eng beisammen, Verspätungen können damit vergleichsweise schnell auf andere Züge übertragen werden.
- Fahrzeitreserven, die für den Abbau von Verspätungen genutzt werden können, sind im Fahrplan kaum vorhanden.
- Eine durchgängige Vertaktung ist weder im RE- noch im RB-Verkehr möglich.
- Der gemäß BVWP prognostizierte SGV für 2030 ist nicht marktgerecht abwickelbar.

4.3 Betriebsqualität für den Bezugsfall

4.3.1 Strecke Ulm – Memmingen – Kempten

In den folgenden Abbildungen sind die für den Bezugsfall ermittelten durchschnittlichen Verspätungsverläufe des SPNV auf der Illertalbahn (Streckenabschnitt Ulm – Memmingen – Kempten) dargestellt. Die grün eingefärbten Säulen zeigen die durchschnittlichen Ankunftsverspätungen [min] an einem Bahnhof oder Haltepunkt, die grauen Säulen die durchschnittliche Abfahrtsverspätungen [min]. Gemessen werden die Verspätungen gegenüber den planmäßigen Ankunfts- und Abfahrtszeiten im Fahrplan.

Abbildung 6 und *Abbildung 7* zeigen den RE-Verkehr im Abschnitt von Ulm bis Memmingen. In *Abbildung 6* ist zu sehen, wie die RE-Züge mit einer vorgegebenen durchschnittlichen Abfahrtsverspätung von Ulm Hbf abfahren. Bis Kellmünz ist ein leichter Verspätungsanstieg zu verzeichnen. In Kellmünz kommt es zu erhöhten Haltezeiten aufgrund von Dispositionshandlungen, die auf Zugkreuzungen mit der Gegenrichtung zurückzuführen sind. Vorhandene Haltezeitreserven ermöglichen einen deutlichen Verspätungsabbau in Memmingen vor der Weiterfahrt nach Kempten.

In *Abbildung 7* ist zu sehen, wie die RE-Züge mit einer vorgegebenen durchschnittlichen Abfahrtsverspätung den Bahnhof Kempten zur Fahrt in Richtung Ulm verlassen. Bis Illertissen ist ein leichter Verspätungsanstieg zu verzeichnen. In Illertissen kommt es aufgrund von Dispositionshandlungen zu erhöhten Haltezeiten durch Zugkreuzungen mit der Gegenrichtung. Anschließend ist der Verspätungsverlauf vergleichsweise konstant.

Abbildung 8 zeigt den Verspätungsverlauf der RB-Züge von Ulm Hbf bis Senden, in *Abbildung 9* sind die Verspätungen der RB-Züge im sich anschließenden Streckenabschnitt auf der Illertalbahn von Senden bis Memmingen dargestellt. *Abbildung 10* zeigt den Verspätungsverlauf der Gegenrichtung von Memmingen bis Senden, *Abbildung 11* den Verspätungsverlauf weiter bis Ulm. *Abbildung 12* und *Abbildung 13* sind die Verspätungsverläufe auf der Stichstrecke nach/von Weißenhorn zu entnehmen.

In *Abbildung 8* ist zu sehen, wie die RB-Züge Ulm Hbf mit einer durchschnittlichen Abfahrtsverspätung in Höhe von etwas über einer Minute verlassen. Bis Finninger Straße ist ein leichter Verspätungsanstieg zu verzeichnen, der bis Senden weitgehend konstant bleibt. Im weiteren Streckenverlauf der Illertalbahn bis Memmingen (*Abbildung 9*) gehen die Verspätungen auf einen Durchschnittswert unter einer Minute zurück, was auf ausreichende Fahrzeit- und Haltezeitreserven zurückzuführen ist. In der Gegenrichtung (*Abbildung 10*) verlassen die RB-Züge den Bahnhof Memmingen mit einer leichten durchschnittlichen Verspätung, da einige der ausgewerteten Züge aus Buxheim kommen und den Bahnhof Memmingen bereits mit Verspätung erreichen. Die Verspätungen bleiben zunächst auf niedrigem Niveau, erst in Illertissen kommt es zu Haltezeitverlängerungen aufgrund von Dispositionshandlungen (Zugkreuzungen mit der Gegenrichtung). Auch in Vöhringen ist noch ein leichter Verspätungsanstieg aufgrund dispositiver Haltezeitverlängerungen zu erkennen. Bis Ulm (*Abbildung 11*) bleiben die Verspätungen konstant, im Fahrplan sind so gut wie keine Haltezeit- oder Fahrzeitreserven vorhanden, die einen weiteren Verspätungsabbau ermöglichen würden.

Abbildung 12 zeigt den Verspätungsverlauf der RB-Züge bis Weißenhorn. Die Züge verlassen den Bahnhof Senden mit einer durchschnittlichen Verspätung von knapp 1,5 Minuten, da die Züge von Ulm nicht pünktlich in den Bahnhof Senden einfahren (*Abbildung 8*) und das Flügeln daher verspätet stattfindet. Die Wendezeit der RB-Züge in Weißenhorn enthält keine Wendezeitreserve, so dass die Ankunftsverspätungen jeweils auf den nächsten in Richtung Senden abfahrenden Zug übertragen werden.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass die Betriebsqualität des SPNV auf der Illertalbahn das Qualitätskriterium der DB Netz AG einhält, welches einen Anstieg der durchschnittlichen Verspätungen im maßgeblichen Streckenabschnitt auf i.d.R. maximal 1 Minute begrenzt. Zwar liegen die Zusatzverspätungen der RE-Züge von Ulm bis Memmingen bei etwa 1,5 Minuten, aber es lassen sich im weiteren Zuglauf bis Kempten durch Haltezeitreserven in Memmingen die Zusatzverspätungen auf etwa eine Minute senken. Ähnlich verhält es sich in der Gegenrichtung: Wird der gesamte Abschnitt von Kempten bis Ulm betrachtet, liegen die Zusatzverspätungen bei etwa einer Minute, nur für den Abschnitt Memmingen – Ulm liegen sie leicht darüber.

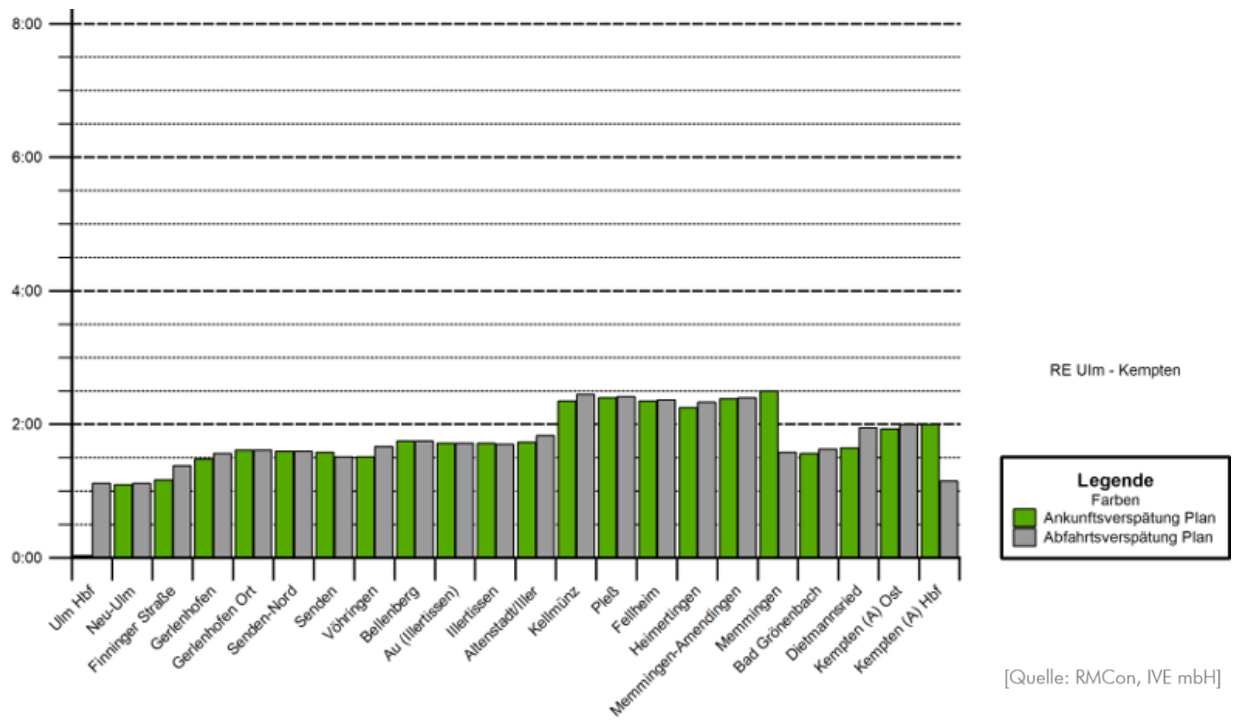


Abbildung 6: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Ulm - Kempten, Bezugsfall

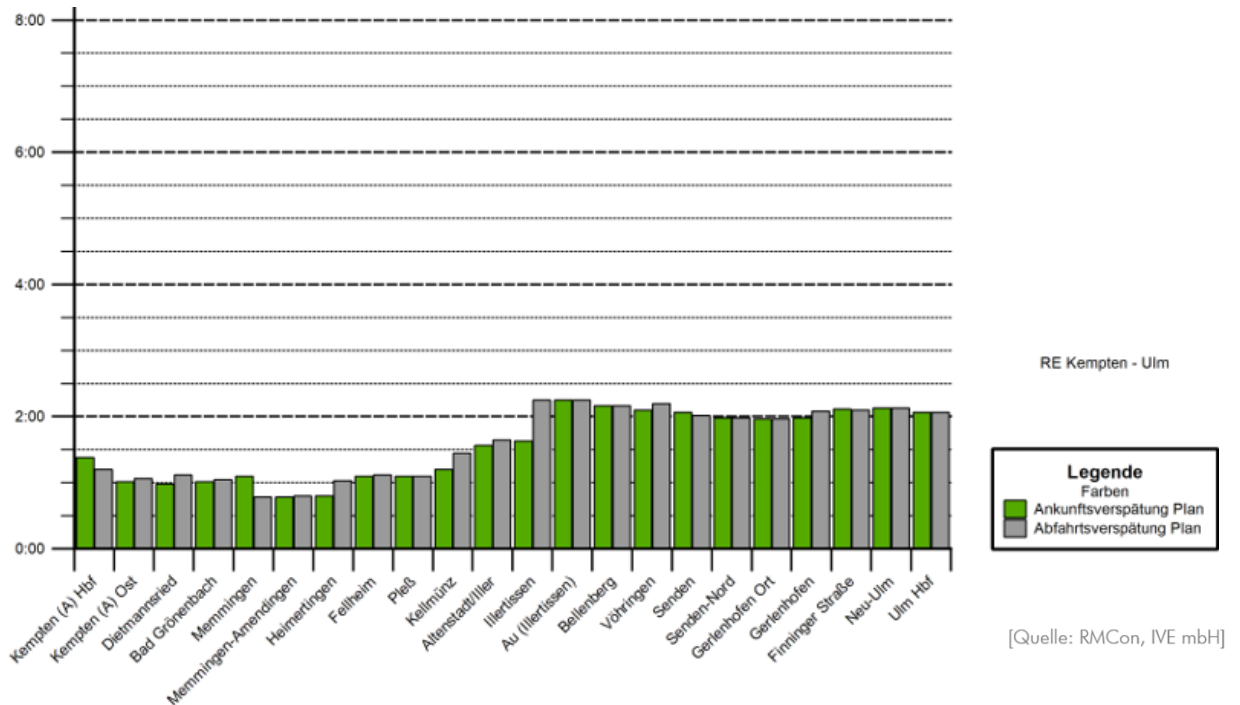


Abbildung 7: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Kempten – Ulm, Bezugsfall

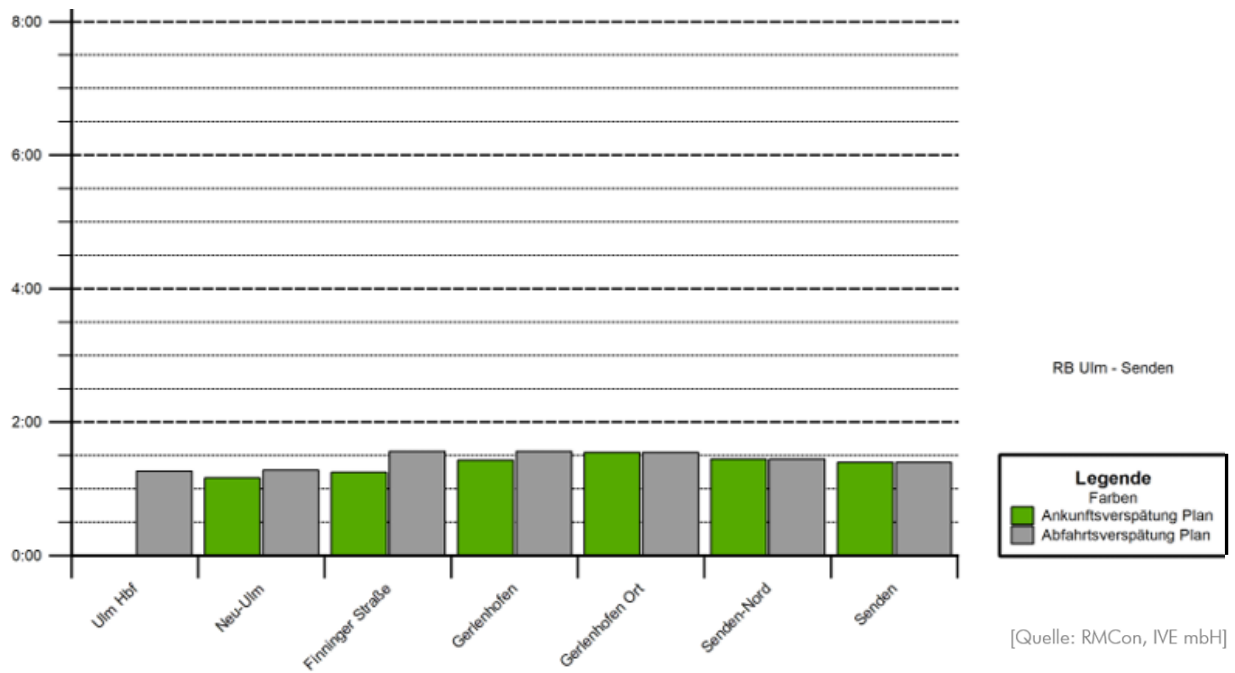


Abbildung 8: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Ulm – Senden, Bezugsfall

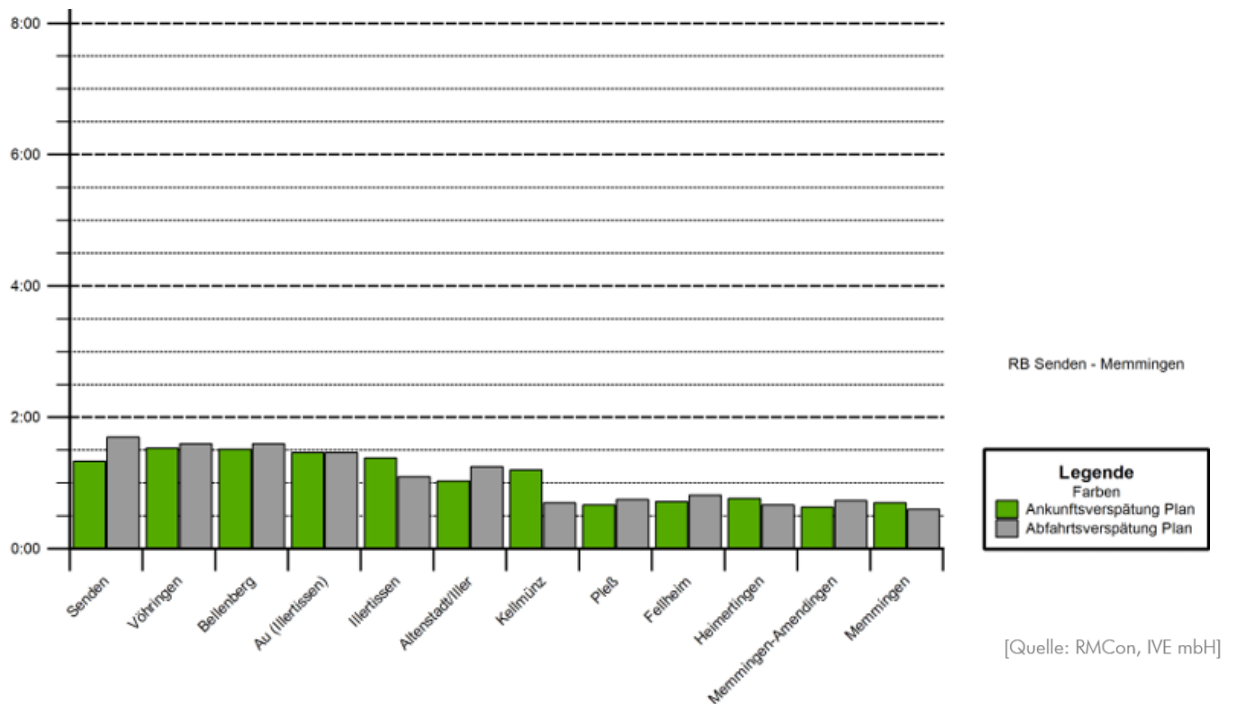


Abbildung 9: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Senden – Memmingen, Bezugsfall

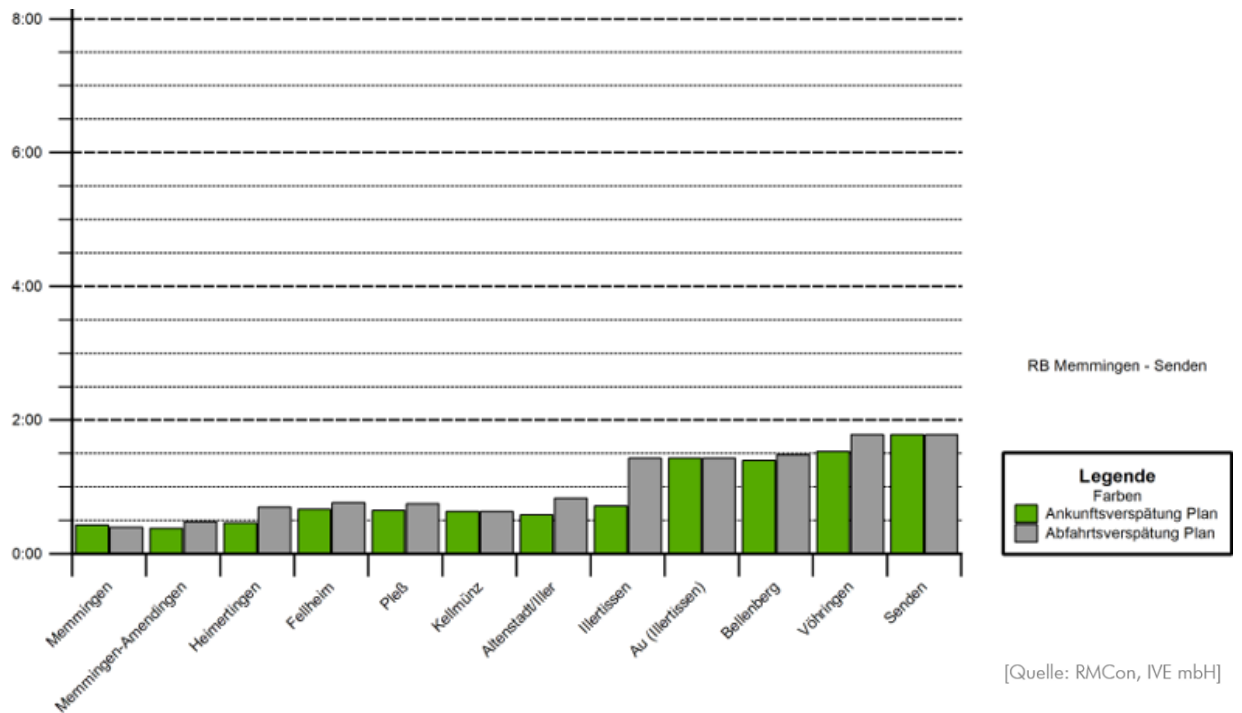


Abbildung 10: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Memmingen – Senden, Bezugsfall

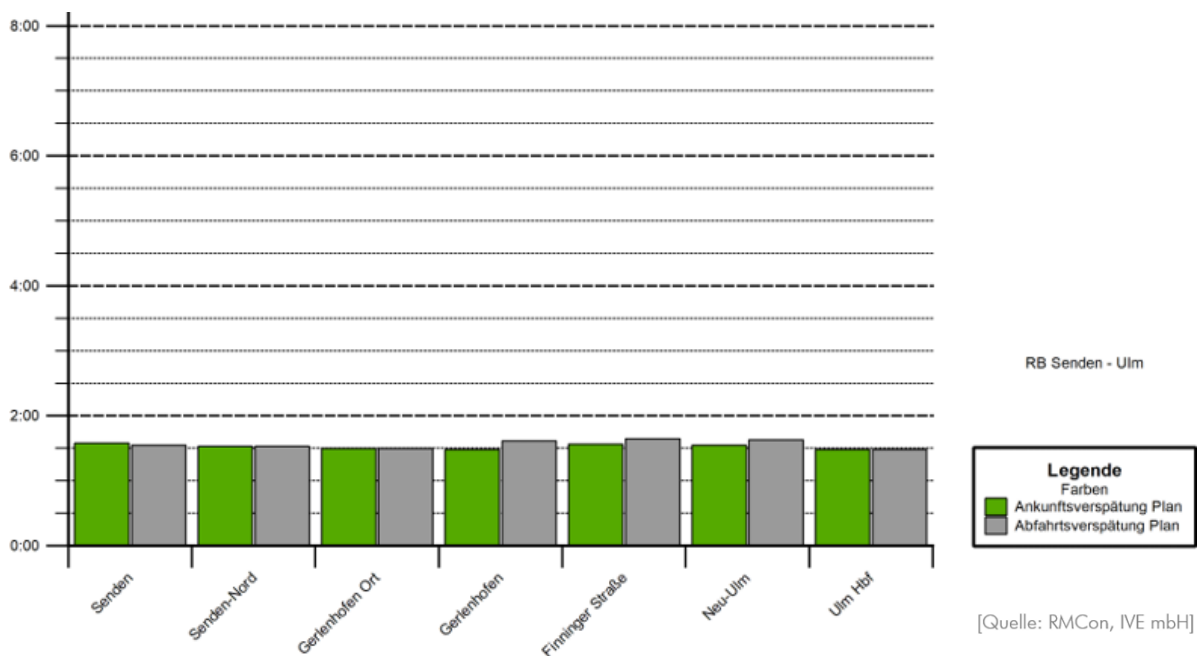


Abbildung 11: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Senden – Ulm, Bezugsfall

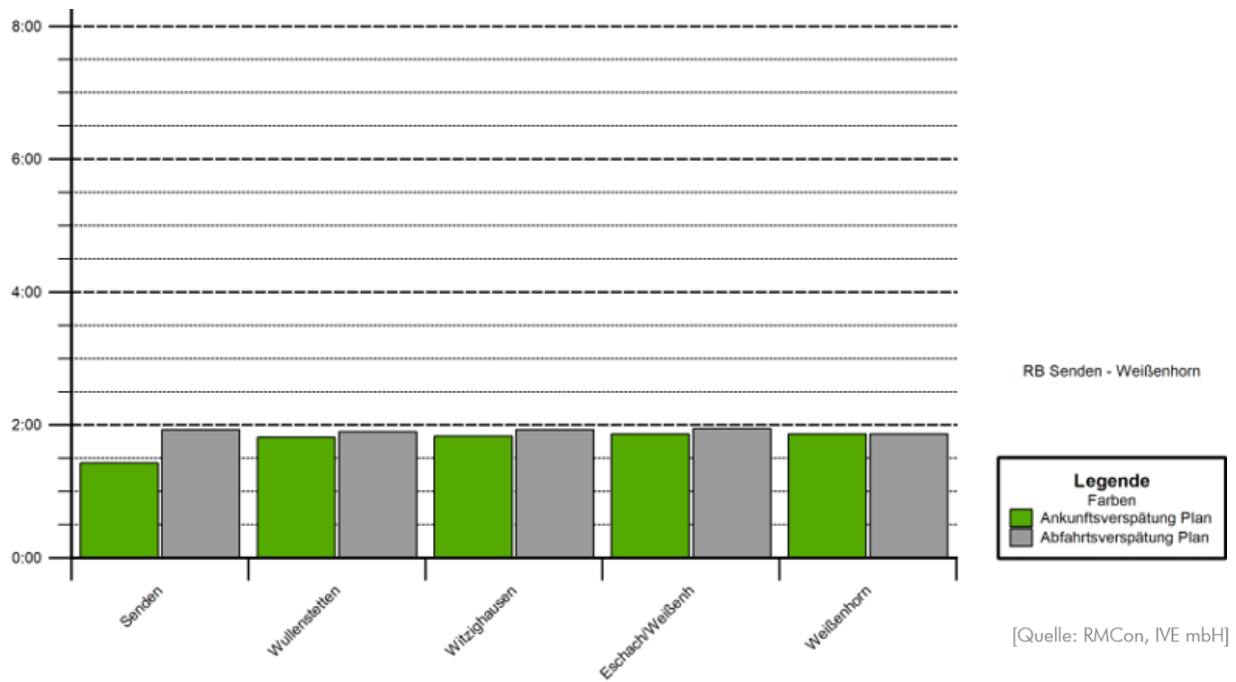


Abbildung 12: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Senden – Weißenhorn, Bezugsfall

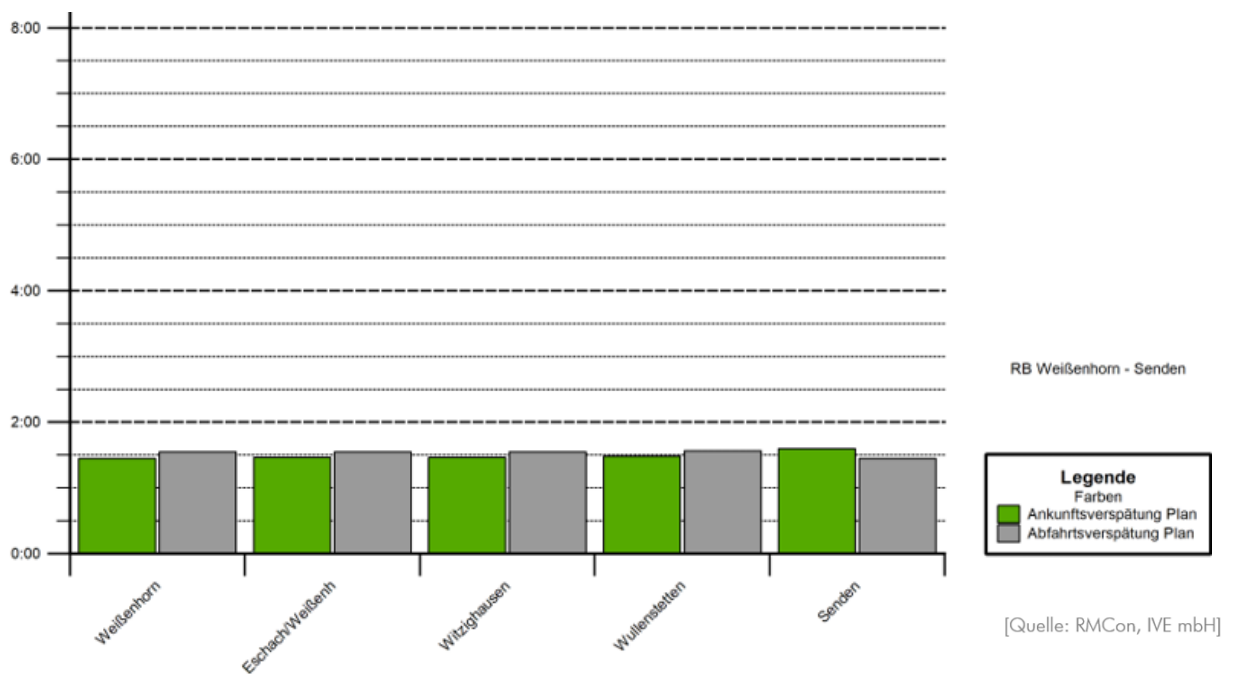


Abbildung 13: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Weißenhorn – Senden, Bezugsfall

4.3.2 Strecke Lindau – München, Abschnitt Tannheim (Württ.) – Mindelheim

Die folgenden Abbildungen zeigen die für den Bezugsfall ermittelten durchschnittlichen Verspätungsverläufe der Strecke Lindau – München für den Abschnitt Tannheim (Württ.) – Mindelheim für den Bezugsfall. Die roten (SPFV) bzw. grünen (SPNV) Säulen stellen die Ankunftsverspätungen an einer Station dar, die grauen Säulen die Abfahrtsverspätungen.

In *Abbildung 14* und *Abbildung 15* ist zu sehen, dass die Züge des SPFV sowohl aus Richtung Lindau als auch aus Richtung München mit hohen durchschnittlichen Verspätungen in den Untersuchungsraum einfahren. Gleiches gilt für die RE-Verkehre (*Abbildung 16* und *Abbildung 17*). Für die Züge aus Richtung München (SPFV und RE-Verkehr) finden in Ungerhausen Betriebshalte aufgrund von Dispositionshandlungen statt (Zugkreuzungen). Aber vor allem in Memmingen ist eine erhebliche Zunahme der Verspätungen in beiden Richtungen zu verzeichnen, was auf dieingleisigkeit der Strecke sowohl westlich als auch östlich von Memmingen zurückzuführen ist.

Für den Bereich Memmingen sind Maßnahmen zur Verbesserung der Betriebsqualität anzustreben. Eine Verringerung des Verspätungsniveaus durch geringere Einbruchsverspätungen bei Einfahrt in den Untersuchungsraum (Tannheim (Württ.), Mindelheim) kann u. U. die Problematik für den Bereich Memmingen abschwächen. Als Einbruchsverspätungen werden gemessene Verspätungswerte der DB Netz AG verwendet (vgl. Kap. 3.10).

Die Histogramme zeigen, dass die hohen Verspätungen auf der Strecke Lindau – München sich nicht wesentlich auf die Strecke Ulm – Memmingen – Kempten auswirken, deren Verspätungsniveau insgesamt niedriger ist.

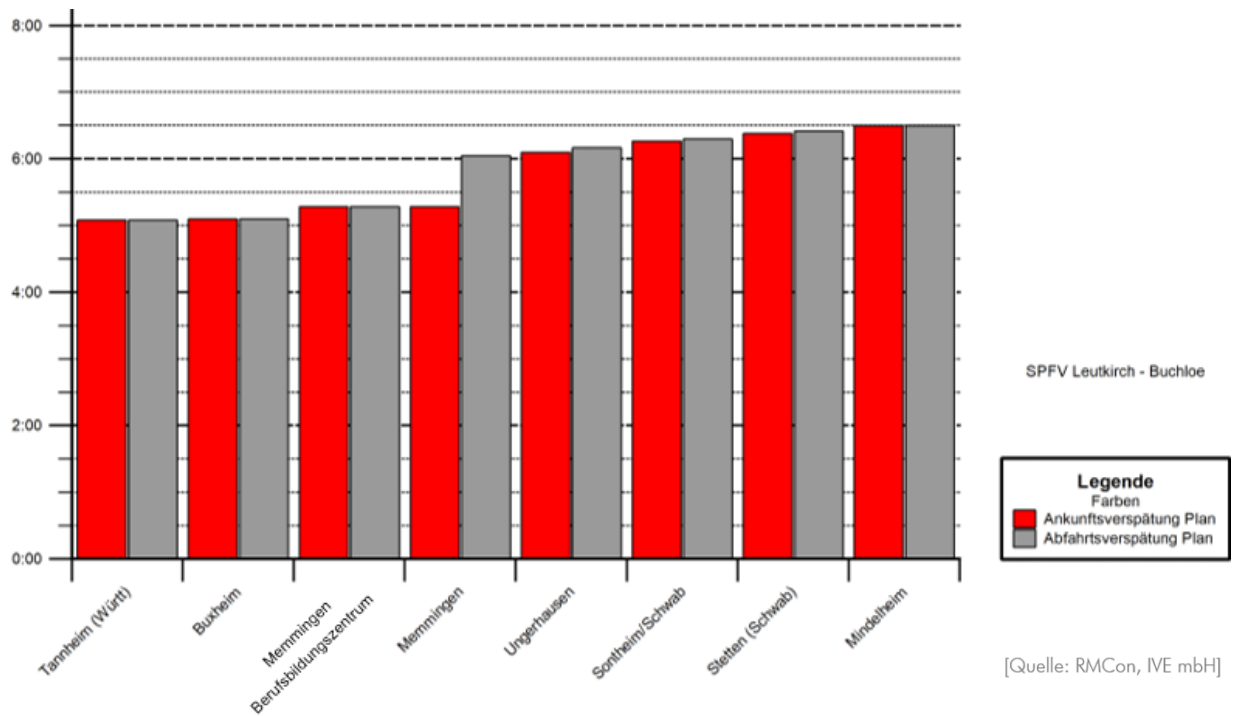


Abbildung 14: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte) von Tannheim (Württ.) bis Mindelheim, SPKV Lindau - München, Bezugsfall

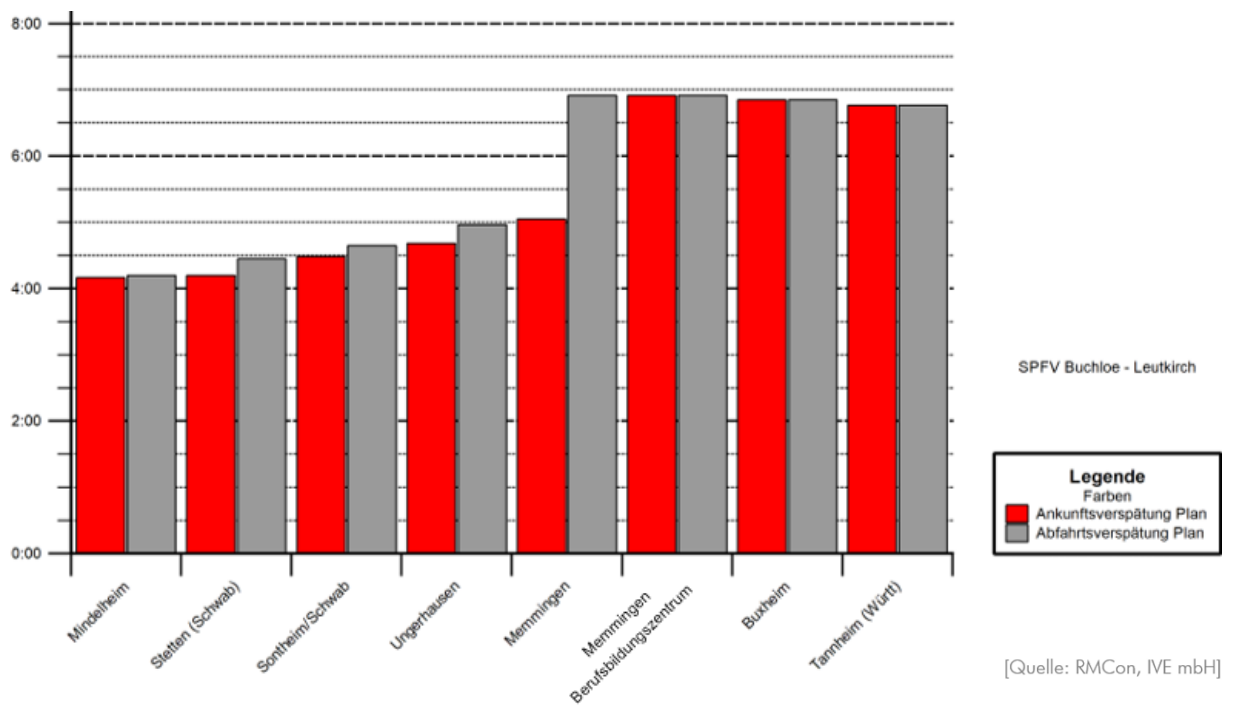


Abbildung 15: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte) von Mindelheim bis Tannheim (Württ.), RE-Verkehr München - Lindau, Bezugsfall

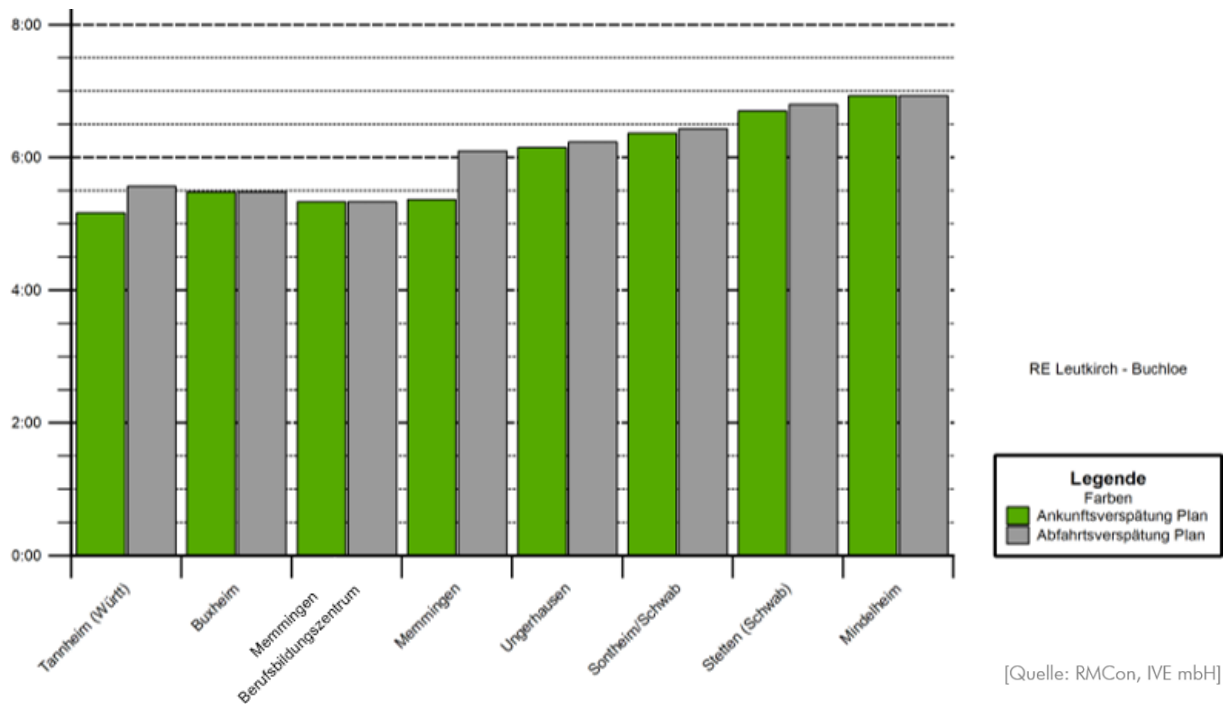


Abbildung 16: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte) von Tannheim (Württ.) bis Mindelheim, RE-Verkehr Lindau - München, Bezugsfall

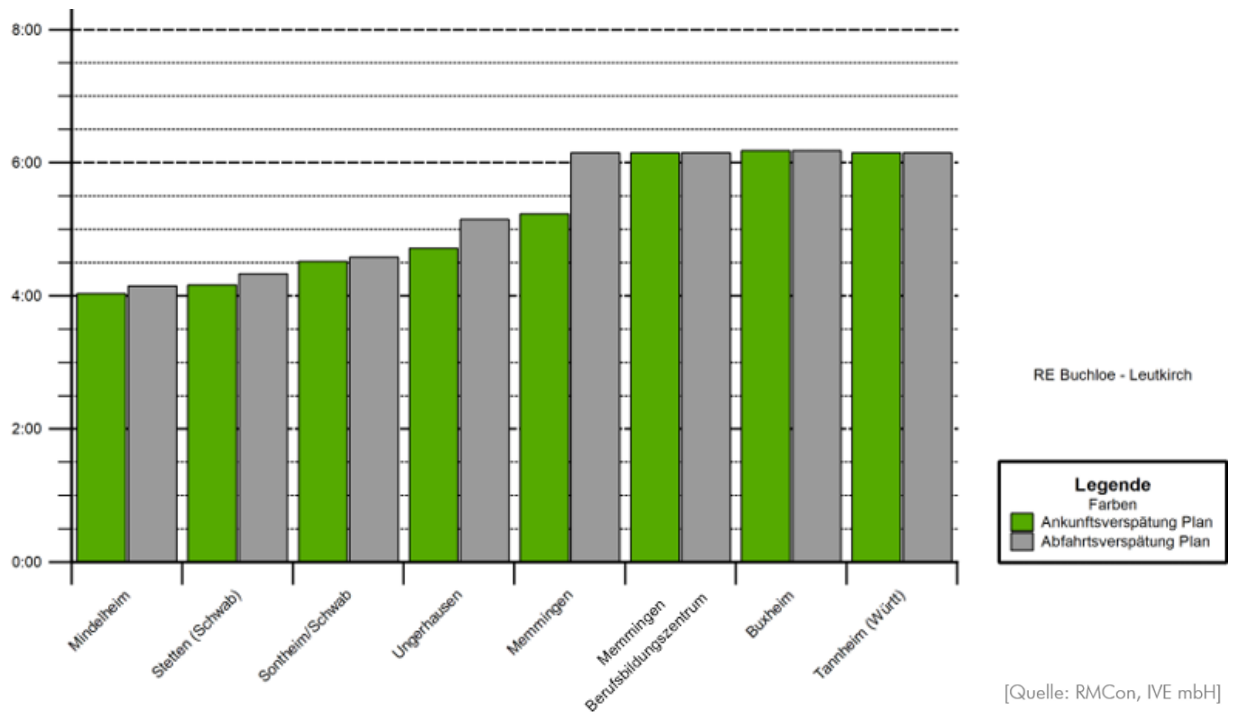


Abbildung 17: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte) von Mi ndelheim bis Tannheim (Württ.), SPFV München - Lindau, Bezugsfall

5 Untersuchung des Zielkonzepts

5.1 Prüfung verkehrlicher Ziele

Im Folgenden wird die Erreichung der verkehrlichen Ziele (vgl. Kap. 3.3) im Zielkonzept bewertet. Dabei werden die für das Erreichen der verkehrlichen Ziele erforderlichen Infrastrukturausbauten teilweise bereits in den Ausführungen und Abbildungen dargestellt (vgl. Kap. 5.2).

Abwicklung des SPFV ohne Modifikation des SPNV-Fahrplans

Zur Abwicklung der Einzelzüge des SPFV über die Illertalbahn sind auch im Zielkonzept Taktabweichungen im SPNV nicht zu vermeiden (*Abbildung 18* und *Abbildung 19*). Es ergeben sich vergleichsweise lange Kreuzungshalte bei den RE- und RB-Zügen, um die Züge des SPFV marktgerecht möglichst ohne Reisezeitverluste fahren zu können.

Da aber eine dauerhafte Planung des SPFV über die Illertalbahn seitens DB Fernverkehr ungewiss ist und zudem im Hinblick auf Stuttgart 21 noch unklar ist, wie und wann der SPFV auf der Illertalbahn zukünftig fahren würde, werden die Züge als nicht primär entscheidend für Ausbaumaßnahmen eingestuft.

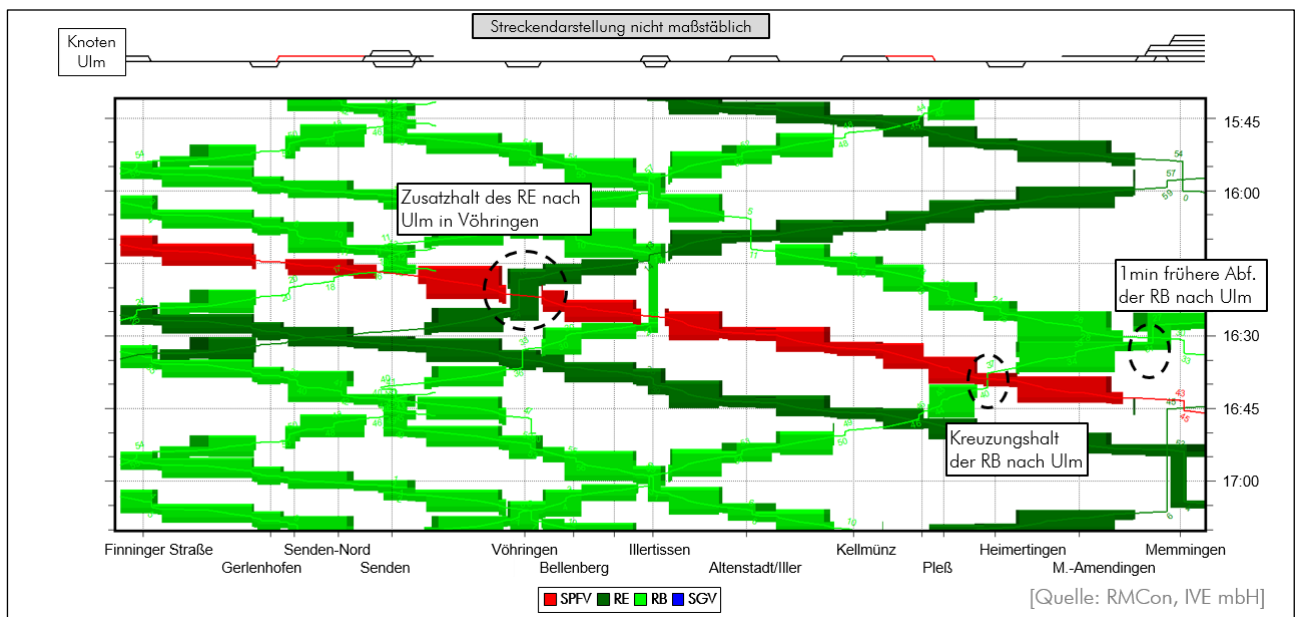


Abbildung 18: Abwicklung des SPFV in Richtung Süden (Zielkonzept)

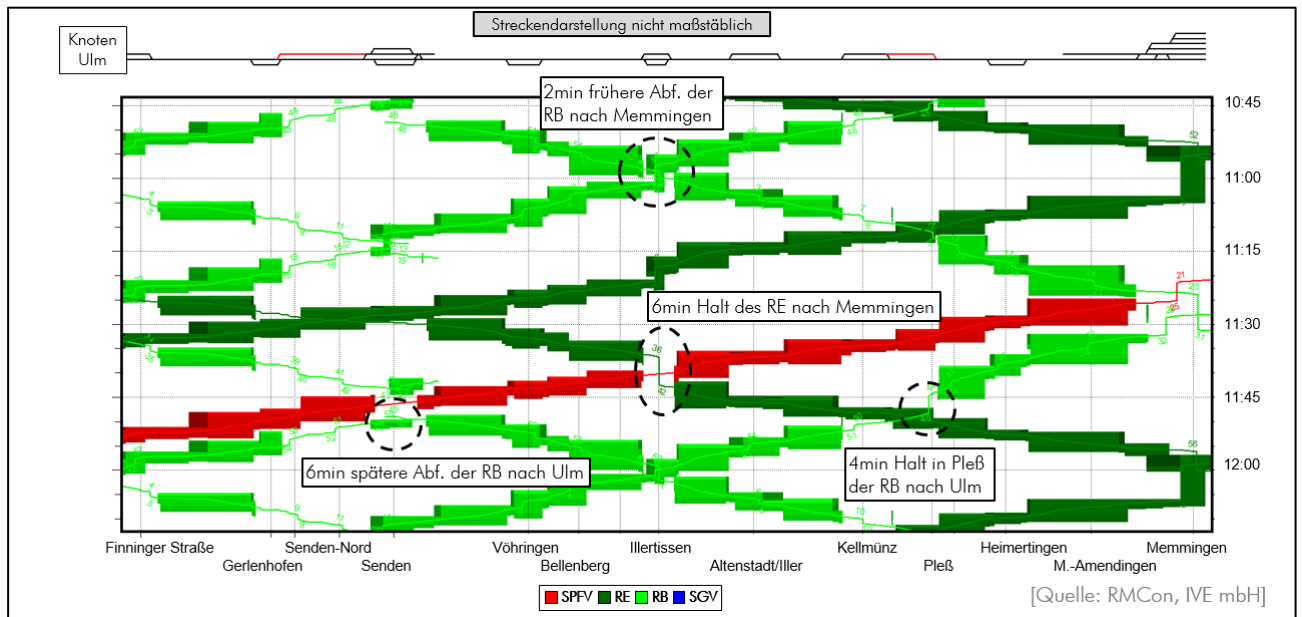


Abbildung 19: Abwicklung des SPFV in Richtung Norden (Zielkonzept)

Abwicklung des SGV ohne Modifikation des SPNV-Fahrplans

Die Güterzüge des Status Quo (Lang- und Kurzläufer) können im Zielkonzept konstruiert werden, ohne dass der Fahrplan des SPV angepasst werden muss. Der *Abbildung 20* und *Abbildung 21* ist zu entnehmen, dass auch der SGV von den vorgeschlagenen Ausbaumaßnahmen profitieren kann.

Zur Abwicklung der Güterzüge gemäß BVWP 2030, die für den Zielzustand als maßgebend angesetzt werden sollen, sind Taktabweichungen im SPV nicht zu vermeiden. Ob die dann möglichen Fahrplantrassen bedarfsgerecht sind, kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht abschließend beurteilt werden. Marktgerechte Zeitlagen während der HVZ sind ohne ergänzenden Infrastrukturausbau nicht möglich.

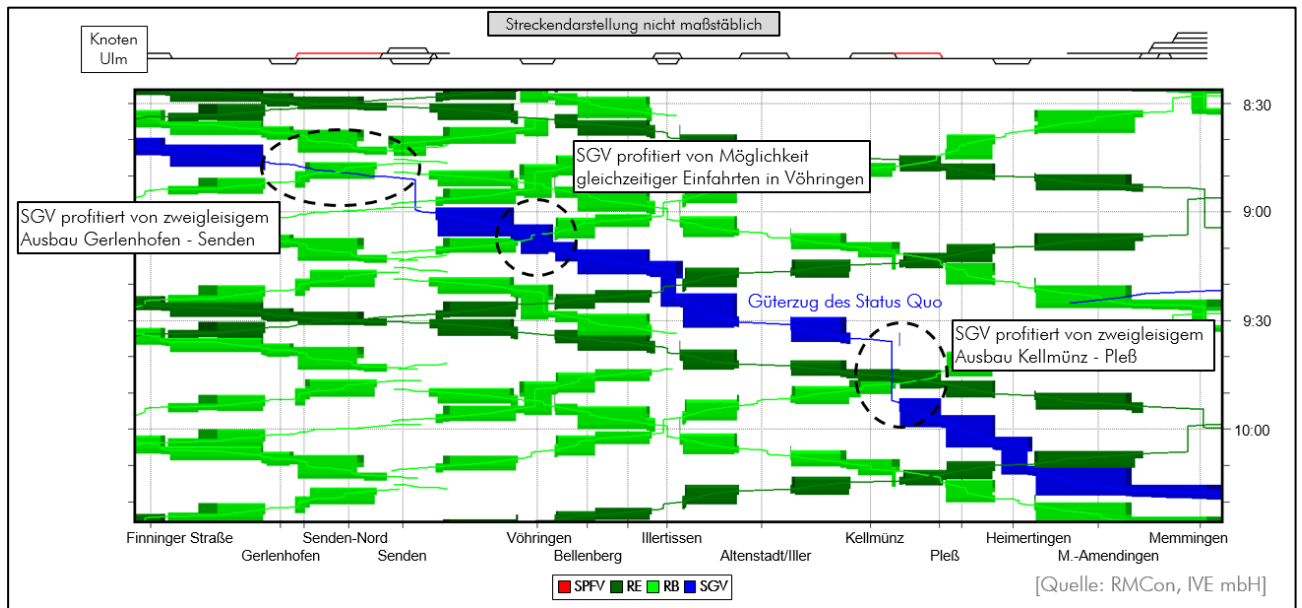


Abbildung 20: Abwicklung des SGV in Richtung Süden (Zielkonzept)

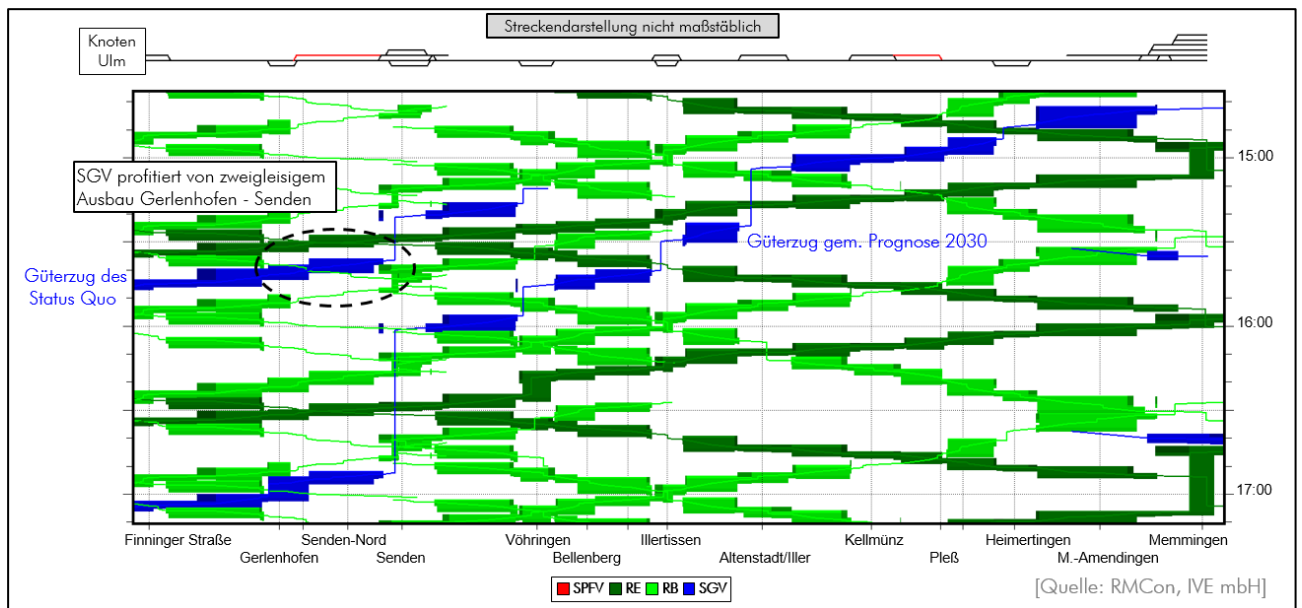


Abbildung 21: Abwicklung des SGV in Richtung Süden (Zielkonzept)

Verlegung des Haltepunkts Gerlenhofen hin zur Ortsmitte, neuer Haltepunkt Gerlenhofen Ort

Der neue Haltepunkt Gerlenhofen Ort befindet sich innerhalb des für das Zielkonzept vorgeschlagenen zweigleisigen Ausbaus Gerlenhofen – Senden. Es entfällt die Notwendigkeit, dass Züge des SPNV im Bahnhof Gerlenhofen länger als für den Fahrgastwechsel erforderlich halten, um eine Zugkreuzung abzuwarten.

Vollwertige und regelmäßige Bedienung des Haltepunkts Gerlenhofen/Gerlenhofen Ort durch alle RB-Züge von/nach Ulm

Ein Halt in Gerlenhofen/Gerlenhofen Ort ist für alle im Takt verkehrenden RB-Züge möglich. Aufgrund der im Zielkonzept empfohlenen Elektrifizierung der Illertalbahn und der damit verbundenen Beschleunigung des RE-Verkehrs können die RE-Züge in Richtung Memmingen später von Ulm Hbf abfahren. Somit besteht für den entgegenkommenden RB-Zug, dessen Fahrzeit sich durch die Elektrifizierung ebenfalls verringert, genügend Zeit, um in Gerlenhofen Ort zu halten. Er erreicht rechtzeitig den zweigleisigen Abschnitt nördlich Finninger Straße, bevor der RE-Zug aus Richtung Ulm eintrifft, um in den eingleisigen Abschnitt südlich Finninger Straße einzufahren. Für die Gegenrichtung gilt der Zusammenhang aufgrund von Fahrplansymmetrie analog.

Einrichtung eines Haltepunkts Senden-Nord mit vollwertiger und regelmäßiger Bedienung dieses Haltepunkts durch alle RB-Züge von/nach Ulm

Durch die für das Zielkonzept empfohlene Elektrifizierung verringern sich die Fahrzeiten der RB-Züge so weit, dass die Bedienung eines zusätzlichen Haltepunkts Senden-Nord für alle im Takt verkehrenden RB-Züge machbar ist, ohne dass es zu Fahrplankonflikten mit RE-Zügen im weiterhin eingleisigen Abschnitt Gerlenhofen – Finninger Straße kommt. Wie auch Gerlenhofen/Gerlenhofen Ort kann der Haltepunkt Senden-Nord auf diese Weise ganztägig mindestens halbstündig durch die RB-Züge bedient werden.

Bedienung des Haltepunkts Finninger Straße für alle RB-Züge von/nach Ulm

Der Haltepunkt Finninger Straße kann von allen im Takt verkehrenden RB-Zügen bedient werden. Die für das Zielkonzept empfohlene Elektrifizierung ermöglicht eine Beschleunigung sowohl des RE- als auch des RB-Verkehrs, so dass es nicht mehr zu Zugfolgekonflikten im Bereich Finninger Straße zwischen RE- und RB-Zügen kommt.

Ohne Verlängerung der Bahnsteige können hier nur RB-Züge mit maximal 120 m Zuglänge halten. Ein entsprechender Ausbau des Haltepunkts ist im Zielkonzept vorgesehen.

Bedienung der Strecke Senden – Weißenhorn / Illertissen im 30-min-Takt in der HVZ unter Bedienung aller Zwischenhalte in beiden Richtungen

Für die RB-Züge von/nach Weißenhorn ist ganztägig ein 30-Min-Takt mit Bedienung aller Halte zwischen Senden und Weißenhorn umsetzbar.

Durch die vorgeschlagene Blockteilung im Streckenabschnitt Senden – Illertissen kann der Halt Belenberg für alle RB-Zugfahrten ermöglicht werden (Verstärkerzüge von/bis Illertissen verkehren nicht symmetrisch, s. Kap. 5.3). Für den Eckanschluss in Senden kann eine Übergangszeit von mindestens drei Minuten gewährleistet werden.

Steigerung der Betriebsqualität und damit der Pünktlichkeit für alle zwischen Ulm und Memmingen verkehrenden Produkte

s. Kap. 5.5.

Vermeidung langer Haltezeiten in Heimertingen bedingt durch die Umsetzung der Betriebsstufe 2 des Dieselnetzes Ulm (Inbetriebnahmen Memminger Halte)

Im Zielkonzept werden für den Bahnhof Vöhringen Maßnahmen vorgeschlagen, die gleichzeitige Einfahrten in den Bahnhof ermöglichen. Damit ist es möglich, im Falle einer Zugkreuzung die Haltezeiten im Fahrplan für die sich kreuzenden Züge gegenüber dem Bezugsfall erheblich zu verringern. Zusammen mit einem zweigleisigen Ausbau Kellmünz – Pleß können lange Haltezeiten in Heimertingen auf diese Weise vermieden werden, da die Verlagerung der RB-Zugkreuzung nach Memmingen durch beide Maßnahmen ermöglicht wird.

Stündliche Verlängerung der RB-Linien Ulm – Memmingen über Memmingen hinaus von/nach Buxheim

Die für das Zielkonzept vorgeschlagene Elektrifizierung zusammen mit den vorgeschlagenen Infrastrukturausbauten zur Vermeidung langer Kreuzungshaltezeiten (z. B. zweigleisiger Ausbau des Streckenabschnitts Kellmünz – Pleß, Ermöglichung gleichzeitiger Einfahrten im Bf Vöhringen) ermöglicht gegenüber dem Bezugsfall Reisezeitgewinne, die es dem RB-Verkehr von Ulm Hbf kommend ermöglicht, bereits zur Minute 26 in Memmingen einzutreffen (Abfahrt in Richtung Norden zur Minute 32). Damit ist eine ganztägige Durchbindung bis Buxheim möglich, ohne dass es zu Fahrplankonflikten mit den RB-Zügen Lindau – Memmingen kommt.

Beseitigung langer Haltezeiten in Vöhringen

Für das Zielkonzept wird eine Anpassung der LST vorgeschlagen, wodurch gleichzeitige Einfahrten für den Bahnhof Vöhringen ermöglicht werden. Damit lassen sich i. d. R. lange Haltezeiten vermeiden.

Um bei Ermöglichung gleichzeitiger Einfahrten in Vöhringen den Halt Bellenberg mit zu bedienen, muss eine Blockteilung zwischen Vöhringen und Illertissen vorgesehen werden. Je Richtung ist ein zusätzliches Blocksignal erforderlich.

Beschleunigung des Oberallgäuer Regionalschnellverkehrs von/nach Ulm

Mit dem im Zielkonzept vorgeschlagenen zweigleisigen Ausbau von Gerlenhofen bis Senden ist der Betriebshalt der RE-Züge in Senden nicht mehr erforderlich. Damit ist ein Reisezeitgewinn für die RE-Züge von ca. zwei Minuten in Verbindung mit der Elektrifizierung der Illertalbahn mit Höchstgeschwindigkeit 140 km/h möglich. Wie im Bezugsfall erreichen die Züge den Knoten Memmingen zur

ITF-Zeit Null. Der 30'-Knoten Ulm ist für den RE auch bei einer Höchstgeschwindigkeit von 160 km/h nicht erreichbar.

5.2 Vorgeschlagene Infrastrukturmaßnahmen

Abgeleitet aus den Untersuchungsergebnissen zu den verkehrlichen Zielen (s. Kap. 5.1) werden für das Zielkonzept folgende Infrastrukturmaßnahmen vorgeschlagen²:

- Zweigleisiger Ausbau Gerlenhofen – Senden
- Verlängerung der Bahnsteige des Hp Finninger Straße auf ausreichende Nutzlänge (170 m)
- Verlegung des Haltepunkts Gerlenhofen in das Ortszentrum (neuer Hp „Gerlenhofen Ort“)
- Einrichtung eines neuen Haltepunktes Senden-Nord³
- Ermöglichung gleichzeitiger Einfahrten Vöhringen
- Blockverdichtung zwischen Vöhringen und Illertissen
- Zweigleisiger Ausbau Kellmünz – Pleß
- Elektrifizierung der Illertalbahn mit $v = 140$ km/h

Das Zielkonzept mit Elektrifizierung der Illertalbahn und unter Ansatz der angesetzten Infrastrukturmaßnahmen ermöglicht die Realisierung aller wesentlichen verkehrlichen Ziele.

Darüber hinaus wird eine Anhebung der zul. Geschwindigkeit für die Ein- und Ausfahrt von/nach Weißenhorn in /aus dem Bahnhof Senden als nützlich für eine Verkürzung von Fahrzeiten bzw. eine leichte Verbesserung der Betriebsqualität erachtet. Dies war aufgrund der Baugrundverhältnisse zunächst nicht vorgesehen, wird jedoch seitens der DB Netz AG inzwischen geplant [VAST-Ergänzung BEG, 04.04.18]. Für Fahrten aus/nach Gleis 3 nach/von Richtung Weißenhorn sind 100 km/h vorzusehen (Bei einer Einfahrt auf das ZDS wird die Geschwindigkeit abgestuft signalisiert). Für Fahrten von und nach Gleis 2 in und aus diesem Streckenabschnitt beträgt die Geschwindigkeit 60 km/h.

Ein durchgängiger zweigleisiger Ausbau zwischen Finninger-Straße und Senden wurde im Rahmen der Untersuchung analysiert und unter Beachtung eines möglichst wirtschaftlichen Infrastrukturausbaus als nicht unbedingt erforderlich zum Erreichen der vorgegebenen verkehrlichen Ziele erkannt. Ein perspektivischer ganztägiger 30-Min.-Takt jeweils nach Weißenhorn und Illertissen ohne Kuppeln/Flügeln in Senden wäre jedoch ohne zusätzlichen Infrastrukturausbau nicht möglich.

5.3 Fahrplankonstruktion für das Zielkonzept

Bei der Fahrplankonstruktion für das Zielkonzept wird von einer Elektrifizierung der Strecke und einer Streckenhöchstgeschwindigkeit von 140 km/h (s. Kap. 5.3.1) ausgegangen. Ergänzend

² Die Maßnahmen des Bezugsfalls sind auch im Zielkonzept enthalten, z. B. sechs neue Halte zwischen Kellmünz und Buxheim (einschließlich Buxheim) sowie der Umbau des Bf Senden

³ Option, für die Umsetzbarkeit des grundsätzlichen Fahrplankonzeptes nicht unbedingt erforderlich

werden die Möglichkeiten einer Erhöhung der Streckengeschwindigkeit auf 160 km/h (s. Kap. 5.3.2) sowie weitere Alternativen (s. Kap. 5.4) überprüft.

5.3.1 Zielkonzept mit Elektrifizierung und Streckengeschwindigkeit $v = 140$ km/h

Die RE-Linie von Ulm Hbf über Memmingen bis Kempten (weiter nach Oberstdorf und Pfronten) lässt sich im ganztägigen 1-Stunden-Takt konfliktfrei konstruieren. Die Eigenkreuzung findet im für zweigleisigen Ausbau vorgesehen Streckenabschnitt Gerlenhofen – Senden statt. Somit sind Betriebshalte in Senden nicht mehr notwendig. Der RE-Verkehr hält zwischen Ulm Hbf und Kempten planmäßig an den Bahnhöfen Illertissen und Memmingen.

Für die RB-Verkehre kann ebenfalls ganztägig ein 1-Stunden-Takt von Ulm-Hbf bis Buxheim angeboten werden. Die Durchbindung bis Buxheim wird durch den zweigleisigen Ausbau zwischen Kellmünz und Pleß ermöglicht, wodurch lange Kreuzungshalte der RB-Züge in Kellmünz vermieden werden und die RB-Züge den Bahnhof Memmingen zur ITF-Knotenzeit erreichen.

Für das Zielkonzept wird ein Ansatz verfolgt, der ein Kuppeln/Flügeln in Senden vorsieht. Das Kuppeln/Flügeln wird nur während der HVZ durchgeführt. Dabei sollen die Verstärkerzüge, die nur bis Illertissen geführt werden, lediglich gegen die Lastrichtung kuppeln und flügeln.

Somit wird in der HVZ vormittags folgendes Betriebsprogramm geplant:

- Die Verstärkerzüge von Ulm Hbf nach Illertissen werden in Senden vom Grundtakt nach Weißenhorn geflügelt.
- Die Verstärkerzüge von Illertissen nach Ulm Hbf verkehren, ohne dass in Senden ein Kuppeln durchgeführt wird (Lastrichtung).
- Die Verstärkerzüge nach Weißenhorn werden von den Zügen des Grundtakts Ulm Hbf – Buxheim in Senden geflügelt.
- Die Verstärkerzüge von Weißenhorn werden mit den Zügen des Grundtakts Buxheim – Ulm Hbf in Senden gekuppelt.
- Die Züge des Grundtakts von Weißenhorn nach Ulm Hbf verkehren, ohne dass in Senden ein Kuppeln durchgeführt wird.

Während der NVZ entfallen die Verstärkerzüge und es muss auch kein Kuppeln/Flügeln durchgeführt werden:

- Die Relation Ulm Hbf – Senden – Memmingen – Buxheim wird von RB-Zügen im Stundentakt bedient
- Die Relation Ulm Hbf – Senden – Weißenhorn wird ebenfalls von RB-Zügen im Stundentakt bedient.
- Für den Streckenabschnitt Ulm Hbf – Senden ergibt sich ein RB-Halbstundentakt.

In der HVZ nachmittags ist folgendes Betriebsprogramm vorgesehen:

- Die Verstärkerzüge von Illertissen nach Ulm Hbf werden in Senden mit dem Grundtakt von Weißenhorn gekuppelt.
- Die Verstärkerzüge von Ulm Hbf nach Illertissen verkehren, ohne dass in Senden ein Flügel durchgeführt wird (Lastrichtung).
- Die Verstärkerzüge von Weißenhorn werden mit den Zügen des Grundtakts Buxheim – Ulm Hbf in Senden gekuppelt.
- Die Verstärkerzüge nach Weißenhorn werden von den Zügen des Grundtakts Ulm Hbf – Buxheim in Senden geflügelt.
- Die Züge des Grundtakts von Ulm Hbf nach Weißenhorn verkehren, ohne dass in Senden ein Flügel durchgeführt wird.

Das Kuppeln/Flügeln für die RB-Züge in Senden ist unter Einhaltung der durch die DB Netz AG vorgegebenen Mindestzeiten durchführbar. Der 1-Stunden-Takt von Ulm Hbf bis Weißenhorn ist konstruierbar. Für den Abschnitt Ulm Hbf – Senden ergibt sich damit ganztägig ein 30-Minuten-Takt mit allen vorgesehenen Zwischenhalten. Verstärkerzüge während der HVZ verdichten den Verkehr Senden – Weißenhorn zum 30-Minuten-Takt. Weitere Verstärkerzüge fahren während der HVZ auf der Relation Ulm Hbf – Illertissen und ermöglichen eine zweite Bedienung pro Stunde.

Die RB-Züge bedienen alle Zwischenhalte mit Ausnahme der in Lastrichtung verkehrenden Verstärkerzüge auf der Relation Ulm – Illertissen (vormittags in Richtung Ulm, nachmittags in Richtung Illertissen), die zwischen Ulm und Senden ohne Halt durchfahren.

Das Konzept weist im RB-Verkehr zwischen Ulm Hbf und Illertissen eine Fahrplanasymmetrie auf, die nur durch einen zweigleisigen Ausbau Vöhringen – Bellenberg oder ggf. Illertissen verhindert werden könnte, was jedoch aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten im Rahmen der Untersuchungen nicht weiterverfolgt wurde.

Das einmal täglich verkehrende SPFV-Zugpaar ist im Fahrplan integriert, Taktabweichungen im SPNV müssen hingenommen werden. Der SGV kann gemäß Vorgaben abgewickelt werden, jedoch sind Taktabweichungen im SPV nicht zu vermeiden.

In *Abbildung 22* und *Abbildung 25* ist das Angebotskonzept des Zielkonzepts in Form von Linienetzgraphiken (vormittags, nachmittags) dargestellt. *Abbildung 23* und *Abbildung 24* zeigen Bildfahrpläne des SPNV auf der Illertalbahn jeweils für den Vormittag und den Nachmittag.

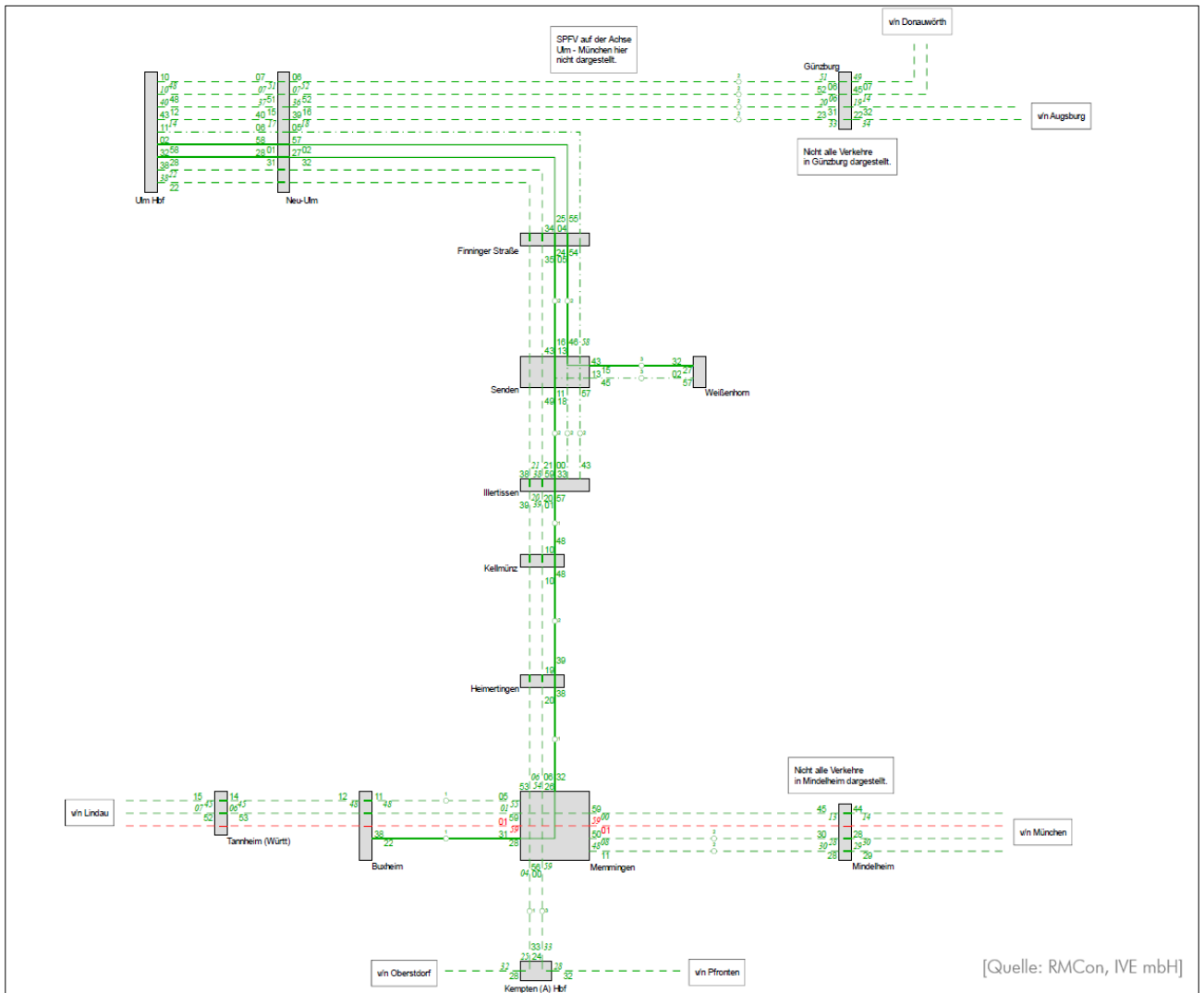


Abbildung 22: Angebot gemäß Zielkonzept, vormittags

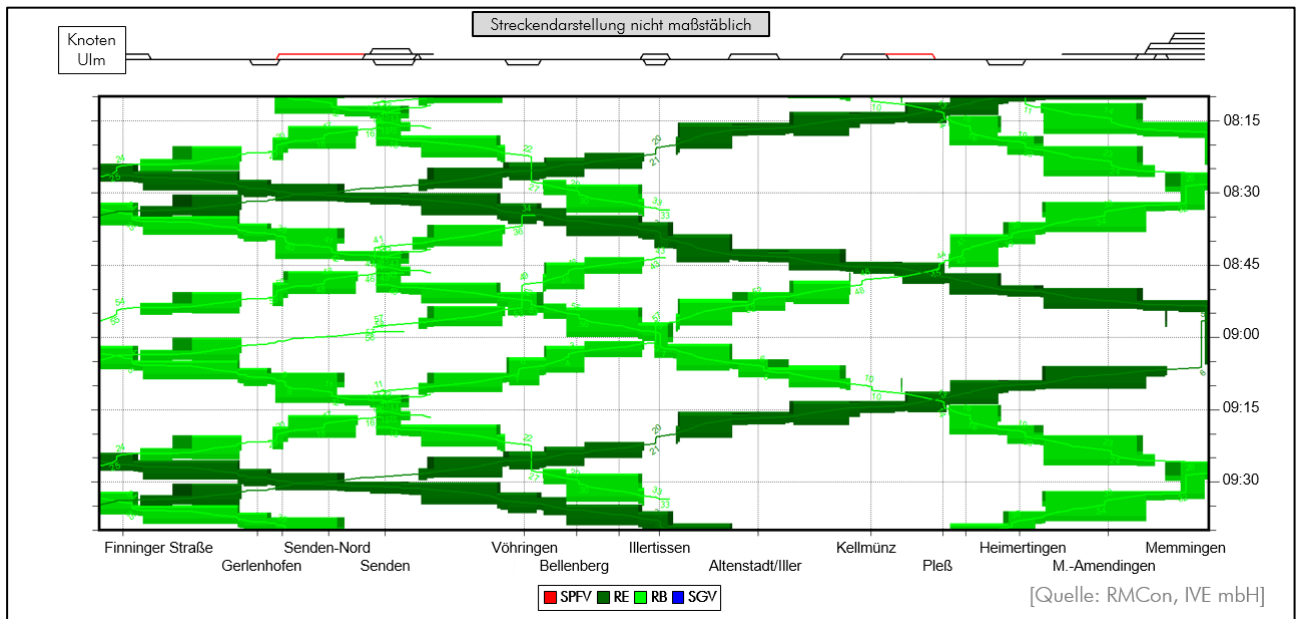


Abbildung 23: Bildfahrplan der Illertalbahn, Zielkonzept, vormittags

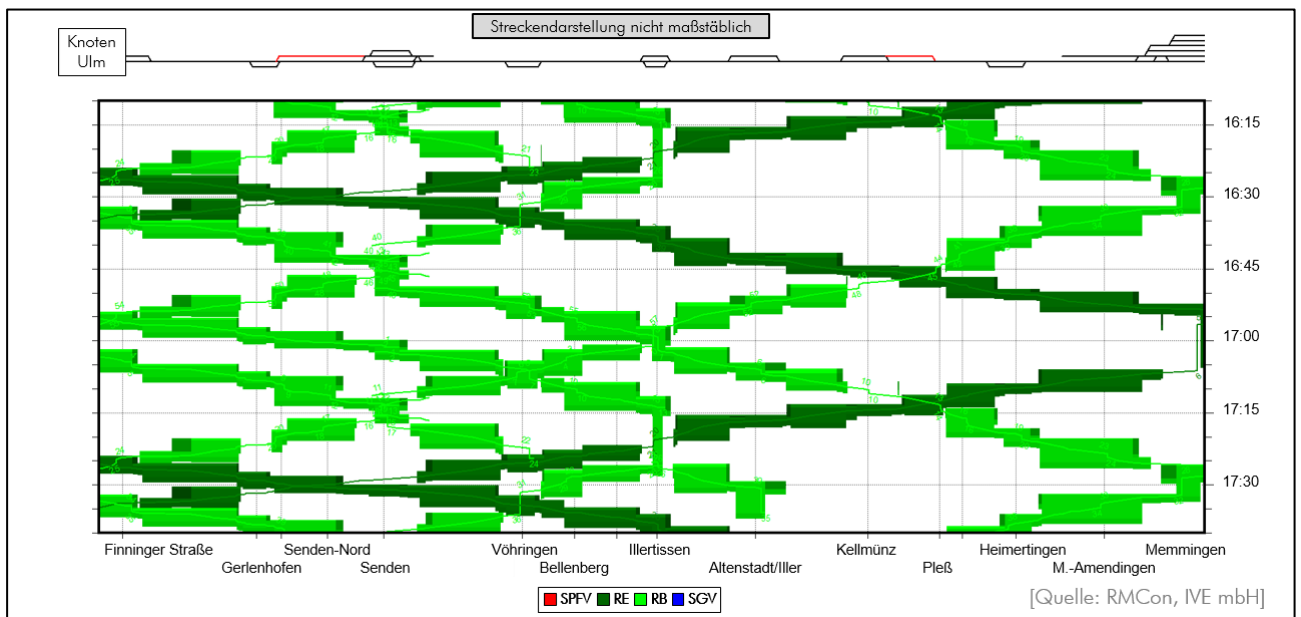


Abbildung 24: Bildfahrplan der Illertalbahn, Zielkonzept, nachmittags

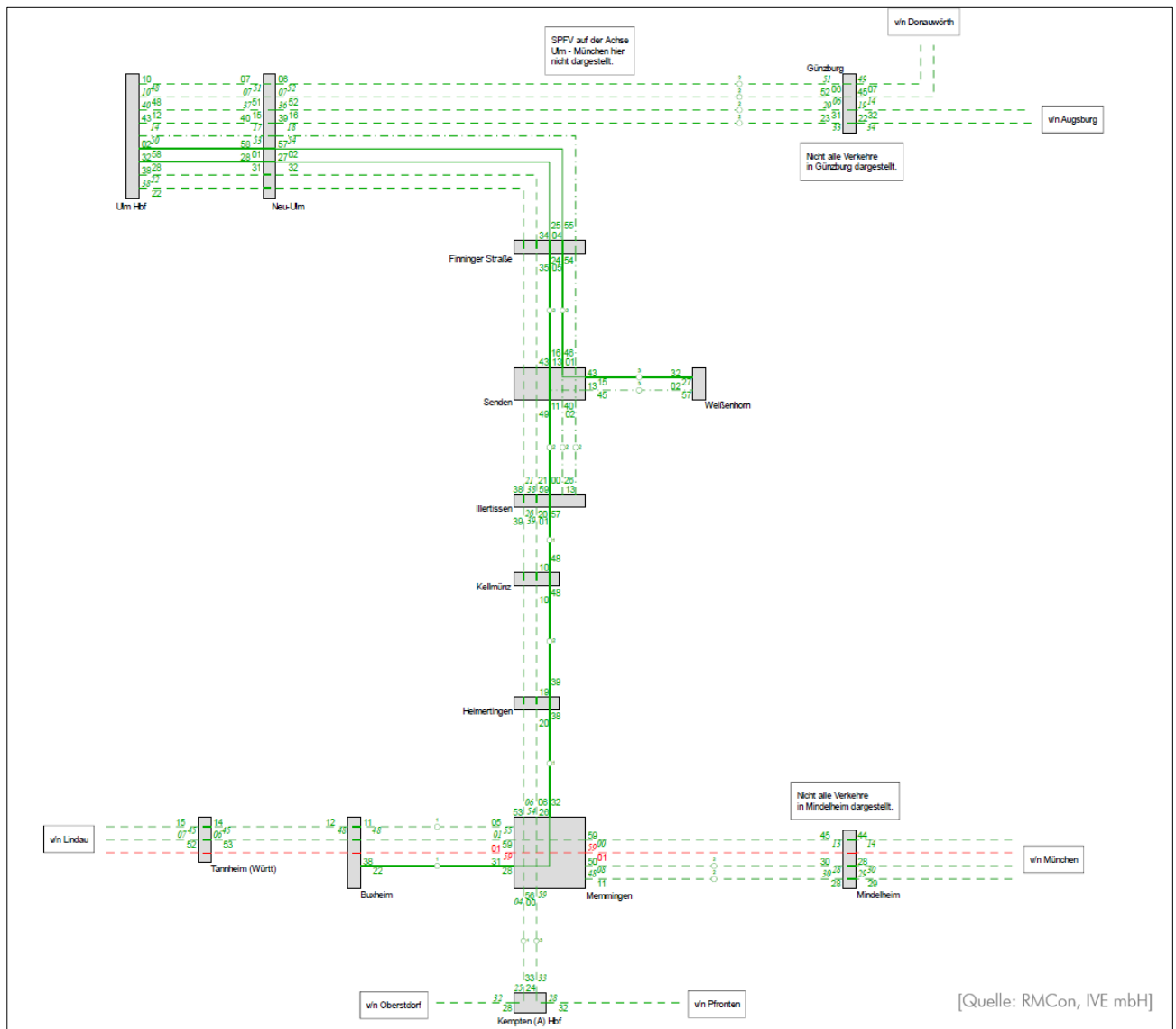


Abbildung 25: Angebot gemäß Zielkonzept, nachmittags

5.3.2 Zielkonzept mit Elektrifizierung und Streckengeschwindigkeit $v = 160 \text{ km/h}$

Eine Anhebung der Höchstgeschwindigkeit auf 160 km/h auf der Illertalbahn würde nach Aussage der DB Netz AG aufgrund widriger Untergrundverhältnisse und sehr hoher technischer Anforderungen zur Stabilisierung des Erdkörpers unverhältnismäßig hohe Kosten verursachen. Eine Umsetzung wird als unwahrscheinlich eingestuft.

Dennoch wurde durch den Gutachter das Delta der unterschiedlichen Geschwindigkeiten (140 und 160 km/h) in Bezug auf die Fahrzeiten des RE analysiert. Das Gutachten konnte unter den gegebenen Randbedingungen jedoch keinen unmittelbaren Bedarf für eine abschnittsweise Geschwindigkeitsanhebung auf 160 km/h ermitteln.

5.4 Prüfung von Alternativen für das Zielkonzept

5.4.1 Zielkonzept unter Verzicht auf die Elektrifizierung der Illertalbahn

Mit Verzicht auf die Elektrifizierung der Illertalbahn müssen alle Verkehre weiterhin unter Einsatz von Dieselfahrzeugen durchgeführt werden. Aufgrund des schlechteren Beschleunigungsvermögens von Dieselfahrzeugen gegenüber Fahrzeugen mit elektrischem Antrieb, ergeben sich Fahrzeitverluste, die sich erheblich auf die Fahrplangestaltung auswirken.

Der RE-Verkehr lässt sich konstruieren. Die im Bezugsfall notwendigen Betriebshalte lassen sich gerade noch vermeiden, da sich die Züge im zweigleisig ausgebauten Streckenabschnitt Gerlenhofen – Senden kreuzen können.

Das Flügel- und Kuppeln für die RB ist in Senden nicht machbar. Die für das Flügel- und Kuppeln einzuhaltenden Mindestzeiten sind im Fahrplan nicht einzuhalten. Auch zwischen Senden und Memmingen bieten die Fahrplantrassen der RB kaum zeitliche Spielräume.

Damit ist das angestrebte Angebotskonzept nicht vollständig durchführbar, wesentliche verkehrliche Ziele und somit der Zielzustand sind nicht erreichbar. Die Variante wird daher nicht weiterverfolgt.

Der Arbeitskreis ist jedoch der Ansicht, dass das Konzept ggf. als Zwischenstufe genutzt werden kann, in der teilweise Halte ausgelassen werden, um die Fahrplantrassenlagen zu ermöglichen (z. B. durch alternierende Bedienung, Auslassen gegen die Lastrichtung o. ä.). Auch die Realisierung des neuen Haltepunkts Senden-Nord zu einem späteren Zeitpunkt wird als möglich erachtet.

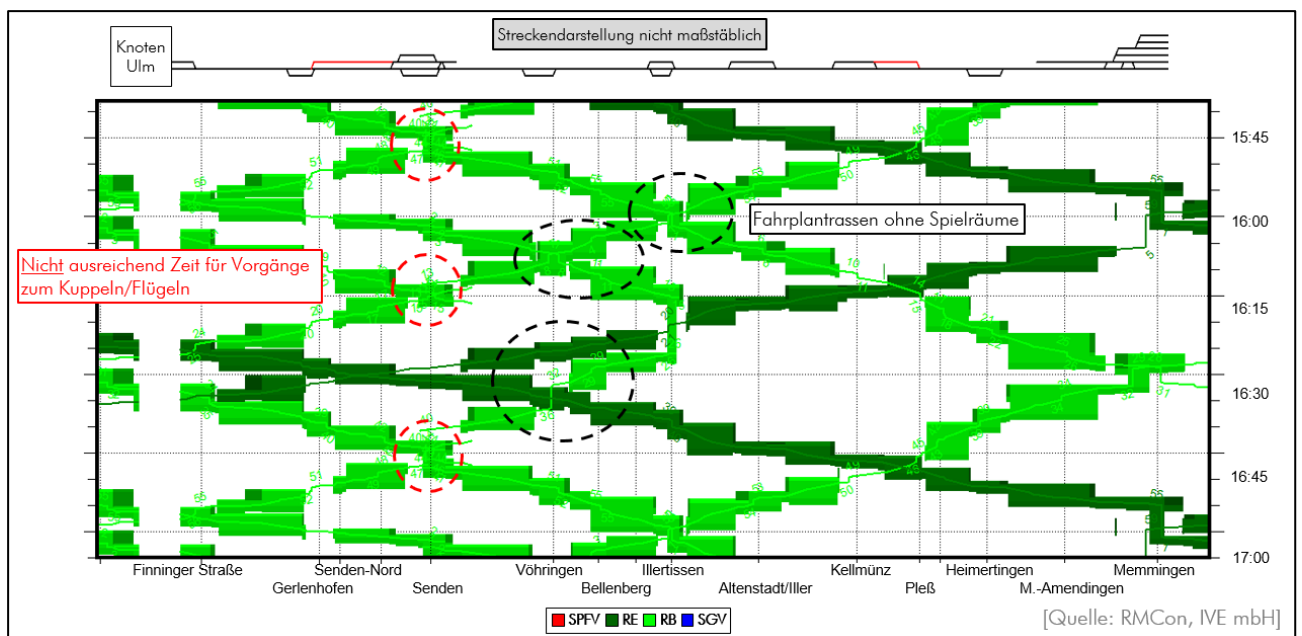


Abbildung 26: Bildfahrplan Ulm – Memmingen, Zielkonzept ohne Elektrifizierung

5.4.2 Zielkonzept ohne Kuppeln und Flügeln in Senden

Wenn in Senden kein Kuppeln und Flügeln durchgeführt wird, das Bedienungsangebot auf der Illertalbahn jedoch nicht von den Prämissen gemäß Kap. 3.6.2 abweichen soll, ergibt sich daraus ein Mehrbedarf an Zugfahrten, was zu gesteigerten Betriebskosten führt.

Der Fahrplan in der HVZ vormittags unterscheidet sich dann nicht vom Fahrplan in der HVZ nachmittags. Er beinhaltet gegenüber dem Zielkonzept mit Kuppeln und Flügeln in Senden modifizierte Knotenzeiten bei den RB in Memmingen.

Die in Illertissen beginnenden/endenden Zugfahrten müssen in Altstadt/Iller die Wende durchführen, da in Illertissen für die Wendezeit kein Gleis verfügbar ist (Abbildung 27). Dadurch ergeben sich nochmals zusätzliche Betriebskosten.

Die Weiterführung der RB-Züge bis Buxheim ist konfliktbehaftet bzw. verursacht längere Standzeiten in Memmingen. Damit ist das angestrebte Angebotskonzept nicht vollständig durchführbar, wesentliche verkehrliche Ziele sind nicht erreichbar. Die Variante wird nicht weiterverfolgt.

Ein durchgängig zweigleisiger Ausbau zwischen Finninger Straße und Senden könnte jedoch als Langfristperspektive in weitere Planungen einbezogen werden. Hierdurch wäre eventuell eine Angebotsverdichtung (sauberer 15-Min.-Takt mit allen Zwischenhalten) der RB im Abschnitt Ulm – Senden bei gleichzeitiger Weiterführung der RB-Züge bis Buxheim möglich.

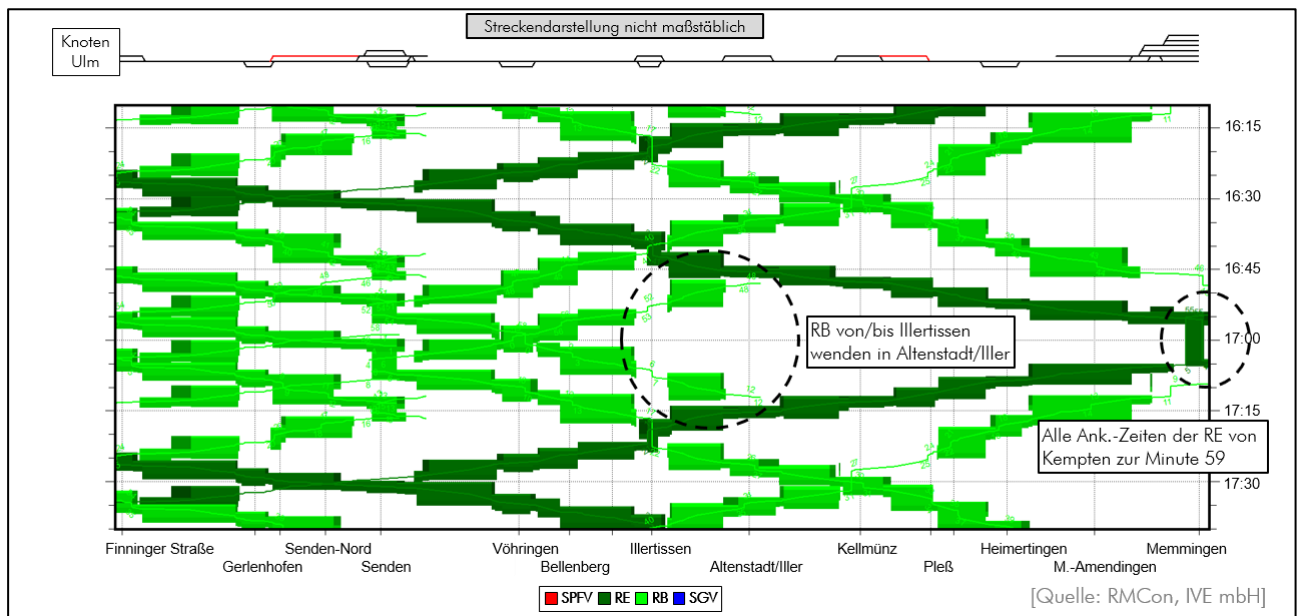


Abbildung 27: Bildfahrplan Ulm – Memmingen, Zielkonzept ohne Kuppeln und Flügeln in Senden

5.4.3 Zielkonzept mit Elektrifizierung und alternativem Ausbau im Abschnitt Ulm – Senden

Mit dieser Variante sollen die Auswirkungen auf die Machbarkeit des Zielkonzepts geprüft werden, wenn ein alternativer Ausbau der Illertalbahn angesetzt wird. Anstelle des zweigleisigen Ausbaus Gerlenhofen – Senden wird hier ein zweigleisiger Ausbau für den Streckenabschnitt Finninger Straße – Gerlenhofen untersucht. Die restlichen vorgeschlagenen Maßnahmen bleiben unverändert.

Durch den zweigleisigen Ausbau zwischen Finninger Straße und Gerlenhofen anstatt zwischen Gerlenhofen und Senden sind die RE-Fahrplantrassen so zu verschieben, dass sich für die Züge in Richtung Süden spätere Abfahrten in Ulm Hbf und für die Gegenzüge frühere Ankünfte in Ulm Hbf ergeben. Daraus resultiert in der HVZ vormittags ein geringfügiger Fahrplankonflikt mit den RB-Zügen von Ulm nach Illertissen, deren Fahrplanlage wegen des Flügelns in Senden nicht verschiebbar ist. Ebenso können die RE-Fahrplantrassen nicht verschoben werden, da die Sperrzeiten der Hin- und Rückrichtung sich in Gerlenhofen bereits berühren.

Damit wären für diese Variante Einbußen bei der Erreichung der verkehrlichen Ziele zu akzeptieren, z. B. Haltausfälle Richtung Weißenhorn. Die Variante wird nicht weiterverfolgt, da sie gegenüber der Variante mit zweigleisigem Ausbau zwischen Gerlenhofen und Senden ein engeres Fahrplangefüge aufweist und der alternative Streckenausbauabschnitt deutlich länger ist sowie höhere Kosten beim Ausbau verursacht als der Streckenabschnitt Gerlenhofen – Senden.

5.5 Betriebsqualität im Zielkonzept

In *Abbildung 28* und *Abbildung 29* sind die Verspätungsverläufe des RE-Verkehrs Ulm – Kempten und in Gegenrichtung für das Zielkonzept dargestellt. Zum Vergleich werden die zugehörigen Verspätungsverläufe des Bezugsfalls ebenfalls dargestellt.

Es kann festgestellt werden, dass die Verspätungsverläufe im Vergleich des Zielkonzepts zum Bezugsfall tendenziell ähnlich sind. Die Züge verlassen den Bahnhof Ulm mit einer Abfahrtsverspätung in Höhe von etwa einer Minute. Mit Abfahrt ab Finninger Straße zeigt sich ein sprunghafter Verspätungsanstieg von etwa einer halben Minute, der auf den sich anschließenden südlichen Streckenabschnitt, der im Zielkonzept eingleisig bleibt, zurückzuführen ist. Im Bezugsfall ist dieser sprunghafte Verspätungsanstieg nicht so deutlich zu sehen, was daran liegt, dass im Zielkonzept die Fahrplanlage der RE-Züge auf der Illertalbahn leicht geringere Zugfolgezeiten aufweist (der Betriebshalt in Senden entfällt). Ab Senden ist ein weiterer Verspätungsanstieg in sprunghafter Form zu erkennen, hier ist als Grund der eingleisige Streckenabschnitt südlich von Senden zu nennen. Der im Bezugsfall deutlich sichtbare Verspätungsanstieg in Kellmünz ist im Zielkonzept nicht mehr vorhanden, da das Zielkonzept einen zweigleisigen Ausbau zwischen Kellmünz und Pleß enthält. Mit Abfahrt in Memmingen ist das Verspätungsniveau in beiden Szenarien niedriger aufgrund von Haltezeitreserven in Memmingen und verläuft dann vergleichsweise konstant bis Kempten.

In der Gegenrichtung sind mit Abfahrt in Memmingen die Verspätungen im Zielkonzept etwas niedriger als im Bezugsfall, da der Fahrplan höhere Haltezeitreserven enthält. Wie auch im Bezugsfall

ist im Zielkonzept ein deutlicher Verspätungsanstieg ab Illertissen zu beobachten, was damit zusammenhängt, dass im eingleisigen Streckenabschnitt zwischen Illertissen und Senden die Strecke nahezu bis an die Kapazitätsgrenze ausgelastet ist. Ab Gerlenhofen ist im Zielkonzept ein weiterer sprunghafter Verspätungsanstieg zu verzeichnen, da ab Gerlenhofen in Richtung Norden die Strecke bis Finninger Straße eingleisig ist, bei hoher Verkehrsdichte.

Insgesamt ist das Verspätungsniveau des RE-Verkehrs im Zielkonzept nur in geringem Maße höher als im Bezugsfall.

In *Abbildung 30* und *Abbildung 31* ist anhand der vergleichend dargestellten durchschnittlichen Abfahrtsverspätungen zu sehen, wie sich der Verspätungsverlauf des RE-Verkehrs auf der Illertalbahn ändert, wenn davon ausgegangen wird, dass die RE-Züge in Ulm Hbf keine Anschlüsse abwarten und daher nahezu pünktlich abfahren. Der Verspätungsverlauf ist ähnlich, aber das Verspätungsniveau ist insgesamt niedriger. Es finden wenige Verspätungsübertragungen zwischen dem RE-Verkehr in Richtung und Gegenrichtung statt, denn die Auswirkungen auf den Verspätungsverlauf des RE-Verkehrs in Richtung Ulm bei Annahme, dass die RE-Züge Ulm Hbf beinahe pünktlich verlassen, sind nur gering.

In *Abbildung 32* bis *Abbildung 35* werden für das Zielkonzept die Verspätungsverläufe des RB-Verkehrs auf der Illertalbahn von Ulm bis Senden und weiter bis Memmingen mit vergleichend eingeblendeten Verspätungsverläufen des Bezugsfalls gezeigt. In *Abbildung 36* und *Abbildung 37* sind die Verspätungsverläufe für die Strecke nach Weißenhorn dargestellt (ebenfalls mit Vergleich zum Bezugsfall).

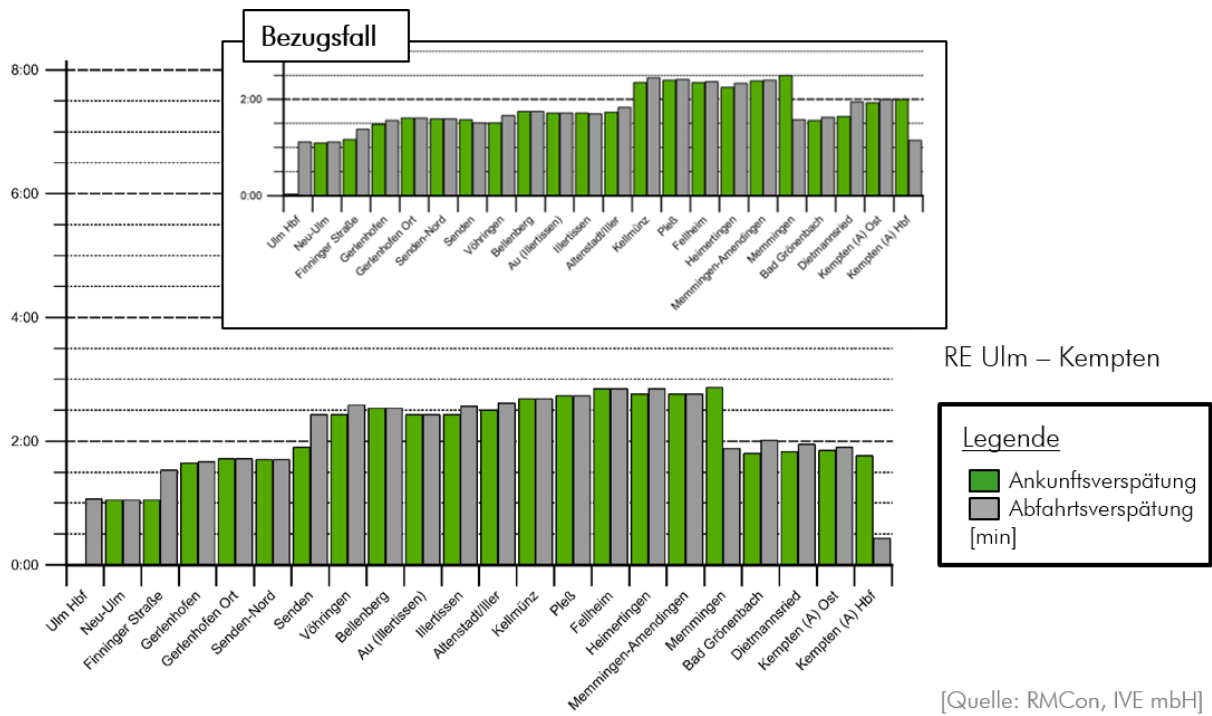


Abbildung 28: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Ulm – Kempten, Zielkonzept

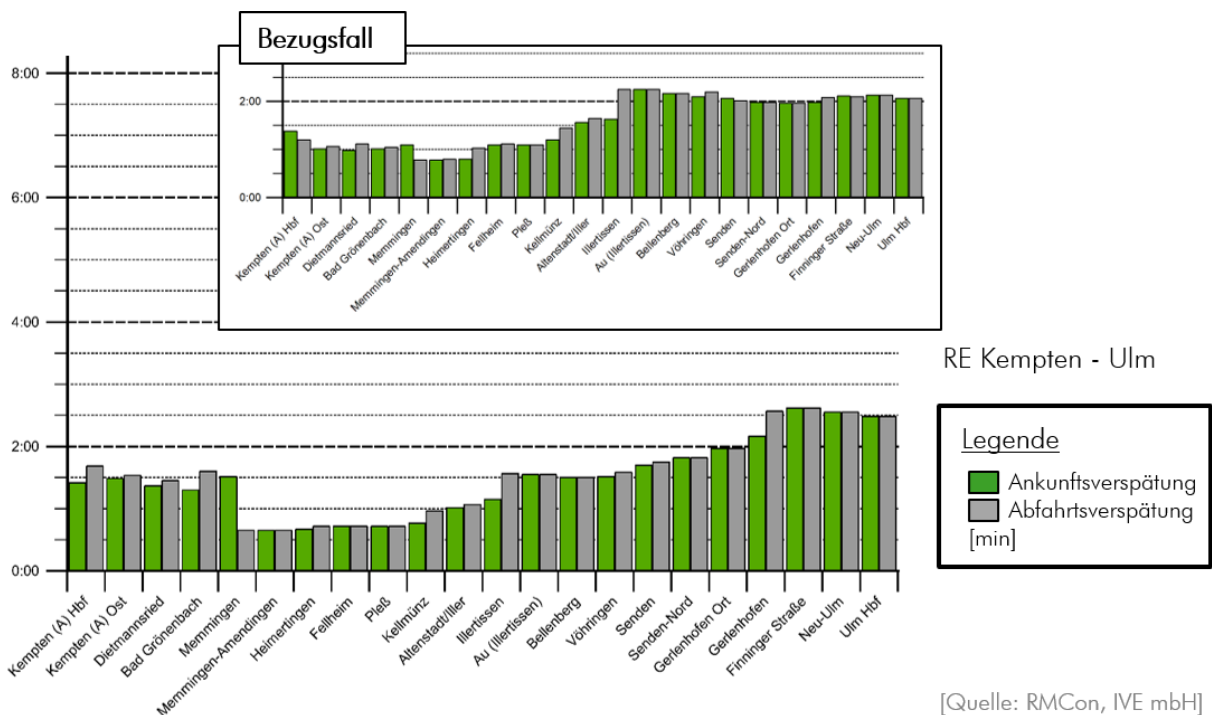


Abbildung 29: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Kempten – Ulm, Zielkonzept

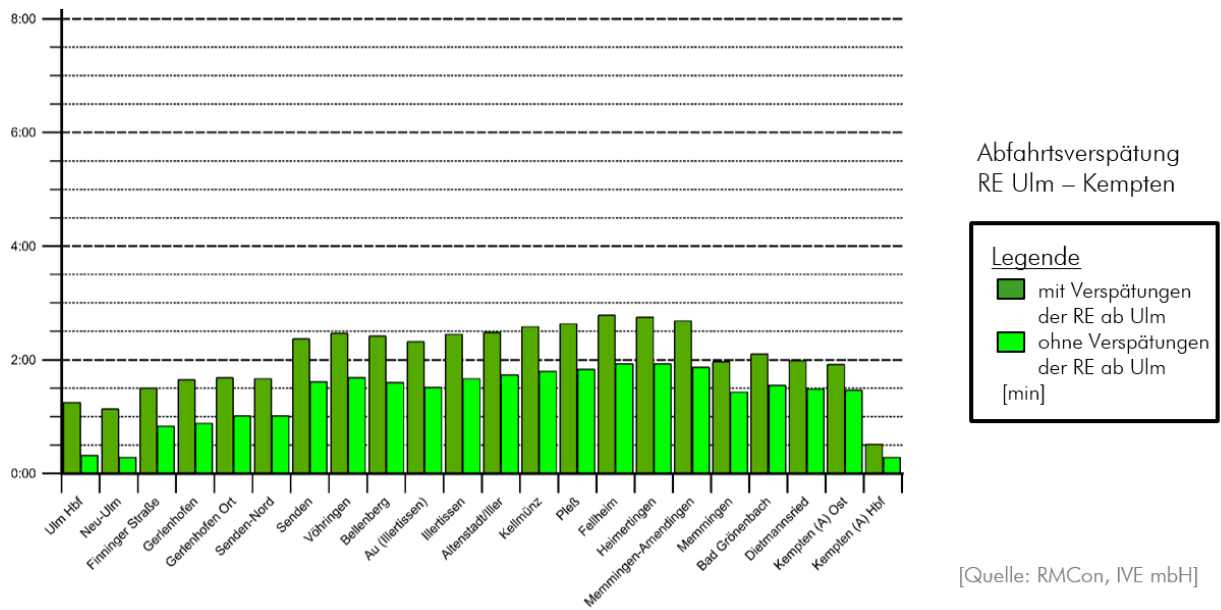


Abbildung 30: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Ulm – Kempten, Zielkonzept, Vergleich mit ohne Abfahrtsverspätung ab Ulm Hbf

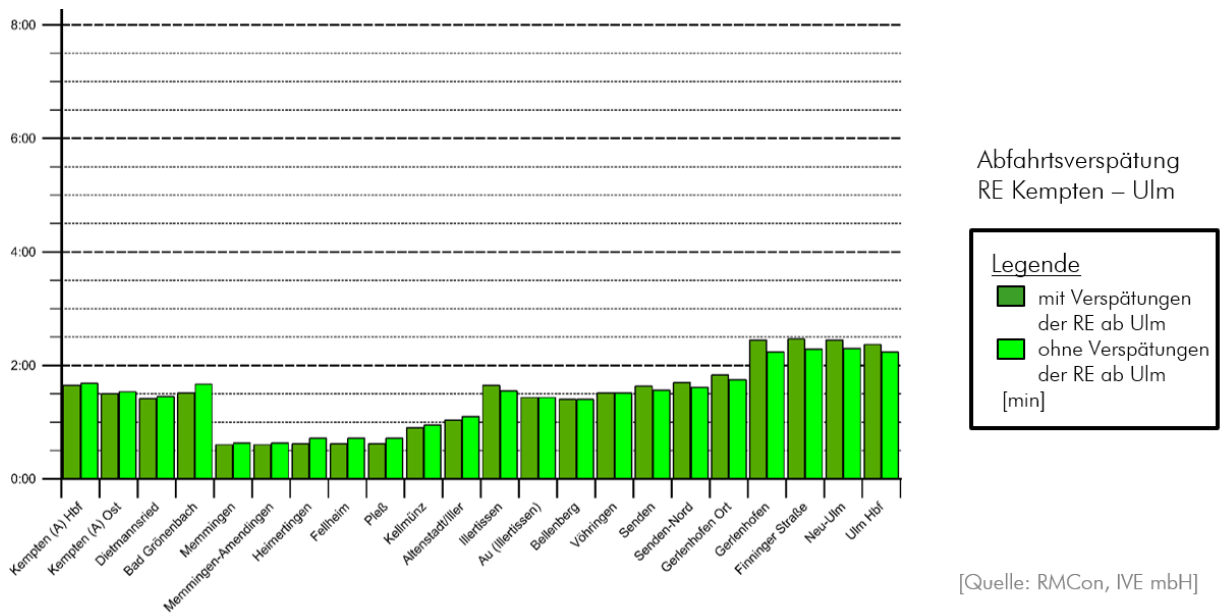


Abbildung 31: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Kempten – Ulm, Zielkonzept, Vergleich mit ohne Abfahrtsverspätung ab Ulm Hbf

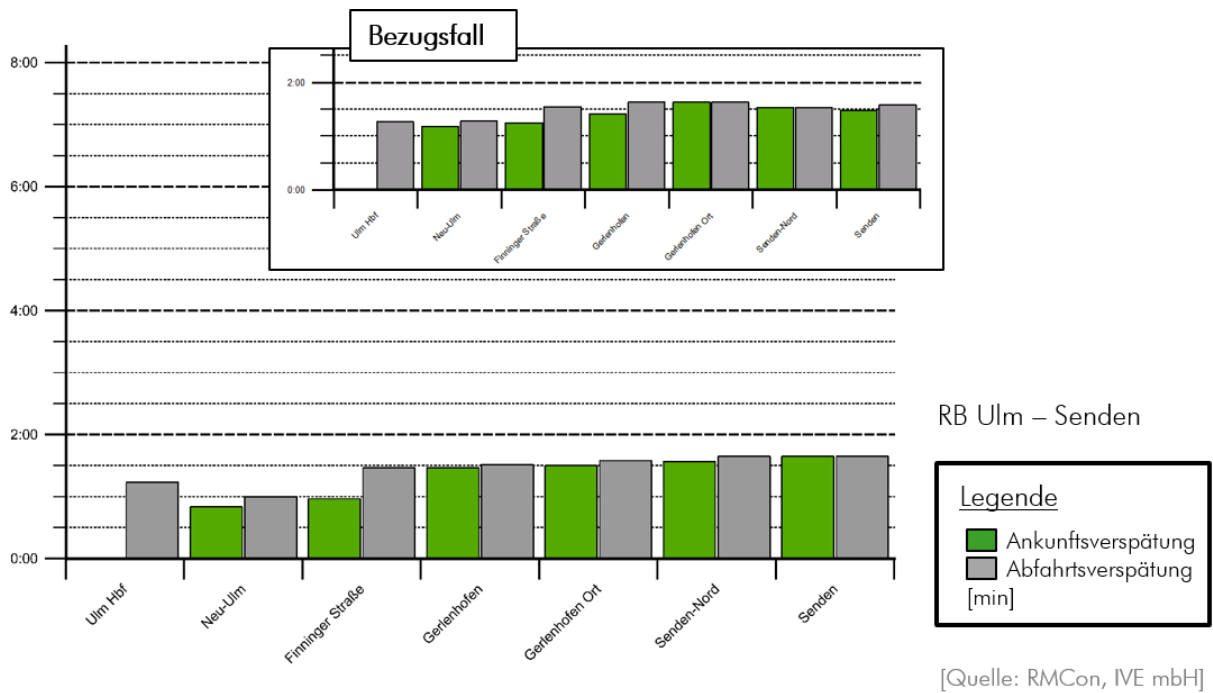


Abbildung 32: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Ulm – Senden, Zielkonzept

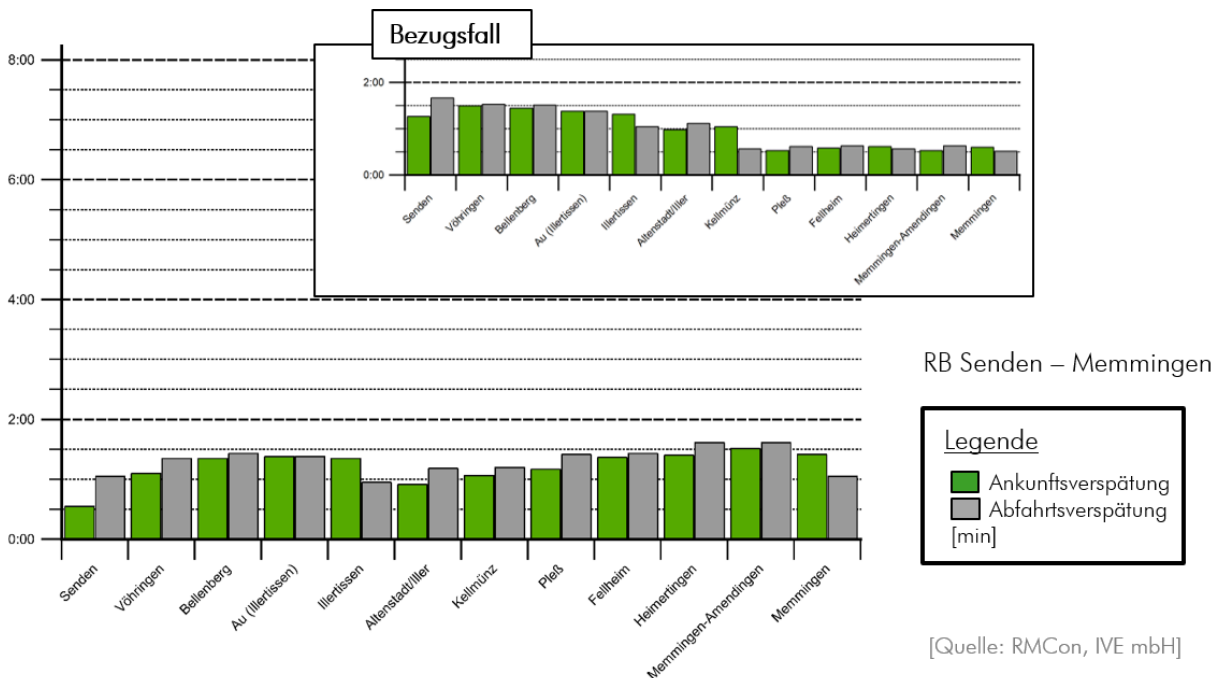


Abbildung 33: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Senden – Memmingen, Zielkonzept

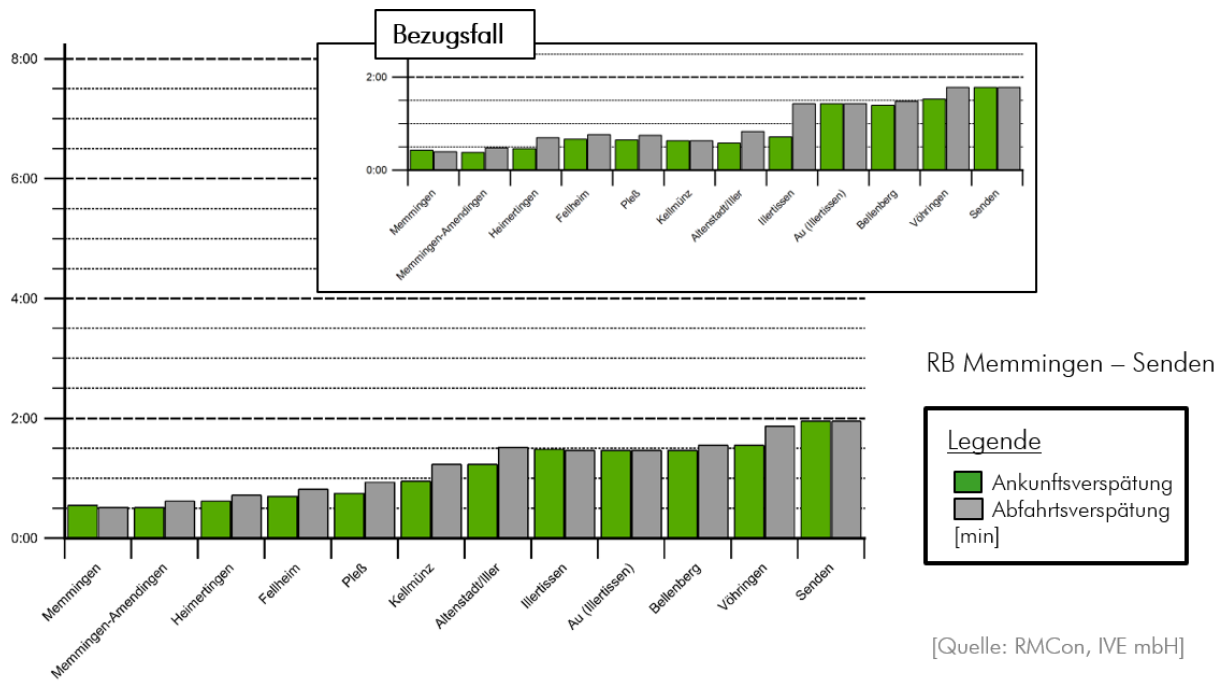


Abbildung 34: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Memmingen – Senden, Zielkonzept

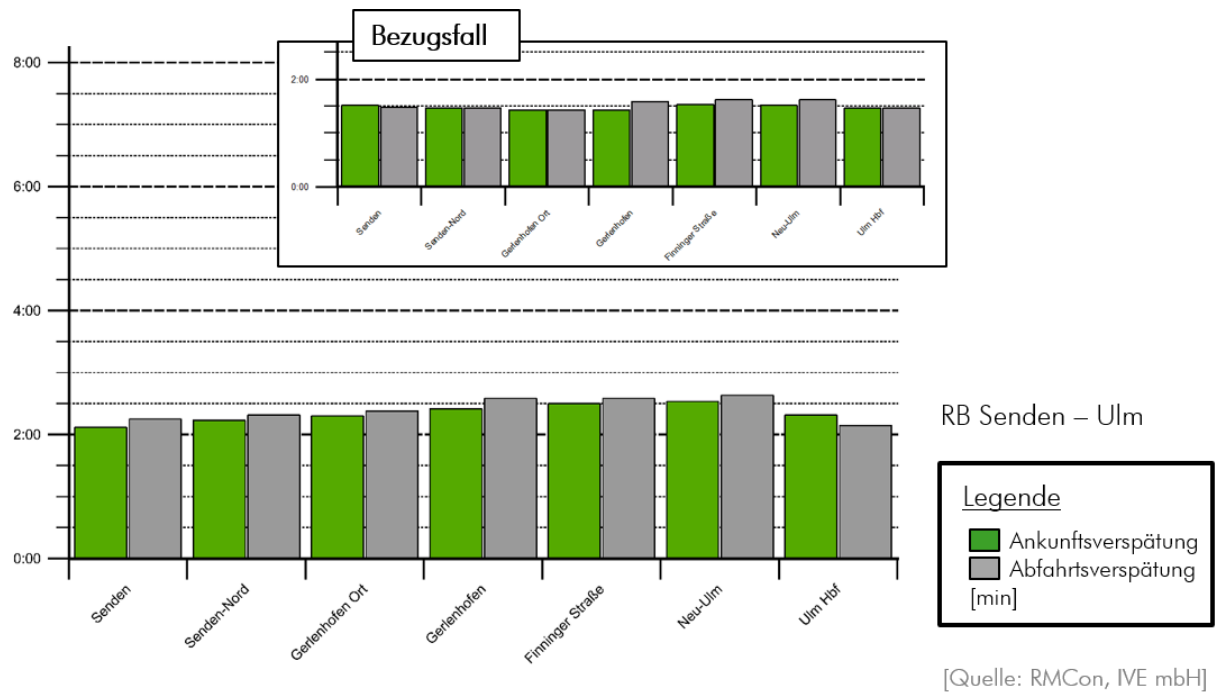


Abbildung 35: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Senden – Ulm, Zielkonzept

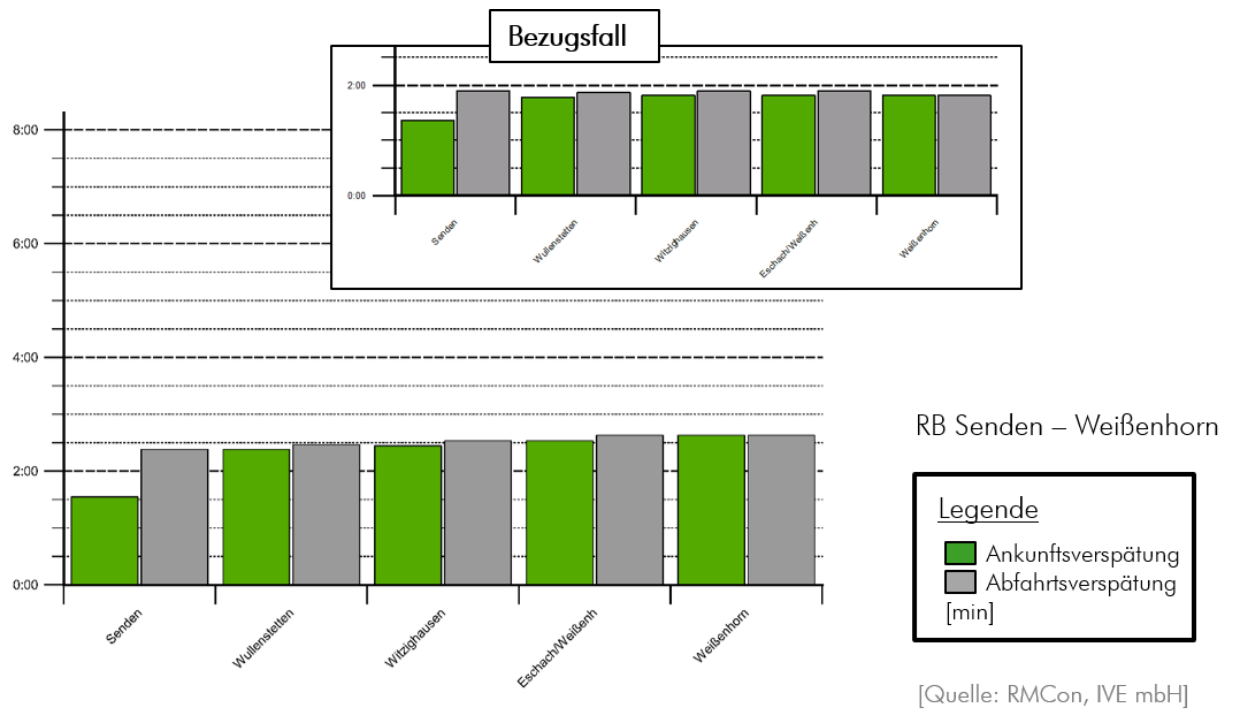


Abbildung 36: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Senden – Weißenhorn, Zielkonzept

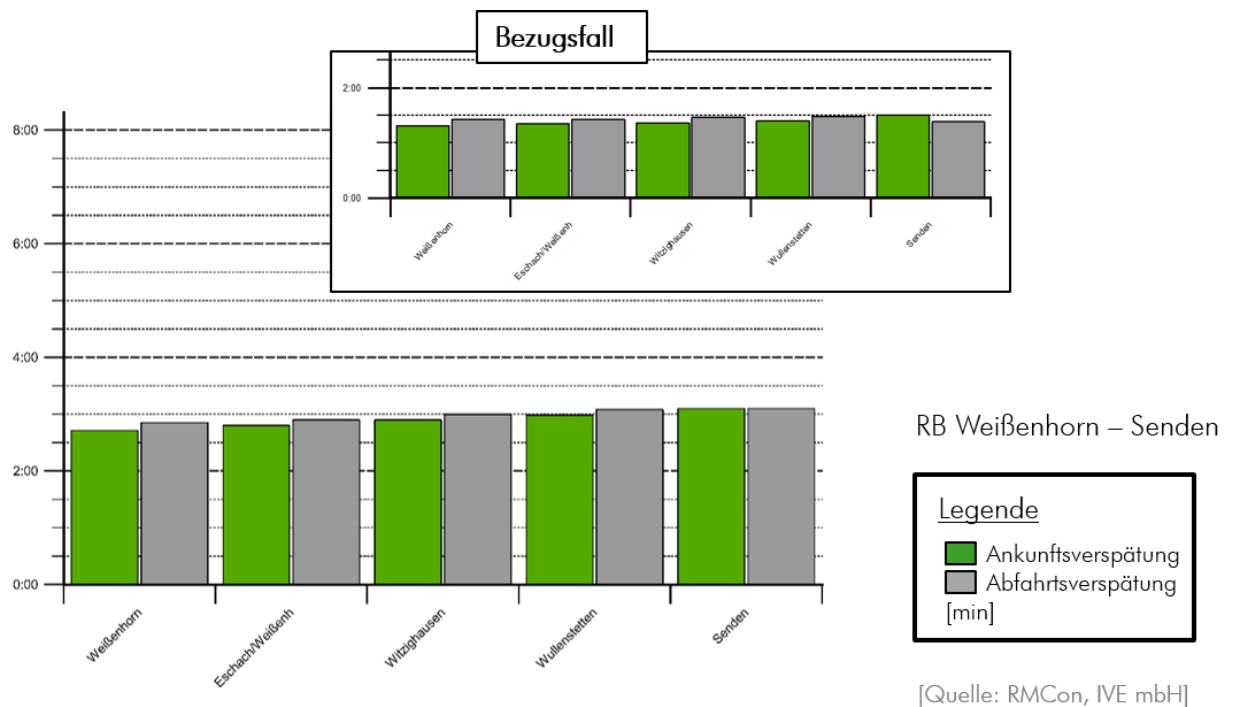


Abbildung 37: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Weißenhorn – Senden, Zielkonzept

Die Verspätungen sind im Zielkonzept tendenziell ähnlich dem Bezugsfall, weisen aber zum Teil ein etwas höheres Niveau auf. Die Unterschiede können auf die konsequentere Vertaktung des SPNV im Zielkonzept und die Bedienung aller Halte durch sämtliche RB-Züge zurückgeführt werden, weshalb im Fahrplan weniger Fahrzeitreserven, die für den Verspätungsabbau genutzt werden können, vorhanden sind.

Zusammenfassend lässt die Betriebssimulation für das Zielkonzept der Illertalbahn folgende Rückschlüsse zu:

- Die Verspätungsverläufe und –niveaus im Zielkonzept sind grundsätzlich ähnlich wie im Bezugsfall.
- Für den RE-Verkehr Ulm – Kempten wird in beiden Richtungen das Qualitätskriterium „Verspätungszuwachs nicht höher als 1 Minute“ eingehalten. Bis Memmingen (aus Richtung Ulm) beträgt der durchschnittliche Verspätungszuwachs allerdings etwa 1,8 Minuten, geringfügig mehr als im Bezugsfall (ca. 1,5 Minuten).
- Für die übrigen Verkehre auf der Illertalbahn ergeben sich Verspätungszuwächse von unter einer Minute. Lediglich die RB-Züge von Memmingen bis Senden erhalten Verspätungszuwächse von knapp 1,5 Minuten. Diese sind aber tendenziell auch im Bezugsfall zu verzeichnen (ca. 1 Minute).
- Die Verspätungsverläufe der Verkehre auf der Illertalbahn weisen in der Variante mit Verspätung des RE-Verkehrs ab Ulm nur geringfügig höhere Verspätungsniveaus gegenüber der Vergleichsvariante ohne diese Verspätung des RE-Verkehrs ab Ulm auf.
- Die Ankunftsverspätungen in Senden für die RB-Züge von Weißenhorn könnten etwas verringert werden, wenn die optional im Maßnahmenkatalog enthaltene Anhebung der zul. Geschwindigkeit für die Einfahrt nach Senden umgesetzt werden würde.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Betriebssimulation für den Abschnitt Tannheim – Mindelheim (Strecke Lindau – München) im Zusammenhang mit der Prüfung einzelner Infrastrukturmaßnahmen im Bereich Memmingen ausgewertet. Eine Bündelung einzelner Maßnahmen könnte ggf. eine gegenseitige Verstärkung einzelner Wirkungen hervorrufen.

5.6 Auswirkungen einzelner Infrastrukturmaßnahmen in Memmingen auf die Betriebsqualität

Im Rahmen der Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass insbesondere im Bereich des Knotens Memmingen auf den zweistündlichen SPNV- und RE-Systemen der Strecke München – Lindau Verspätungsverläufe zu verzeichnen sind, die im Streckenabschnitt Tannheim – Mindelheim stark ansteigen.

Im Folgenden werden die Auswirkungen folgender Infrastrukturmaßnahmen im Knoten Memmingen auf die Betriebsqualität untersucht:

- Variante 1: Errichtung des Bahnhofs Buxheim als Kreuzungsbahnhof
- Variante 2: Errichtung eines Gleises 11 im Bahnhof Memmingen als zusätzliches Bahnsteiggleis (Stumpfgleis)
- Variante 3: Elektrifizierung des Gleises 34 im Bahnhof Memmingen
- Variante 4: Einbau einer zusätzlichen Weichenverbindung im Nordkopf des Bahnhofes Memmingen

Der Ansatz einer Verlängerung von Gleis 6 in Richtung Norden mit Bahnsteig und doppelten Fahrstraßen im Nordkopf von Memmingen zur Reduzierung von Fahrtausschlüssen wird aufgrund erwarteter Probleme mit den Platzverhältnissen bei einer baulichen Umsetzung nicht weiterverfolgt.

5.6.1 Variante 1: Errichtung des Bahnhofs Buxheim als Kreuzungsbahnhof

In der derzeitigen Infrastruktur besteht auf der eingleisigen Strecke Lindau – München auch zwischen den Bahnhöfen Tannheim und Memmingen ein durchgehend eingleisiger Streckenabschnitt, von knapp acht Kilometern Länge. Mit Buxheim als Kreuzungsbahnhof würde dieser Streckenabschnitt in zwei eingleisige Abschnitte (westlich Buxheim ca. drei Kilometer lang, östlich Buxheim ca. fünf Kilometer lang) unterteilt.

Mit Variante 1 soll geprüft werden, ob sich positive Effekte für die Betriebsqualität des SPFV bzw. RE-Verkehrs einstellen, wenn der Bahnhof Buxheim als Kreuzungsbahnhof errichtet wird (*Abbildung 38*). Das dritte Gleis (Stumpfgleis) würde dem in Buxheim wendenden SPNV zur Verfügung stehen. Im Verspätungsfall müsste dann nicht im Bahnhof Memmingen oder in Tannheim der Gegenzug abgewartet werden, sondern es könnte bis zum Bahnhof Buxheim vorgerückt werden, was die Wartezeiten und das Verspätungsniveau verringern könnte.

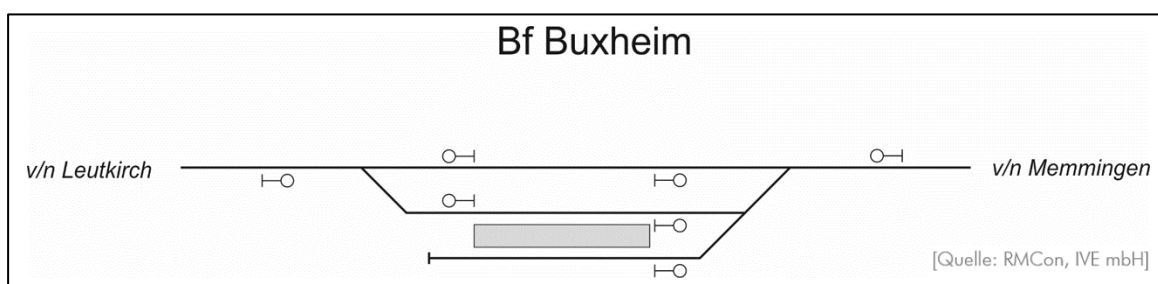


Abbildung 38: Spurplan Buxheim als Kreuzungsbahnhof

In der *Abbildung 39* wird die Verspätungsentwicklung des SPFV zwischen Tannheim und Mindelheim im Vergleich von Buxheim mit und ohne Kreuzungsgleis (Buxheim als Kreuzungsbahnhof oder nur als Bahnhof mit separatem Wendegleis) über die durchschnittlichen Abfahrtsverspätungen gezeigt. In *Abbildung 40* ist die Verspätungsentwicklung des SPFV der Gegenrichtung im Vergleich dargestellt. In *Abbildung 41* und *Abbildung 42* sind die Verspätungsentwicklungen des RE-Verkehrs für denselben Streckenabschnitt jeweils in Richtung und Gegenrichtung dargestellt.

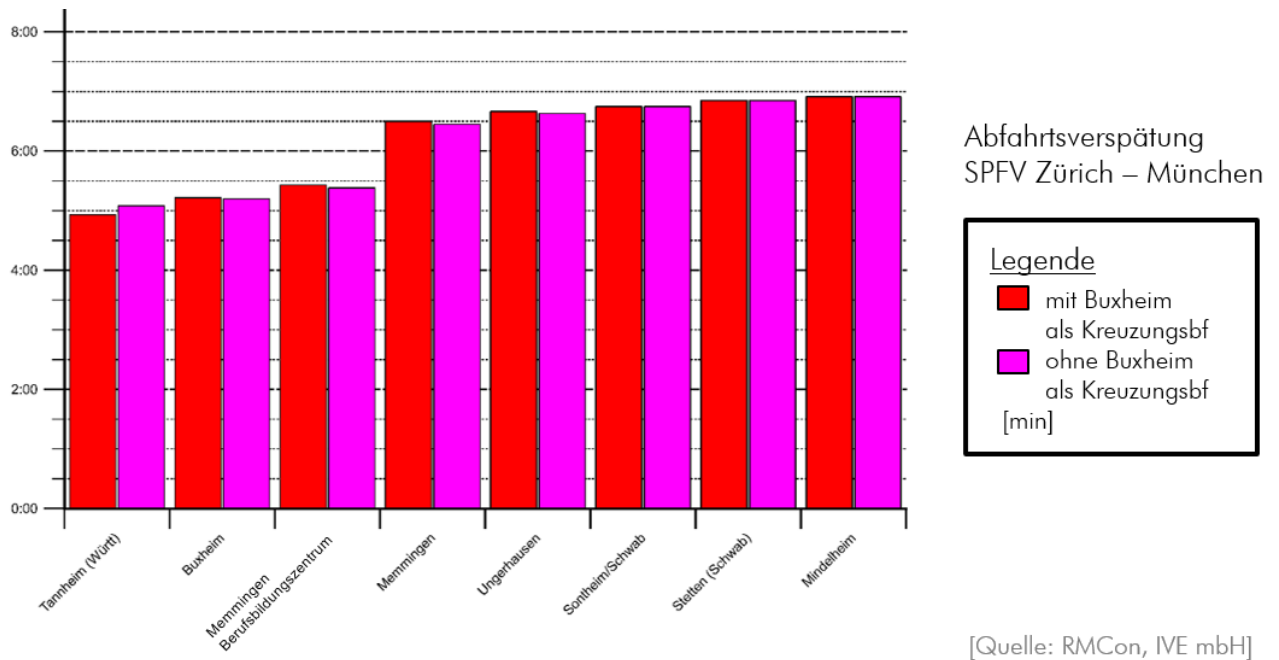


Abbildung 39: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), SPV Lindau – München im Abschnitt Tannheim (Württ.) – Mindelheim, Zielkonzept, Vergleich Bf Buxheim mit und ohne Kreuzungsgleis

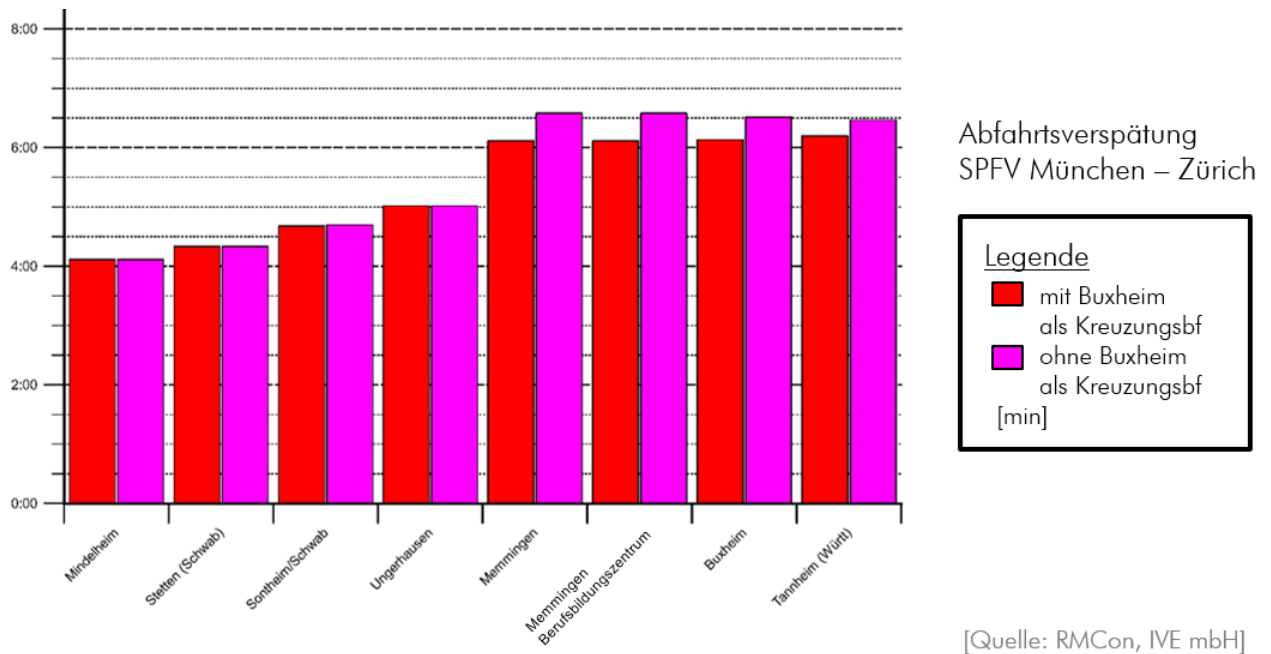


Abbildung 40: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), SPV München – Lindau im Abschnitt Mindelheim – Tannheim (Württ.), Zielkonzept, Vergleich Bf Buxheim mit und ohne Kreuzungsgleis

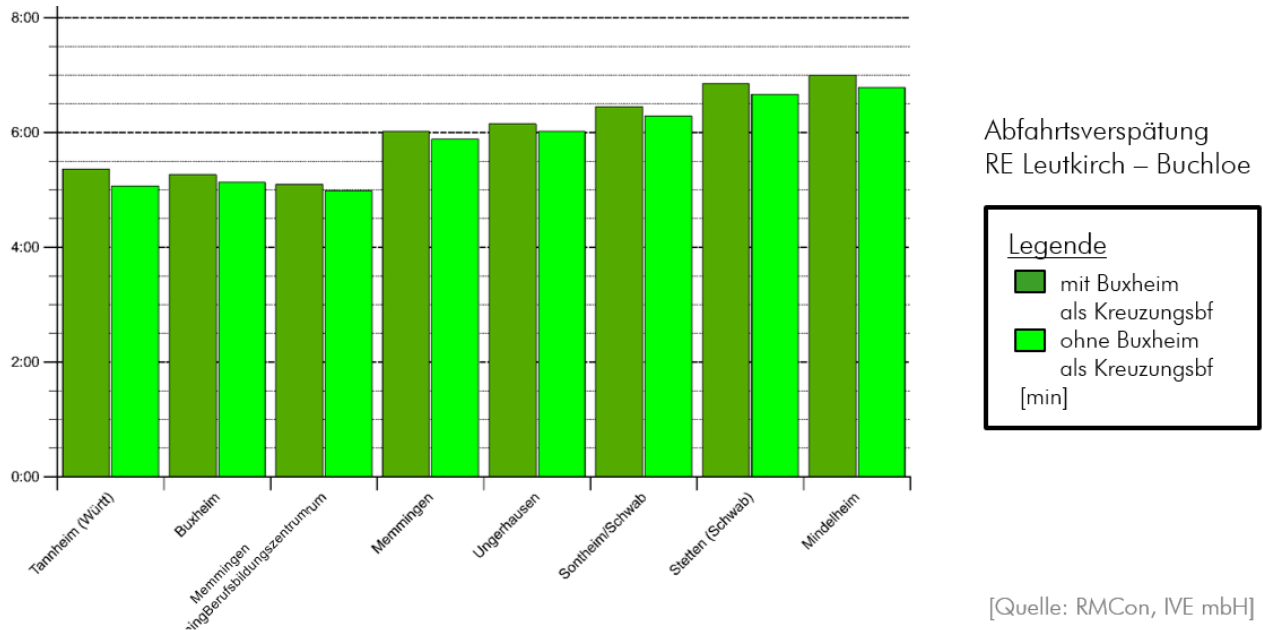


Abbildung 41: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr im Abschnitt Tannheim (Württ.) – Mindelheim, Zielkonzept, Vergleich Bf Buxheim mit / ohne Kreuzungsgleis

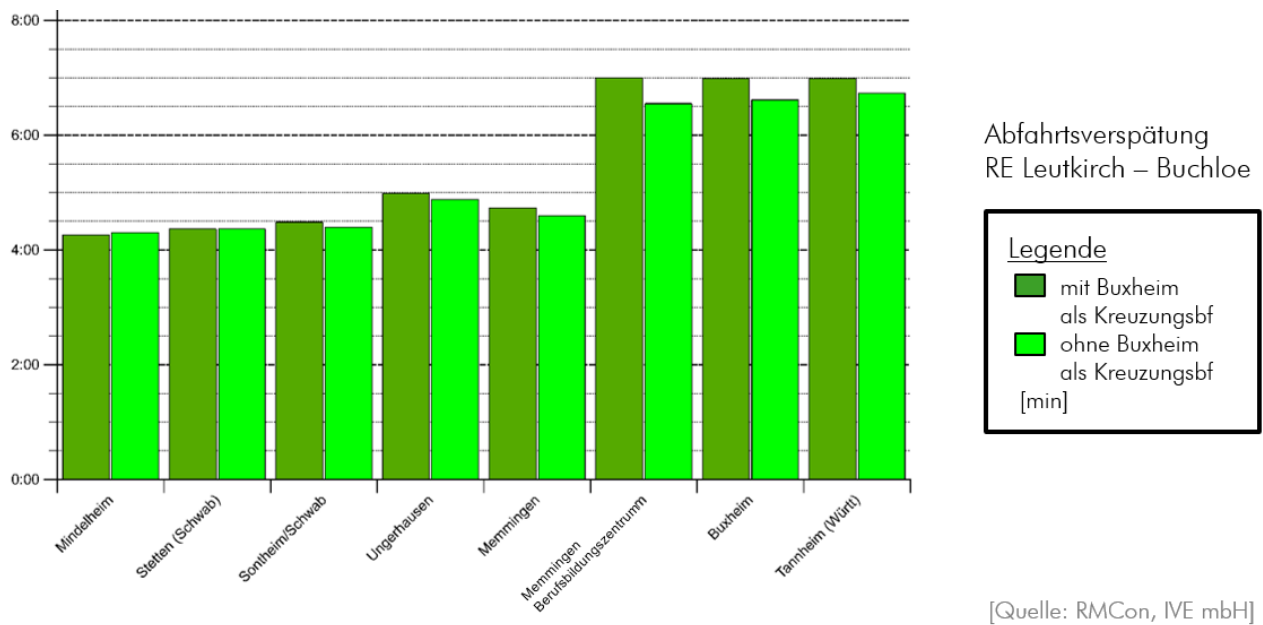


Abbildung 42: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr im Abschnitt Mindelheim – Tannheim (Württ.), Zielkonzept, Vergleich Bf Buxheim mit / ohne Kreuzungsgleis

Die Abbildungen zeigen, dass in der Variante mit Buxheim als Kreuzungsbahnhof die Züge des SPFV in Richtung Zürich weniger Abfahrtsverspätung ab Memmingen als in der Vergleichsvariante (Buxheim nicht als Kreuzungsbahnhof) erhalten, weil bei einem verspätet aus Richtung Zürich kommenden Zug in Buxheim disponiert werden kann. Die Reduktion der Verspätungen beträgt durchschnittlich ca. 15 Sekunden.

Die Betriebsqualität für den SPFV in der Gegenrichtung kann nicht verbessert werden, da sich durch die Fernzüge in Richtung Zürich zusätzliche Behinderungen ergeben können, wenn diese aus Memmingen zur Kreuzung nach Buxheim ausfahren, anstatt zurückgehalten werden.

Die Verspätungsverläufe der übrigen Verkehre bleiben nahezu unverändert. Inwiefern aufgrund dieser Ergebnisse der Bau von Buxheim als Kreuzungsbahnhof ggf. in Kombination mit anderen Maßnahmen weiterverfolgt werden soll, muss ggf. vertieft untersucht werden.

5.6.2 Variante 2: Errichtung eines Gleises 11 im Bahnhof Memmingen als zusätzliches Bahnsteiggleis (Stumpfgleis)

In der derzeitigen Infrastruktur besteht für den Bahnhof Memmingen ein Engpass hinsichtlich der Bahnsteigkapazitäten, insbesondere wenn sich zur Knotenzeit Null die Züge nahezu aller Linien im Bahnhof treffen. Dann besteht in Fällen, wenn keine Wende am Bahnsteig möglich ist, die Notwendigkeit, Züge in die südwestlich der Bahnsteiggleise gelegene Abstellgruppe wegzusetzen und später erneut bereitzustellen, um Bahnsteiggleise für weitere Zugfahrten zu räumen. Die Abstell- und Zustellfahrten wirken sich kapazitätsmindernd für den Südkopf des Bahnhofes aus. Um diesen Engpass abzuschwächen, werden in dieser Variante die Auswirkungen auf die Betriebsqualität untersucht, die ein zusätzliches Bahnsteiggleis 11 (Stumpfgleis) westlich des Bahnsteiggleises 1 haben könnte (Abbildung 43).

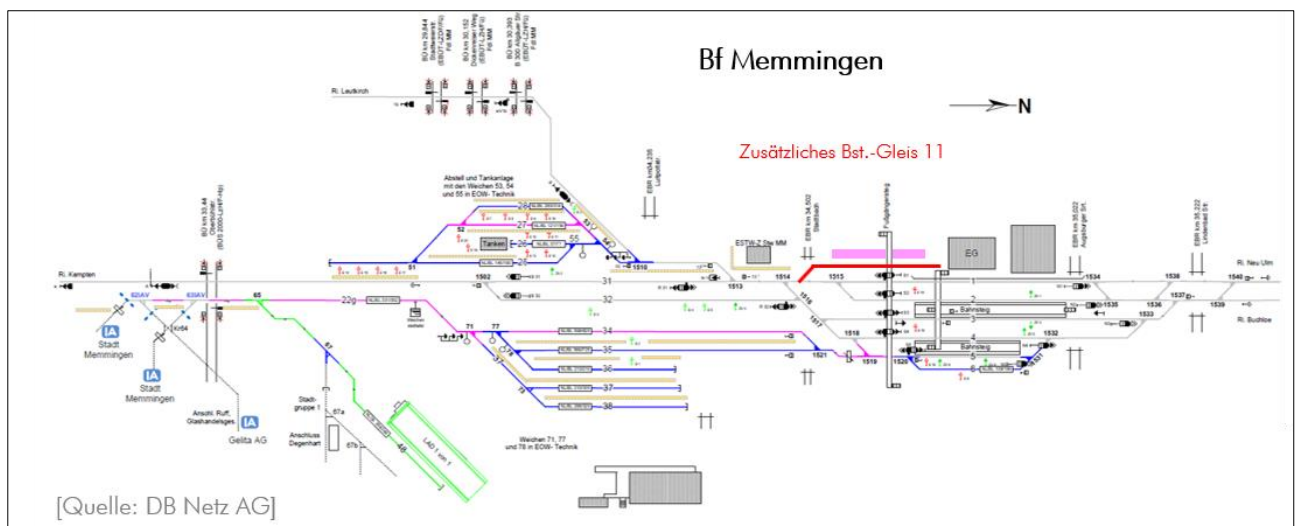


Abbildung 43: Gleisanlagen Bf Memmingen mit zusätzlichem Bst.-Gleis 11

In der Abbildung 44 wird die Verspätungsentwicklung des SPFV zwischen Tannheim und Mindelheim im Vergleich Memmingen mit und ohne zusätzliches Bahnsteiggleis gezeigt. In Abbildung 45 ist die Verspätungsentwicklung des SPFV der Gegenrichtung dargestellt. In Abbildung 50 und Abbildung 51 sind die Verspätungsentwicklungen des RB-Verkehrs für denselben Streckenabschnitt jeweils in Richtung und Gegenrichtung zu sehen. Abbildung 50 und Abbildung 51 sind die Verspätungsentwicklungen des RE von Ulm bis Kempten und in Gegenrichtung zu entnehmen.

Die Abbildungen zeigen, dass ein zusätzliches Bahnsteiggleis 11 im Bahnhof Memmingen nur zu einer geringfügigen Verbesserung der Betriebsqualität führt. Die nach Bahnsteiggleis 11 einfahrenden Züge aus/in Richtung Tannheim müssen nicht das gesamte Weichenvorfeld im Westen der Memminger Bahnsteige kreuzen (im Gegensatz bei Einfahrt nach Gleis 3), was die Wahrscheinlichkeit einer Behinderung verringert. Der unmittelbar nachfolgende SPFV muss seltener die Einfahrt des vorausfahrenden RB-Zuges abwarten. Allerdings sind die Fälle, in denen sich eine Verringerung

der Behinderungen ergibt gering, weshalb empfohlen wird, die Maßnahme nicht weiter zu verfolgen, da auch die technische Umsetzbarkeit schwierig erscheint.

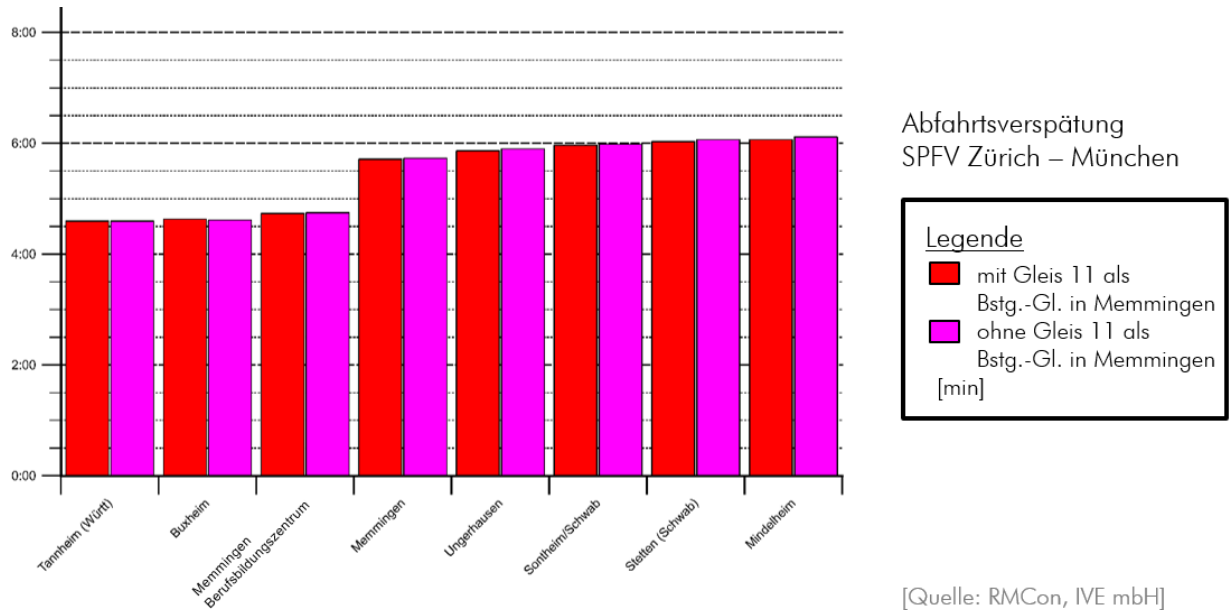


Abbildung 44: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), SPV Lindau – München im Abschnitt Tannheim (Württ.) – Mindelheim, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Bst.-Gleis 11

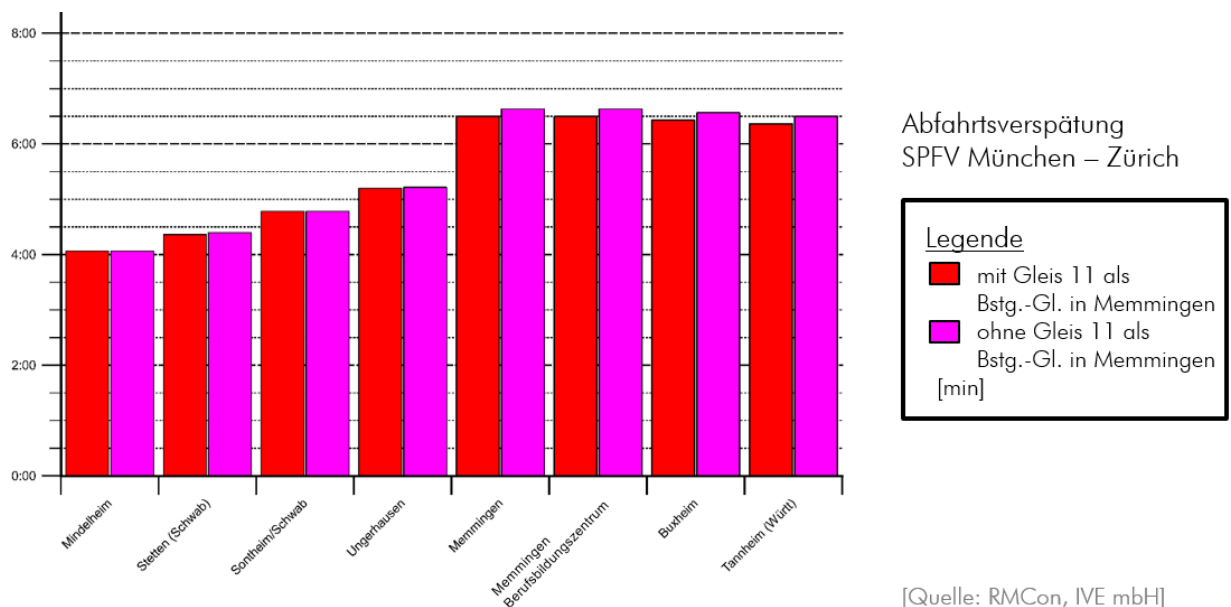
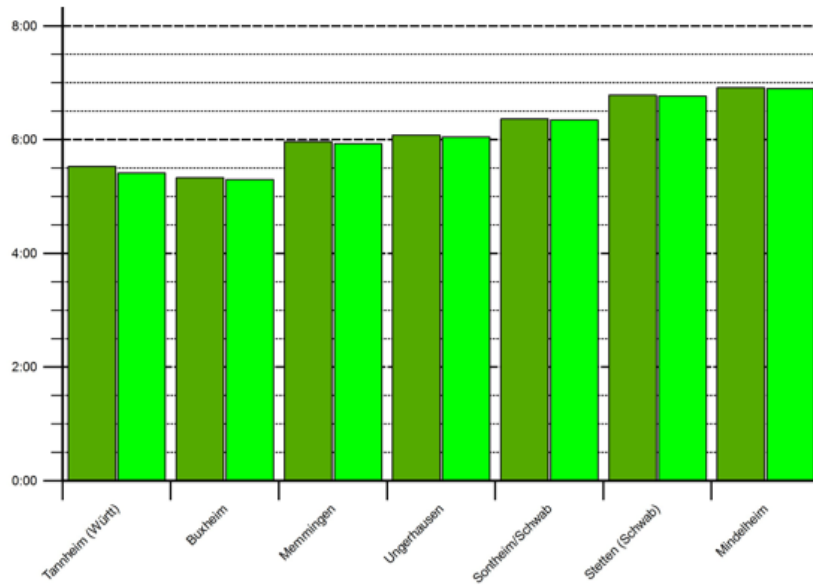
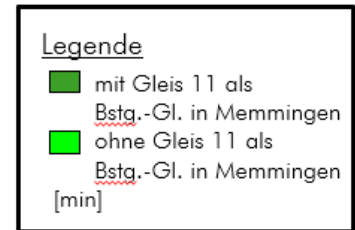


Abbildung 45: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), SPV München – Lindau im Abschnitt Mindelheim – Tannheim (Württ.), Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Bst.-Gleis 11

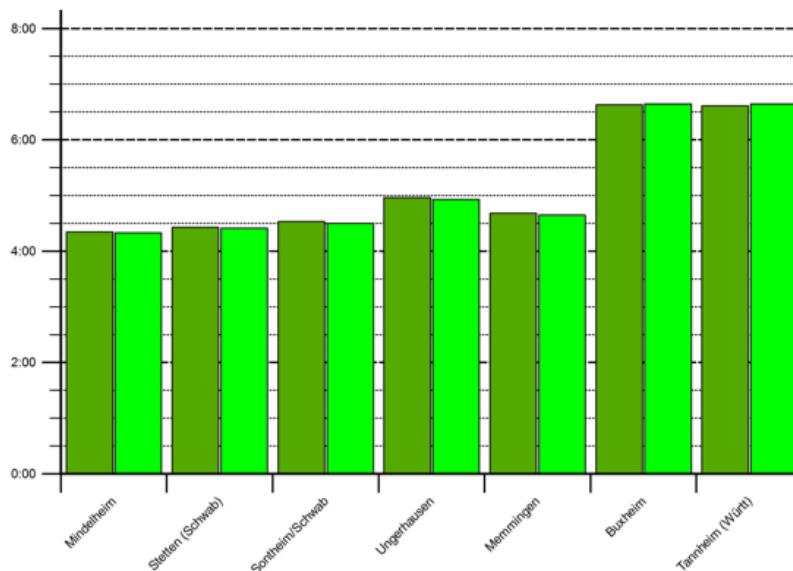


Abfahrtsverspätung
RE Leutkirch - Buchloe



[Quelle: RMCon, IVE mbH]

Abbildung 46: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte) von Tannheim (Württ.) bis Mindelheim, RE-Verkehr Lindau - München, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Bst.-Gleis 11



Abfahrtsverspätung
RE Buchloe - Leutkirch



[Quelle: RMCon, IVE mbH]

Abbildung 47: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte) von Mindelheim bis Tannheim (Württ.), RE-Verkehr München - Lindau, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Bst.-Gleis 11

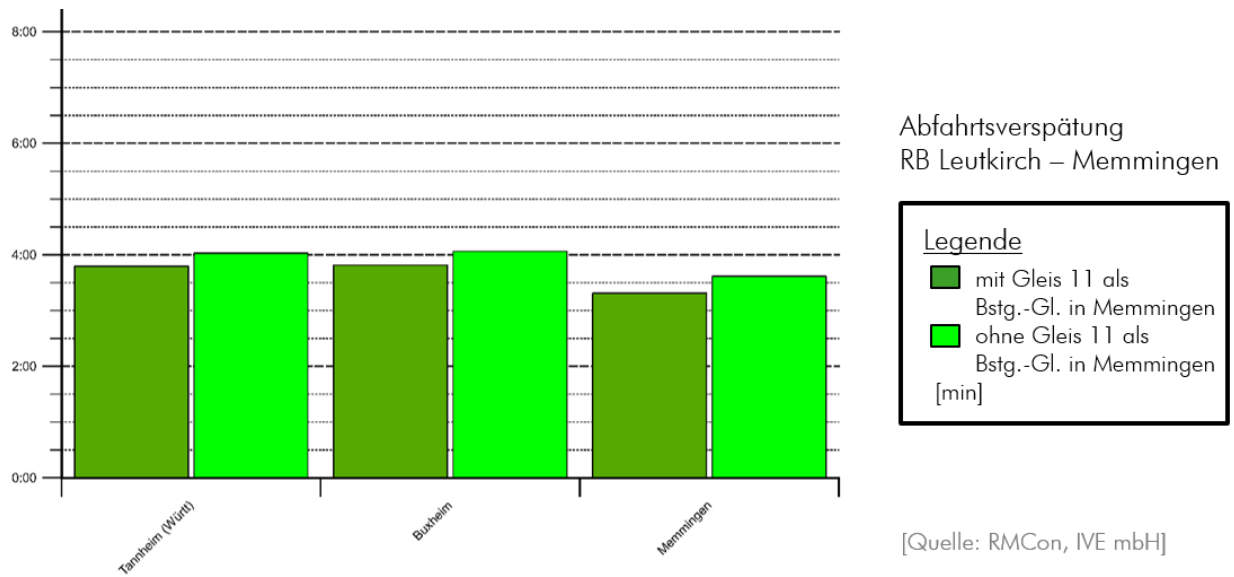


Abbildung 48: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr im Abschnitt Tannheim (Württ.) – Memmingen, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Bst.-Gleis 11

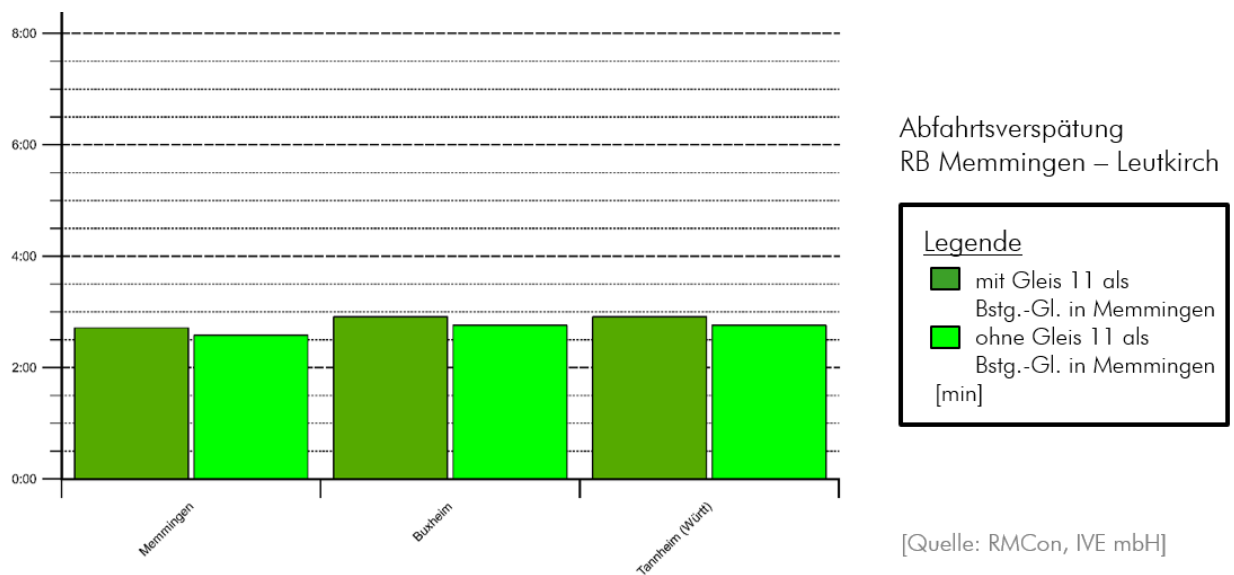


Abbildung 49: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr im Abschnitt Memmingen – Tannheim (Württ.), Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Bst.-Gleis 11

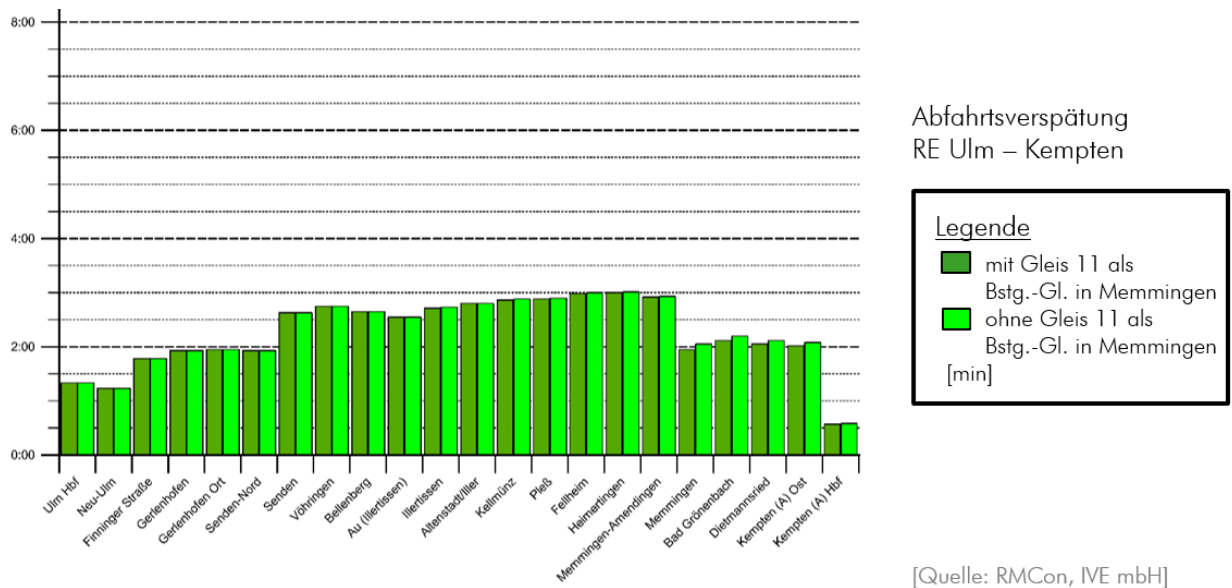


Abbildung 50: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Ulm – Kempten, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Bst.-Gleis 11

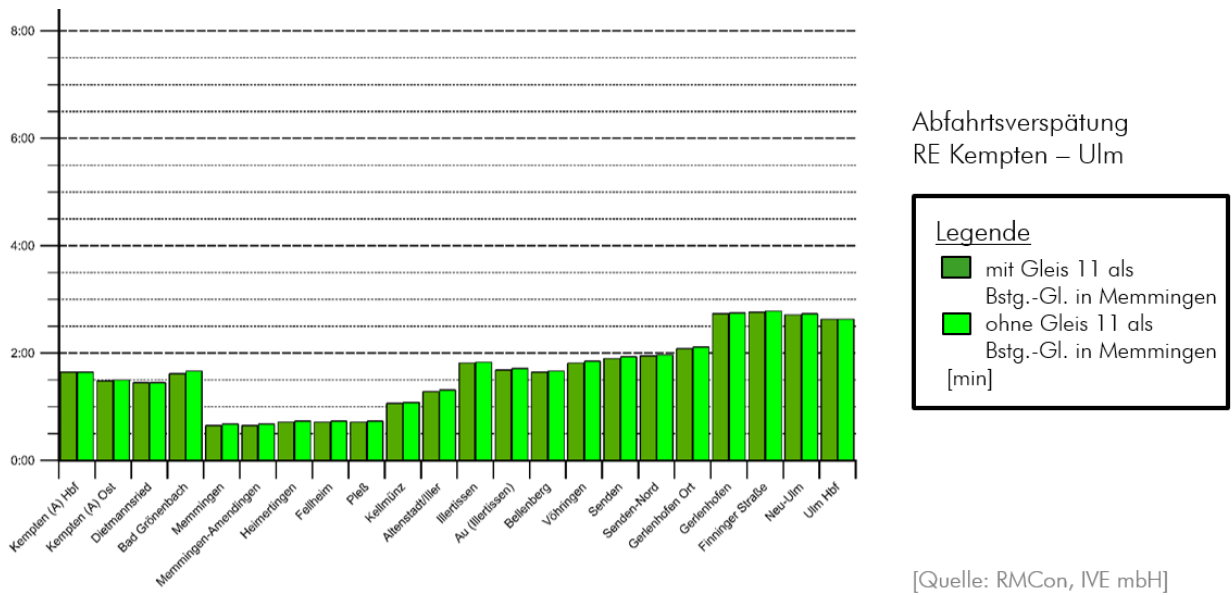


Abbildung 51: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Kempten – Ulm, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Bst.-Gleis 11

5.6.3 Variante 3: Elektrifizierung des Gleises 34 im Bahnhof Memmingen

Mit dieser Variante wird eine weitere Option untersucht, die negativen Auswirkungen der unzureichenden Bahnsteiggleiskapazitäten im Bahnhof Memmingen auf die Betriebsqualität zu reduzieren. Die Variante enthält die Elektrifizierung des Gleises 34 im Bahnhof Memmingen mit Anbindung dieses Gleises an das Bahnsteiggleis 5 (Abbildung 52).

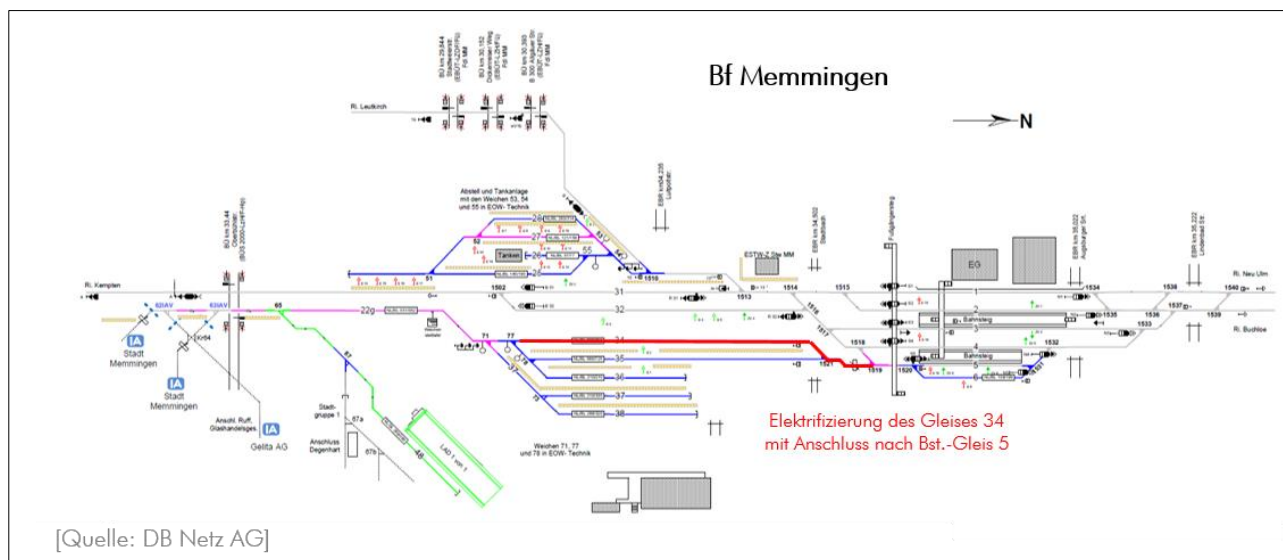


Abbildung 52: Gleisanlagen Bf Memmingen, Gleis 34 elektrifiziert

Zu- und Abstellfahrten von der bzw. in die Abstellgruppe südwestlich der Bahnsteiggleise, welche sich aufgrund zahlreicher Fahrstraßenausschlüsse kapazitätsmindernd für den Südkopf des Bahnhofes auswirken, würden entfallen, da die Abstellungen in Gleis 34 stattfinden könnten. Allerdings ist die Anzahl der Züge, die Gleis 5 in Memmingen befahren und in Gleis 34 wenden können und damit auch die Anzahl der entfallenden Rangierfahrten, gering,

In *Abbildung 53* und *Abbildung 54* sind als Beispiel die Verspätungsentwicklungen des RE-Verkehrs von Ulm bis Kempten und in Gegenrichtung dargestellt. Unterschiede der Verspätungen zwischen beiden Fällen – mit und ohne Elektrifizierung des Gleises 34 im Bahnhof Memmingen – sind kaum zu erkennen. Dies betrifft auch die Vergleiche anderer Linien, die den Knoten Memmingen bedienen (keine Abbildungen).

Somit muss festgestellt werden, dass eine Elektrifizierung des Gleises 34 im Bahnhof Memmingen mit Anbindung an das Bahnsteiggleis 5 nur zu einer geringfügigen Verbesserung der Betriebsqualität führt. Aufgrund der Ergebnisse wird empfohlen, die Maßnahme nicht weiter zu verfolgen.

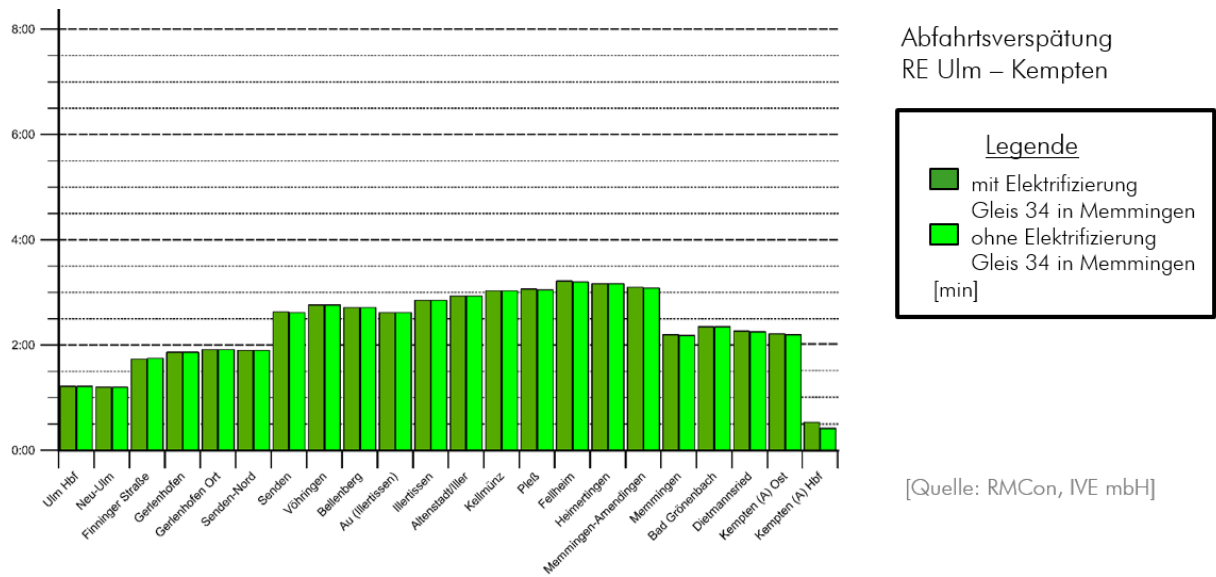


Abbildung 53: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Ulm – Kempten, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne Elektrifizierung des Gleises 34

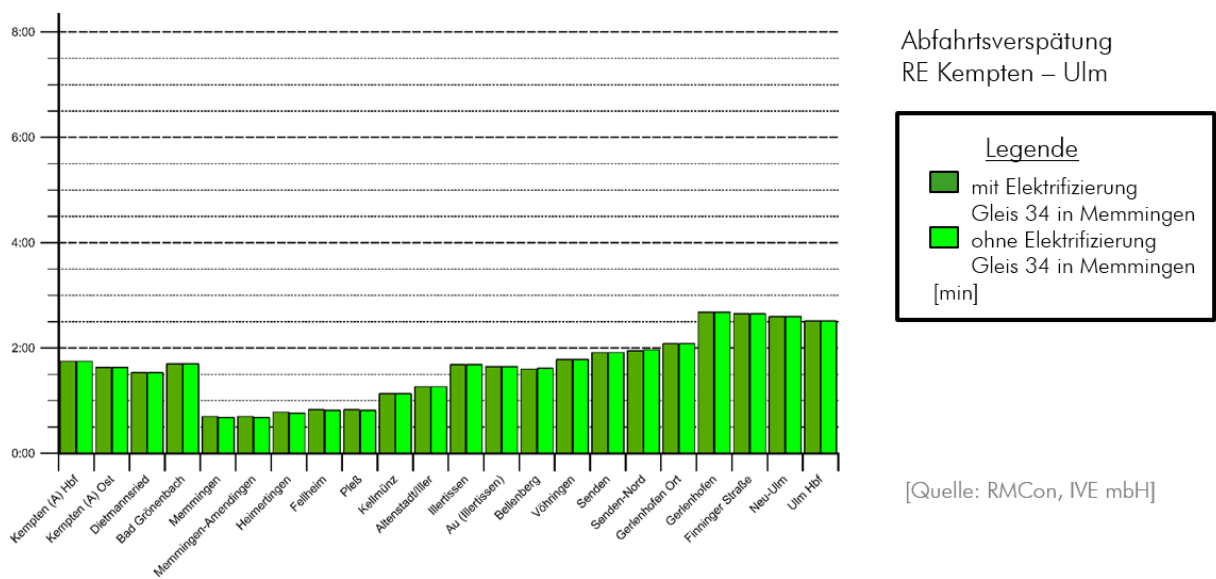


Abbildung 54: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Kempten – Ulm, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne Elektrifizierung des Gleises 34

5.6.4 Variante 4: Einbau einer zusätzlichen Weichenverbindung im Nordkopf des Bahnhofes Memmingen

Mit dieser Variante wird eine Option untersucht, die negativen Auswirkungen der eingleisigen Strecken im Zulauf des Knotens Memmingen auf die Betriebsqualität zu reduzieren. Die Variante enthält eine zusätzliche Weichenverbindung im Nordkopf des Bahnhofs im Bereich Memmingen Amendingen (Abbildung 55).

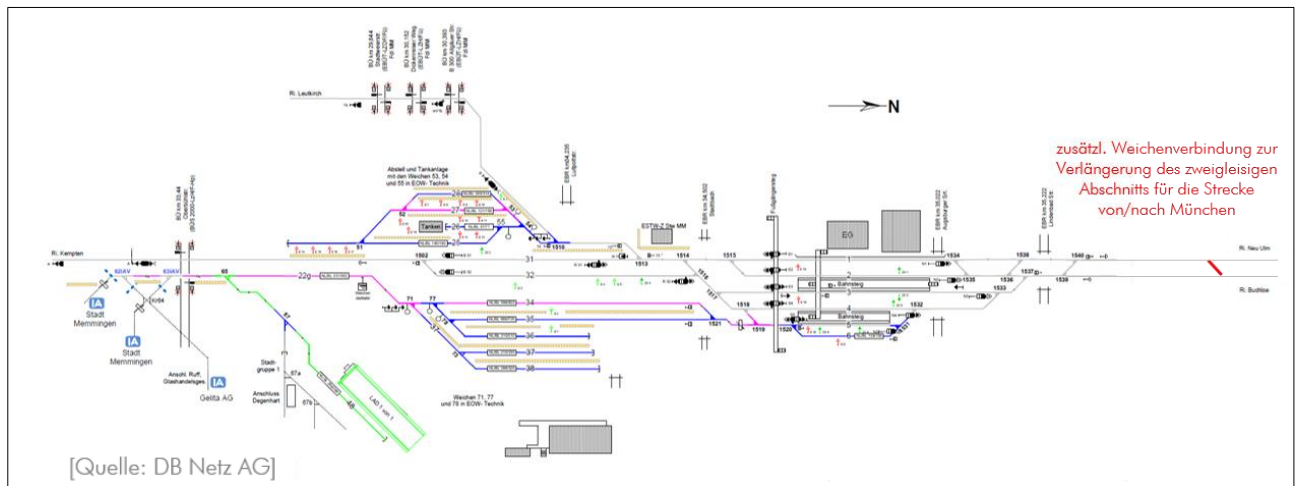


Abbildung 55: Gleisanlagen Bf Memmingen mit zusätzl. Weichenverbindung im Nordkopf

Dadurch verkürzt sich der eingleisige Abschnitt auf der Strecke von/nach München zwischen Memmingen und Ungerhausen um etwa 1000 Meter. Die Züge aus Richtung München befahren die Weichenverbindung und wechseln so auf das Streckengleis von/nach Ulm, wodurch sich hier jedoch zusätzliches Konfliktpotential ergibt, da das Streckengleis eine höhere Zugbelastung erfährt.

In der *Abbildung 56* wird die Verspätungsentwicklung des SPFV zwischen Tannheim und Mindelheim im Vergleich mit und ohne zusätzliche Weichenverbindung im Nordkopf des Bahnhofes Memmingen gezeigt. In *Abbildung 57* ist die Verspätungsentwicklung des SPFV der Gegenrichtung dargestellt. In *Abbildung 58* und *Abbildung 59* sind die Verspätungsentwicklungen des RE-Verkehrs für denselben Streckenabschnitt jeweils in Richtung und Gegenrichtung zu sehen. *Abbildung 60* und *Abbildung 61* sind die Verspätungsentwicklungen des RE-Verkehrs von Ulm bis Kempten und in Gegenrichtung zu entnehmen. *Abbildung 62* und *Abbildung 63* weisen die Verspätungsentwicklungen des RB-Verkehrs von Senden bis Memmingen und in Gegenrichtung aus.

Die Abbildungen zeigen, dass für den SPFV eine nur geringfügig verbesserte Betriebsqualität zu erwarten ist. Da sich aber insgesamt keine deutliche Verbesserung der Betriebsqualität einstellt, wird empfohlen, die Maßnahme nicht weiter zu verfolgen.

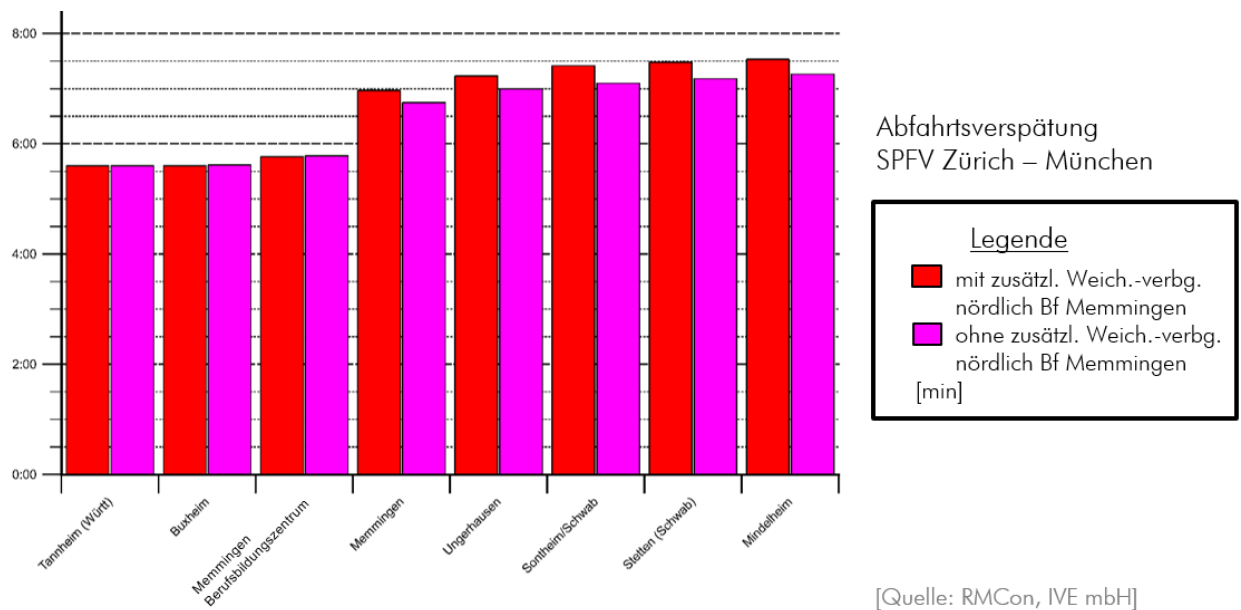


Abbildung 56: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), SPFV Lindau – München im Abschnitt Tannheim (Württ.) – Mindelheim, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Weichenverbindung im Nordkopf des Bahnhofs Memmingen

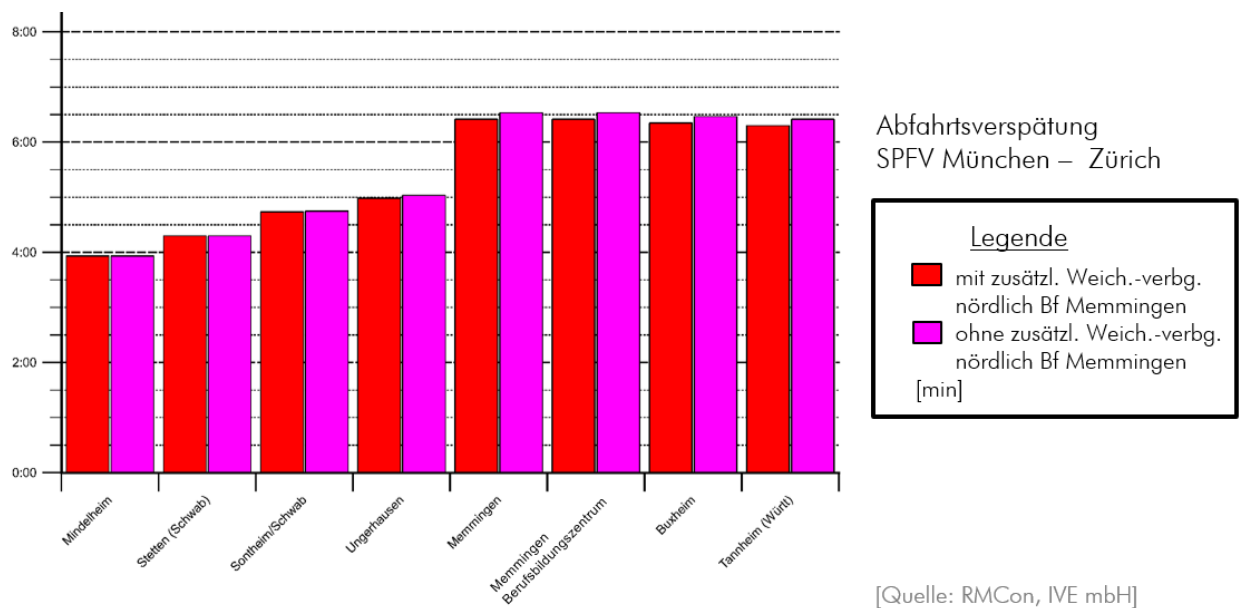


Abbildung 57: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), SPFV München – Lindau im Abschnitt Tannheim (Württ.) – Mindelheim, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Weichenverbindung im Nordkopf des Bahnhofs Memmingen

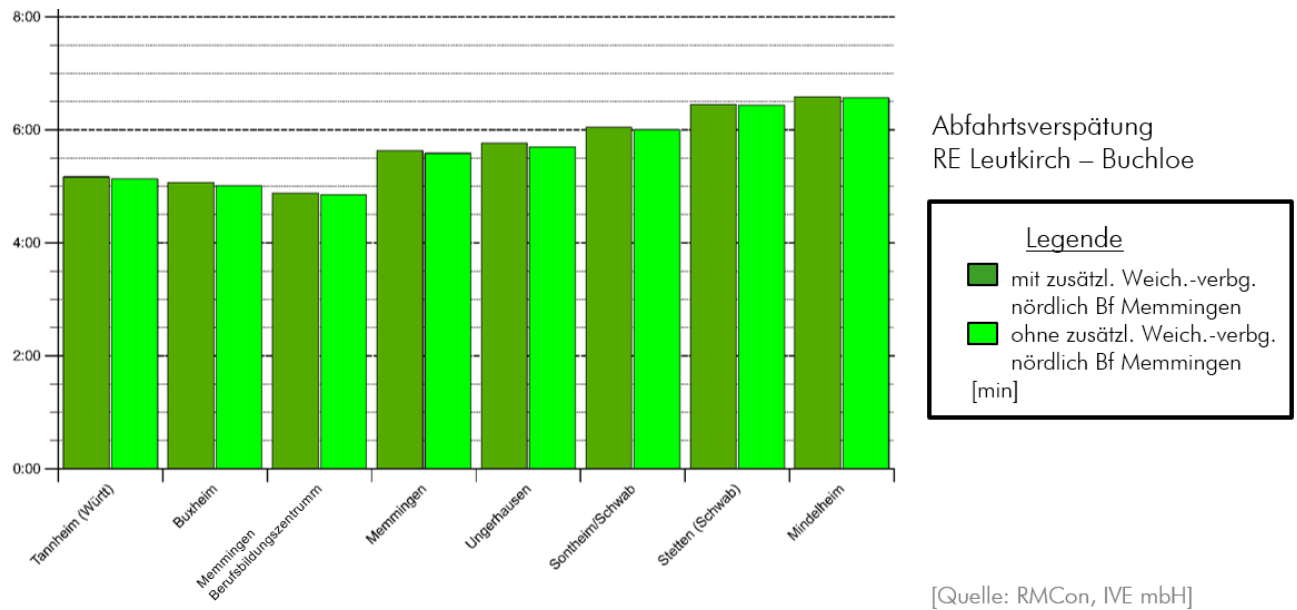


Abbildung 58: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr im Abschnitt Tannheim (Württ.) – Mindelheim, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Weichenverbindung im Nordkopf des Bahnhofs Memmingen

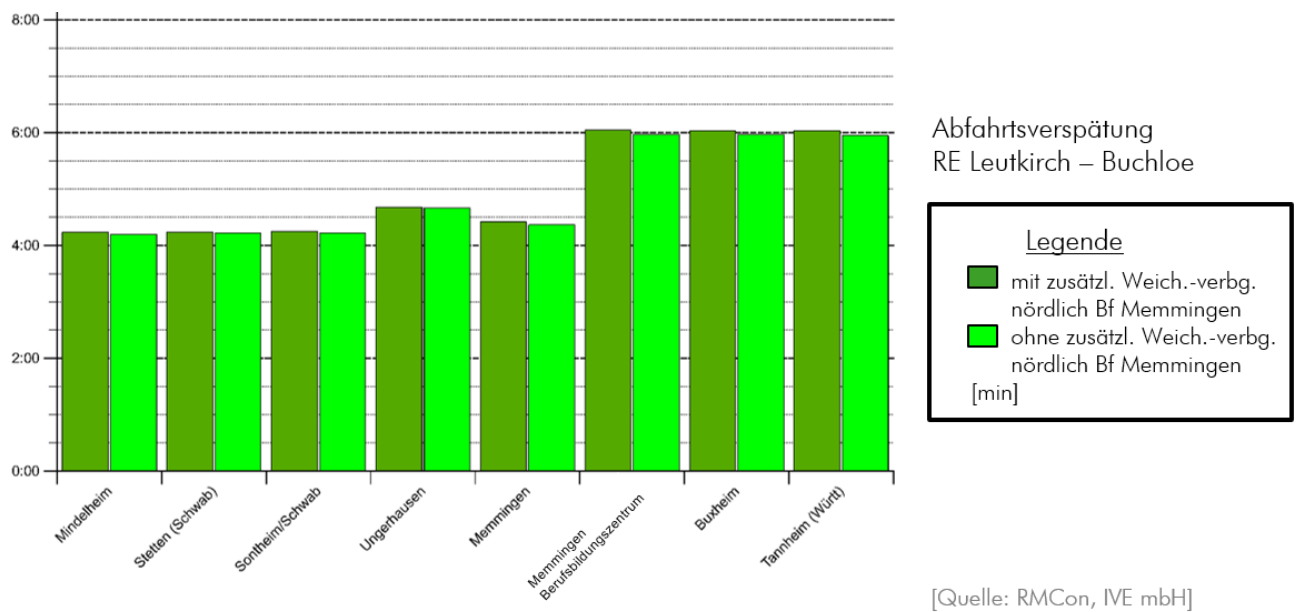


Abbildung 59: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr im Abschnitt Mindelheim – Tannheim (Württ.), Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Weichenverbindung im Nordkopf des Bahnhofs Memmingen

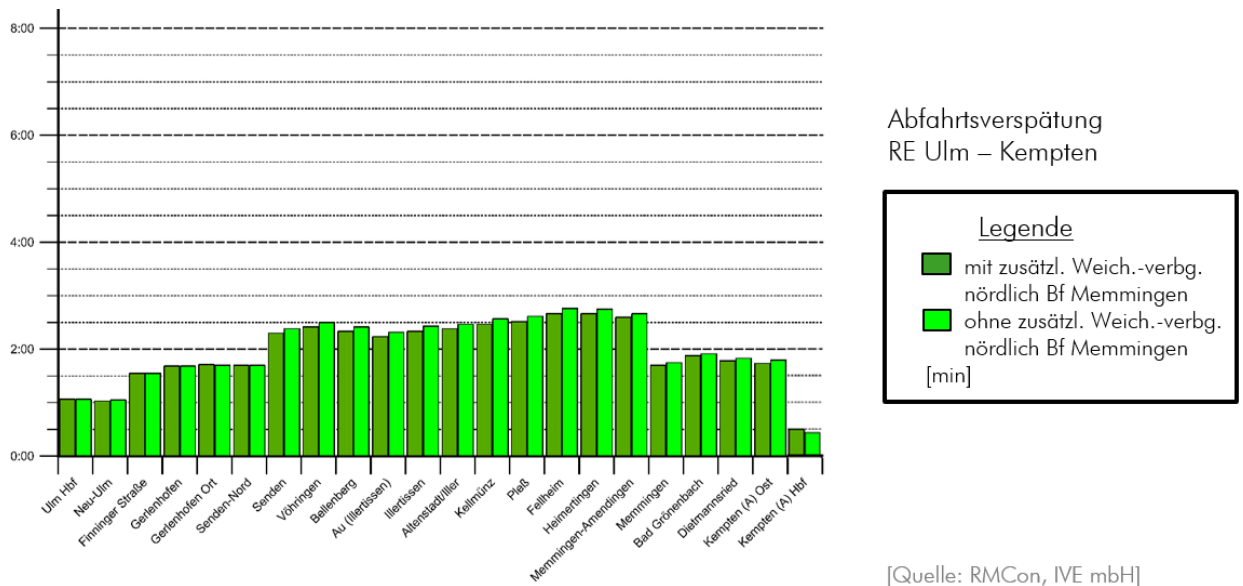


Abbildung 60: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Ulm – Kempten, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Weichenverbindung im Nordkopf des Bahnhofs

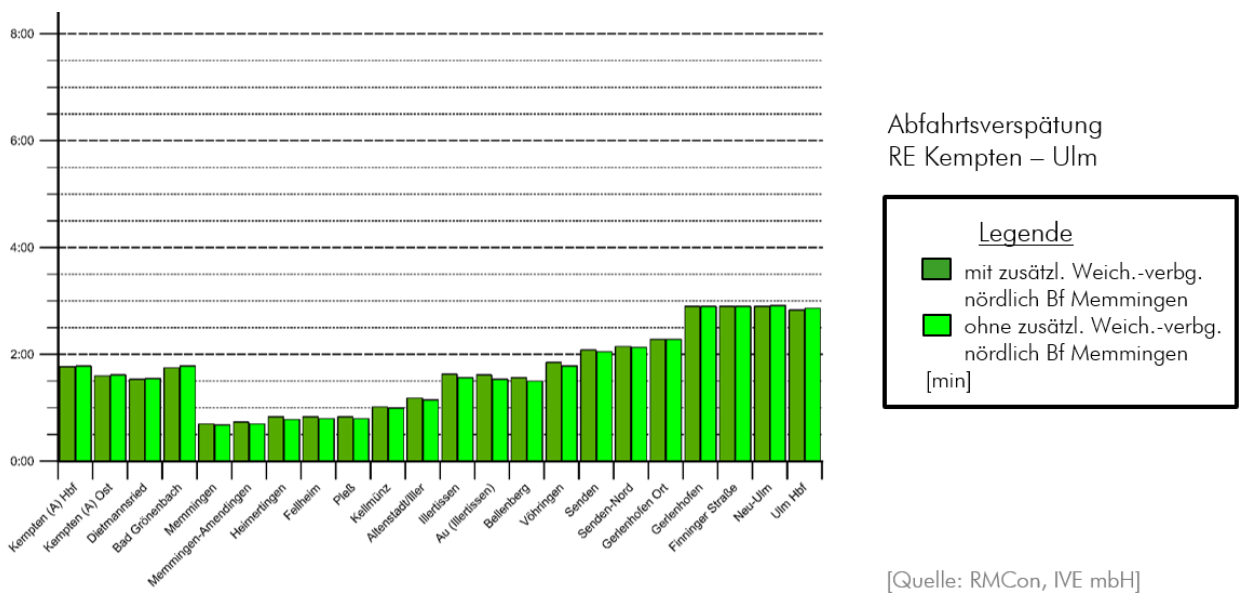


Abbildung 61: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RE-Verkehr Kempten – Ulm, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Weichenverbindung im Nordkopf des Bahnhofs

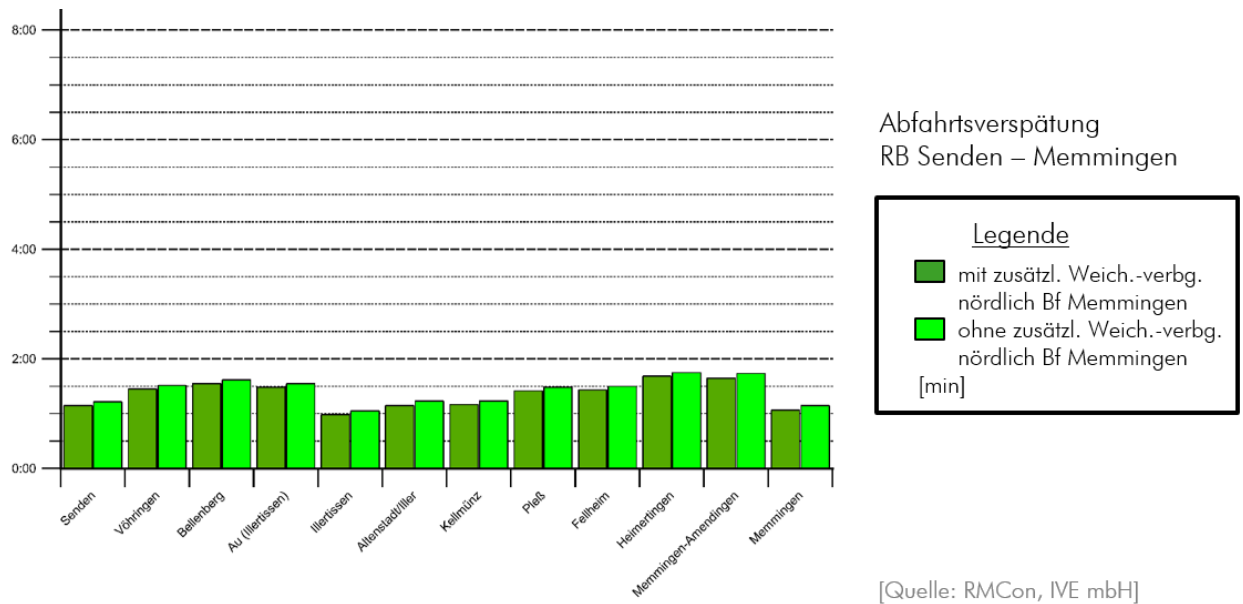


Abbildung 62: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Senden – Memmingen, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Weichenverbindung im Nordkopf des Bahnhofs

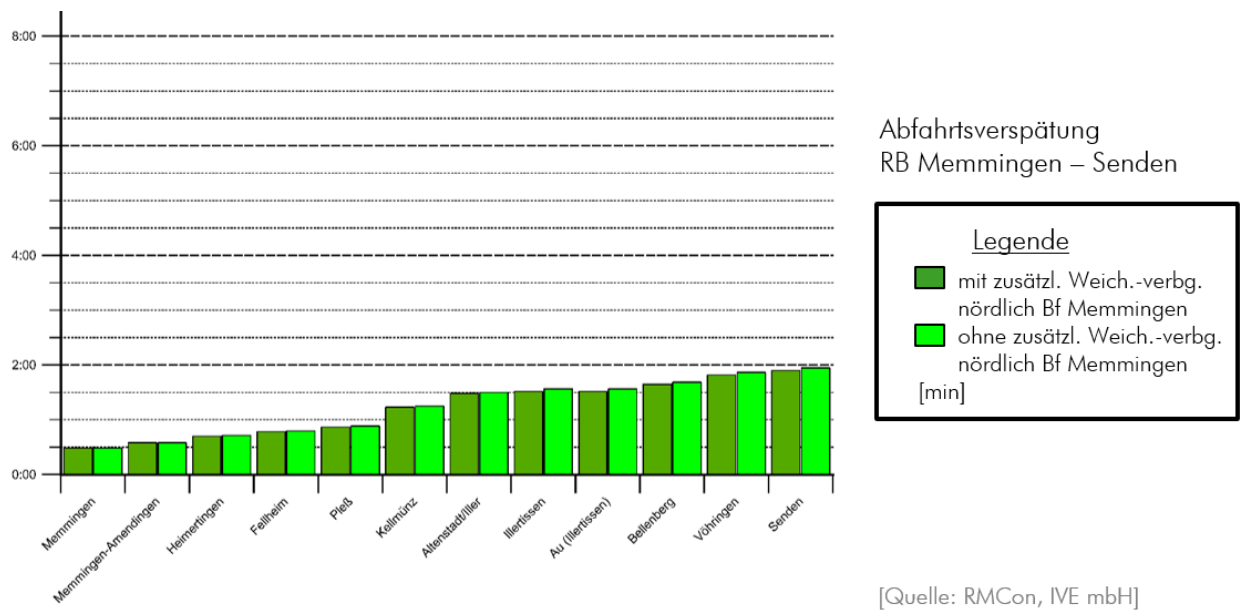


Abbildung 63: Verspätungsverlauf (Durchschnittswerte), RB-Verkehr Memmingen – Senden, Zielkonzept, Vergleich Bf Memmingen mit und ohne zusätzl. Weichenverbindung im Nordkopf des Bahnhofs

5.7 Maßnahmenpakete für das Zielkonzept

Im Folgenden werden vier Maßnahmenpakete vorgeschlagen, die in Form eines Stufenkonzepts die schrittweise Erreichung der verkehrlichen Ziele ermöglichen. Mit jedem Maßnahmenpaket werden einzelne verkehrliche Ziele erreicht:

- Paket 1:
 - Bahnsteig am Hp Finninger Straße mit ausreichender Nutzlänge (170 m)
 - ➔ Senden - Weißenhorn/Illertissen ganztägig mit Kuppeln/Flügeln
 - ➔ Bedienung des Verkehrshalts Finninger Straße durch alle im Takt verkehrenden RB-Züge von/nach Ulm
- Paket 2:
 - Zweigleisiger Ausbau Gerlenhofen – Senden
 - ➔ Verlegung des Haltepunkts Gerlenhofen in das Ortszentrum
 - ➔ vollwertige RB-Bedienung Gerlenhofen-Ort durch alle im Takt verkehrenden RB
- Paket 3:
 - Elektrifizierung der Illertalbahn (Beibehaltung $v_{\max} = 140$ km/h)
 - Gleichzeitige Einfahrten Vöhringen
 - Blockteilung zwischen Vöhringen und Illertissen
 - ➔ Beschleunigung des Oberallgäuer Regionalschnellverkehrs von/nach Ulm, derzeit Beförderungszeitverlängerungen bedingt durch RE-Eigenkreuzung in Senden
 - ➔ Ulm – Senden – Weißenhorn/Illertissen im 30'-Takt unter Bedienung aller Zwischenhalte in und gegen die Lastrichtung (von/nach Illertissen im angenäherten Halbstundentakt mit zwei Bedienungen pro Stunde und Richtung) mit Kuppeln/Flügeln. Das System ist grundsätzlich auch ganztägig möglich.
 - ➔ Eckanschluss Memmingen – Weißenhorn (nach Definition hier kein verkehrl. Ziel)
 - ➔ Einrichtung des Haltepunkts Senden-Nord mit vollwertiger Bedienung durch alle im Takt verkehrenden RB-Züge
- Paket 4:
 - Zweigleisiger Ausbau Kellmünz – Pleß
 - ➔ durchgehender 1-h-Takt der RB Ulm – Memmingen über Memmingen hinaus bis Buxheim
 - ➔ Beseitigung langer Haltezeiten in Vöhringen
 - ➔ Vermeidung langer Haltezeiten in Heimertingen

Eine Steigerung der Betriebsqualität über die für das Zielkonzept ermittelte Pünktlichkeitsniveau hinaus wäre mit einer durchgängigen Zweigleisigkeit zwischen Finninger Straße und Senden möglich, was jedoch mit entsprechenden Mehrkosten für zusätzlichen Infrastrukturausbau verbunden wäre (vgl. Kap. 6.4.3). Gleiches trifft auch auf einen zusätzlichen zweigleisigen Ausbau Vöhringen – Beltenberg oder ggf. Illertissen zu.

6 Kostenbewertung der Infrastrukturmaßnahmen

Im Zuge der Betriebsuntersuchung werden verschiedene Infrastrukturmaßnahmen ermittelt, die für die Umsetzung des Zielkonzepts erforderlich sind. Diese Maßnahmen werden hinsichtlich Ihrer grundsätzlichen Machbarkeit und der voraussichtlichen Kosten für die Realisierung bewertet.

6.1 Methodik und Randbedingungen

Als Grundlage für die Ermittlung der Grobkosten für Infrastrukturinvestitionen werden Planunterlagen der BEG und der DB Netz AG sowie frei zugängliche Luftbilder verwendet. Auf dieser Grundlage wird abschätzend u. a. geprüft, ob die vorgesehenen Infrastrukturmaßnahmen im Bereich von bestehenden Bauwerken technisch umsetzbar sind oder Ersatzneubauten bzw. Erweiterungen erforderlich werden und ob mit den vorgesehenen Infrastrukturmaßnahmen z. B. Eingriffe in die Rechte Dritter verbunden sind. Die erforderlichen Einzelelemente einer vorgeschlagenen Infrastrukturmaßnahme werden unter Zuhilfenahme des Kostenkennwertekataloges der DB Netz AG bewertet (Preisstand ist 2018).

Die abschätzende Bewertung berücksichtigt diejenigen Infrastrukturelemente, die den für das Zielkonzept vorgeschlagenen Infrastrukturmaßnahmen direkt zuzuordnen sind. Folgende weitere Randbedingungen werden zugrunde gelegt:

- Für die Verbesserung von Bestandsinfrastruktur werden keine Kosten kalkuliert, außer dies ist für das Zielkonzept offensichtlich zwingend erforderlich.
- Die Grobkostenabschätzung enthält folgende Zuschläge auf die Material- und Herstellungskosten (Bauwerkskosten):
 - Planungskosten 25 %
 - Baustelleneinrichtung 5 %
 - Baunebenkosten 5 %
 - Sicherungsmaßnahmen 5 – 10 %
 - Risikozuschlag 30 %
- Die Kostenabschätzung berücksichtigt darüber hinaus eine geschätzte durchschnittliche Preissteigerung in Höhe von insgesamt 7%, da der mögliche Umsetzungszeitpunkt der einzelnen Maßnahmen auf den Zeithorizont des Zielnetzes (ca. 2025) bezogen wird.
- Der Baugrund ist grundsätzlich geeignet, Kosten für Stabilisierungsmaßnahmen können zum derzeitigen Zeitpunkt nur im Rahmen von Risikofaktoren berücksichtigt werden.
- Es werden nur die betriebsnotwendigen Elemente geplant, die Ausstattung verkehrlicher Anlagen orientiert sich am Mindestbedarf.
- Es sind derzeit keine Verkehrsanlagen für den übrigen Verkehr, wie z. B. Park & Ride-Anlagen, in der Kostenermittlung berücksichtigt. Diese Positionen wären in einem der nächsten Planungsschritte außerhalb dieses Gutachtens noch weiter zu betrachten.

- Für die Elektrifizierung ist ggü. dem Ist-Zustand ggf. ein vergrößerter Lichtraum notwendig. Im Bereich der Brücken über die Bahn ist somit die lichte Höhe zu prüfen. Kosten für eventuelle Absenkungen der Gradienten des Gleises können zum derzeitigen Zeitpunkt nur über den Risikozuschlag berücksichtigt werden.

Der jeweilige Maßnahmenumfang sowie die Kostenansätze werden im Dialog mit der DB Netz AG sowie DB Station & Service validiert.

6.2 Bewertung der Einzelmaßnahmen

Die Machbarkeit der Einzelmaßnahmen wird unter Berücksichtigung der Anmerkungen im Kapitel 6.1 als Grundlage für die Kostenermittlung abschätzend bewertet.

6.2.1 Zweigleisiger Ausbau Gerlenhofen – Senden

Abbildung 64 zeigt eine Skizze des vorgeschlagenen zweigleisigen Ausbaus Gerlenhofen – Senden auf der Ostseite des bestehenden Streckengleises.

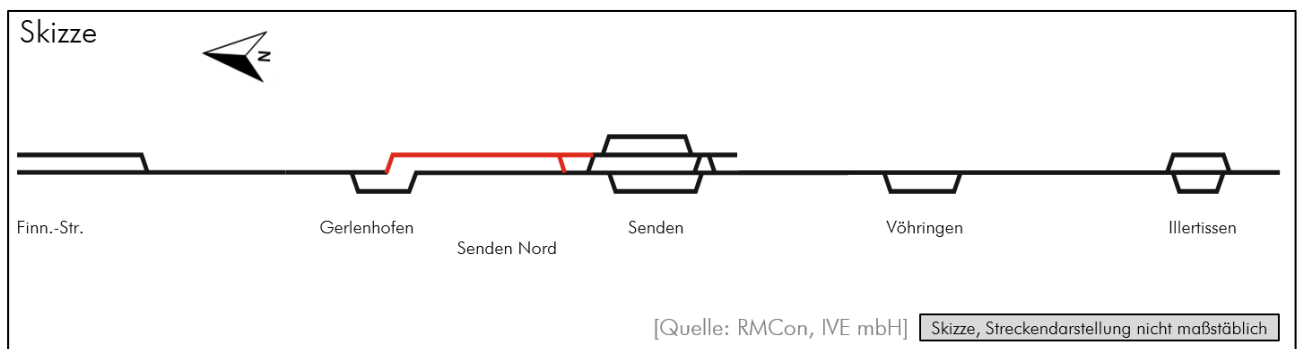


Abbildung 64: Möglicher Zweigleisiger Ausbau Gerlenhofen – Senden (rot = Ausbau)

Die Umsetzung und Bewertung der Maßnahme unterliegt folgenden Randbedingungen:

- Vorgeschlagen wird der Bau des zweiten Gleises auf der Ostseite des bestehenden Gleises.
- Die Gleisachse des zweiten Gleises verläuft entlang des Knappenwegs (Abbildung 65), der mind. abschnittsweise zu verlegen ist, Grunderwerb, Ausgleichsmaßnahmen und Lärmschutz sind für die Kostenabschätzung zu berücksichtigen.
- Aufgrund der Nutzung des Funkwegs für den zweigleisigen Ausbau im Bereich Senden – Senden-Nord sind tlw. neue Zuwegungen zu Grundstücken im Industriegebiet erforderlich.
- Im Bereich Senden-Nord sind neue Zuwegungen zum zwischen Königsbergerstraße und B 28 gelegenen Grundstück erforderlich (s. Abbildung 67).
- Nördlich der B 28 ist eine neue Zuwegung zur Umspannstation erforderlich.

- Eine neue Weichenverbindung für 100 km/h wird als Ersatz der Bestandsweichen im Südkopf Senden (Weichen 1 und 2) angesetzt, damit der RE nicht auf geringere Weichengeschwindigkeiten abbremesen muss.
- In Gerlenhofen wird eine neue Weichenverbindung für 100 km/h beim Übergang vom eingleisigen zum zweigleisigen Bereich angesetzt, ebenfalls damit der RE nicht auf geringere Weichengeschwindigkeiten abbremesen muss.
- Im Bereich Gerlenhofen/Germanenstraße wird eine Anpassung der Gleisachsen angesetzt, damit dort mit einer Geschwindigkeit von 140 km/h gefahren werden kann.
- Der nördliche BÜ in Gerlenhofen/St.-Wolfgang-Straße/Hausener Straße wird voraussichtlich durch eine Straßenbrücke ersetzt, die Kosten hierfür aber nicht diesem Projekt zugeordnet. Die Straßenbrücke wurde ursächlich auf die raumordnerischen Planungen und Entwicklungsplanungen in Gerlenhofen bezogen, nicht primär auf die Ausbauplanungen auf der Illertalbahn. Die BEG hat ggü. dem möglichen Bauträger bereits den Bedarf einer Brückenhöhe unter Berücksichtigung der Option einer späteren Elektrifizierung der Bahnstrecke deutlich gemacht.
- Für den südlichen BÜ in Gerlenhofen/St.-Wolfgang-Straße ist eine Auflassung oder ein Umbau erforderlich. Im Rahmen der abschätzenden Kostenermittlung dieses Gutachtens wird ein Umbau angesetzt.
- Laut Aussage der DB Netz AG erzwingt jeder mehrgleisige Ausbau, durch den Bahnübergangserweiterungen notwendig werden, die Umstellung der LST auf ESTW-Technik.



Abbildung 65: Anpassungen der Zuwegungen sind entlang des Knappenwegs erforderlich [Bildquelle: Google Maps]



Abbildung 66: Bei der Unterführung der B 28 ist die Anordnung eines zweiten Gleises im mittleren Brückenfeld nicht möglich, Führung im äußeren Feld erforderlich [Bildquelle: Google Maps]

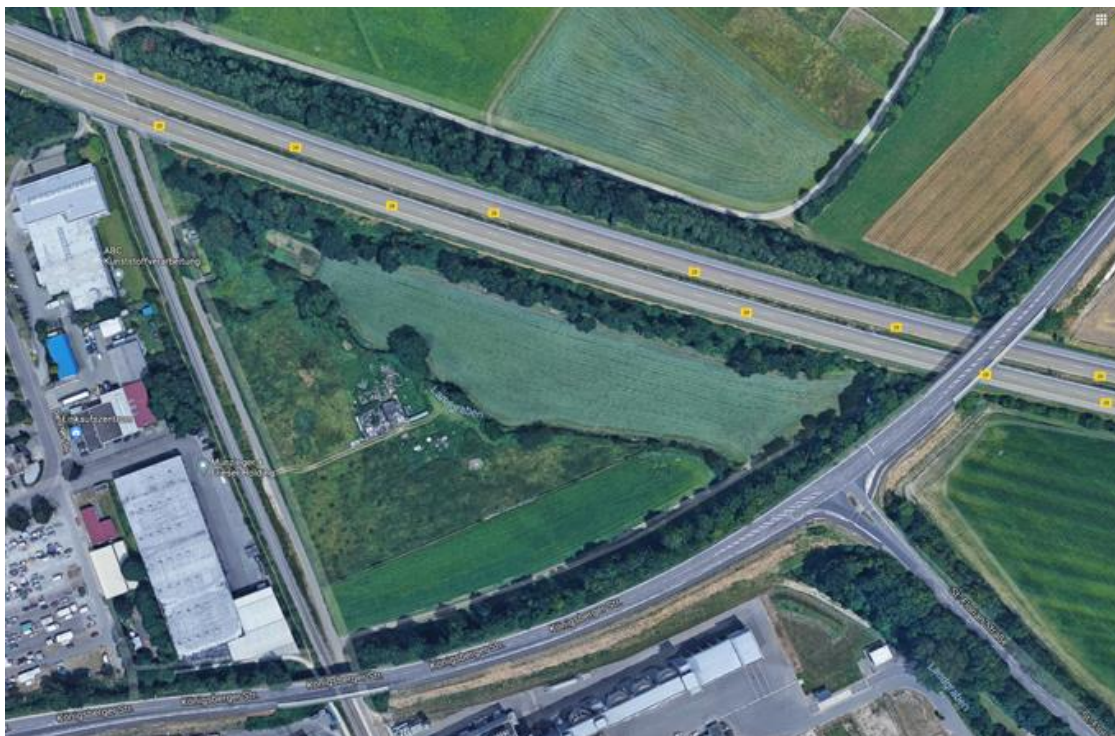


Abbildung 67: Anpassung der Zuwegungen sind auch in der Fläche zwischen Bahnstrecke, B 28 und Königsberger Straße erforderlich [Bildquelle: Google Maps]

Bei der Straßenbrücke / Eisenbahnunterführung Königsberger Straße wurde die vorhandene lichte Weite für ein zweites Gleis neben dem Bestandsgleis durch Auswertung von Luftbildern überprüft (Abbildung 68).

- Vorhandene lichte Weite: $LW_{\text{vorh.}} = \text{ca. } 13,75 \text{ m}$
- Für den Ausbau erforderliche lichte Weite für eine zweigleisige Strecke: $10,60 \text{ m}$
- Etwa erforderliche Breite Wirtschaftsweg: $\text{ca. } 4,00 \text{ m}$
- Somit ergibt sich eine erforderliche lichte Weite von: $LW_{\text{erf.}} = \text{ca. } 14,60 \text{ m}$
- $LW_{\text{erf.}} = \text{ca. } 14,60 \text{ m} > LW_{\text{vorh.}} = \text{ca. } 13,75 \text{ m}$

Die erforderliche lichte Weite ist größer als die vorhandene lichte Weite. Es wird eine genauere Untersuchung empfohlen, da die Abstände hier nur grob geschätzt werden können.

Für die Kostenabschätzung wird die Realisierbarkeit eines $3,00 \text{ m}$ breiten Wirtschaftsweges bzw. der Rückbau / die Verlegung des Funkwegs in diesem Bereich unterstellt. Alternativ kann ggf. die Böschung vor dem Widerlager der Brücke abgetragen werden. In diesem Fall wären hier konstruktive Maßnahmen vorzusehen. Unter diesen Randbedingungen wird somit im Rahmen des Gutachtens die technische Machbarkeit des zweiten Gleises in diesem Bereich als gegeben eingestuft.

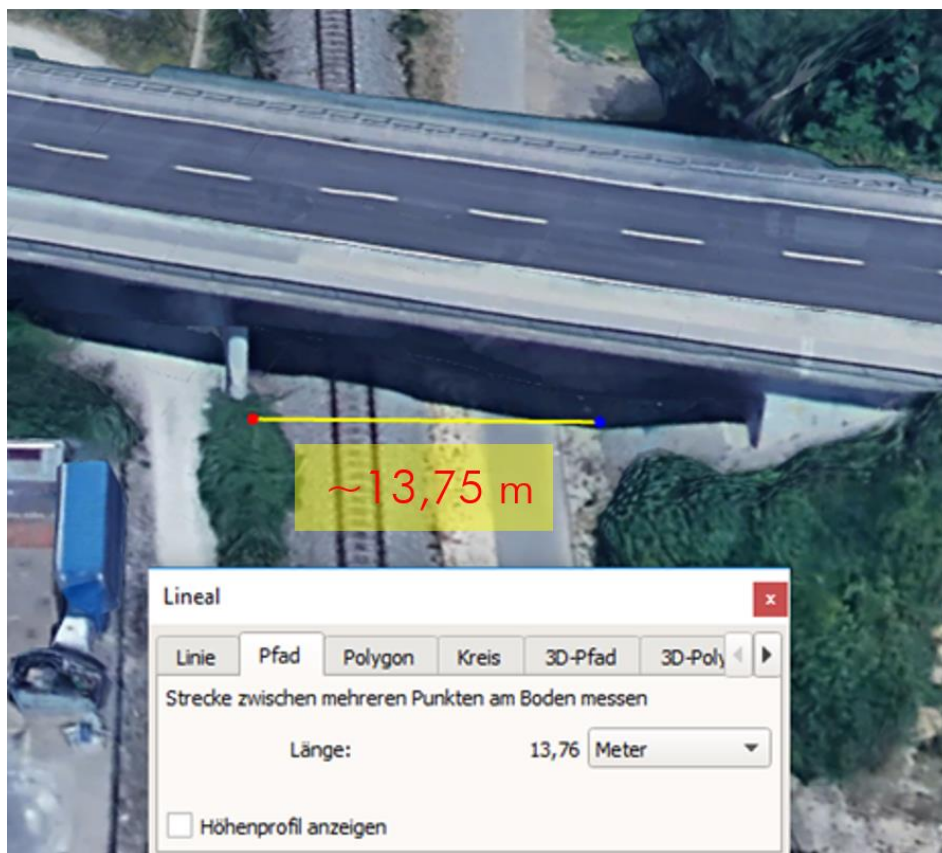


Abbildung 68: Skizze: Brückenbauwerk Königsberger Straße / Funkweg [Bildquelle: Google Maps]

6.2.2 Verlegung des Haltepunkts Gerlenhofen in das Ortszentrum („Gerlenhofen Ort“)

Nach Aussage des Regionalverbandes Donau-Iller wird die Verlegung der Verkehrsstation Gerlenhofen in das Ortszentrum von Stadt und Landkreis Neu-Ulm befürwortet. Allerdings wird die Schließung des südlich gelegenen BÜ kritisch gesehen, geeignete Ausgleichsmaßnahmen müssten ggf. in die Planungen einbezogen werden, um die Nachteile der BÜ-Schließung zu kompensieren.

Nach Aussage der DB Netz AG können die bestehenden BÜ für einen zweigleisigen Ausbau grundsätzlich erweitert oder erneuert werden, ggf. auch mit Vollschrankenabschluss und Gefahrenraumfreimeldeanlage. Eine Auflassung oder ein Ersatz durch Straßenbrücke/Eisenbahnüberführung ist zwar nach Eisenbahnkreuzungsgesetz (EKrG) zu priorisieren, aber nicht zwingend vorzusehen.

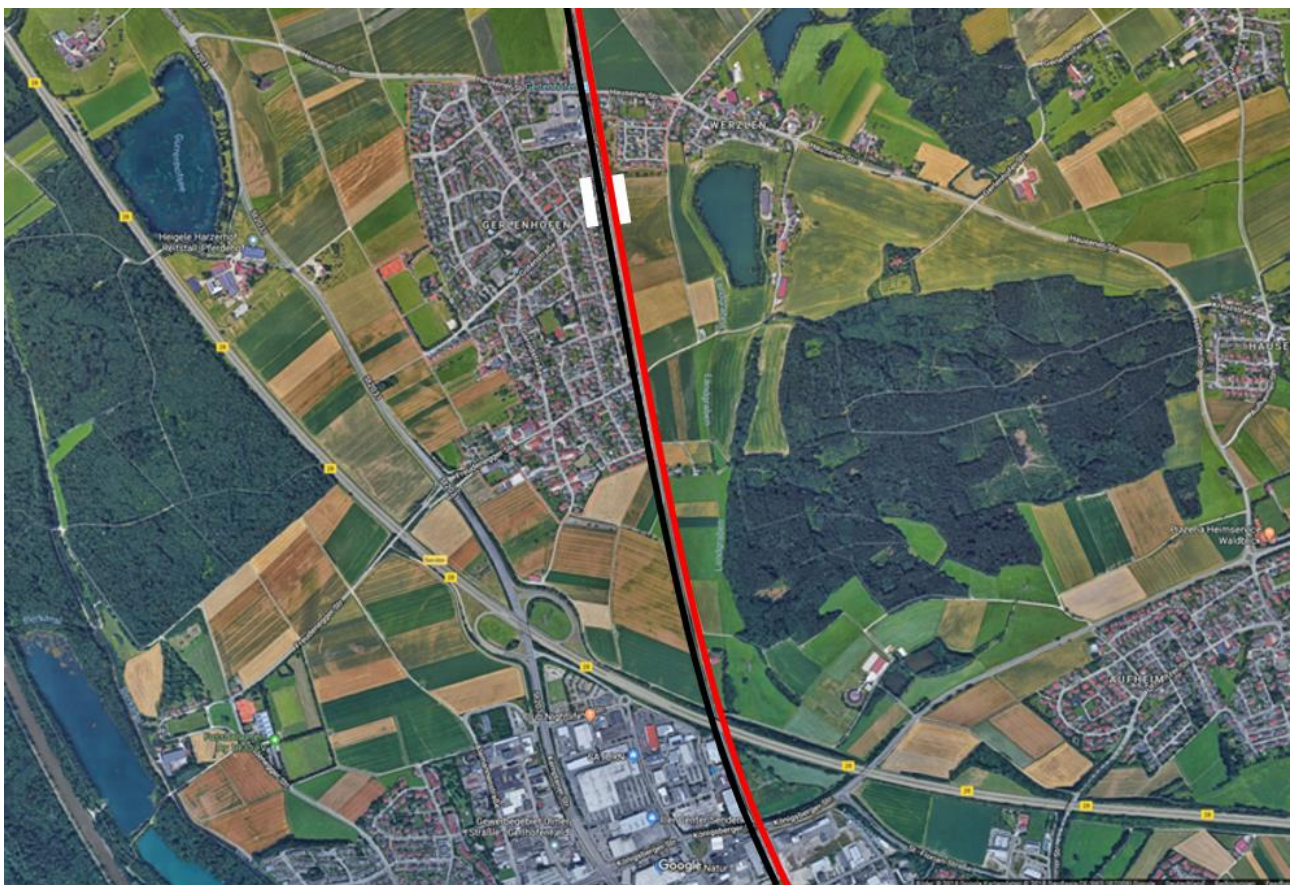


Abbildung 69: Achse Bestandsgleis (schwarz), Achse zweites Gleis (rot) und etwaige Lage der Außenbahnsteige (nicht maßstäblich) im Bereich Senden Ort [Bildquelle: Google Maps]

Die Umsetzung der Maßnahme erfordert im Wesentlichen:

- Einbindung von Gerlenhofen Ort in das ESTW Senden
- Erstellung von zwei Außenbahnsteigen mit höhenfreier Zuwegung (Abbildung 69)

- Der nördliche BÜ in Gerlenhofen/St.-Wolfgang-Straße/Hausener Straße wird voraussichtlich durch eine Straßenbrücke ersetzt, die Kosten hierfür aber nicht diesem Projekt zugeordnet. Die Straßenbrücke wurde ursächlich auf die raumordnerischen Planungen und Entwicklungsplanungen in Gerlenhofen bezogen, nicht primär auf die Ausbauplanungen auf der Illertalbahn. Die BEG hat ggü. dem möglichen Bauträger bereits den Bedarf einer Brückenerhöhung unter Berücksichtigung der Option einer späteren Elektrifizierung der Bahnstrecke deutlich gemacht.
- Für den südlichen BÜ in Gerlenhofen/St.-Wolfgang-Straße ist eine Auflassung oder ein Umbau erforderlich. Im Rahmen der abschätzenden Kostenermittlung dieses Gutachtens wird ein Umbau angesetzt.

6.2.3 Einrichtung eines neuen Haltepunktes Senden-Nord

Die Umsetzung der Maßnahme erfordert im Wesentlichen:

- Erstellung von zwei Außenbahnsteigen mit höhenfreier Zuwegung, (Abbildung 70)



Abbildung 70: Skizze: Achse Bestandsgleis (schwarz), Achse zweites Gleis (rot) und etwaige Lage der Außenbahnsteige (nicht maßstäbl.) im Bereich Senden-Nord [Bildquelle: Google Maps]

6.2.4 Bahnsteig Finninger Straße mit ausreichender Nutzlänge

Die Umsetzung der Maßnahme erfordert im Wesentlichen:

- Versatz Zugangshäuschen, (*Abbildung 71*)
- Verlängerung Fußgängertunnel
- Verschiebung der Treppe zum Fußgängertunnel
- Verlängerung der Bahnsteige



*Abbildung 71: Foto: Zugangshäuschen östliche Seite an der Verkehrsstation Finninger Straße
[Foto: RMCon, IVE mbH]*

6.2.5 Gleichzeitige Einfahrten Vöhringen

Die Umsetzung der Maßnahme erfordert im Wesentlichen:

- Umbau der Bahnsteige, da die derzeit vorhandene Technik keine gleichzeitigen Einfahrten im Bahnhof Vöhringen zulässt
- Erstellung von zwei Außenbahnsteigen mit höhenfreier Zuwegung, hier Anbindung mit Rampen über Haselnussweg (Die Eignung der Fläche hinsichtlich der erforderlichen Breite für zwei Außenbahnsteige ist im weiteren Verlauf der Planungen von DB Station und Service noch zu bestätigen!)
- Anpassung der Bahnübergänge an neue Situation sowie Rück- und Neubau von Signalen
- Fahrstraßenanpassung / Einbindung ESTW
- Auch die Ermöglichung gleichzeitiger Einfahrten in Vöhringen macht die Umstellung auf ESTW-Technik und voraussichtlich den Bau eines neuen ESTW erforderlich.

6.2.6 Blockteilungen zwischen Vöhringen und Illertissen

Die Umsetzung der Maßnahme erfordert im Wesentlichen:

- Installation von zwei Haupt- und zwei Vorsignalen
- Fahrstraßenanpassung / Einbindung ESTW
- Auch die Blockteilung in Bellenberg macht die Umstellung auf ESTW-Technik und ggf. den Bau eines neuen ESTW erforderlich
- BÜ-Anpassungen im Zuge der Umstellung auf ESTW-Technik (Schrankenweg, Memminger Straße, Illerstraße, Bahnhofstraße, Zur Aumühle, Auer Straße)

6.2.7 Zweigleisiger Ausbau Kellmünz – Pleß

Die folgende Abbildung zeigt eine Skizze für den zweigleisigen Ausbau Kellmünz – Pleß auf der Ostseite des bestehenden Streckengleises.

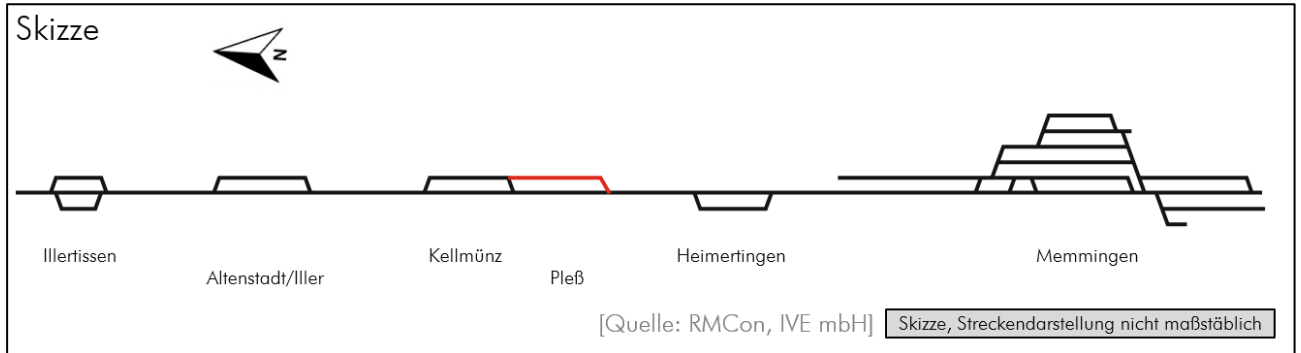


Abbildung 72: Skizze: Möglicher Zweigleisiger Ausbau Kellmünz – Pleß (rot = Ausbau)

Die Umsetzung der Maßnahme erfordert im Wesentlichen:

- Grunderwerb, Ausgleichsmaßnahmen, Lärmschutz
- Einbau neuer Signale und Weichen
- Umbau Bahnübergang Ulmer Straße, (Abbildung 73)
- Einbindung in ein ESTW
- Erweiterung der Eisenbahnbrücke über den Riedweg in Pleß, (Abbildung 74)
- Errichtung eines zweiten Außenbahnsteiges mit höhenfreier Zuwegung

Der gleisabhängige Bahnsteigzugang in Kellmünz ist im Zielzustand noch vorhanden, es sind keine gleichzeitigen Einfahrten möglich.

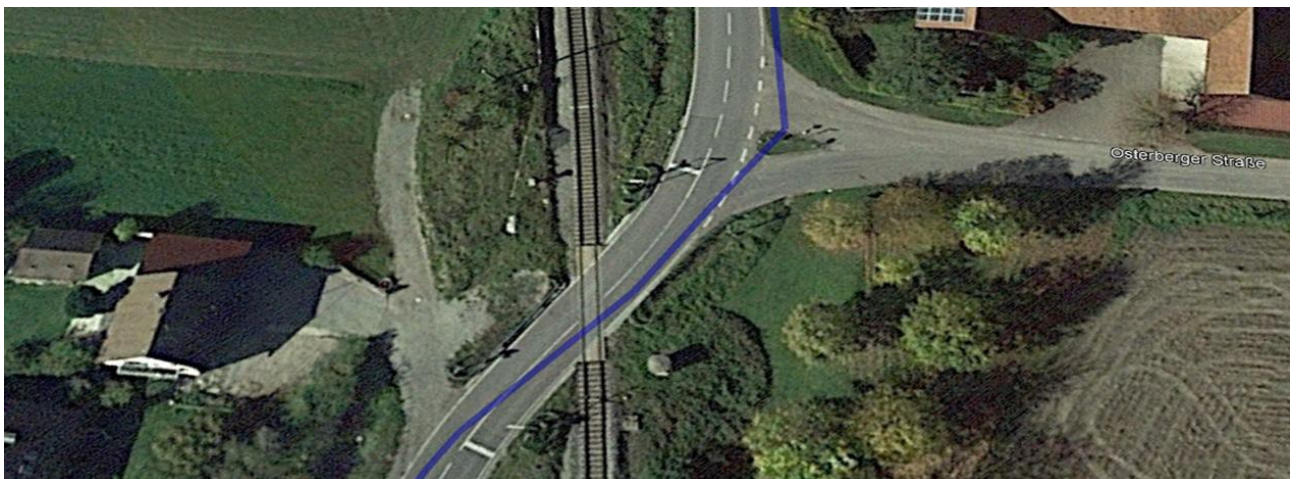


Abbildung 73: Bahnübergang im Bereich der Ulmer Straße [Bildquelle: Google Maps]

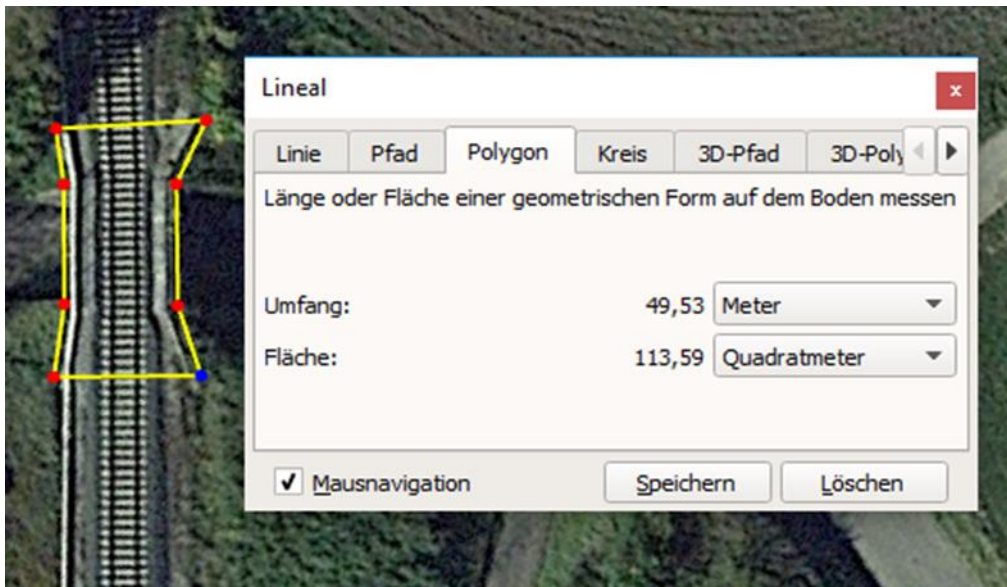


Abbildung 74: Brücke im Bereich des Riedweges [Bildquelle: Google Maps]

6.2.8 Elektrifizierung der Illertalbahn (Beibehaltung der Geschwindigkeit von 140 km/h)

Es wird aufgrund der gewonnenen Eindrücke davon ausgegangen, dass eine Elektrifizierung grundsätzlich möglich ist und die erforderlichen Bauwerke und Gebäude sowie die benötigte Technik in geeigneter Weise eingerichtet werden kann. Die Kosten für die Elektrifizierung werden über einen pauschalen streckenlängenabhängigen Ansatz berücksichtigt.

Eine Elektrifizierung nur zwischen Ulm und Memmingen würde ein Brechen der RE-Linie in Memmingen bedeuten, was verkehrlich nicht sinnvoll ist. Die Kosten einer Elektrifizierung werden daher ergänzend für die gesamte Illertalbahn angegeben.

6.2.9 Lärmschutzmaßnahmen

Nach Aussage der DB Netz AG sind bei einer Streckenelektrifizierung nicht unbedingt Lärmschutzmaßnahmen notwendig, eine Elektrifizierung an sich bedeutet nicht zwangsläufig eine planungsrechtlich wesentliche Veränderung und begründet deshalb nicht zwangsläufig das Erfordernis von Lärmschutzmaßnahmen. Das Erfordernis von Lärmschutzmaßnahmen hängt von den Zugzahlen des SGV ab.

Da das Thema Lärmschutz ohne weitergehende Untersuchung über den Umfang dieses Gutachtens hinaus nicht abschließend geklärt werden kann, wird für die Grobkostenermittlung angenommen, dass Lärmschutz immer dort vorzusehen ist, wo Umbauten durch Spurplanänderungen oder Elektrifizierungsmaßnahmen in sensiblen Bereichen stattfinden und Betroffenheiten vorliegen könnten (z. B. bei angrenzender Wohnbebauung). Dabei werden entlang der Strecke die Bereiche mit Bedarf für einseitige oder zweiseitige Lärmschutzwände identifiziert und entsprechend angesetzt. Auf diese Weise ergibt sich ein oberer Eckwert (Worst-Case Betrachtung in Bezug auf den Lärmschutz).

6.3 Bewertung der Optionen

Die Machbarkeit der optionalen Einzelmaßnahmen wird unter Berücksichtigung der Anmerkungen im Kapitel 6.1 als Grundlage für die Kostenermittlung abschätzend bewertet.

6.3.1 Option: Einrichtung Buxheim als Kreuzungsbahnhof

Die Verkehrsstation Buxheim ist bereits im Bezugsfall dieser Untersuchung als Verkehrshalt mit Bahnsteig und Wendegleis vorgesehen. Damit im Verspätungsfall auch ECE-Züge kreuzen können und somit eine höhere Pünktlichkeit im Bereich Memmingen erreicht werden kann, wird für den Zielzustand optional der Ausbau zu einem Kreuzungsbahnhof mit separatem Wendegleis für die RB betrachtet (*Abbildung 75*). Der fahrplantechnische Zweck begründet sich darin, dass voraussichtlich beide Nutzungen (ECE und RB) zeitgleich stattfinden würden. Das separate Wendegleis ist erforderlich, da sonst die RB-Züge bis Tannheim weiterfahren müssten und dann in Tannheim eine ECE-Eigenkreuzung nicht möglich wäre.

Sollte sich die vorhandene Breite für ein separates Wendegleis in Parallelage als nicht ausreichend herausstellen, wäre ein „gefangenes“ Wendegleis in der Verlängerung des Kreuzungsgleises anzustreben, was jedoch aufgrund des längenmäßigen Platzbedarfes den umfangreichen Umbau der westlich von Buxheim liegenden Brücke erfordern würde.

Die genauen spurplantechnischen Möglichkeiten in Buxheim, z. B. ob die Breite ausreichend ist, um sowohl ein Stumpfgleis als auch ein Kreuzungsgleis zu installieren, können nur durch eine vertiefende Analyse über den Umfang einer Abschätzung hinaus ermittelt werden.

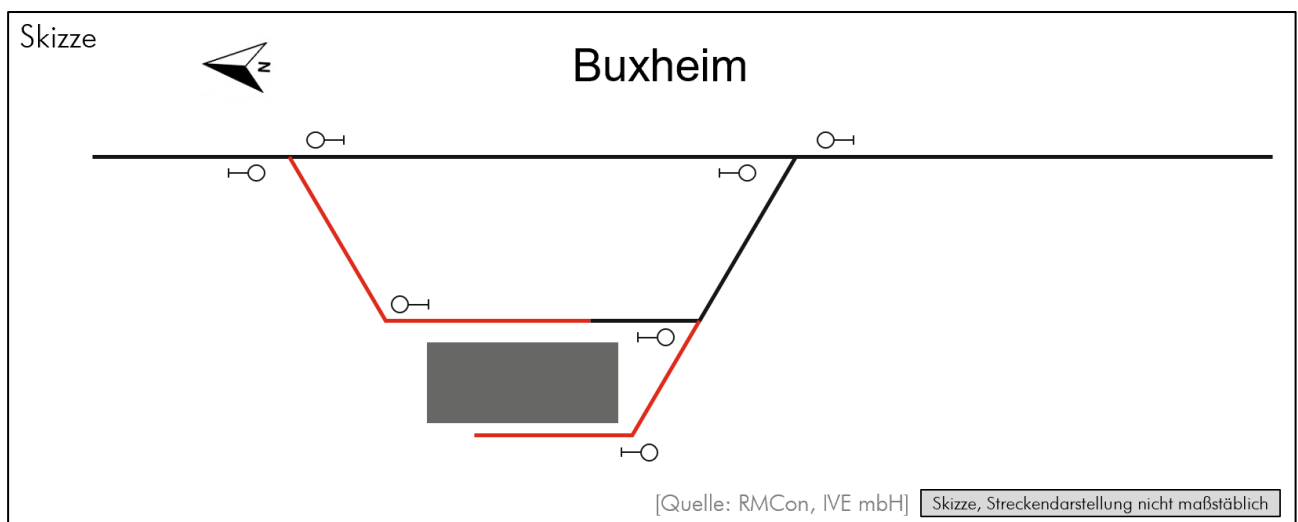


Abbildung 75: Skizze: Möglicher ergänzender Ausbau Buxheim (rot = ggü. Bezugsfall ergänzender Gleisausbau)

Die Umsetzung der Maßnahme erfordert ggü. dem Zustand mit nur einem neuen Bahnsteigwendegleis im Wesentlichen:

- Einrichtung von mind. ca. 200 m Kreuzungsgleis, um damit ausreichende Nutzlänge für SPFV zu gewährleisten (alternativ und perspektivisch wären sogar 400 m Kreuzungsgleislänge empfehlenswert für den Fall, dass sich die Zuglängen in Zukunft erhöhen und ECE hier untereinander kreuzen, dann wäre im Bereich Pappelallee eine neue Brücke mit größeren Stützweiten erforderlich)
- Umbau bzw. Versatz von Signalen, Weichen, Kontakten
- Anschluss der LST an das ESTW Memmingen, Softwarewechsel im Stellwerk

6.3.2 Option: Weichenverbindung im nördlichen Bahnhofskopf Memmingen

Die Maßnahme beinhaltet den Einbau einer Weichenverbindung zur Einrichtung eines ca. 1.000 m langen zweigleisigen Abschnitts zwischen Memmingen und Memmingen-Ammendingen.

Die Umsetzung der Maßnahme (*Abbildung 76*) würde im Wesentlichen erfordern:

- Für den Ansatz wären Zwischensignale zu installieren und in die Stellwerkslogik einzupassen
- Einbau von zwei Weichen und vier Signalen
- Anbindung der neuen LST an das ESTW Memmingen
- Einrichtung einer Oberleitungsanlage für die Weichenverbindung

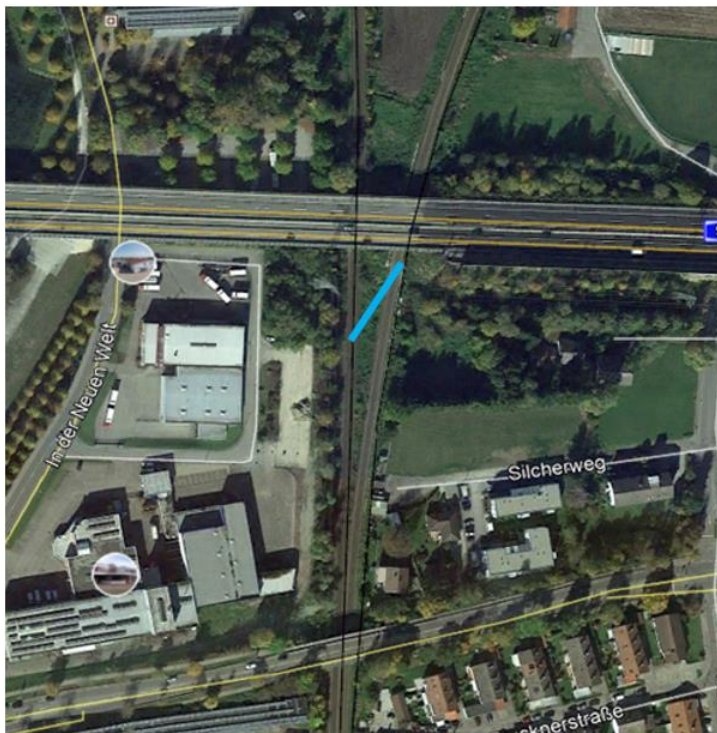


Abbildung 76: Skizze: Möglicher ergänzender Ausbau im Bereich nördlich von Memmingen (blau = ergänzender Ausbau) [Bildquelle: Google Maps]

6.3.3 Option: Elektrifizierung von Gleis 34 in Memmingen

Die Umsetzung der Maßnahme würde im Wesentlichen erfordern:

- Einrichtung einer Oberleitungsanlage für das Gleis 34 und vorhandene derzeit nicht elektrifizierte Weichenverbindungen

Die Kosten werden anhand von gleisbezogenen längenabhängigen Pauschalen für die Elektrifizierung abgeschätzt.

6.3.4 Option: Geschwindigkeitserhöhung im Einfahrbereich Senden von/nach Weißenhorn

Die Umsetzung der Maßnahme würde im Wesentlichen Stabilisierungsmaßnahmen des Baugrundes erfordern.

Dies war aufgrund der Baugrundverhältnisse zunächst nicht vorgesehen, wird jedoch seitens der DB Netz AG inzwischen geplant [VAST-Ergänzung BEG, 04.04.18]. Für Fahrten aus/nach Gleis 3 nach/von Richtung Weißenhorn sind 100 km/h vorzusehen (Bei einer Einfahrt auf das ZDS wird die Geschwindigkeit abgestuft signalisiert). Für Fahrten von und nach Gleis 2 in und aus diesem Streckenabschnitt beträgt die Geschwindigkeit 60 km/h.

Da es sich zum Untersuchungszeitpunkt um eine, wie erläutert, seitens der DB Netz AG zunächst nicht vorgesehene Option handelt, wird im Rahmen des Gutachtens auf eine Kostenabschätzung hierfür verzichtet.

6.4 Kostenabschätzung

Im Anschluss an die Bewertung der technischen Machbarkeit wurden die Kosten abgeschätzt. Dies ersetzt keine detaillierte Kostenberechnung, die im Falle einer weiterführenden Planung durchzuführen wäre.

Die ermittelten Kosten wurden im Dialog mit der DB Netz AG sowie DB Station & Service validiert. Der jeweilige Maßnahmenumfang sowie die Kostenansätze wurden dabei als plausibel eingestuft. Bei zwischen Gutachter und DB Netz AG bzw. Station & Service AG abweichenden Einschätzungen der zu erwartenden Kosten wurden die Ursachen ermittelt und die Kostenabschätzung im Falle von erforderlichem Anpassungsbedarf modifiziert.

6.4.1 Einzelmaßnahmen Zielkonzept

Die Übersicht zeigt die für die Einzelmaßnahmen des Zielkonzepts abschätzend ermittelten Kosten.

Empfohlene Maßnahmen zur Zielerreichung	Art	Typ	Abschätzung Kosten [€/Typ]	Gesamt [€/Maßnahme]	inkl. Zuschläge [€/Maßnahme]
Zweigleisiger Ausbau Gerlenhofen - Senden	Zweigleisiger Ausbau			20.506.311	35.373.386
		Gleis	4.360.996		
		LST	5.343.617		
		Grunderwerb	3.066.400		
Verlegung Haltepunkt Gerlenhofen hin zur Ortsmitte	Verlegung Haltepunkt			3.396.084	5.858.245
		Bauwerke	3.296.084		
		Grunderwerb	100.000		
Einrichtung eines neuen Haltepunktes Senden Nord	Neuer Haltepunkt			3.396.084	5.858.245
		Bauwerke	3.296.084		
		Grunderwerb	100.000		
Nutzlänge Finninger Straße auf 170 m verlängern	Gleisnutzlängen erweitern			651.630	1.124.062
		Bauwerke	651.630		
Gleichzeitige Einfahrten Vöhringen	Gleichzeitige Einfahrten			6.783.856	11.702.152
		Bauwerke	3.296.084		
		LST	3.487.772		
Blockteilung zwischen Vöhringen und Illertissen	Blockteilung			4.600.358	7.935.618
		LST	4.600.358		
Zweigleisiger Ausbau Kellmünz - Pleß	Zweigleisiger Ausbau			18.760.936	32.362.614
		Gleis	6.170.769		
		LST	4.348.972		
		Bauwerke	4.231.722		
		Grunderwerb	391.000		
Elektrifizierung* Illertalbahn (140 km/h bleibt)	Elektrifizierung (nur Bereich Ulm - Memmingen, Senden - Weißenhorn)			39.018.256	67.306.492
		OL eingl.	30.334.500		
		OL zweigl.	8.683.756		
Lärmschutz** Illertalbahn	Lärmschutz			52.500.353	90.563.108
		Lärmschutz	52.500.353		

* Tabellenwerte beziehen sich auf die Streckenabschnitte Ulm - Memmingen, Senden - Weißenhorn

** Tabellenwerte berücksichtigen Lärmschutz in sensiblen Bereichen (Worst Case Betrachtung, Oberer Eckwert)

Abbildung 77: Tabelle Kostenabschätzung für empfohlene Maßnahmen im Zielkonzept,
Stand 23.07.2018 [Quelle: RMCon, IVE mbH]

Elektrifizierung der gesamten Illertalbahn (Streckenabschnitt Ulm – Kempten)

Eine Elektrifizierung nur zwischen Ulm und Memmingen würde einen Lokwechsel in Memmingen bedeuten, der auf der vorhandenen Infrastruktur und im Fahrplankonzept nicht möglich ist. Die Kosten einer Elektrifizierung für den Streckenabschnitt zwischen Memmingen und Kempten werden daher ebenfalls auf Basis gleisbezogener längenabhängiger Pauschalwerte abgeschätzt. Eine Anrechnung auf einzelne Teilprojekte wird durch die BEG geprüft. Für den Streckenabschnitt Memmingen – Buxheim werden keine Kosten angesetzt, da diese im Projekt Elektrifizierung München – Lindau enthalten sind.

Kosten Elektrifizierung der Illertalbahn inkl. Zuschläge (Streckenabschnitt Ulm – Kempten):

- | | |
|---|--------------------------|
| • Ulm – Memmingen, Senden – Weißenhorn: | 67.306.492,- Euro |
| • Memmingen – Kempten: | <u>31.137.189,- Euro</u> |
| • Insgesamt (Summe): | 98.443.681,- Euro |

Kosten nach Maßnahmenpaketen

Werden die ermittelten Gesamtkosten gemäß Tabelle *Abbildung 77* auf die in Kapitel 5.7 dargestellten Maßnahmenpakete umgelegt, ergeben sich je Maßnahmenpaket die folgenden Kosten inkl. Zuschläge (Angabe ohne Lärmschutz):

- Paket 1:
 - Bahnsteig Finninger Straße mit ausreichender Nutzlänge (170 m)
 - ➔ Kosten: 1.124.062,- Euro
- Paket 2:
 - Zweigleisiger Ausbau Gerlenhofen – Senden
 - Verlegung des Haltepunkts Gerlenhofen in das Ortszentrum
 - ➔ Kosten: 41.231.631,- Euro
- Paket 3:
 - Elektrifizierung der Illertalbahn im Bereich Ulm – Memmingen und Senden – Weißenhorn (Beibehaltung mit $v_{max} = 140$ km/h)
 - Gleichzeitige Einfahrten Vöhringen
 - Blockteilung zwischen Vöhringen und Illertissen
 - Einrichtung des Haltepunkts Senden-Nord
 - ➔ Kosten: 92.802.506,- Euro
- Paket 4:
 - Zweigleisiger Ausbau Kellmünz – Pleß
 - ➔ Kosten: 32.362.614,- Euro

Alle hier angegebenen Maßnahmen und Kosten dienen der Angebotsverbesserung im Zielkonzept gegenüber dem Bezugsfall. Maßnahmen, die ausschließlich der Betriebsqualität dienen, sind hier nicht enthalten (vgl. auch Kap. 6.4.3).

6.4.2 Optionen Zielkonzept

Die folgende Übersicht zeigt die für die Optionen des Zielkonzepts abschätzend ermittelten Kosten.

Mögliche Maßnahmen zur Zielerreichung	Art	Typ	Abschätzung Kosten [€/Typ]	Gesamt [€/Maßnahme]	inkl. Zuschläge [€/Maßnahme]
Einrichtung Buxheim* als Kreuzungsbahnhof	Einrichtung Kreuzungsbahnhof			2.158.211	3.722.915
		Gleis	637.806		
		LST	1.520.406		
Elektrifizierung Gleis 34 Memmingen	Elektrifizierung			414.572	715.136
		OL	414.572		
Weichenverbd. Nördl. Bahnhofskopf Memmingen	Weichenverbindung			1.739.729	3.001.033
		OL	300.536		
		LST	1.439.193		

* Tabellenwerte enthalten die Mehrkosten der im Zielzustand vorgeschlagenen Maßnahmen für Buxheim gegenüber den im Bezugsfall bereits enthaltenen Maßnahmen (Zielzustand: Kreuzungs- und Wendegleis, Bezugsfall: nur Wendegleis)

Abbildung 78: Tabelle Kostenabschätzung für optional weitere mögliche Maßnahmen zur Unterstützung der Zielerreichung, Stand 23.07.2018 [Quelle: RMCon, IVE mbH]

Betrachtung Bahnhof Buxheim

Im Folgenden werden die Kosten für die bereits im Bezugsfall geplanten Maßnahmen für den Bahnhof Buxheim abschätzend angegeben, um diese den Zusatzkosten für den Ausbauzustand gemäß Zielkonzept (Abbildung 78) gegenüberstellen zu können.

- Buxheim (Bezugsfall): 5.079.681,- Euro
- Buxheim (Zielkonzept, nur Ergänzungen zum Bezugsfall): 3.722.915,- Euro
- Buxheim insgesamt: 8.802.596,- Euro

6.4.3 Alternativer zweigleisiger Ausbau Finninger Straße – Gerlenhofen

Für den im Zielkonzept nicht enthaltenen zweigleisigen Ausbau von Finninger Straße bis Gerlenhofen wird ebenfalls eine Kostenabschätzung vorgenommen.

Eine Steigerung der Betriebsqualität über die für das Zielkonzept ermittelte Betriebsqualität hinaus wäre mit einer durchgängigen Zweigleisigkeit zwischen Finninger Straße und Senden möglich, was jedoch mit entsprechenden Mehrkosten verbunden wäre (vgl. Kap.0).

Die Kosten betragen voraussichtlich insgesamt 53.208.122 € (inkl. Zuschläge) für den 4,5 km langen Abschnitt Finninger Straße – Gerlenhofen (nachrichtlich: Der Abschnitt Gerlenhofen – Senden ist 2,7 km lang). Die eingesparten Kosten für den veränderten Ausbau Finninger Straße betragen ca. 630.000 €, der Verzicht auf eine Weiche in Gerlenhofen ca. 200.000 €.

Unter Berücksichtigung der Randbedingungen dieses Gutachtens dient die Maßnahme für sich genommen und gegenüber dem bereits im Zielkonzept unterstellten Infrastrukturausbau der Qualitätsverbesserung. Eine Angebotsmehrung über das im Zielkonzept enthaltene Angebot hinaus ist dadurch nicht uneingeschränkt möglich.

7 Zusammenfassung

Im vorliegenden Gutachten wurde die Illertalbahn, welche auf gesamter Länge dem Lauf der Iller folgt, betrieblich untersucht. Dabei wurden die vier betroffenen Bahnstrecken Ulm – Augsburg, Neu-Ulm – Kempten, Kempten – Immenstadt und Immenstadt – Oberstdorf soweit mitbetrachtet, wie es für den Abschnitt Ulm – Memmingen – Kempten notwendig ist. Einbezogen wurde auch die Stichstrecke Senden – Weißenhorn. Besonderes Augenmerk der Untersuchungen lag auf dem Knoten Memmingen, der einen wichtigen Umsteigeknoten darstellt. Deshalb wurden auch die Verkehre der Strecke Lindau – Memmingen – München im Abschnitt Tannheim (Württ.) – Mindelheim ebenfalls in die Untersuchungen einbezogen.

Das vorliegende Gutachten wurde im Jahre 2016 von der Bayerischen Eisenbahngesellschaft (BEG) bei der Firma Rail Management Consultants GmbH beauftragt und in Zusammenarbeit mit der Ingenieurgesellschaft für Verkehrs- und Eisenbahnwesen mbH bearbeitet.

Vor Beginn der Arbeiten durch den Gutachter wurde vom Auftraggeber ein Katalog verkehrlicher Ziele für die Attraktivitätssteigerung der Verkehre auf der Illertalbahn definiert. Wesentliches Ziel des Gutachtens war es, Infrastrukturmaßnahmen oder auch Betriebsvarianten zu erarbeiten, die ein Erreichen der definierten verkehrlichen Ziele ermöglichen. Im Rahmen der Untersuchung wurden verschiedene Maßnahmen für die Zielerreichung als geeignet identifiziert, sie wurden zu Maßnahmenpaketen zusammengefasst und einer Kostenabschätzung unterzogen.

Im Rahmen der Untersuchung wurde auch geprüft, ob gegenüber dem bisher vorgeschlagenen zweigleisigen Ausbau zwischen Finninger Straße und Senden (Länge ca. 7,7 km; Studie aus 2010) die Ziele durch einen alternativen Ausbau erreicht werden, weil dieser Ausbau hohe Kosten verursachen würde.

Die betrieblichen Untersuchungen fanden auf Basis mikroskopischer Infrastrukturdaten statt. Sie wurden unter Einsatz des Fahrplantrassen- und Infrastrukturmanagementsystems RailSys mit integrierter Betriebssimulation durchgeführt.

Im ersten Schritt der Untersuchungen wurde geprüft, inwiefern sich die verkehrlichen Ziele auf Basis eines Bezugsfalls umsetzen lassen, der die Betriebsstufe 2 des D-Netzes Ulm (inklusive Memminger Halte) enthält. Dabei wurde festgestellt, dass wesentliche verkehrliche Ziele, z. B. eine durchgehende Vertaktung des SPNV oder eine Beschleunigung des RE-Verkehrs, nicht erreichbar sind.

Im zweiten Schritt der Untersuchungen wurden aus den Ergebnissen des Bezugsfalls und der Überprüfung einzelner verkehrlicher Ziele Infrastrukturmaßnahmen abgeleitet, die bei geeigneter Bündelung ein Erreichen der verkehrlichen Ziele ermöglichen.

Im Ergebnis konnte ein Zielkonzept entwickelt werden, mit dem sich die definierten verkehrlichen Ziele weitestgehend erreichen lassen. Das Konzept enthält einen auf der Illertalbahn sauber getakteten Fahrplan des SPNV, einige wenige Ausnahmen der Vertaktung gibt es lediglich, um einzelne Züge des SPNV und SGV abwickeln zu können. Kern des Konzepts sind Infrastrukturmaßnahmen für die Illertalbahn, deren wesentliche Bestandteile die Elektrifizierung der Strecke von Ulm bis

Kempten und bis Weißenhorn sowie der zweigleisige Ausbau zweier Streckenabschnitte (Gerlenhofen – Senden und Kellmünz – Pleß) sind. Die zu erwartende Betriebsqualität ist ähnlich der des Bezugsfalls und liegt im zufriedenstellenden Bereich.

Aus den entwickelten Infrastrukturmaßnahmen wurden insgesamt vier Maßnahmenpakete geschnürt, die in ein Stufenkonzept Eingang finden können. Jedes Maßnahmenpaket dient der Erreichung von verkehrlichen Teilzielen, nach der letzten Stufe ist das Zielkonzept vollständig umgesetzt.

Bezüglich des benötigten Ausbaus im Streckenabschnitt zwischen Finninger Straße und Senden kann festgestellt werden, dass ein zweigleisiger Ausbau zwischen Gerlenhofen und Senden ausreichend ist, um die vom Auftraggeber vorgegebenen verkehrlichen Ziele zu erreichen.

Eine durchgehende Zweigleisigkeit von Finninger Straße bis Senden hätte das Potential, die bereits als zufriedenstellend ermittelte Betriebsqualität des Zielkonzepts noch weiter zu verbessern. Inwieweit die hierfür ermittelten zusätzlichen Kosten getragen werden können, muss mit der Finanzierungsplanung überprüft werden.

Im Rahmen des Gutachtens wurden verschiedene Verbesserungsmöglichkeiten auch für den Raum Memmingen untersucht (z. B. zusätzliche Bahnhofsgleise und Weichenverbindungen), die aufgrund der komplexen betrieblichen Abhängigkeiten zweier sich kreuzender eingleisiger und hochbelasteter Strecken als Einzelmaßnahmen keine deutliche Verbesserung erwarten lassen.

Die für das Zielkonzept ermittelten Infrastrukturmaßnahmen wurden hinsichtlich ihrer technischen Machbarkeit überprüft und einer Kostenabschätzung unterzogen. Es kann davon ausgegangen werden, dass für die Umsetzung aller für das Zielkonzept entwickelten Maßnahmen für den Bereich der Illertalbahn zwischen Ulm und Memmingen und bis nach Buxheim gegenüber dem Bezugsfall Kosten in einer Höhe von etwa 167,5 Mio. Euro entstehen. Hierzu können noch Kosten für den Schallschutz kommen, dessen Bau u.a. von weiteren politischen Entscheidungen abhängig ist. Als oberer Eckwert ist hier mit Kosten von bis zu ca. 90,5 Mio. zu rechnen. Auch auf dem Streckenabschnitt zwischen Memmingen und Kempten wäre eine Elektrifizierung für den RE-Verkehr erforderlich, die mit ca. 31,1 Mio. Euro (ohne Knoten Kempten) veranschlagt wird. Lärmschutz ist dabei noch nicht berücksichtigt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass ein Erreichen der verkehrlichen Ziele mit den vorgeschlagenen infrastrukturellen und betrieblichen Maßnahmen möglich ist, die Kosten jedoch insbesondere aufgrund der benötigten Elektrifizierung und ggf. erforderlicher Schallschutzmaßnahmen deutlich über 200 Mio. Euro liegen werden.

Ein durchgängig zweigleisiger Ausbau Finninger Straße – Senden, der im Zielkonzept nicht enthalten ist, könnte die Betriebsqualität voraussichtlich noch weiter erhöhen, wurde jedoch aus Kostengründen verworfen, da auch ohne diesen die vom Auftraggeber vorgegebenen verkehrlichen Ziele erreichbar sind. Inwieweit die hierfür ermittelten zusätzlichen Kosten getragen werden können, muss mit der Finanzierungsplanung überprüft werden.

Mittlerweile haben die beiden Verkehrsministerien des Freistaats Bayern und Baden-Württembergs beschlossen, das Projekt Regio-S-Bahn Donau-Iller als gemeinsames GVFG-Projekt beim Bund anzumelden. Die Ergebnisse dieses Gutachtens fließen in die gemeinsam angestrebte Nutzen-Kosten-Untersuchung ein verbunden mit der Hoffnung auf einen positiven Ausgang und eine sich anschließende Umsetzung.