



© Andreas Gores / DB AG

Abschlussbericht Fahrplankonzeption

Zur Reaktivierung der Markgröninger Bahn

DB Netz AG

I.NMF 33 Strategische Fahrplanung und
Infrastrukturentwicklung

Frankfurt am Main, 01.07.2019

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	7
1.1 Ausgangslage	7
1.2 Aufgabenstellung und Ziel des Projekts	7
1.3 Management Summary	8
2 Projektgrundlagen	10
2.1 Projektauftrag und Projektstruktur	10
2.2 Abgrenzung des Untersuchungsraums	12
2.3 Bestandsaufnahme	13
2.4 Prämissenklärung Fahrplan und Infrastruktur	13
2.5 Nullfall	14
3 Zielkonzept 2025	15
3.1 Grundsätzliches	15
3.2 Betriebliche Parameter	15
3.3 Prognostizierte Verkehrsmengen	16
3.4 Linienkonzepte des Nahverkehrs	16
3.5 Potentielle Ausweitung Güterverkehr durch Deutschlandtakt	16
3.6 Fahrzeugkonzept	17
4 Fahrplanvarianten	19
4.1 Zielkonzept Variante 2K	20
4.1.1 Notwendige Infrastrukturmaßnahmen	22
4.1.2 Notwendige Infrastrukturmaßnahmen Variante 2Ka (schnell)	23
4.1.3 Notwendige Infrastrukturmaßnahmen Variante 2Kb (Kreuzung Möglingen)	24
4.1.4 Fahrpläne und Netzgrafiken	25
4.2 Migrationsvarianten	27
4.2.1 Variante 1	27
4.2.2 Variante 1K	27
4.2.3 Variante 2a	28
4.2.4 Variante 2b	28
4.3 Güterverkehr	29

4.4 Reisezeitvergleich	30
5 Anpassungen durch S21-Konzept II	32
5.1 Änderungen am Rahmenfahrplan	32
5.2 Notwendige Anpassungen am Zielkonzept	33
5.3 Fahrplan Konzept II	34
6 Infrastrukturmaßnahmen	36
6.1 Streckeninfrastruktur	36
6.1.1 Übersicht	36
6.1.2 Bahnhof Markgröningen	37
6.1.3 Haltepunkt Markgröningen-Sträßle	37
6.1.4 Strecke Markgröningen - Möglingen	37
6.1.5 Bahnhof Möglingen	38
6.1.6 Haltepunkt Möglingen-Sonnenbrunnen	39
6.1.7 Bahnhof Waldäcker/Anschluss Lotter	40
6.1.8 Haltepunkt Ludwigsburg-West	41
6.1.9 Bahnhof Ludwigsburg	42
6.1.10 Bahnhof Wüstenrot&Württembergische (W&W)	44
6.1.11 Bahnhof Kornwestheim	45
6.2 Abstellanlagen	45
6.2.1 Ludwigsburg	46
6.2.2 Kornwestheim	46
7 Resümee und Ausblick	47
8 Anlagen	48
Impressum	49

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht Infrastruktur und Varianten	9
Abbildung 2: übliches Planungsprocedere Erarbeitung Fahrplankonzept	11
Abbildung 3: Untersuchungsraum der Fahrplankonzeptberatung.....	12
Abbildung 4: Netzgrafik Nullfall	14
Abbildung 5: Ausschnitt Zielfahrplan Deutschlandtakt Güterverkehr	17
Abbildung 6: GT8-100C.....	17
Abbildung 7: Muster-Bildfahrplan	19
Abbildung 8: Zielkonzept Variante 2Ka.....	20
Abbildung 9: Bildfahrplan Ausschnitt Waldäcker - Kornwestheim.....	21
Abbildung 10: ehem. Bahnübergang bei Kilometer 5,2	22
Abbildung 11: Variantenbaum	27
Abbildung 12: Güterverkehr gemäß D-Takt.....	30
Abbildung 13: Reisezeitvergleich	30
Abbildung 14: Bildfahrplan Kornwestheim-Ludwigsburg Konzept II.....	32
Abbildung 15: Ausschnitt Bildfahrplan Konflikt	33
Abbildung 16: Vergleich von Konzept II mit Konzept I.....	34
Abbildung 17: Fahrplan Konzept II Kornwestheim-Markgröningen.....	34
Abbildung 18: Fahrplan Konzept II Markgröningen-Kornwestheim.....	35
Abbildung 19: Netzgrafik Konzept II.....	35
Abbildung 20: Streckenkarte Markgröninger Bahn	36
Abbildung 21: Spurplan Bahnhof Markgröningen	37
Abbildung 22: Übersichtskarte Strecke Markgröningen - Möglingen	38
Abbildung 23: Gleisplan zweigleisige Strecke Markgröningen - Möglingen.....	38
Abbildung 24: Lageplan Bahnhof/Haltepunkt Möglingen.....	39
Abbildung 25: Spurplan Bahnhof Möglingen	39
Abbildung 26: Lageplan Haltepunkt Möglingen-Sonnenbrunnen	40
Abbildung 27: Gleisplan Möglingen-Sonnenbrunnen	40
Abbildung 28: Lageplan Bahnhof Waldäcker.....	41

Abbildung 29: Gleisplan Bahnhof Waldäcker und Anschluss Lotter	41
Abbildung 30: Lageplan Haltepunkt Ludwigsburg-West.....	42
Abbildung 31: Gleisplan Haltepunkt Ludwigsburg-West.....	42
Abbildung 32: Lageplan Bahnhof Ludwigsburg	43
Abbildung 33: Gleisplan Bahnhof Ludwigsburg	43
Abbildung 34: Lageplan Haltepunkt Kornwestheim W&W.....	44
Abbildung 35: Gleisplan Haltepunkt Kornwestheim W&W	44
Abbildung 36: Gleisplan Bahnhof Kornwestheim.....	45

Abkürzungsverzeichnis

Abzw.	Abzweig
AP	Arbeitspaket
Bf	Bahnhof
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BOStrab	Verordnung über den Bau- und Betrieb der Straßenbahnen
BPS	Betriebsprogrammstudie
BR	Baureihe
BW	Baden-Württemberg
DB	Deutsche Bahn
D-Takt	Deutschlandtakt
EBO	Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung
EBWU	Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung
FRP	Fahrplanrobustheitsprüfung
LST	Leit- und Sicherungstechnik
MGB	Markgröninger Bahn
Pbf	Personenbahnhof
RIL	Richtlinie
SGV	Schienengüterverkehr
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
S21	Stuttgart 21
W&W	Wüstenrot & Württembergische

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Der Landkreis Ludwigsburg sowie einige Kommunen haben sich im Jahre 2018 darauf verständigt, den Aufbau eines Stadtbahnsystems in Kombination mit der Einführung eines Schnellbusnetzes in Ludwigsburg und Umgebung zügig voranzutreiben. Ziel ist eine niederflurige Stadtbahn, die die Städte Ludwigsburg, Markgröningen, Remseck und Kornwestheim, sowie die Gemeinden Schwieberdingen und Möglingen erschließt. Als erster Schritt zu dieser Stadtbahn soll die Bahnstrecke Ludwigsburg – Markgröningen schnellstmöglich reaktiviert werden.

1.2 Aufgabenstellung und Ziel des Projekts

Die Stadt Ludwigsburg hat die DB Netz AG mit der Erstellung eines Fahrplankonzeptes zur Reaktivierung der Markgröninger Bahn beauftragt. Im Verlauf des Projektes übernahm der Landkreis Ludwigsburg [nachfolgend gesamthaft als Auftraggeber bezeichnet] von der Stadt Ludwigsburg die Rolle des Auftraggebers.

Ziel des Projektes ist die Entwicklung eines Fahrplankonzeptes für die Wiederaufnahme des Schienenverkehrs auf der teilweise stillgelegten Strecke Markgröningen – Ludwigsburg. Dabei soll diese Strecke in das Stadtbahn-Zielkonzept des Auftraggebers integriert werden. Gemäß dem Wunsch des Auftraggebers sollen Verlängerungen der Strecke als Stadtbahn an den Linienenden Markgröningen und Ludwigsburg nicht behindert werden.

Darüber hinaus soll untersucht werden, ob eine Weiterführung nach Kornwestheim möglich ist.

Mithilfe dieses Fahrplankonzeptes soll herausgestellt werden, welche Infrastrukturmaßnahmen im Zuge der Reaktivierung notwendig sind, um einen leistungsfähigen und stabilen Betrieb zu gewährleisten. Ferner sollen infrastrukturelle Maßnahmen, die über die ausschließliche Reaktivierung hinausgehen, wie neue Haltepunkte, aufgenommen werden.

Es ist die Angebotsplanung des angrenzenden Nahverkehrs und Güterverkehrs zu berücksichtigen. Endprodukt soll ein Konzept für das Fahrplanjahr 2025 sein, das die Dimensionen Fahrplan, Infrastruktur und Fahrzeugeinsatz optimal aufeinander abstimmt. Das Zielkonzept soll als Kompass und Leitfaden für die nächsten Jahre, insbesondere für die Planungen des Auftraggebers hinsichtlich der Einrichtung eines Stadtbahnnetzes, dienen.

1.3 Management Summary

Gemeinsam mit dem Auftraggeber wurde ein Zielfahrplan für die zu reaktivierende Markgröninger Bahn und die dafür notwendigen Infrastrukturmaßnahmen entwickelt. Für das Zieljahr 2025 wurde auf dem Inbetriebnahmekonzept für Stuttgart 21 aufgesetzt, um ein Fahrplankonzept zu schaffen, welches langfristig ins Fahrplangefüge passt und keine negativen Auswirkungen auf den umgebenden Regional-, S-Bahn- und Güterverkehr hat. Gemäß den Planungen des Auftraggebers, wurde die Markgröninger Bahn in ein mögliches Stadtbahnsystem integriert. Das Zielkonzept sieht vor, dass eine Linie halbstündlich von Markgröningen über Ludwigsburg bis Kornwestheim verläuft. Eine zweite Linie verkehrt ebenfalls halbstündlich, allerdings nicht zum Ludwigsburger Bahnhof, sondern über einen neu zu errichtenden Abzweig als Straßenbahn zum Bahnhofsvorplatz und weiter in die Stadt Ludwigsburg (der genaue Linienverlauf der Straßenbahn steht noch nicht fest). Zwischen Markgröningen und dem neuen Haltepunkt Ludwigsburg-West ergibt sich somit ein Viertelstundentakt.

Die halbstündliche Durchbindung bis Kornwestheim erfolgt um den Arbeitsplatzschwerpunkt bei der Konzernzentrale von Wüstenrot und Württembergische mit einem neuen Haltepunkt zu erschließen. Um nicht vor Kornwestheim und Ludwigsburg über alle Streckengleise kreuzen zu müssen, wurde die Zielvariante in der Art entwickelt, dass die Züge der Markgröninger Bahn von Kornwestheim nach Ludwigsburg im Gegengleis zurückfahren. Dies ist auch der ausschlaggebende Zwangspunkt für die Fahrplangestaltung, da keine betrieblichen Auswirkungen auf den Regionalverkehr auftreten dürfen. Aufgrund dessen ergibt sich eine zwingende Abfahrtsminute in Kornwestheim. Von dieser ausgehend wurde das gesamte Fahrplankonzept der Markgröninger Bahn entwickelt.

Da die Strecke im Wesentlichen eingleisig ist, müssen für die Umsetzung des Zielkonzepts zwei Kreuzungsmöglichkeiten geschaffen werden. Eine Kreuzung findet zwingend im neuen Bahnhof Waldäcker, der sich im Bereich des heutigen Anschluss Lotter befindet, statt. Für die zweite Kreuzung wurden zwei verschiedene Infrastrukturausbaumöglichkeiten untersucht. Dies ist zum einen eine Kreuzung im Bahnhof Möglingen und zum anderen ein zweigleisiger Ausbau der Strecke zwischen Möglingen und Markgröningen. Beide Varianten unterscheiden sich fahrplanerisch lediglich im Abschnitt Möglingen – Markgröningen.

Auf Basis von verschiedenen Ständen des Infrastrukturausbaus wurden insgesamt vier Migrationsvarianten entwickelt, die eine vorzeitige Inbetriebnahme der Markgröninger Bahn darstellen. Generell wurden alle unterstellten Infrastrukturmaßnahmen nicht ingenieurtechnisch untersucht, sodass beispielsweise die genaue Positionierung von Signalen in einem nachgelagerten Schritt erfolgen muss.

Durch die Reaktivierung der Markgröninger Bahn ergeben sich deutliche Zeitvorteile im Vergleich mit den heutigen Busverbindungen, aber auch auf vielen Relationen zur Fahrzeit mit dem PKW.

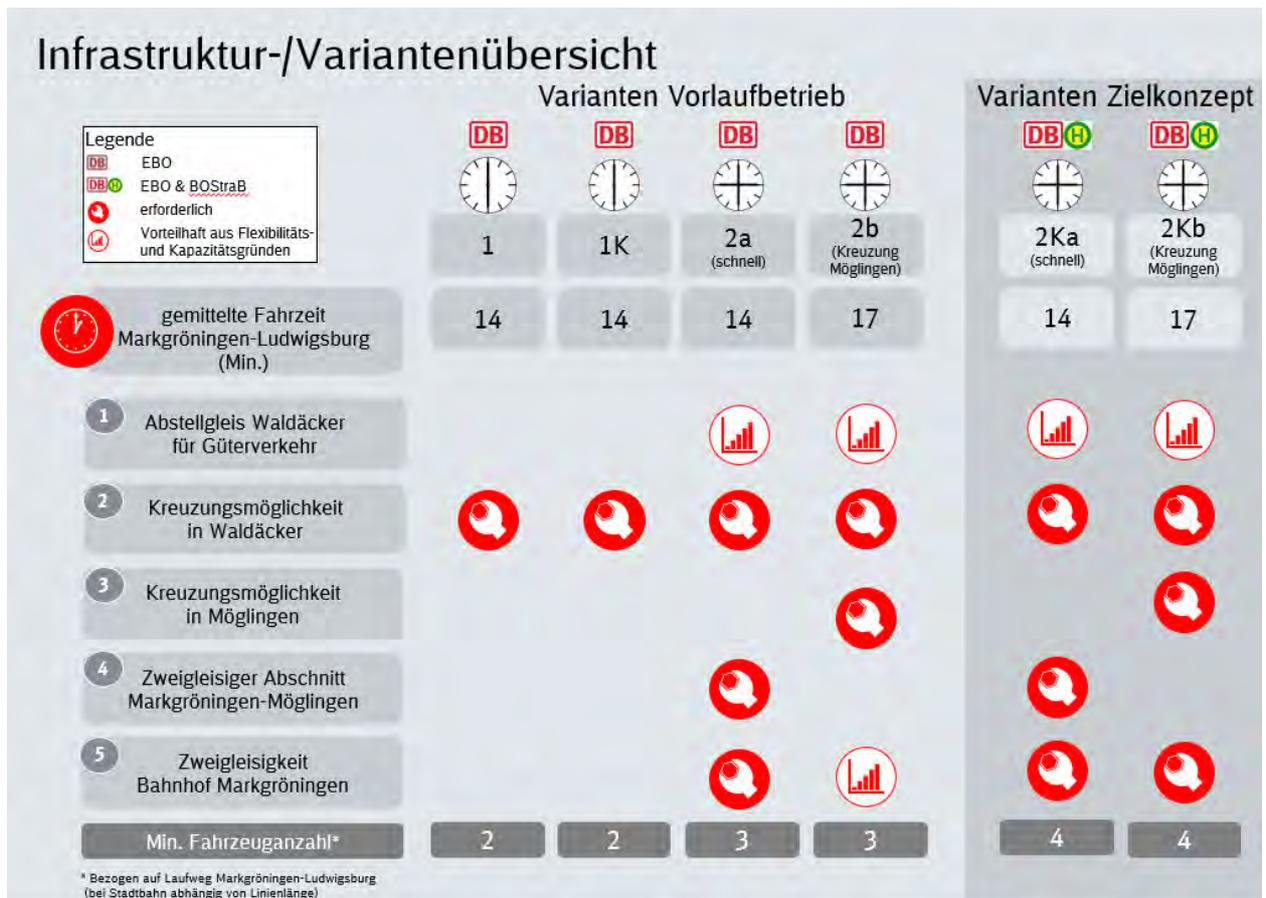


Abbildung 1: Übersicht Infrastruktur und Varianten

2 Projektgrundlagen

2.1 Projektauftrag und Projektstruktur

Der Projektauftrag lautet vertragsgemäß:

- (a) *„Der Auftraggeber erteilt auf Basis des schriftlichen Angebots des Auftragnehmers vom 12.10.2018 und der dort dargestellten Leistungen den Auftrag, mit Hilfe der im Angebot erläuterten Arbeitspakete 1 bis 5, eine Fahrplankonzeption für die Reaktivierung der Markgröninger Bahn durchzuführen.*
- (b) *In diese Fahrplankonzepte sollen infrastrukturelle Maßnahmen, die über die ausschließliche Reaktivierung hinausgehen, wie neue Haltepunkte, einfließen und zu einem mittelfristigen Konzept mit Planungshorizont 2022 weiterentwickelt werden.*
- (c) *Endprodukt soll ein Zielkonzept für den Horizont 2025 sein, das die Dimensionen Fahrplan und Infrastruktur aufeinander abstimmt.*
- (d) *Die Beauftragung der [...] Zusatzmodule ist ebenfalls vorgesehen, diese werden jedoch mit separaten Einzelvereinbarungen vertraglich fixiert.“*

Die Bearbeitung sollte mittels der nachfolgend aufgeführten Arbeitspakete (AP) erfolgen:

AP 1: Prämissenklärung inkl. Infrastruktur und Fahrzeug
AP 2: Herstellung Bezugsfall 2022/Nullfall
AP 3: Fahrplankonzeptentwicklung/Mitfall für die Betriebsstufe 1
AP 4: Fahrplankonzeptentwicklung/Mitfall für die Betriebsstufe 1K
AP 5: Dokumentation

Tabelle 1: Arbeitspakete des Basismoduls

Da sich kurz nach Vertragsabschluss die politischen Rahmenbedingungen, hin zur zukünftigen Einbindung der hier untersuchten Strecke Ludwigsburg-Markgröningen in ein Stadtbahnssystem geändert haben, wurden die Arbeitspakete in Rücksprache mit dem Auftraggeber entsprechend angepasst. So wurden die Arbeitspakete 3 („Fahrplankonzeptentwicklung für die Betriebsstufe 1“) und 4 („Fahrplankonzeptentwicklung für die Betriebsstufe 1K“) zusammengefasst und mittels mehrerer Fahrplanvarianten in „Zielkonzepte“ und „Migrationskonzepte“ (s. Kapitel 4) unterteilt, da die ursprünglichen Betriebsstufen des (ehemaligen) Auftraggebers (Stadt Ludwigsburg) nun nicht mehr weiterverfolgt wurden. Ferner wurde eine eventuelle Beauftragung der im Angebot aufgeführten Zusatzmodule obsolet, da mit diesen verschiedene Durchbindungen über Kornwestheim hinaus untersucht worden wären.

Die Reaktivierung der Markgröninger Bahn inkl. der Weiterführung nach Kornwestheim war nun Inhalt des Zielkonzepts. Dieses sieht eine Integration der reaktivierten Strecke in ein Stadtbahn-system vor. Für die Bahnstrecke Markgröningen - Ludwigsburg wurde jedoch innerhalb dieser Untersuchung ein Betrieb gemäß Eisenbahnbau- und -betriebsordnung (EBO) angenommen. Die vom Auftraggeber verfolgte Planung eines Haltepunkts „Kornwestheim W&W“ an den Fernbahn- und/oder Gütergleisen (Streckennummer 4800 und 4826) zur besseren verkehrlichen Erschließung des Firmensitzes von Wüstenrot und Württembergische wird innerhalb dieser Untersuchung fahrplanerisch detailliert geprüft. Dabei steht die fahrplanerische Umsetzbarkeit sowie die Auswirkungen des Haltepunkts auf die weiteren durchgehenden Verkehre im Fokus. Ferner werden weitere vom Auftraggeber bzw. von beteiligten Kommunen gewünschte Haltepunkte fahrplane-risch untersucht. Außerdem wurde die Infrastruktur des zu reaktivierenden Streckenabschnitts der Markgröninger Bahn mikroskopisch betrachtet. Auch weitere mögliche infrastrukturelle Ableitungen zur Umsetzung der Verkehre werden aufgezeigt (z.B. Abstellgleise).

Die im Angebot genannten Zusatzmodule wurden seitens des Auftraggebers nicht beantragt, da die damit durchzuführenden Untersuchungen, nach Einigung auf die Umsetzung des Stadtbahn-systems über die sogenannte Doppelstrategie, gegenstandslos geworden waren.

Das vereinbarte Leistungsende des Basismoduls lag vier Monate nach Beginn der Arbeiten. Der Auftakttermin fand am 16.01.2019 in Ludwigsburg statt. Aufgrund von zusätzlichen politischen Abstimmungsrunden seitens des Auftraggebers wurde eine spätere Finalisierung bis Ende Juni 2019 vereinbart. Die Abstimmung zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer fand an insgesamt vier Terminen in Ludwigsburg, sowie durch eine Telefonkonferenz und regelmäßigen Austausch per Telefon und E-Mail statt.

Zur Umsetzung dieses Auftrags wurde auf das übliche Planungsprocedere zur Erarbeitung und Überprüfung von Fahrplankonzepten (Abb. 2) zurückgegriffen.

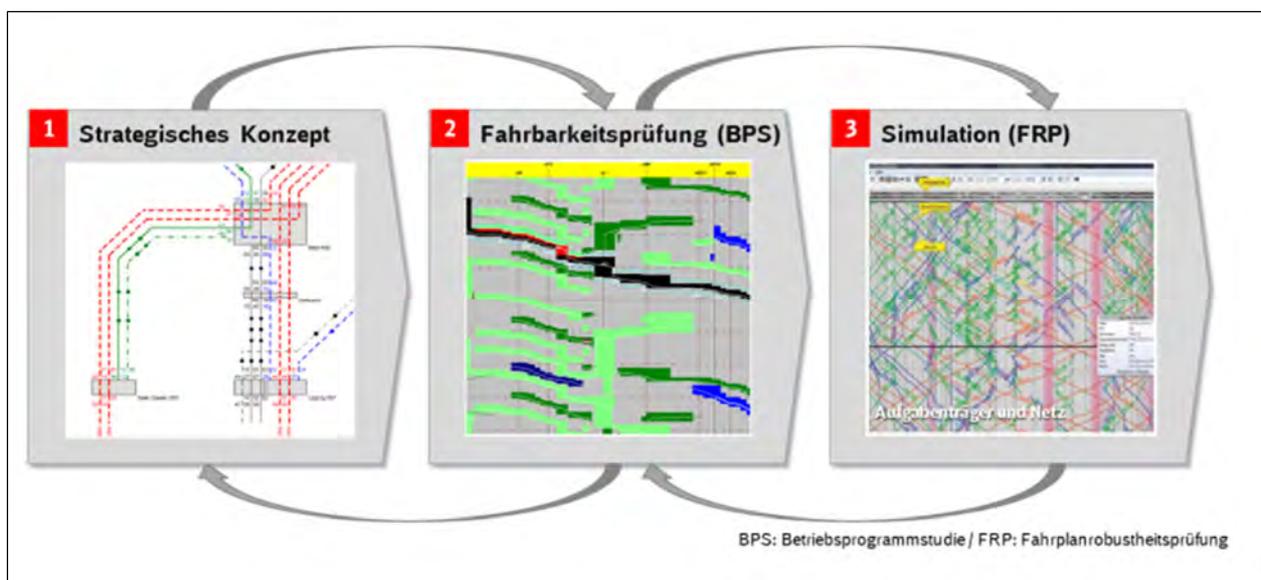


Abbildung 2: übliches Planungsprocedere Erarbeitung Fahrplankonzept

Die strategische Planung erfolgte in drei Schritten: Aufbauend auf einem Bezugsfall („Bestandsanalyse“) wurden mit dem Auftraggeber zunächst die Rahmenbedingungen hinsichtlich des angestrebten Takts und Linienverläufen abgesteckt. Daraus wurden zwei mögliche Zielkonzepte 2025 entwickelt, die sich hinsichtlich der unterstellten Infrastrukturmaßnahmen unterscheiden. Die Untersuchung dieser beiden Zielvarianten war wesentlicher Inhalt des Arbeitspaketes. Aufbauend auf diesen zwei Zielkonzepten wurden vier Migrationskonzepte abgeleitet, die einen vorzeitigen Betrieb vor Inbetriebnahme aller Infrastrukturmaßnahmen darstellen.

Im Anschluss wurden die Varianten hinsichtlich ihrer Fahrbarkeit, vor allem auf dem auch durch andere Verkehre befahrenen Abschnitt Ludwigsburg – Kornwestheim, überprüft.

Eine Simulation in Form einer Fahrplanrobustheitsprüfung (FRP) wurde im Zuge dieses Projektes nicht vorgenommen. Zur Absicherung der Betriebsqualität wird dem Auftraggeber allerdings die Durchführung einer solchen Qualitätsuntersuchung (Eisenbahnbetriebswissenschaftliche Untersuchung) empfohlen (insb. relevant bei Durchbindung nach Kornwestheim).

2.2 Abgrenzung des Untersuchungsraums

Wie unter 2.1 bereits erläutert, wurde nach Vertragsschluss die Grundlage der Untersuchung verändert. Dadurch waren potentielle Betrachtungen von Durchbindungen über Kornwestheim hinaus (z.B. Renningen oder Esslingen) nicht mehr Gegenstand dieser Untersuchung. Der Untersuchungsraum wurde demnach auf den Abschnitt Markgröningen-Kornwestheim reduziert (vgl. Abb. 3). Auf dem auch von anderen Verkehren genutzten Abschnitt Ludwigsburg – Kornwestheim wurden auch der Regional- und Güterverkehr betrachtet.

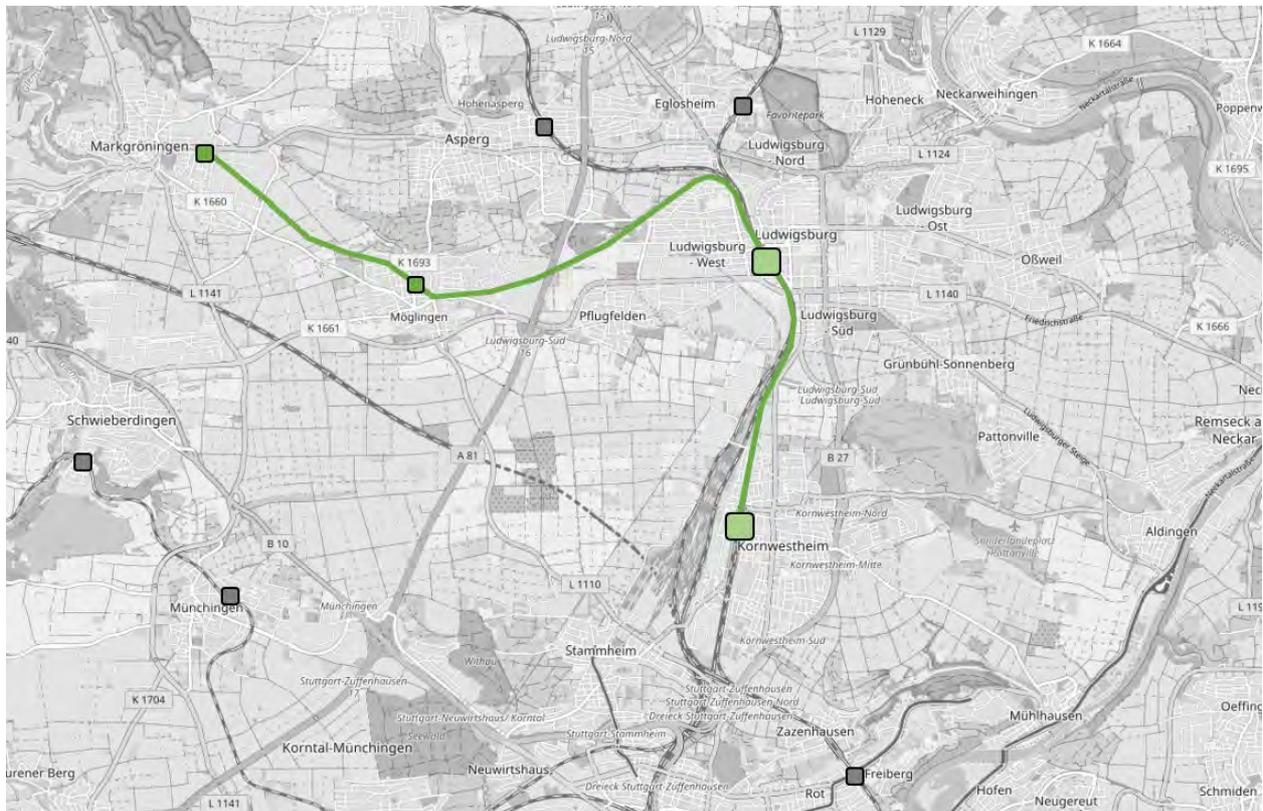


Abbildung 3: Untersuchungsraum der Fahrplankonzeptberatung
Fahrplankonzeption zur Reaktivierung der Markgröninger Bahn – Abschlussbericht

2.3 Bestandsaufnahme

Die 8,35 Kilometer lange Strecke mit der Streckennummer 4831 wird seit 2002 nicht mehr im Personenverkehr bedient, ist aber nicht entwidmet. Dies ermöglicht eine einfacherer Wiederinbetriebnahme der Strecke. Der Abschnitt vom Bahnhof Ludwigsburg bis zum Anschluss der Firma Lotter bei Kilometer 3,6 wird noch genutzt, um die Firma Lotter mit Kesselwagen zu beliefern. Dieser Abschnitt ist heute Teil des Bahnhofs Ludwigsburg. Der restliche Abschnitt bis Markgröningen ist seit 2005 stillgelegt, aber noch als Eisenbahninfrastruktur gewidmet. Im Bereich der neuen Ortsumgehungsstraße in Markgröningen ist das Gleis abgebaut. Die Straße wurde jedoch als Bauvorleistung in einem ausreichend tiefen Einschnitt errichtet, um die Querung der Straße durch eine zu errichtende Brücke zu ermöglichen. Außerdem sind die Gleise einiger Bahnübergänge abgebaut oder überasphaltiert. Die Leit- und Sicherungstechnik (LST) ist größtenteils abgebaut bzw. nicht für einen Betrieb nach heutigen Kriterien ausgestattet. Bei einer Reaktivierung der Strecke müsste ohnehin das Gleisbett vermutlich größtenteils erneuert und die Leit- und Sicherungstechnik komplett neu errichtet werden.

Im Bereich der Bahnhöfe Markgröningen und Möglingen sind noch Bahnsteige vorhanden, die aber ebenfalls erneuert werden müssten.

Die Strecke führt im Bahnhof Ludwigsburg an den Bahnsteig 4/5. Das Gleis 5 wird aktuell nur für Durchfahrten des Güterverkehrs zum Rangierbahnhof Kornwestheim genutzt.

2.4 Prämissenklärung Fahrplan und Infrastruktur

Ziel war es, eine Planungsgrundlage für die Entwicklung der Planfälle zu erstellen. Dazu werden die für das Zieljahr 2025 relevanten, bereits vorliegenden Angebotskonzepte des umgebenden Nahverkehrs auf der bestehenden Infrastruktur abgebildet. Das Ergebnis ist eine Netzgrafik, die relevante Taktlinien des SPNV 2025 enthält. Mit Einverständnis des Landes Baden-Württemberg wurde als Grundlage der Zielfahrplan für Stuttgart 21 (Zielfahrplanjahr 2026) herangezogen. Da es aktuell für Stuttgart 21 noch zwei Zielkonzepte gibt (Konzept I der DB Netz und Konzept II des Landes BW), wurde das Zielkonzept für die Markgröninger Bahn so gestaltet, dass es mit geringem Aufwand für beide Konzepte passend gemacht werden kann.

2.5 Nullfall

Ohne Reaktivierung der Markgröninger Bahn ergibt sich kein Unterschied zum Status Quo. Erst mit Inbetriebnahme von Stuttgart 21 (voraussichtlich Fahrplan 2026) erfolgen umfassende Änderungen im Regional- und S-Bahn-Verkehr. Diese Linien sind in der abgebildeten Netzgrafik (Abb. 4) dargestellt.

Im Zuge der Inbetriebnahme von Stuttgart 21 sind für den hier untersuchten Raum Ludwigsburg-Kornwestheim keine Infrastrukturmaßnahmen geplant, die es zu berücksichtigen gilt.

Folgende Leistungen wurden erbracht:

- Sammlung der Planungsdaten für Infrastrukturdaten
- Mikroskopische Eingabe aller Infrastrukturdaten in das Planungsprogramm RailSys
- Übernahme der Fahrplankonzepte von Stuttgart 21 nach RailSys

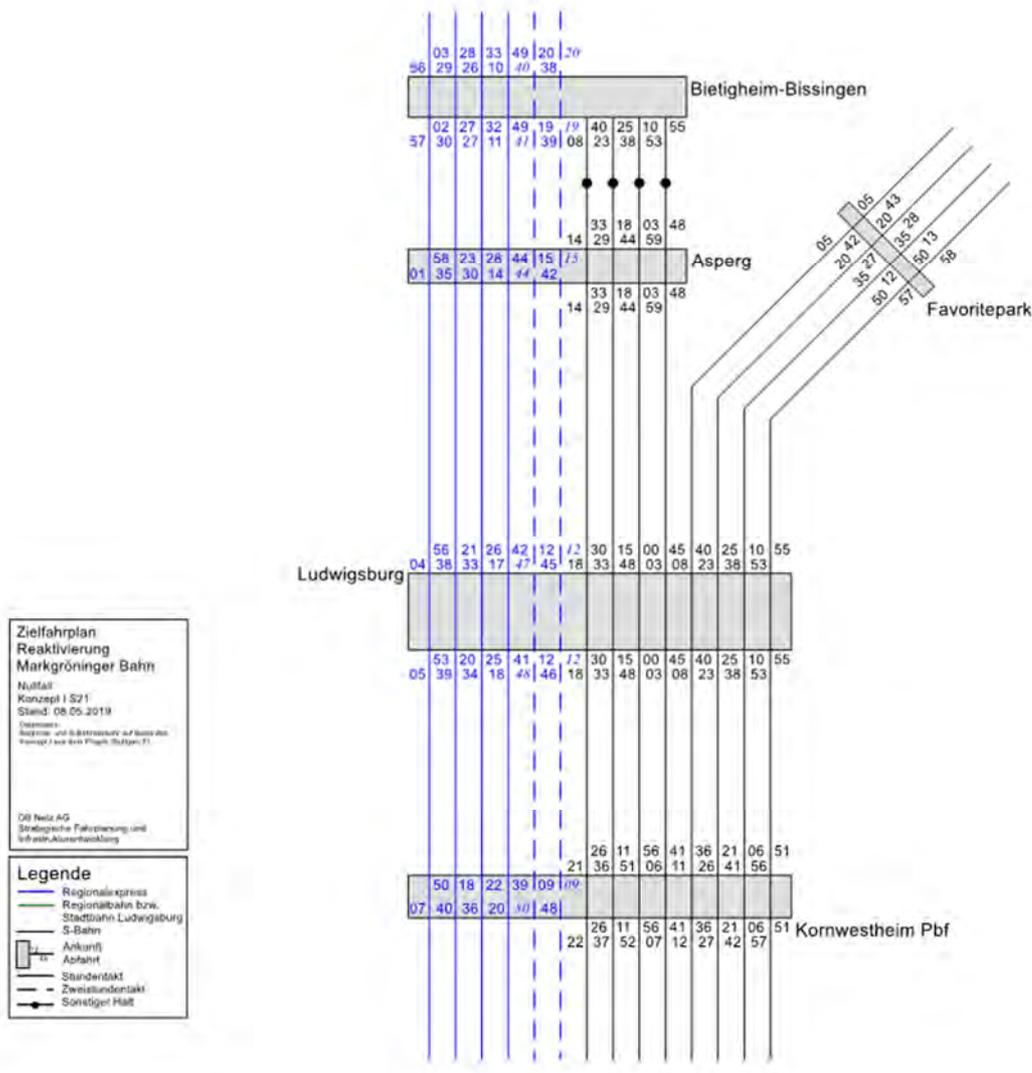


Abbildung 4: Netzgrafik Nullfall

3 Zielkonzept 2025

3.1 Grundsätzliches

Zur Erstellung des Zielkonzeptes 2025 waren fünf Rahmenbedingungen zu klären, die für die weitere Angebotskonzeption von entscheidender Bedeutung sind:

- Betriebliche Parameter
- Prognostizierte Verkehrsmengen
- Linienkonzepte des Nahverkehrs
- Die im Gutachterentwurf zum Deutschlandtakt vorgesehene Ausweitung des Güterverkehrs
- Fahrzeugkonzept

Diese Rahmenbedingungen wurden gemeinsam mit dem Auftraggeber erörtert und abgestimmt und werden im Folgenden erläutert.

3.2 Betriebliche Parameter

Die Fahrplankonstruktion erfolgte gemäß der Richtlinie (RIL) 402 sowie der Schienennetz-Benutzungsbedingungen der DB Netz AG. Daraus ergeben sich folgende Parameter:

- Mindesthaltezeit: 0,7 Minuten
- Mindestwendezeit: 5,0 Minuten
- Pufferzeit zwischen zwei Zugfahrten: 1 Minute
- Pufferzeit bei Kreuzungen: 2 Minuten

Ferner wurden die folgenden Parameter mit dem Auftraggeber abgestimmt und bei der Fahrplankonstruktion unterstellt:

- Streckenhöchstgeschwindigkeit Markgröningen - Ludwigsburg: 80 km/h
- Streckenhöchstgeschwindigkeit Ludwigsburg - Kornwestheim: 100 km/h
- Nutzlänge Bahnsteige: 90 Meter
- Nutzung Bahnhof Ludwigsburg und/oder Halt nach BOStrab an der Myliusstraße
- Optionaler Haltepunkt Ludwigsburg-West
- Bedienung des Anschlussgleises der Firma Lotter muss gewährleistet sein
- Zugkreuzung in Waldäcker
- Optionaler Haltepunkt Möglingen-Sonnenbrunnen bei Kilometer 4,7
- Wiedererrichtung HP/Bf Möglingen
- Optionaler zweigleisiger Ausbau der Strecke zwischen Möglingen und Markgröningen
- Wiedererrichtung Bahnhof Markgröningen
- Prüfung Haltepunkt Kornwestheim W&W
- Wiedererrichtung Gleis 2 im Bahnhof Kornwestheim

3.3 Prognostizierte Verkehrsmengen

Die Verkehrsmengen auf den Strecken 4800 und 4801 ergeben sich getrennt nach Verkehrsarten:

- Für den Nahverkehr (nachfolgend SPNV) ergeben sich die Mengengerüste für das Zieljahr 2025 für die Strecken 4800 (Regionalverkehr) und 4801 (S-Bahn) aus dem Inbetriebnahmekonzept Stuttgart 21.
- Für den Schienengüterverkehr (nachfolgend SGV) ergibt sich die Verkehrsmenge auf der relevanten Strecke 4826 (Zufahrt zum Rangierbahnhof Kornwestheim) aus dem Status Quo, beziehungsweise aus dem Deutschlandtakt (Horizont 2030) und für die Strecke 4831 (Zulieferungen Anschluss Fa. Lotter) aus dem Status Quo.

3.4 Linienkonzepte des Nahverkehrs

Die Linienkonzepte des SPNV entstammen dem Inbetriebnahmekonzept Stuttgart 21, welches von der DB Netz und dem Land Baden-Württemberg entwickelt wird. Da zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Studie noch keine Einigung auf das endgültige Inbetriebnahmekonzept erfolgt ist, werden sowohl das Konzept der DB Netz („Konzept I“) als auch das des Landes Baden-Württemberg („Konzept II“) als maßgeblicher Fahrplanrahmen angesehen. Aufgrund des deutlich späteren Erstzeitpunkts des Konzept II wurde dieses erst nachträglich überprüft und die notwendigen Anpassungen am Fahrplankonzept der Markgröninger Bahn in Kapitel 5 geschildert.

Aufgrund dessen, dass diese Konzepte noch nicht für die Öffentlichkeit freigegeben sind, werden die Regional- und S-Bahn-Linien in den Netzgrafiken und Bildfahrplänen nur sehr rudimentär dargestellt (ohne Angaben zum Start und Ziel).

3.5 Potentielle Ausweitung Güterverkehr durch Deutschlandtakt

Am 07.05.2019 wurden vom Gutachter SMA und dem Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur (BMVI) der zweite Entwurf zum Deutschlandtakt veröffentlicht. Dieser soll die Mengen des Güterverkehrs für das Zieljahr 2030 darstellen (vgl. Abb. 5; vollständige Darstellung s. Anlage 1).

Um für die Markgröninger Bahn bzw. die Stadtbahn Ludwigsburg einen auch langfristig möglichst robusten Fahrplan zu erstellen, wurden innerhalb dieser Untersuchung die Güterverkehrsmengen des Deutschlandtakts als gegeben angesehen. Der Auftragnehmer weist jedoch auch darauf hin, dass diese Menge eine deutliche Mehrung zum heutigen Güterverkehr darstellt und als hypothetisch anzusehen ist. Ist allerdings diese Menge im Zielfahrplan der Markgröninger Bahn fahrbar, ist es auch eine geringere.

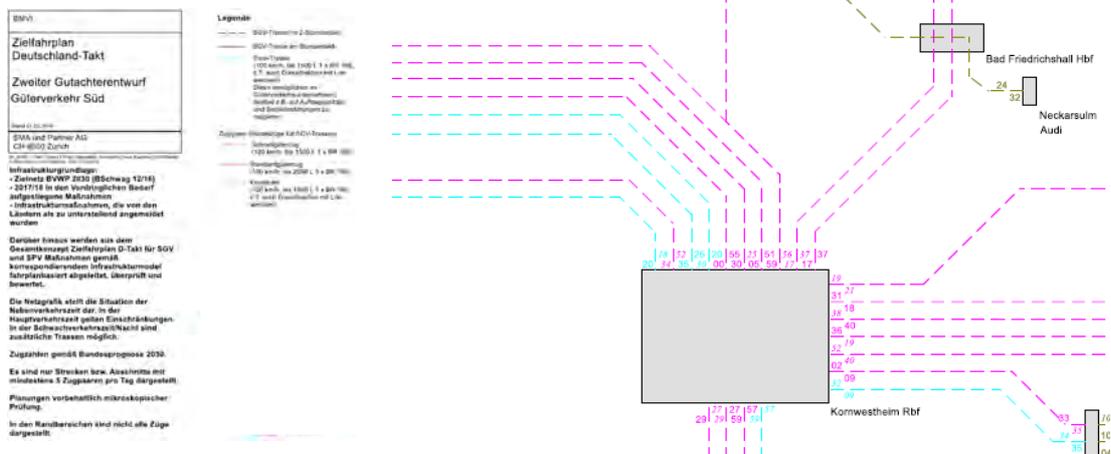


Abbildung 5: Ausschnitt Zielfahrplan Deutschlandtakt Güterverkehr

3.6 Fahrzeugkonzept

In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurde für die Fahrplankonzeption das Fahrzeug GT8-100C/D (DB BR450) gewählt, welches hauptsächlich von der Albtalverkehrsgesellschaft für die Stadtbahn Karlsruhe verwendet wird (Abb. 6).

Dieses Fahrzeug ähnelt dem Wunschfahrzeug des Auftraggebers, da es sich um ein Zwei-System-Fahrzeug handelt. Das heißt, es kann sowohl als Straßenbahnfahrzeug gemäß Straßen-



Abbildung 6: GT8-100C

bahnbau- und -betriebsordnung (BOStraB), als auch als Eisenbahnfahrzeug gemäß Eisenbahnbau- und -betriebsordnung (EBO) eingesetzt werden. Diese Eigenschaft ist Voraussetzung für das Zielkonzept einer Stadtbahn, die sowohl die reaktivierte Markgröninger Bahn als auch im Straßenraum in Ludwigsburg verkehrt. Der GT8 weist in Einzeltraktion eine Länge von 37,6 Metern und eine Masse von 67,8 Tonnen auf. Bei Doppeltraktion sind diese

Werte entsprechend zu verdoppeln. Die Spitzengeschwindigkeit von 90 Kilometern pro Stunde ist für dieses Konzept auch ausreichend, da aufgrund des niedrigen Haltestellenabstands kaum eine höhere Geschwindigkeit möglich wäre.

Zum Vergleich wurden auch noch der Talent 2 (zweiteilige Ausführung) und der Talent 3 (Batteriebetrieben) von Bombardier untersucht. Diese beiden Fahrzeuge sind allerdings nicht straßenbahntauglich und könnten demnach nur auf der EBO-Infrastruktur eingesetzt werden. Der Talent 2 ist mit 112 Metern und 294,6 Tonnen deutlich größer und weist mit 160 Kilometern pro Stunde auch eine für einen Regionalzug typische Maximalgeschwindigkeit auf. Die batteriebetriebene

Variante des Talents (einteilige Ausführung) ist wiederum mit 56 Metern und 130 Tonnen kleiner als der untersuchte Talent 2 und hat eine Spitzengeschwindigkeit von 120 Kilometern pro Stunde.

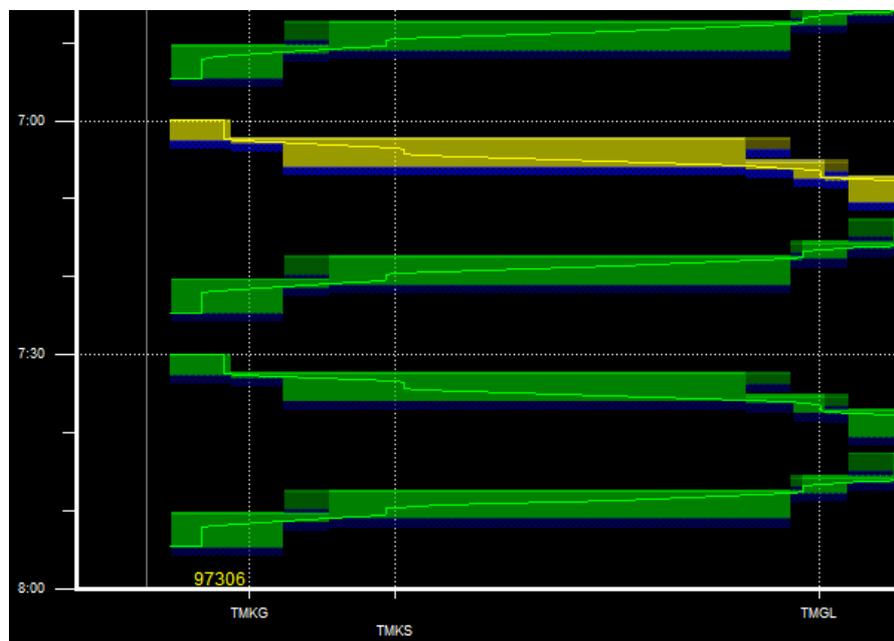
Für alle drei Fahrzeuge wurde eine Nullfahrzeitrechnung für den Abschnitt Markgröningen - Kornwestheim erstellt. Die Haltezeiten und eventuelle fahrplanerische Verzögerungen (Kreuzungen etc.) werden bei einer Nullfahrzeitrechnung nicht berücksichtigt, sodass nur die reine Fahrzeit, inklusive Beschleunigen und Abbremsen verglichen wird. Der GT8 benötigt für diese Strecke 15,3 Minuten Richtung Kornwestheim und 16,2 Minuten in Richtung Markgröningen. Der Talent 2 benötigt 14,6 beziehungsweise 15,7 Minuten und der Talent 3 15,1 beziehungsweise 16,9 Minuten. Die exakten Fahrzeitrechnungen sind als Anlagen 6 bis 8 diesem Bericht beigefügt.

Im Ergebnis zeigt sich, dass die beiden Talent-Fahrzeuge ihren Vorteil der höheren Geschwindigkeit kaum ausspielen können, da die Fahrzeiten nicht einmal eine Minute geringer sind als beim GT8.

Aufgrund des vom Auftraggeber geplanten oben geschilderten Stadtbahnkonzepts erübrigt sich eine Weiterverfolgung von Nicht-Zwei-System-geeigneten Fahrzeugen ohnehin.

4 Fahrplanvarianten

In den folgenden Abschnitten wird zur Erläuterung der Fahrplanvarianten einige Male auf die Darstellungsweise in Form von Bildfahrplänen zurückgegriffen. Zur besseren Verständlichkeit



wird diese Darstellungsweise hier kurz erläutert.

Mit Bildfahrplänen können Zugfahrten grafisch in Form von Zeit-Wege-Linien dargestellt werden. Dabei kann an der Y-Achse die Zeit und an der X-Achse der Laufweg abgelesen werden. In diesem Beispiel (Abb. 7) also das Zeitfenster von ca. 6:45 bis 8:00 Uhr sowie der Abschnitt von Markgröningen (TMKG) über Markgröningen-Sträßle (TMKS) bis Möglingen (TMGL).

Abbildung 7: Muster-Bildfahrplan

Durch das Ablesen von oben nach unten wird der zeitliche Verlauf einer Zugfahrt, die als grüne Linie dargestellt wird, deutlich. Im Beispiel kann für die hier ausgewählte, gelb hinterlegte Zugfahrt abgelesen werden, dass diese um ca. 7:02 in Markgröningen beginnt, gegen 7:04 in Markgröningen-Sträßle ankommt und dort knapp eine Minute hält (erkennbar am senkrechten Verlauf der Linie). Gegen 7:09 erreicht die Zugfahrt Möglingen und hält auch dort wieder knapp eine Minute.

Mit den grünen (bzw. beim ausgewählten Zug gelben) Blöcken über und unter der Linie wird die Belegung des entsprechenden Blockabschnitts der Strecke durch den Zug dargestellt. Diese Sperrzeitenblöcke dürfen sich bei Zugfahrten gemäß Richtlinie 402 der Deutschen Bahn nicht überlagern, da sich zur Sicherheit des Zugbetriebs nur maximal ein Zug je Blockabschnitt befinden darf. Mit den blauen Blöcken wird die einminütige Pufferzeit, die bei der Fahrplankonstruktion zusätzlich eingehalten werden muss, dargestellt. Diese dient dazu, dass sich kleine Verspätungen nicht unmittelbar auf den Folgezug auswirken. Überlagern sich Sperr- oder Pufferzeit bei der Fahrplankonstruktion, so wird dies als Konflikt bezeichnet.

4.1 Zielkonzept Variante 2K

Um die Markgröninger Bahn effektiv in die Planungen des Auftraggebers bezüglich eines Stadtbahnnetzes zu integrieren, aber auch die Durchbindung nach Kornwestheim zu ermöglichen, wurde die Variante 2K entwickelt. Die Fahrplanvariante 2K kann durch zwei unterschiedliche Infrastrukturausbauzustände realisiert werden, sodass sich zwei Fahrplanuntervarianten ergeben: Variante 2Ka (schnell) und Variante 2Kb (Kreuzung Möglingen). Die Unterschiede dieser Varianten werden in den Punkten 4.1.1 bis 4.1.3 geschildert.

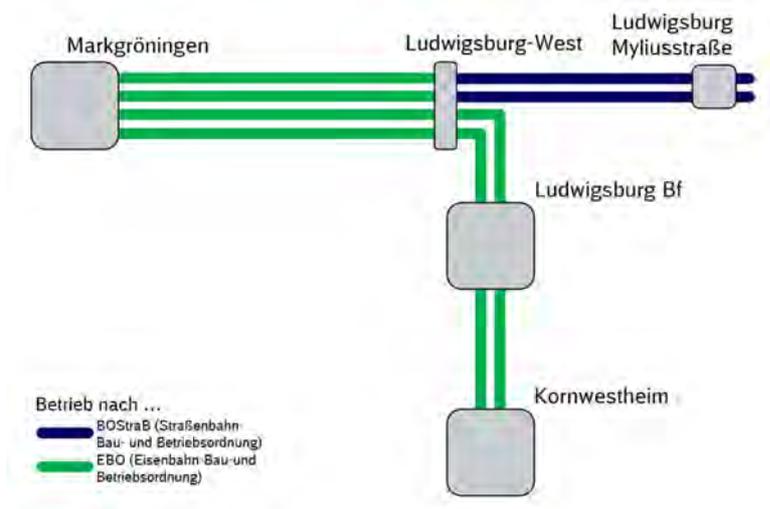


Abbildung 8: Zielkonzept Variante 2Ka

Bei dieser Variante 2K ergänzen sich zwei jeweils halbstündliche Linien mit unterschiedlichen Linienendpunkten (vgl. Abb. 8). Beide Linien beginnen in Markgröningen und bedienen bis einschließlich Ludwigsburg-West die gleichen Haltepunkte (vgl. Kapitel 6). Ab Ludwigsburg-West verläuft eine Linie (in Abb. 8: grün) weiter über die Eisenbahninfrastruktur in den Bahnhof Ludwigsburg (Gleis 5). Von dort wird die Linie weitergeführt über das Gleis 4826, welches heute als Zufahrt für die Güterzüge zum Rangierbahnhof Kornwestheim fungiert, zu einem neuen Haltepunkt Kornwestheim Wüstenrot&Württembergische (im Folgenden „W&W“). Anschließend verläuft die Linie über eine neu zu errichtende Gleisverbindung im Bereich des Wüstenrot-Hochhauses auf das in Richtung Kornwestheim rechte Streckengleis der Strecke 4800 und über dieses zum Bahnhof Kornwestheim (wiedererrichtetes Gleis 2). In der Gegenrichtung verkehrt die Linie über dasselbe Gleis – also als Gegengleisfahrt – bis zum Bahnhof Ludwigsburg. Dies ist notwendig, da es vor dem Bahnhof Ludwigsburg keine Weichenverbindungen gibt, die ein Überleiten vom in Fahrtrichtung Ludwigsburg rechten Streckengleis 4800 zum Gleis 5 ermöglichen. Außerdem müssten dann auch die S-Bahn-Gleise 4801 gekreuzt werden, was aufgrund des dichten Verkehrs nicht ohne erhebliche Einschränkungen möglich wäre.

Aufgrund dieser Gegengleisfahrt über die Strecke 4800 in Richtung Ludwigsburg ergeben sich sehr relevante Zwangspunkte in der Fahrplangestaltung. So ist das Zeitfenster, in dem die Linie diesen Abschnitt belegen kann aufgrund des übrigen Regionalverkehrs sehr begrenzt. Dies wird im Bildfahrplan (Abb. 9) deutlich.

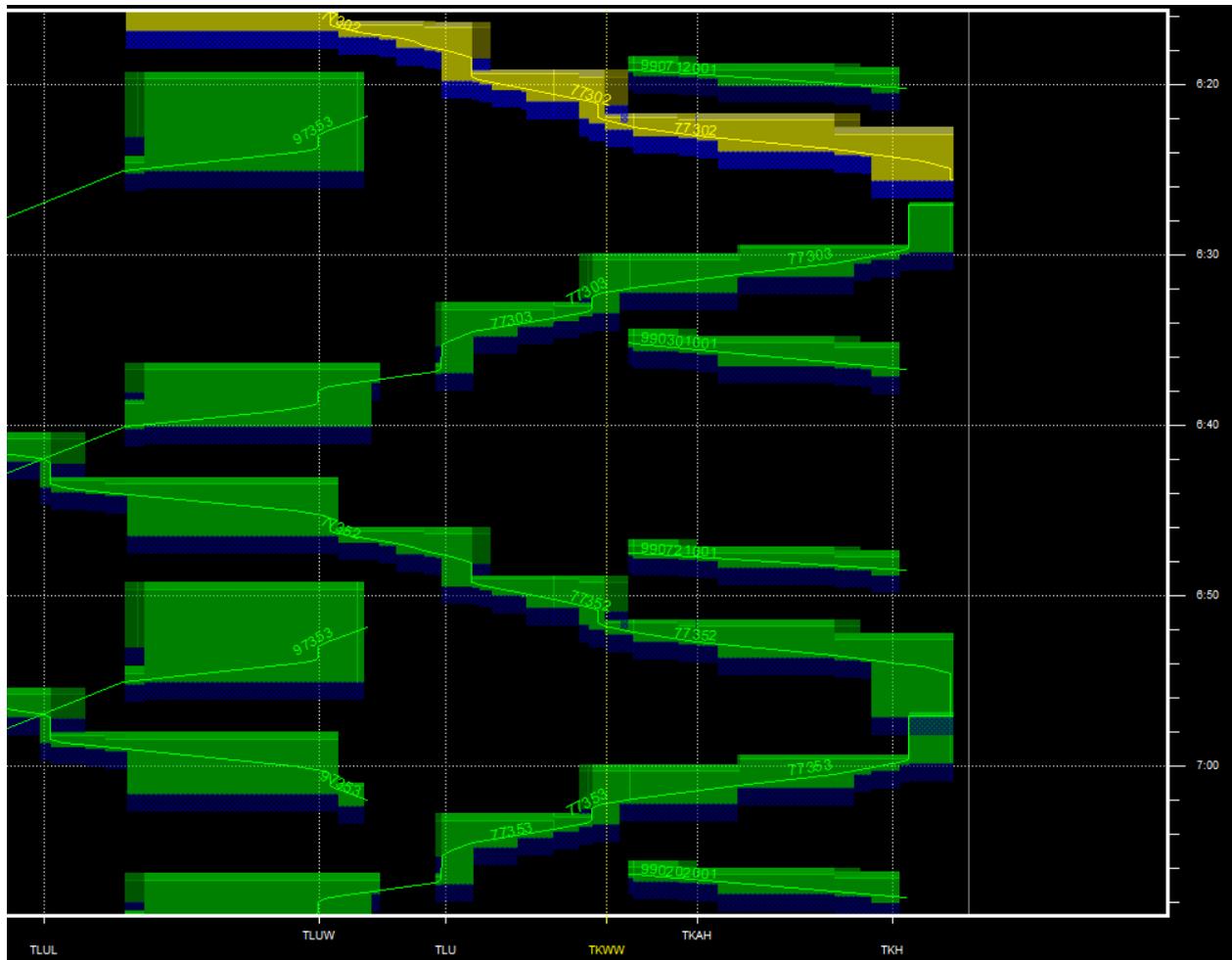


Abbildung 9: Bildfahrplan Ausschnitt Waldäcker - Kornwestheim

Im Abschnitt Kornwestheim W&W (TKWW) bis Kornwestheim Bahnhof (TKH) sind zusätzlich zu Zügen der Markgröninger Bahn auch weitere Regionalzüge zu sehen. Diese sind in ihrer zeitlichen Lage als gegeben anzusehen, sodass die Züge dieser Fahrplankonzeption „um diese herum“ geplant werden müssen. Es ergibt sich, dass nur ein Zeitfenster möglich ist, in dem die Markgröninger Bahn-Züge im Dreißigminutentakt nach Kornwestheim kommen und auch die Gegengleisfahrt bis Ludwigsburg schaffen, ohne den Regionalverkehr zu behindern. Maßgeblich ist hier die Zeit von ungefähr Minute 20 ab Ludwigsburg bis Minute 34 Ludwigsburg an. Innerhalb dieses Zeitfensters muss auch die Wende in Kornwestheim (min. 5 Minuten) funktionieren. Eine halbe Stunde später gibt es ein vergleichbares Zeitfenster, sodass ein exakter Dreißigminutentakt hier möglich ist.

Die andere Linie (in Abb. 8: grün/blau) wird kurz vor dem Bahnhof Ludwigsburg von der EBO-Strecke abzweigen, das Gleisvorfeld des Bahnhofs unterqueren und als Straßenbahn über die

Bahnhofstraße bis zur neuen Haltestelle Myliusstraße vor dem Bahnhof führen. Von dort erfolgt dann eine weitere Erschließung der Stadt Ludwigsburg als Straßenbahn. Eine Untersuchung dieser Weiterführung ist nicht Teil dieser Studie.

Beide Linien verkehren ab Markgröningen beziehungsweise Ludwigsburg-West exakt halbstündlich, sodass sich für diesen Abschnitt ein Viertelstundentakt ergibt. Da die Fahrzeit über den Abzweig bis zur Myliusstraße größer ist, als die Fahrzeit in den Bahnhof, gibt es somit ab beziehungsweise bis Ludwigsburg keinen reinen Viertelstundentakt mehr.

4.1.1 Notwendige Infrastrukturmaßnahmen

Für die Reaktivierung der Markgröninger Bahn sind einige Infrastrukturmaßnahmen erforderlich. In diesem Abschnitt werden die Maßnahmen nur kurz genannt. Weiterführende Informationen sind Kapitel 5 zu entnehmen.

Wie in Kapitel 2.3 bereits erläutert, ist die Strecke Ludwigsburg-Anschluss Lotter noch für Eisenbahnfahrzeuge befahrbar, da sie nicht stillgelegt ist und auch noch für Bedienung des Anschlusses genutzt wird. Allerdings besitzt dieser Abschnitt keine Leit- und Sicherungstechnik mehr, die einen regulären Personenverkehr erlauben würde. Die Bedienfahrten der Anschlusses Lotter erfolgen heute als Rangierfahrt, da das Gleis Bestandteil des Bahnhofs Ludwigsburg ist. Ab Kilometer 3,6 (Anschluss Lotter) ist die Strecke stillgelegt. Eine Wiederaufnahme des Betriebs bedarf hier einiger zusätzlicher Maßnahmen. Die Strecke ist in vielen Abschnitten stark zugewachsen. Neben dem Freischneiden der Strecke wird vermutlich auch ein Austausch des



Abbildung 10: ehem. Bahnübergang bei Kilometer 5,2

Schienenoberbaus notwendig sein. Ferner ist die Strecke im Bereich einiger Bahnübergänge abgebaut, bzw. überasphaltiert worden (vgl. Abb. 10).

Bei Kilometer 7,6, kurz vor Markgröningen, gibt es seit wenigen Jahren die Ortsumgehungsstraße K1705. Die Bahnstrecke ist für diese Baumaßnahme auf ca. 100m entfernt und der Bahndamm abgetragen worden. Um eine künftige Wiederinbetriebnahme der Markgröninger Bahn nicht auszuschließen, wurde die Umgehungsstraße an dieser Stelle jedoch in Troglage gebaut, sodass die Bahnstrecke an dieser Stelle mit einem neu zu errichtenden Brückenbauwerk die Straße überqueren kann.

Für einen regulären Personenverkehr auf der Strecke sind zusätzlich zu den oben beschriebenen Maßnahmen allerdings auch fahrplanbasierte Infrastrukturmaßnahmen erforderlich.

Aufgrund der vom Auftraggeber gewünschten mindestens dreißigminütigen Bedienung und der Eingleisigkeit der Strecke besteht zwingend die Notwendigkeit von mindestens einer Kreuzungsmöglichkeit. Unter Berücksichtigung der in Kapitel 3.5 aufgezählten Einschränkungen für Infrastrukturmaßnahmen ergibt sich die optimale Örtlichkeit für diese Kreuzungsmöglichkeit im Bereich des geplanten neuen Haltepunkts (dann Bahnhof) Ludwigsburg-Waldäcker (Kilometer 2,9). Die genaue Ausgestaltung dieses Bahnhofs kann Kapitel 6.1.7 entnommen werden.

Für die Zielvarianten 2Ka und 2Kb wird aus Betriebsqualitätsgründen außerdem ein Ausbau des Bahnhofs Markgröningen mit zwei Bahnsteigkanten empfohlen.

Im Bahnhof Kornwestheim ist es zwingend erforderlich, dass das vor einigen Jahren abgebaute Gleis 2 wiedererrichtet wird. Ansonsten müssten die Züge der Markgröninger Bahn auf Gleis 1 am alten Hausbahnsteig wenden. Dieser ist dafür nicht ausgestaltet. Ferner wird dieses Gleis vom Regionalverkehr, der in Kornwestheim nicht hält, in Richtung Stuttgart für Durchfahrten genutzt. Ein dort wendender Zug würde den Regionalverkehr deutlich behindern.

Bei einem Viertelstundentakt im Abschnitt zwischen Ludwigsburg und Markgröningen besteht zwingend die Notwendigkeit einer weiteren Kreuzungsmöglichkeit. Zur Umsetzung dieses Zielkonzepts gibt es zwei verschiedene Infrastrukturlösungen, die im Folgenden vorgestellt werden.

4.1.2 Notwendige Infrastrukturmaßnahmen Variante 2Ka (schnell)

Die zweite Kreuzungsmöglichkeit neben dem Bahnhof Waldäcker kann in Form eines zweigleisigen Ausbaus der Strecke zwischen Möglingen und Markgröningen erfolgen. Die Züge begegnen sich dann auf der freien Strecke. Dabei wurde im Fahrplan unterstellt, dass die Züge in Richtung Markgröningen und in Gegenrichtung stets dasselbe Gleis benutzen. Dadurch entfallen Fahrten über eine Weichenverbindung in Markgröningen, welche die Fahrzeit verlängern würden und zu größeren Sperrzeiten zwischen einem ein- und einem ausfahrenden Zug führen würden.

Der große Vorteil der zweigleisigen Lösung ist, dass es keinen weiteren Halt mit Zugkreuzung gibt, was immer eine deutlich längere Standzeit für beide Züge bedeutet. Die Gesamtfahrzeit wird

durch diese Lösung reduziert. Außerdem werden Verspätungen nicht unmittelbar auf den Zug in der Gegenrichtung übertragen, wie es bei Kreuzungen im Bahnhof der Fall ist.

Die infrastrukturelle Ausgestaltung dieser Lösung wird in Kapitel 6.1.4 erläutert.

4.1.3 Notwendige Infrastrukturmaßnahmen Variante 2Kb (Kreuzung Möglingen)

Alternativ zur Zweigleisigkeit, wie sie in Kapitel 4.1.2 beschrieben wurde, kann der Haltepunkt Möglingen als Bahnhof mit zwei Gleisen (und Bahnsteigkanten) ausgebaut werden. Dadurch wird auch an dieser Stelle eine Kreuzungsmöglichkeit geschaffen. Diese Lösung ist mit weniger baulichem Aufwand verbunden, als die Zweigleisigkeit der Strecke und demnach vermutlich auch kostengünstiger.

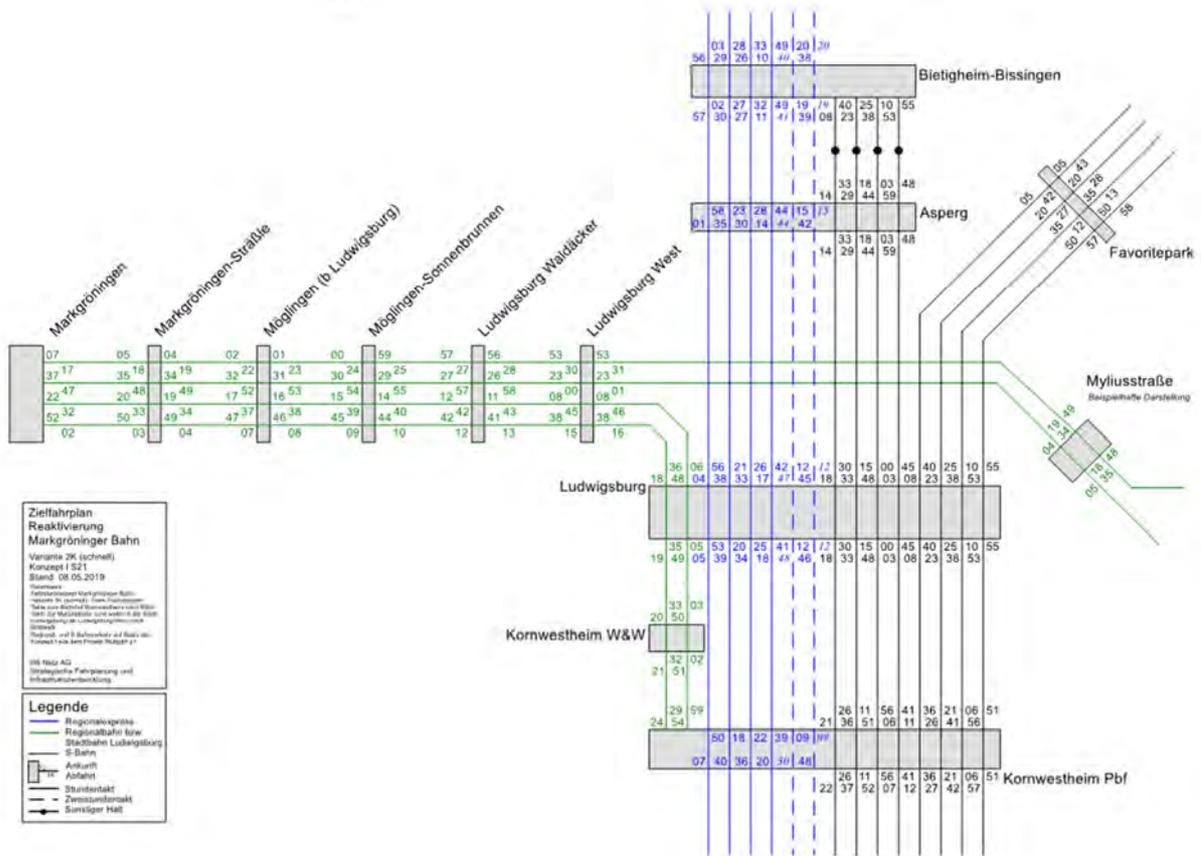
Die Kreuzung in Möglingen bedeutet aber auch, dass sich die Gesamtfahrzeit deutlich verlängert, da die Haltezeit in Möglingen durch die Kreuzung verlängert wird. Ferner muss die Erreichbarkeit beider Bahnsteige für die Fahrgäste ermöglicht werden, was je nach Ausgestaltung zu einer weiteren Haltezeitverlängerung führen kann (z.B. bei einem niveaugleichen Personenübergang im Bahnhof).

Außerdem wirkt sich eine Zugkreuzung im Bahnhof Möglingen negativ auf die Schließzeiten des Bahnübergangs Bahnhofstraße aus.

Ein weiterer Nachteil dieser Variante ist, dass aufgrund der längeren Gesamtfahrzeit, die dann noch zur Verfügung stehende Wendezeit in Markgröningen nur noch fünf Minuten beträgt. Es ist damit dann an beiden Linienenden nur noch die Mindestwendezeit vorhanden, was eine schlechte Betriebsqualität erwarten lässt, da Verspätungen dann nicht mehr über die Wendezeit ausgeglichen werden können und sich stattdessen auf den nächsten Umlauf übertragen. Um dies zu vermeiden, sollte dann auf den Halt Markgröningen-Sträßle verzichtet werden.

4.1.4 Fahrpläne und Netzgrafiken

Variante 2Ka (schnell) - Netzgrafik



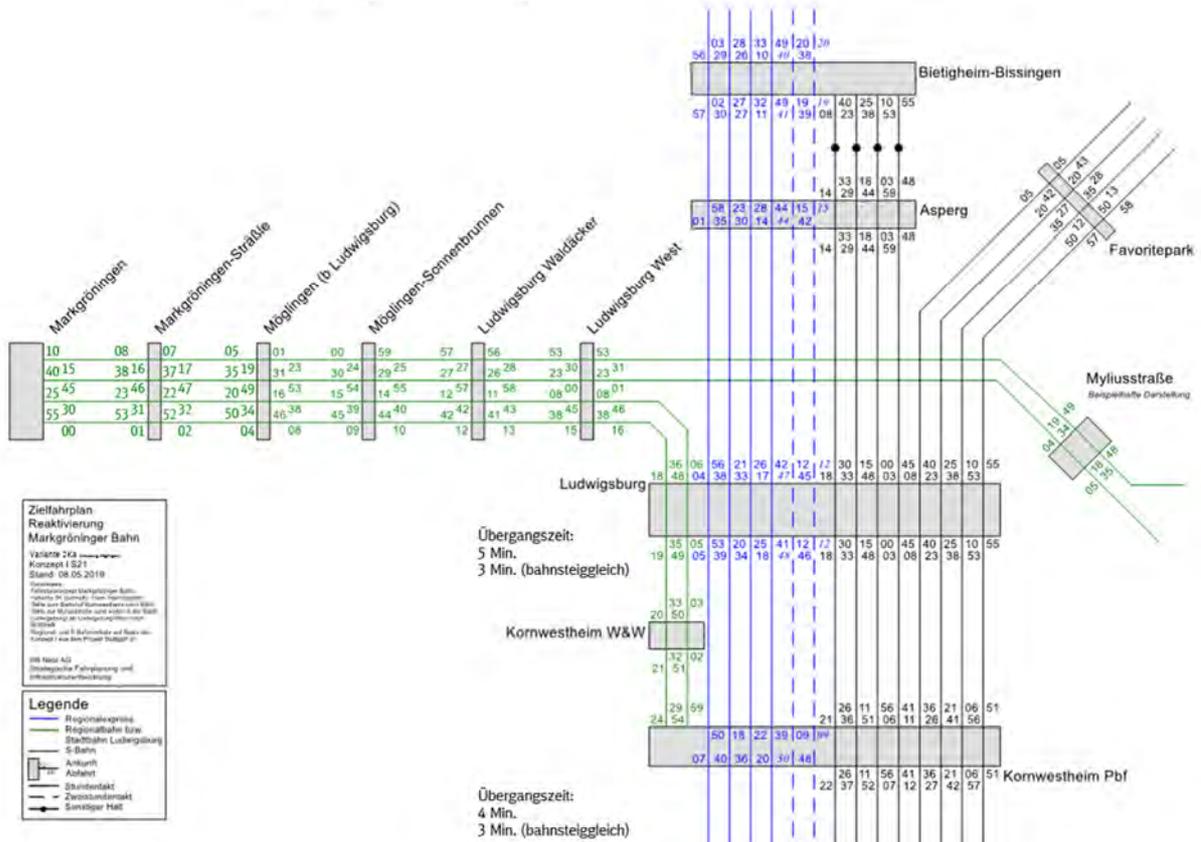
Variante 2Ka (schnell): Kornwestheim - Markgröningen

	Takt	1	SB1	2	SB2
Kornwestheim Pbf	ab	59		29	
Kornwestheim-W+W		02 03		32 33	
Ludwigsburg Bf / Myliusstraße		05 06	19	35 36	49
Ludwigsburg-West		08 08	23 23	38 38	53 53
Ludwigsburg-Waldäcker		11 12	26 27	41 42	56 57
Möglingen-Sonnenbrunnen		14 15	29 30	44 45	59 00
Möglingen		16 17	31 32	46 47	01 02
Markgröningen-Sträßle		19 20	34 35	49 50	04 05
Markgröningen	an	22	37	52	07

Variante 2Ka (schnell): Markgröningen - Kornwestheim

	Takt	1	SB1	2	SB2
Markgröningen	ab	02	17	32	47
Markgröningen-Sträßle		03 04	18 19	33 34	48 49
Möglingen		07 08	22 23	37 38	52 53
Möglingen-Sonnenbrunnen		09 10	24 25	39 40	54 55
Ludwigsburg-Waldäcker		12 13	27 28	42 43	57 58
Ludwigsburg-West		15 16	30 31	45 46	00 01
Ludwigsburg Bf / Myliusstraße		18 19	34	48 49	04
Kornwestheim-W+W		20 21		50 51	
Kornwestheim Pbf	an	24		54	

Variante 2Kb (Kreuzung Möglingen) – Netzgrafik



Variante 2Kb (Kreuzung Möglingen): Kornwestheim – Markgröningen

	Takt		1	SB1	2	SB2			
Kornwestheim Pbf	ab		59		29				
Kornwestheim-W+W		02	03		32	33			
Ludwigsburg Bf / Myliusstraße		05	06	19	35	36	49		
Ludwigsburg-West		08	08	23	23	38	38	53	53
Ludwigsburg-Waldäcker		11	12	26	27	41	42	56	57
Möglingen-Sonnenbrunnen		14	15	29	30	44	45	59	00
Möglingen		16	20	31	35	46	50	01	05
Markgröningen-Sträßle		22	23	37	38	52	53	07	08
Markgröningen	an	25		40		55		10	

Variante 2Kb (Kreuzung Möglingen): Markgröningen – Kornwestheim

	Takt		1	SB1	2	SB2			
Markgröningen	ab		00	15	30	45			
Markgröningen-Sträßle		01	02	16	17	31	32	46	47
Möglingen		04	08	19	23	34	38	49	53
Möglingen-Sonnenbrunnen		09	10	24	25	39	40	54	55
Ludwigsburg-Waldäcker		12	13	27	28	42	43	57	58
Ludwigsburg-West		15	16	30	31	45	46	00	01
Ludwigsburg Bf / Myliusstraße		18	19	34		48	49	04	
Kornwestheim-W+W		20	21			50	51		
Kornwestheim Pbf	an	24				54			

4.2 Migrationsvarianten

Die Zielvarianten 2Ka und 2Kb können stufenweise über Migrationsvarianten umgesetzt werden (vgl. Abb. 11).

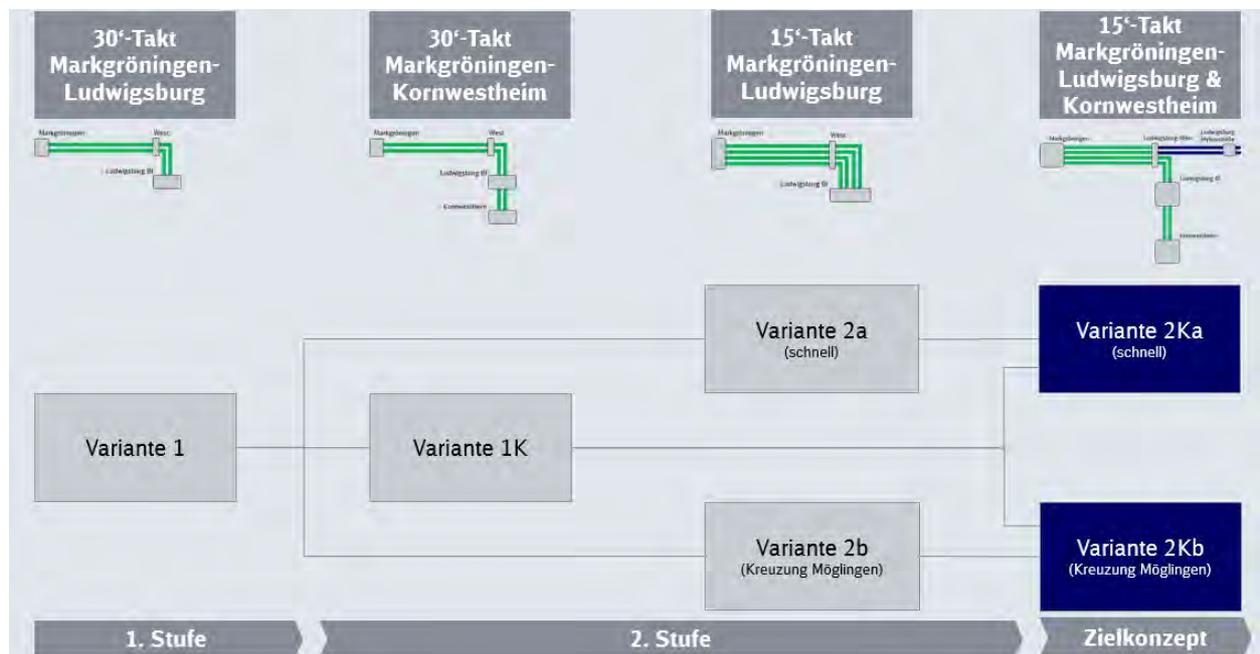


Abbildung 11: Variantenbaum

4.2.1 Variante 1

Variante 1 lässt sich als schnellstes umsetzen, da bei dieser Variante keine Infrastrukturmaßnahmen im Straßenraum in Ludwigsburg notwendig sind, so auch nicht der Abzweig vor dem Bahnhof Ludwigsburg. Bei dieser Variante erfolgt eine Bedienung im Dreißigminutentakt zwischen Markgröningen und Ludwigsburg. Bei einem Dreißigminutentakt ist außerdem eine Kreuzungsmöglichkeit ausreichend. Variante 1 kann also umgesetzt werden, sobald die Brücke vor Markgröningen und der Bahnhof Waldäcker errichtet wurden. Die exakte fahrplanerische Lage ist in dieser Variante frei wählbar, da es keine externen Einflüsse gibt. Als einziger fahrplanerischer Zwangspunkt fungiert die Kreuzung in Waldäcker.

4.2.2 Variante 1K

Variante 1K ist eine Weiterentwicklung der Variante 1 in der Form, dass nun nicht mehr Ludwigsburg den Endpunkt darstellt, sondern Kornwestheim. Voraussetzung für diese Variante ist die Umsetzung der Infrastrukturmaßnahme Gleis 2 in Kornwestheim. Ferner sollte der Haltepunkt Kornwestheim W&W errichtet sein, da das Fahrgastpotential dieses Haltepunkts der wesentliche Grund für eine Durchbindung nach Kornwestheim ist. Die Bedienung erfolgt in dieser Variante ebenfalls im Dreißigminutentakt, sodass die Kreuzung im Bahnhof Waldäcker nach wie vor ausreichend ist. Durch Realisierung der Infrastrukturmaßnahmen der Stadtbahn sowie der zweiten

Kreuzungsmöglichkeit (Zweigleisigkeit oder Bahnhof Möglingen) können aus Variante 1K beide möglichen Zielvarianten migriert werden.

4.2.3 Variante 2a

Mit der Variante 2a wird die Variante 1 auf einen Viertelstundentakt verdichtet. Dieser führt allerdings immer noch in den Bahnhof Ludwigsburg, da für diese Variante noch keine Stadtbahn-Infrastrukturmaßnahmen unterstellt werden. Für diese Variante ist die Umsetzung des zweigleisigen Abschnitts zwischen Möglingen und Markgröningen Voraussetzung, um die zweite Zugkreuzung zu ermöglichen. Eine Weiterführung nach Kornwestheim im Viertelstundentakt ist nicht möglich, da dazu keine freien Trassen auf der Strecke zwischen Kornwestheim und Ludwigsburg zur Verfügung stehen. Die Variante 2a beinhaltet also mit Ausnahme des Bahnhofs Kornwestheim W&W alle Infrastrukturmaßnahmen der Markgröninger Bahn, die für die Zielvariante 2Ka notwendig sind.

4.2.4 Variante 2b

Variante 2b stellt eine andere Form der Weiterentwicklung der Variante 1 dar. In dieser Variante wird die für den Viertelstundentakt notwendige, zweite Kreuzungsmöglichkeit im Bahnhof Möglingen geschaffen. Analog zur Variante 2a beinhaltet Variante 2b alle für die Zielvariante 2Kb notwendigen Infrastrukturmaßnahmen der Markgröninger Bahn. Zur Umsetzung der Zielvariante sind dann noch die Infrastrukturmaßnahmen der Stadtbahn sowie der Bahnhof Kornwestheim W&W zu realisieren.

4.3 Güterverkehr

Nach Erstellung der Fahrplanvarianten wurde der Güterverkehr gemäß der unter den Punkten 3.1.1 und 3.1.3 getroffenen Angaben, in die Fahrplanvarianten eingearbeitet. Dazu war es zunächst notwendig, die genaue Anzahl an Zügen auf den entsprechenden Streckenabschnitten zu analysieren.

Für den Abschnitt Ludwigsburg – Anschluss Lotter wurde diese Anzahl mit zwei Zügen pro Werktag ermittelt. Diese Zahl muss auch künftig gewährleistet sein.

Selbst durch die Integration des Anschlusses Lotter in den neuen Bahnhof Waldäcker und der damit verbundenen deutlichen Verringerung der Streckenbelegung durch einen Güterzug, ist eine Bedienung des Anschlusses nicht möglich, solange die Personenzüge im Viertelstundentakt verkehren. Sollte der Viertelstundentakt ganztägig aufrecht erhalten bleiben, so ist für den Fall einer Anschlussbedienung der Ausfall eines Personenverkehrszuges erforderlich. Allerdings ist anzunehmen, dass in den frühen Morgenstunden, vormittags und in den späten Abendstunden der Takt ohnehin ausgedünnt wird, sodass in dieser Zeit die Bedienung des Anschlusses ohne Weiteres möglich sein sollte.

Zum Rangierbahnhof Kornwestheim verkehren aktuell in der Spitze vier Züge pro Stunde (5:00 - 6:00 Uhr). Da die Anzahl an Güterverkehrstrassen aus dem Deutschlandtakt höher liegt, wurden diese darin enthaltenen Trassen ins Konzept aufgenommen (vgl. Abb. 12). Die genauen Lagen stehen innerhalb des Deutschlandtaktes zwar noch nicht genau fest, ebenso ist die exakte Menge noch nicht gesichert. Es wird jedoch deutlich, dass selbst diese deutliche Mehrung der Güterverkehrstrassen aus dem Deutschlandtakt zu keinen Konflikten mit dem Zielkonzept für die Markgröninger Bahn führt.

Bei den Busverbindungen sind auch die jeweiligen Linien genannt (z.B. „L532“). Bei Umsteigeverbindungen werden alle verwendeten Linien genannt (z.B. „L532+S5+L427“).

Für die Berechnung der Zeiten sowohl bei den Busverbindungen als auch zur Berechnung der Fahrzeit mit dem PKW und dem Rad (Quelle: Googlemaps) wurden die folgenden Bushaltestellen angenommen:

Markgröningen: „Abzw. Bahnhof“

Möglingen: „Bahnhofstraße“

Ludwigsburg: „ZOB“ oder „Bahnhof (Arena)“

W&W: „Wüstenrot“

Abweichungen davon werden in der Tabelle mit einer kleinen Zahl gekennzeichnet und im Folgenden genannt:

¹ ab Mitte/Helenestraße

² Umstiege: Bf Asperg und Bf Ludwigsburg

³ ab Ludwigsburger Straße

⁴ Umstiege: Ludwigsburg Jenischstraße und Bf Ludwigsburg

⁵ ohne Haltepunkt Markgröningen-Sträßle (ansonsten +1,5 min)

Es wird deutlich, dass beide Zielvarianten 2Ka und 2Kb auf nahezu allen Verbindungen sogar Reisezeitvorteile zum PKW bieten. Im Vergleich zur heutigen Busverbindung sind die Reisezeiten mit der Markgröninger Bahn in allen Relationen deutlich schneller. Besonders deutlich ist dies bei der Relation Markgröningen-Möglingen, bei der die Reisezeit um knapp 80% verringert wird.

5 Anpassungen durch S21-Konzept II

5.1 Änderungen am Rahmenfahrplan

Im Inbetriebnahmekonzept des Landes Baden-Württemberg (Konzept II) werden die Regionalverkehre in deutlich abweichenden Lagen angegeben, als im Kapitel 4 zugrunde gelegten Konzept I. Aufgrund dessen, dass die Linienverläufe für das Zielkonzept der Markgröninger Bahn keine direkten Auswirkungen haben, ist es ausreichend, lediglich die fahrplanerischen Einflüsse im Abschnitt Ludwigsburg - Kornwestheim zu analysieren.

Im Bildfahrplan für diesen Abschnitt (vgl. Abb. 14) ist deutlich zu sehen, dass die zeitlichen Lagen der Markgröninger Bahn-Züge (grün) zu Konflikten mit den Regionalzügen (blau) führen. Die Konflikte werden im Folgenden anhand von einem Bildfahrplanausschnitt dargestellt.

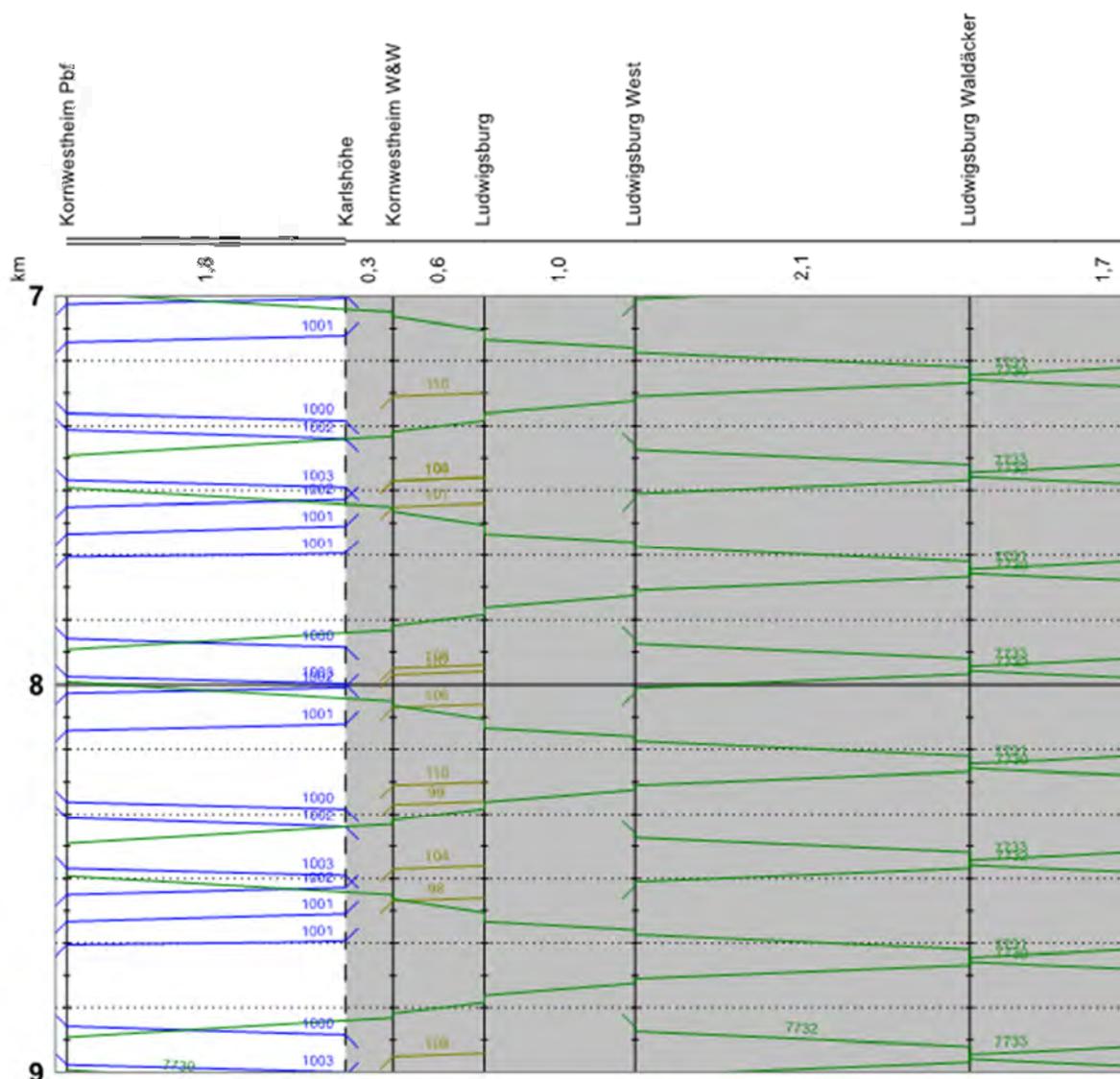


Abbildung 14: Bildfahrplan Kornwestheim-Ludwigsburg Konzept II

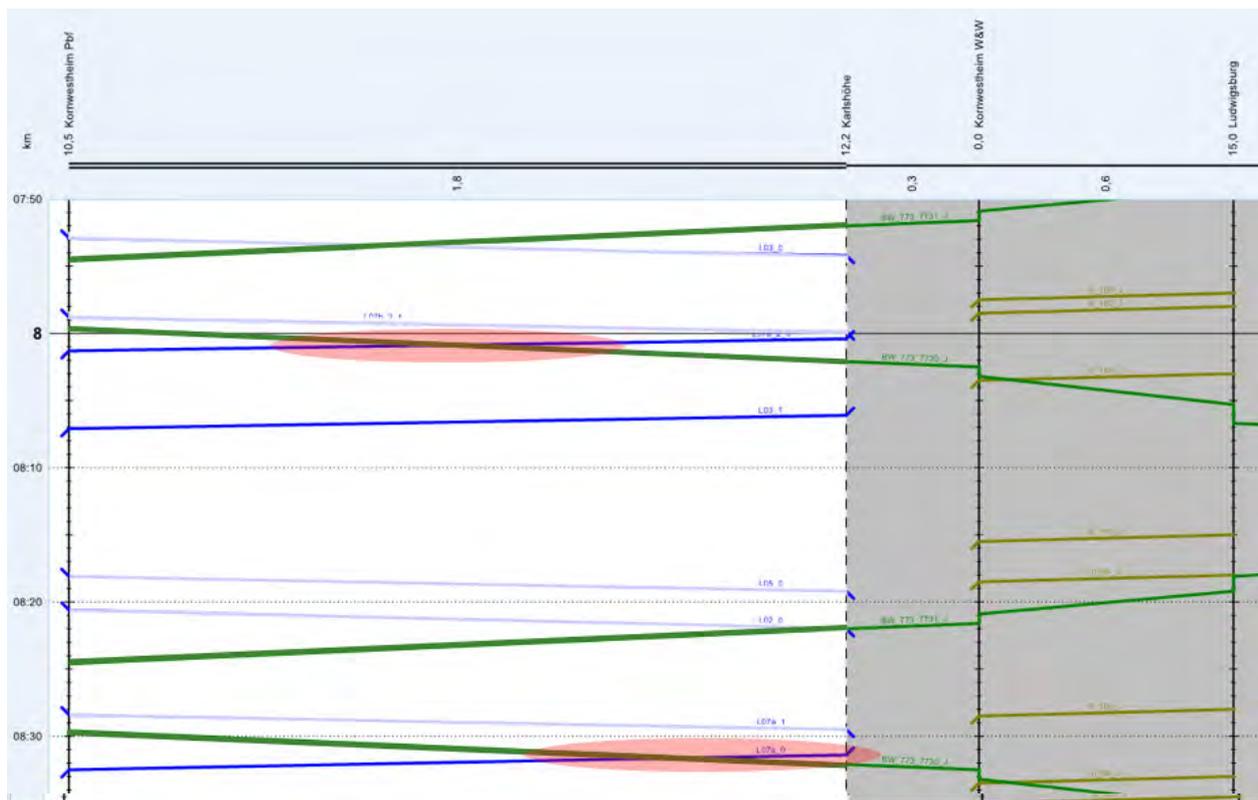


Abbildung 15: Ausschnitt Bildfahrplan Konflikt

In Abbildung 15 werden die Konflikte deutlich, die im Bereich der Gegengleisfahrt der Markgröninger Bahn-Züge (grün) mit den Regionalzügen (blau) auftreten. Die bisherigen Lagen können also für diese Fahrten von Kornwestheim nach Ludwigsburg nicht beibehalten werden. Die nur noch hellblau dargestellten Linien werden im Bildfahrplan zwar dargestellt, sind für das Konzept aber unkritisch, da sie das rechte Streckengleis Richtung Ludwigsburg nutzen.

5.2 Notwendige Anpassungen am Zielkonzept

Es fällt auf, dass die Regionalverkehre im Konzept II deutlich stärker gebündelt verkehren. Dies ist zwar für Reisende mit Fahrtziel Stuttgart eher ungünstig, da sich größere Bedienungslücken ergeben, für eine Anpassung des Zielkonzepts der Markgröninger Bahn jedoch hilfreich. Durch diese Bündelung ergeben sich größere Abstände zwischen den Regionalzügen, die für die Züge der Markgröninger Bahn genutzt werden können (vgl. Abb. 16). Vor allem im Bereich der Gegengleisfahrt ist dies besonders von Vorteil. Es wurde im Folgenden die Zielkonzeptvariante 2Ka untersucht. Da sich der Abschnitt Ludwigsburg – Kornwestheim aber auch in der Zielkonzeptvariante 2Kb nicht unterscheidet, gilt die hier gefundene Lösung für beide Zielkonzeptvarianten.

Die Konflikte konnten aufgelöst werden, indem das gesamte Konzept für die Markgröninger Bahn um zehn Minuten nach vorne verschoben wurde. Der Halbstundentakt zwischen Ludwigsburg und Markgröningen bleibt so erhalten. Die Wende in Kornwestheim wird weiterhin mit fünf Minuten angesetzt.

In den Bildfahrplänen (vgl. Abb. 16) werden die jeweiligen Abstände zwischen den Zügen ausgewiesen. Es fällt auf, dass die Abstände zwischen den Zügen der Markgröninger Bahn (grün) und den Regionalzügen (blau) deutlich größer ausfallen als in Konzept I (rechts). So beträgt in Konzept I in Richtung Ludwigsburg der Abstand zum entgegenkommenden Regionalzug nur drei Minuten, in Konzept II hingegen sieben beziehungsweise acht Minuten (zweistündlich wechselnde Lagen der RE-Linien). Dies würde vermutlich zu einer größeren Betriebsstabilität führen. Das lässt sich allerdings erst anhand einer Fahrplanrobustheitsprüfung bestätigen.

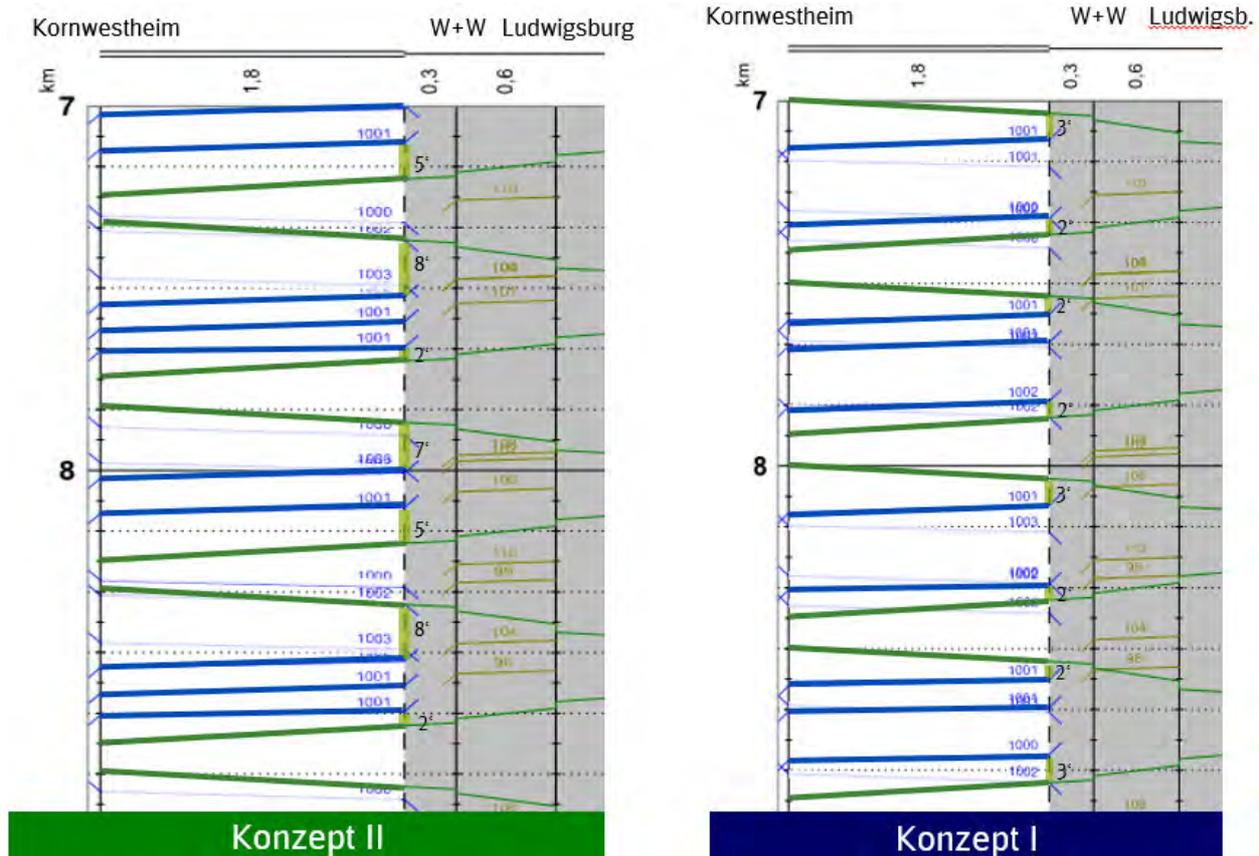


Abbildung 16: Vergleich von Konzept II mit Konzept I

5.3 Fahrplan Konzept II

	Takt		1		SB1		2		SB2
Kornwestheim Pbf	ab		49				19		
TKH-W+W		52	53			12	23		
Ludwigsburg Bf/Myliusstraße		55	56	09		25	26		49
TLU-West		58	58	13	13	28	28	43	43
TLU-Waldäcker		01	02	16	17	31	32	46	47
TMGL-Sonnenbrunnen		04	05	19	20	34	35	49	50
Möglingen		06	07	21	22	36	37	51	52
Markgröningen-Sträßle		09	10	24	25	39	40	54	55
Markgröningen	an	12		27		42		57	

Abbildung 17: Fahrplan Konzept II Kornwestheim-Markgröningen

	Takt		1		SB1		2		SB2
Markgröningen	ab		52		07		22		37
Markgröningen-Sträßle			53	54	08	09	23	24	38
Möglingen			57	58	12	13	27	28	42
TMGL-Sonnenbrunnen			59	00	14	15	29	30	44
TLU-Waldäcker			02	03	17	18	32	33	47
TLU-West			05	06	20	21	35	36	50
Ludwigsburg Bf / Myliusstr.			08	09	24		38	39	54
TKH-W+W			10	11			40	41	
Kornwestheim Pbf	an		14				44		

Abbildung 18: Fahrplan Konzept II Markgröningen-Kornwestheim

5.4 Netzgrafik Konzept II

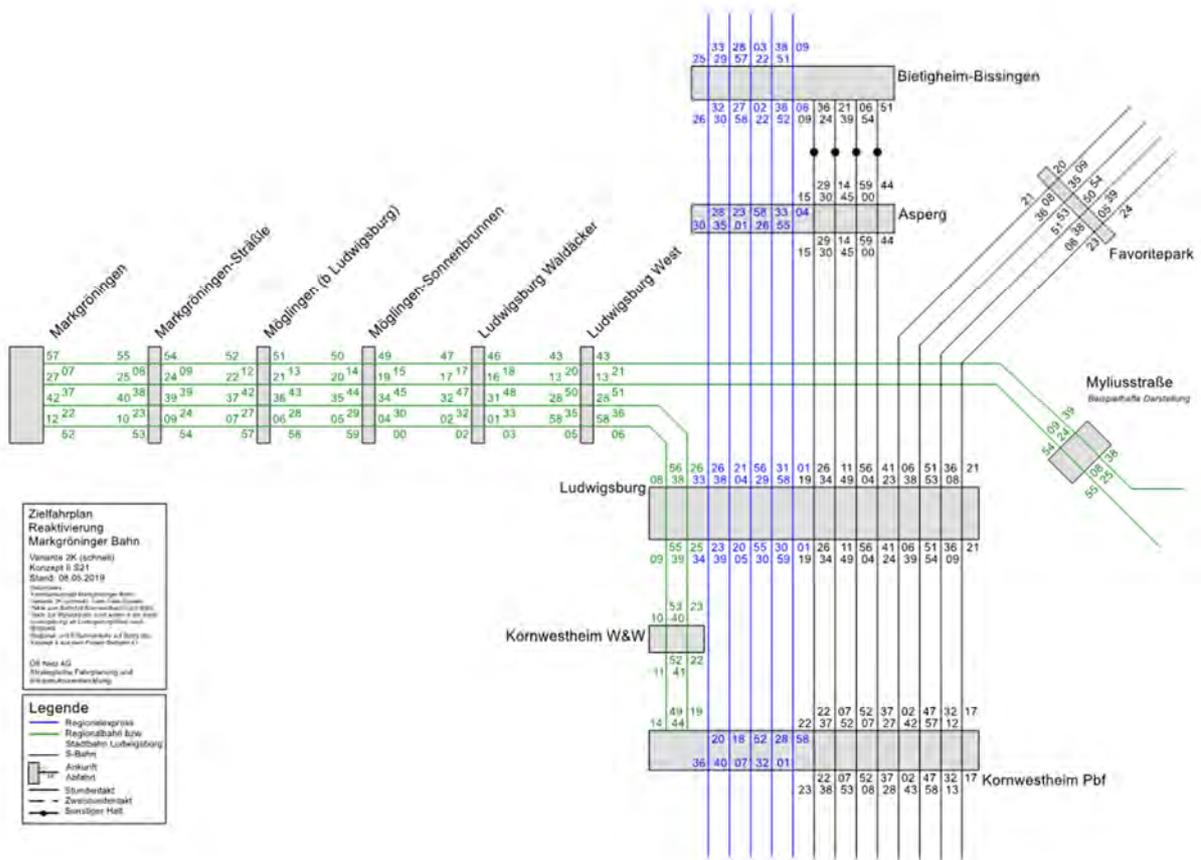


Abbildung 19: Netzgrafik Konzept II

6 Infrastrukturmaßnahmen

6.1 Streckeninfrastruktur

Die in diesem Kapitel aufgeführten Infrastrukturelemente beruhen auf fahrplantechnischen Annahmen. Die genaue Kilometrierung der einzelnen Elemente sowie die bauliche Machbarkeit der einzelnen Maßnahmen müssen noch separat untersucht werden. Ferner sind in den nachfolgenden Spurplänen nur die für die Fahrplanentwicklung relevanten Infrastrukturelemente enthalten.

Für alle Bahnsteige wurde eine nutzbare Länge von 90 Metern unterstellt, um auch einen Halt von Fahrzeugen in Doppeltraktion zu ermöglichen (GT8: 2x37,6m).

6.1.1 Übersicht

Die untersuchte Strecke der Markgröninger Bahn verläuft vom Bahnhof Markgröningen über den Bahnhof bzw. Haltepunkt Möglingen (je nach Variante), den neuen Bahnhof Ludwigsburg-Waldacker bis zum Bahnhof Ludwigsburg. Zusätzlich sind drei weitere Haltepunkte geplant. Es wurde darüber hinaus eine Weiterführung über einen neuen Haltepunkt Kornwestheim W&W zum Bahnhof Kornwestheim untersucht (vgl. Abb. 20). Der Auftraggeber plant außerdem Weiterführungen als Stadtbahn durch Markgröningen bis Schwieberdingen sowie durch Ludwigsburg. Diese Weiterführungen waren nicht Teil dieser Fahrplanstudie.

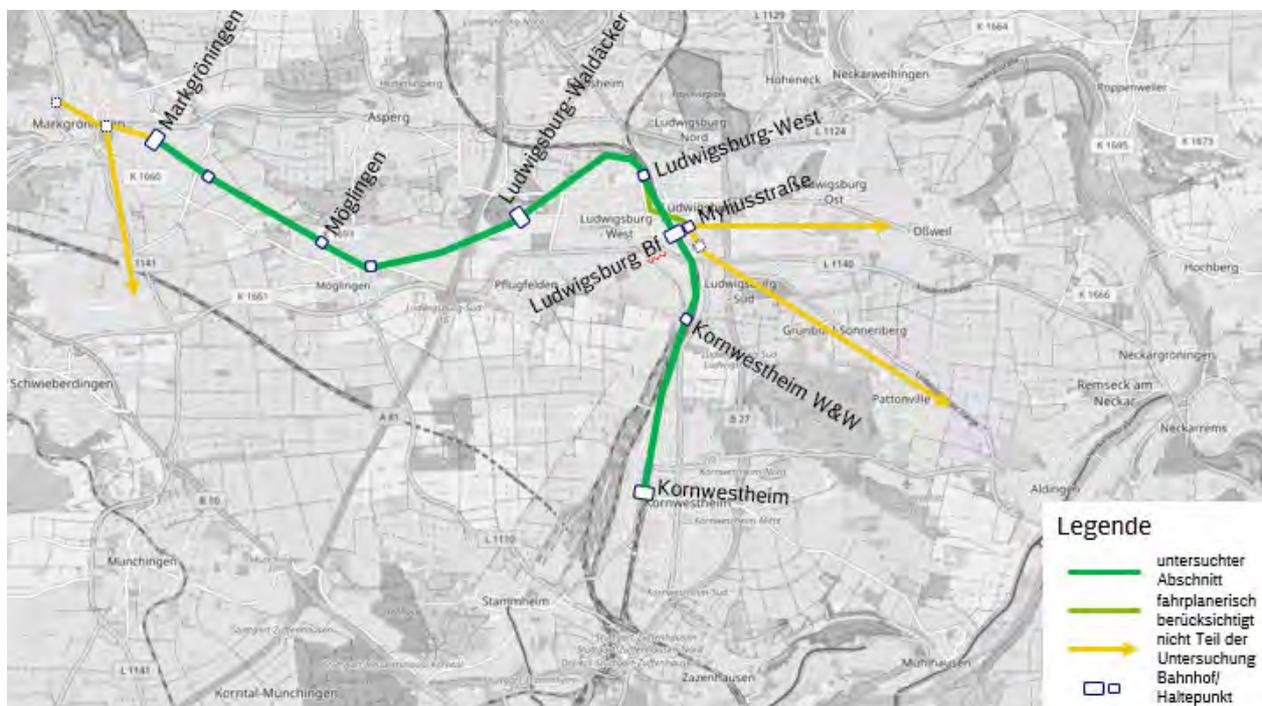


Abbildung 20: Streckenkarte Markgröninger Bahn

6.1.2 Bahnhof Markgröningen

Der Bahnhof Markgröningen wird bei Kilometer 8,3 wiedererrichtet. Dieser sollte mindestens zweigleisig ausgeführt werden. Auch wenn dies aus fahrplanerischer Sicht nicht zwingend erforderlich ist, schafft eine solche Gestaltung des Bahnhofs jedoch deutlich mehr betriebliche Flexibilität und ermöglicht es auch in Zukunft Anpassungen am Fahrplankonzept vorzunehmen. Vor allem hinsichtlich der vom Auftraggeber geplanten Erweiterung der Stadtbahn in die Stadt Markgröningen, ist ein solcher, zweigleisiger Ausbau hilfreich. Auch ermöglicht dies Sonderverkehre (zum Beispiel zum Schäferlauf), welche es in der Vergangenheit gegeben hat.

Ob der alte, noch existierende Hausbahnsteig künftig verwendet wird, oder ein neuer Mittelbahnsteig (vgl. Abb. 21) errichtet wird, muss im Zuge der weiteren Planung (Bauplanung) entschieden werden. Aus fahrplanerischer Sicht ergeben sich keine Unterschiede. Gemäß dem Wunsch des Auftraggebers wurden die Bahnsteige einige Meter näher an den Kreisverkehr Bahnhofstraße/Daimlerstraße verschoben.

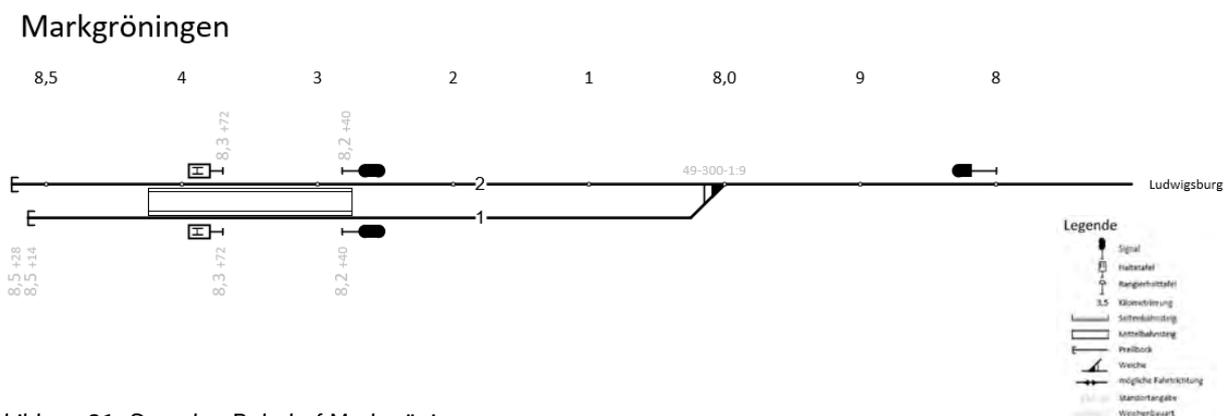


Abbildung 21: Spurplan Bahnhof Markgröningen

6.1.3 Haltepunkt Markgröningen-Sträßle

Der Haltepunkt Markgröningen-Sträßle wurde von der Stadt Markgröningen gewünscht und soll bei Kilometer 7,5, im Bereich der geplanten Stadterweiterungsfläche östlich der K1705 errichtet werden. Je nach Zielvariante muss der Haltepunkt mit einer oder mit zwei Bahnsteigkanten (bei zweigleisigem Abschnitt) ausgerüstet werden.

6.1.4 Strecke Markgröningen – Möglingen

Für die Zielvariante 2Ka ist zwischen Markgröningen und Möglingen ein zweigleisiger Streckenausbau erforderlich. Die im Fahrplan unterstellte Zweigleisigkeit beginnt kurz hinter der Bebauungsgrenze von Möglingen („Möglingen-West“) (vgl. Abb. 22), bei Kilometer 6,1 und führt über die dann zweigleisig neu zu errichtende Brücke über die K1705 bei Kilometer 7,6. Anschließend führt sie in den zweigleisigen Bahnhof Markgröningen (vgl. Abb. 23). Der zweigleisige Ausbau des beinahe gesamten Abschnitts zwischen Markgröningen und Möglingen ist aus

fahrplanerischer Sicht notwendig, damit die benötigte Fahrzeit erreicht werden kann und es zu keiner Überlagerung der Pufferzeiten im Weichenbereich vor Möglingen kommt.

Für die Zielvariante 2Kb ist ein zweigleisiger Ausbau der Strecke nicht notwendig, da die Kreuzungsmöglichkeit in Möglingen geschaffen wird.



Abbildung 22: Übersichtskarte Strecke Markgröningen - Möglingen

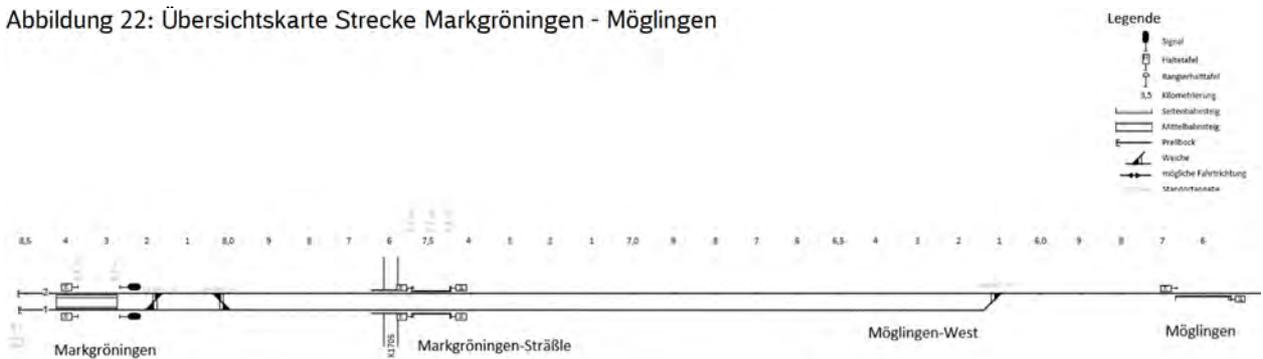


Abbildung 23: Gleisplan zweigleisige Strecke Markgröningen - Möglingen

Die Weichenverbindungen in Markgröningen sind für den Fahrplan der Zielvariante 2Ka nicht zwingend erforderlich, sollten aus Qualitäts- und Flexibilitätsgründen jedoch trotzdem eingebaut werden. Dies ist gerade vor dem Hintergrund einer geplanten Weiterführung in die Stadt Markgröningen vorteilhaft.

6.1.5 Bahnhof Möglingen

Der Bahnhof Möglingen bei Kilometer 5,6 wird in der hier geschilderten Ausgestaltung als Bahnhof nur für die Zielvariante 2Kb benötigt. Für die Zielvariante 2Ka ist ein Ausbau als Haltepunkt mit nur einer Bahnsteigkante fahrplanerisch ausreichend.

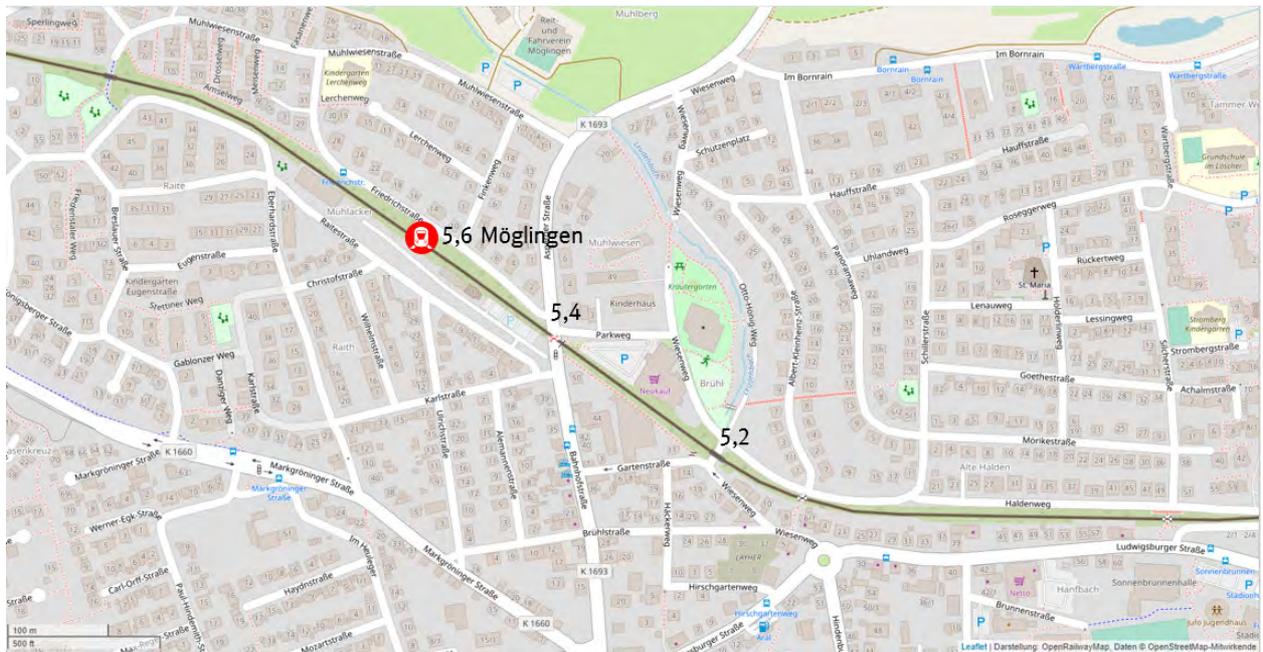


Abbildung 24: Lageplan Bahnhof/Haltepunkt Möglingen

Der ehemalige Bahnsteig begann direkt am Bahnübergang Bahnhofstraße. Zur Optimierung der Schließzeiten des Bahnübergangs wird der Bahnsteig für diese Fahrplanstudie ungefähr 50 Meter nach Westen verlegt (vgl. Abb. 25). Dadurch kann der Bahnübergang aller Voraussicht nach noch geöffnet bleiben, wenn ein Zug aus Markgröningen einfährt. Erst kurz vor der Abfahrt des Zuges wird dann der Bahnübergang geschlossen.

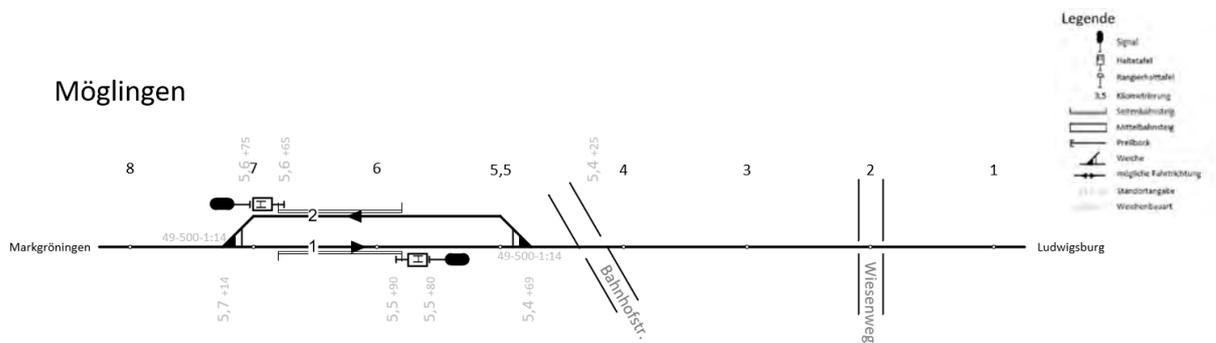


Abbildung 25: Spurplan Bahnhof Möglingen

6.1.6 Haltepunkt Möglingen-Sonnenbrunnen

Bei Kilometer 4,75 ist der Haltepunkt Möglingen-Sonnenbrunnen geplant. An dieser Stelle gibt es bereits heute einen Fußgängertunnel unter der Bahnstrecke (vgl. Abb. 27). Eine Integration dieser Unterführung in einen Haltepunkt wäre anzustreben.

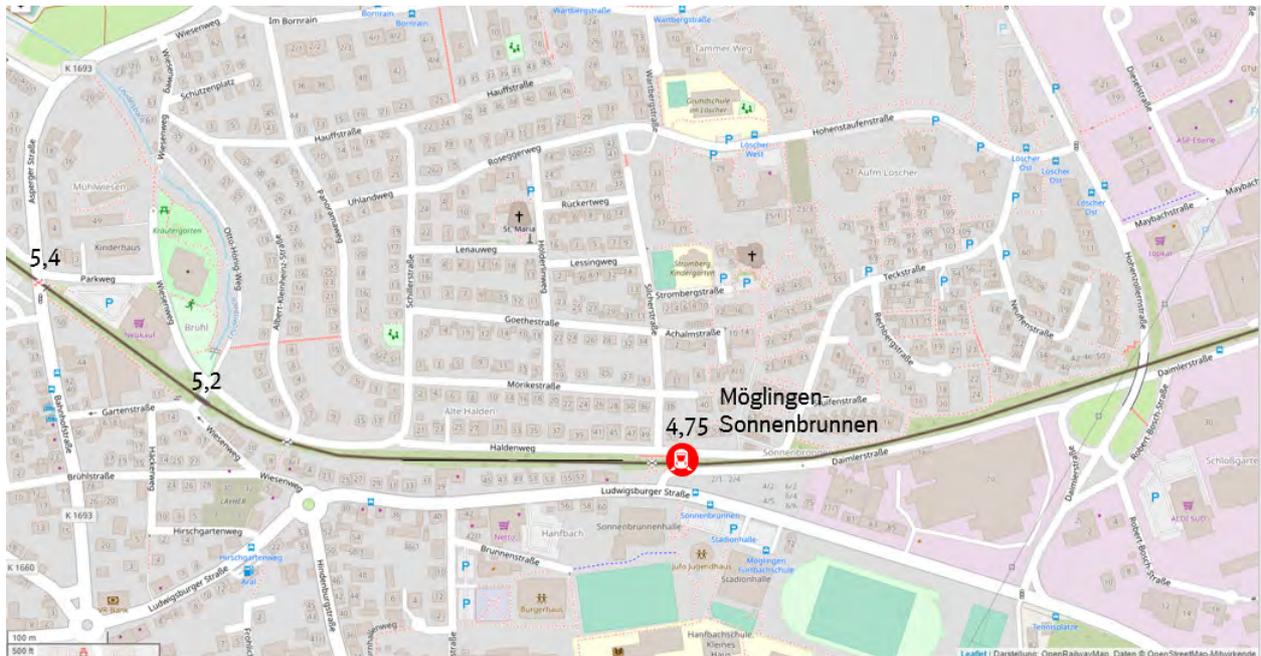


Abbildung 26: Lageplan Haltepunkt Möglingen-Sonnenbrunnen

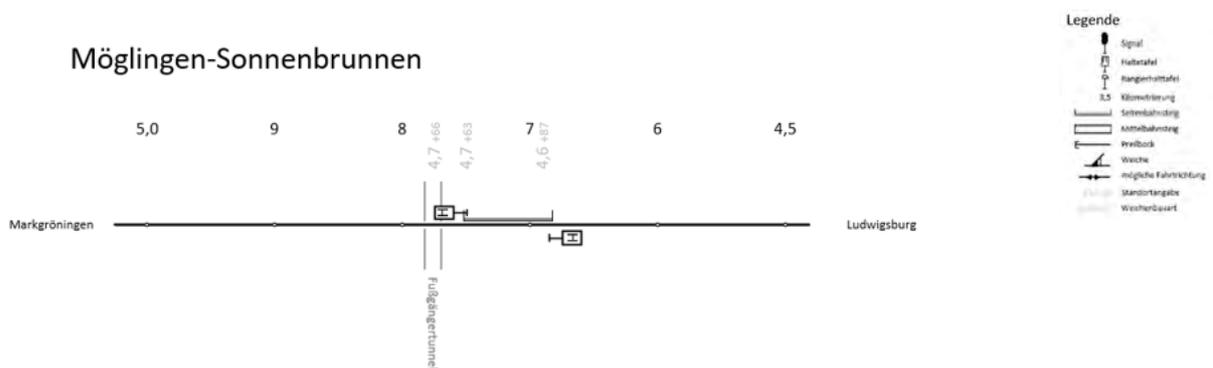


Abbildung 27: Gleisplan Möglingen-Sonnenbrunnen

6.1.7 Bahnhof Waldäcker/Anschluss Lotter

In der Nähe des heutigen Gleisanschlusses der Firma Lotter (Anschlussstelle Ludwigsburg-Lotter, Kilometer 3,5) ist vom Auftraggeber ein intermodaler Umsteigepunkt zwischen Regionalbahn/Stadtbahn und Bus sowie PKW und Fahrrad geplant. Dazu soll an dieser Stelle ein Bahnhof (Kilometer 2,9) und ein Pendlerparkhaus errichtet werden. Aufgrund der freien Flächen, die sich bereits im Eigentum der Stadt Ludwigsbug befinden, eignet sich diese Stelle sehr gut, um auch hier die Kreuzungsmöglichkeit in Form eines Bahnhofs zu schaffen (Abb. 28).

Die Bahnsteige wurden östlich des Bahnübergangs Im Waldeck geplant, die zwei Gleise werden jedoch noch einige hundert Meter weiter nach Westen bis zur Autobahnbrücke bei Kilometer 3,6 verlängert. Der heutige Gleisanschluss wird dann in den Bahnhof integriert. Neben der dadurch mit geringem Zeitaufwand durchführbaren Zugkreuzung, ergibt sich noch der große Vorteil, dass die Bedienungen des Anschlusses Lotter mit möglichst geringen Auswirkungen auf den Personenverkehr durchgeführt werden können. Der von Ludwigsburg kommende Güterzug kann in so

einem Fall über Gleis 1 in das neue Ausziegleis neben dem Streckengleis fahren (vgl. Abb. 29). Ein Rangieren auf der Strecke ist dann nicht notwendig. Um eine ausreichend große Nutzlänge des Ausziegleises zu erreichen, ist es jedoch erforderlich die heutige Weichenverbindung bei Kilometer 3,5+75 zu entfernen und zwischen Kilometer 3,2 (Bahnübergang) und 3,5 neu einzubauen. Dadurch ergibt sich eine nutzbare Länge von bis zu 100 Metern. Heute erfolgen Bedienung mit einer Rangierlok und zwei bis drei Kesselwagen. Eine deutliche Erweiterung ist nicht abzusehen, sodass die geplante Länge des Ausziegleises ausreichen sollte.

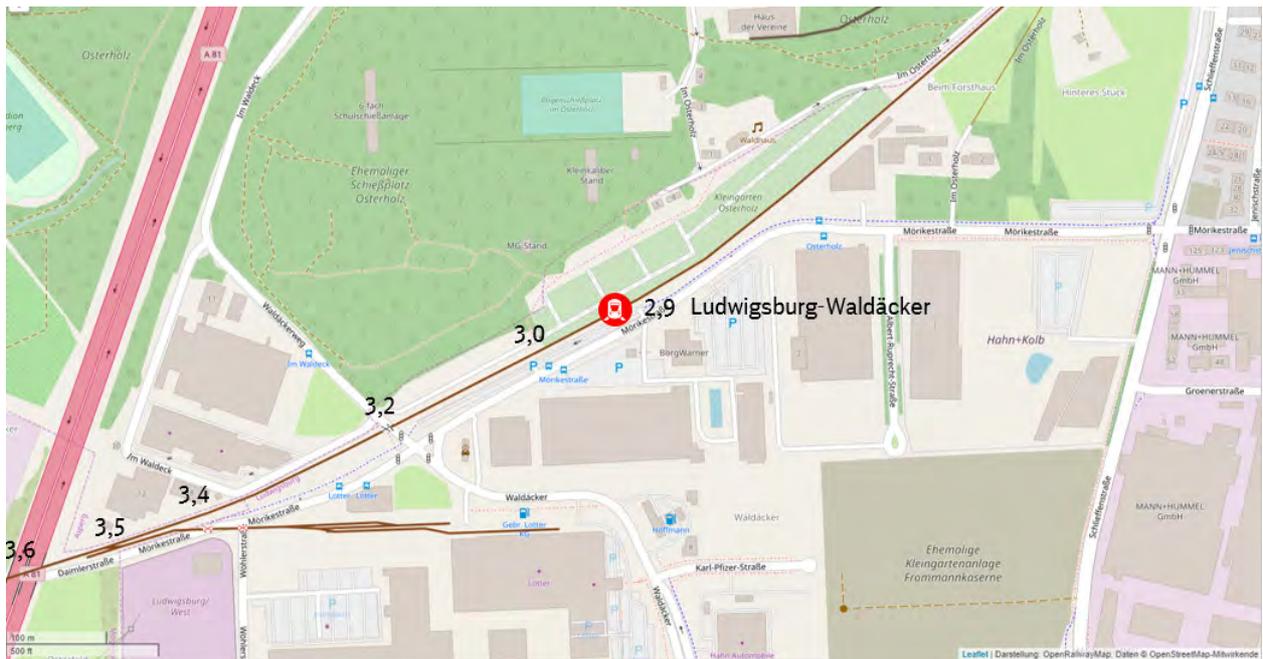


Abbildung 28: Lageplan Bahnhof Waldäcker

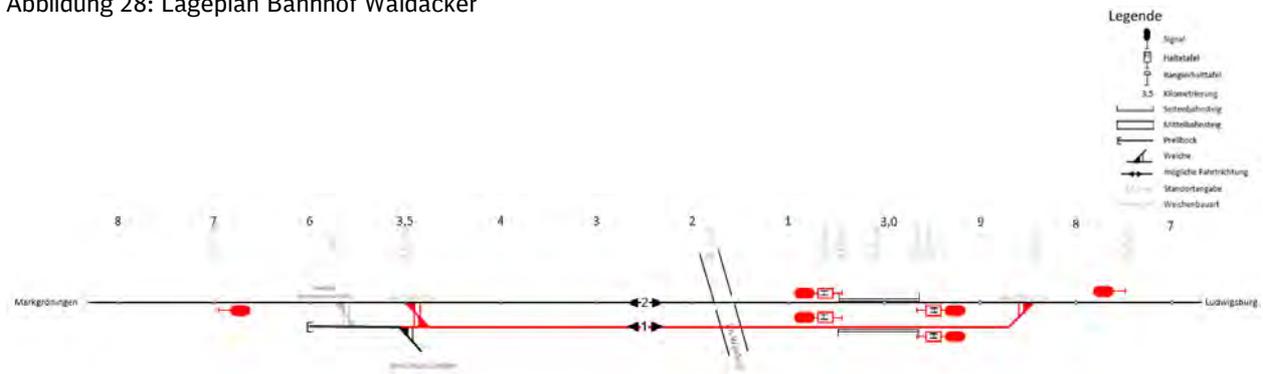


Abbildung 29: Gleisplan Bahnhof Waldäcker und Anschluss Lotter (neue Infrastrukturelemente: rot)

6.1.8 Haltepunkt Ludwigsburg-West

Bei Kilometer 0,95 ist der Haltepunkt Ludwigsburg-West geplant. Dort befindet sich das Ludwigsburger Bildungszentrum sowie die Rundsporthalle (Abb. 30 und 31).



Abbildung 30: Lageplan Haltepunkt Ludwigsburg-West

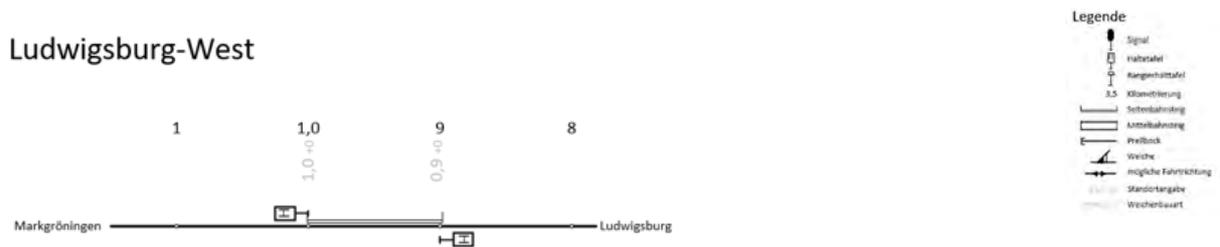


Abbildung 31: Gleisplan Haltepunkt Ludwigsburg-West

6.1.9 Bahnhof Ludwigsburg

Über die Strecke 4831 erreichen die Züge der Markgröninger Bahn den Bahnhof Ludwigsburg und können dort auf Gleis 5 halten (vgl. Abb. 32). Dieses wird aktuell nur für Durchfahrten des Güterverkehrs zum Rangierbahnhof Kornwestheim genutzt. Um im Störfungsfall auch in Ludwigsburg kreuzen zu können, sollte auch der Bahnsteigteil an Gleis 6 dementsprechend ausgerüstet werden. Für einen regulären Halt sollte dieser Bahnsteigteil jedoch nicht genutzt werden, da er zum einen relativ schmal ist und zum anderen der Fußweg von dort zum Bahnsteigabgang sehr lang ist. Der Bahnsteig weist heute eine Höhe von 76 Zentimeter auf, was für die geplanten Niederflurfahrzeuge, die eine Einstiegshöhe von voraussichtlich 34-38 Zentimetern aufweisen, zu hoch ist. Aus diesem Grund muss der Bahnsteig einseitig auf die entsprechende Höhe abgesenkt werden um einen barrierefreien Ein- und Ausstieg zu gewährleisten.

Vor dem Bahnhof Ludwigsburg ist es für das Zielkonzept notwendig, dass ein Abzweig vor dem Bahnhof gebaut wird, über den der Anschluss an das Straßenbahnnetz in der Stadt erfolgt. Für das hier vorliegende Fahrplankonzept wurde dieser Abzweig bei Kilometer 0,6 angenommen. Dieser Standort bedarf aber einer baulichen Überprüfung, da dort nur sehr wenig Platz vorhanden ist. Anschließend unterquert der Abzweig das Gleisvorfeld des Bahnhofs Ludwigsburg und verläuft dann über die Bahnhofstraße zur Haltestelle Myliusstraße (vgl. Abb. 32). Hinter dem Abzweig befindet sich dann die Systemwechselstelle zwischen dem Betrieb nach EBO und BOStraB (vgl. Abb. 33), da die Stromsysteme dieser beiden Betriebsweisen unterschiedlich sind (EBO: 15 kV Wechselstrom 16,7 Hz, BOStraB: i.d.R. 750 V Gleichstrom). Da diese einen stromlosen Abschnitt aufweist, muss sie mittels Schwungfahrt passiert werden. Die Strecke muss zwischen dem Signal und dieser Systemwechselstelle ausreichend lang sein, damit auch Züge, die am Signal zum Stehen gekommen sind die Stelle passieren können.

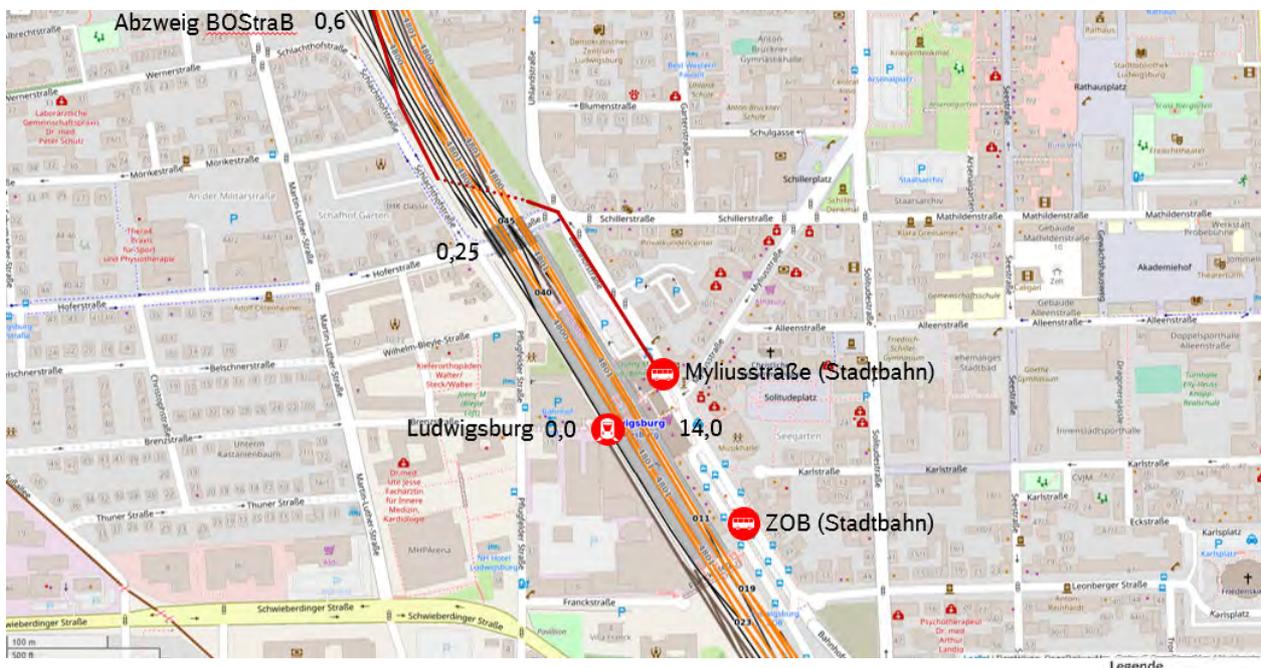


Abbildung 32: Lageplan Bahnhof Ludwigsburg

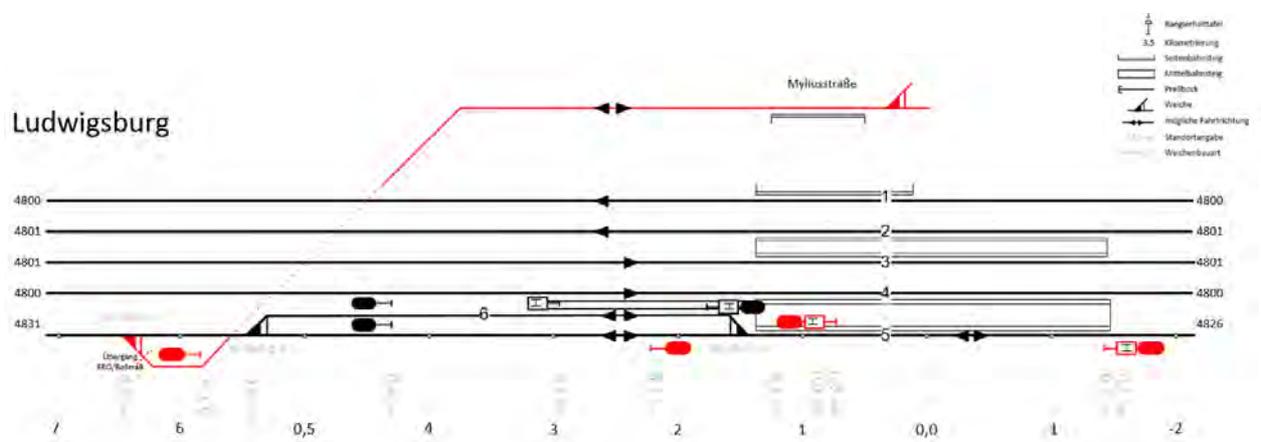


Abbildung 33: Gleisplan Bahnhof Ludwigsburg (neue Infrastrukturelemente: rot)

6.1.10 Bahnhof Wüstenrot&Württembergische (W&W)

In der Nähe der Konzernzentrale von Wüstenrot und Württembergische ist bei Kilometer 12,9 (Kilometrierung der Strecke 4800) ein neuer Bahnhof Kornwestheim W&W geplant (Abb. 34). Dieser soll in dem Bereich zwischen der beiden Strecken 4800 und 4801 sowie dem zum Rangierbahnhof Kornwestheim abzweigenden Gleis 4826 (Abzweig Karlshöhe) errichtet werden.



Abbildung 34: Lageplan Haltepunkt Kornwestheim W&W

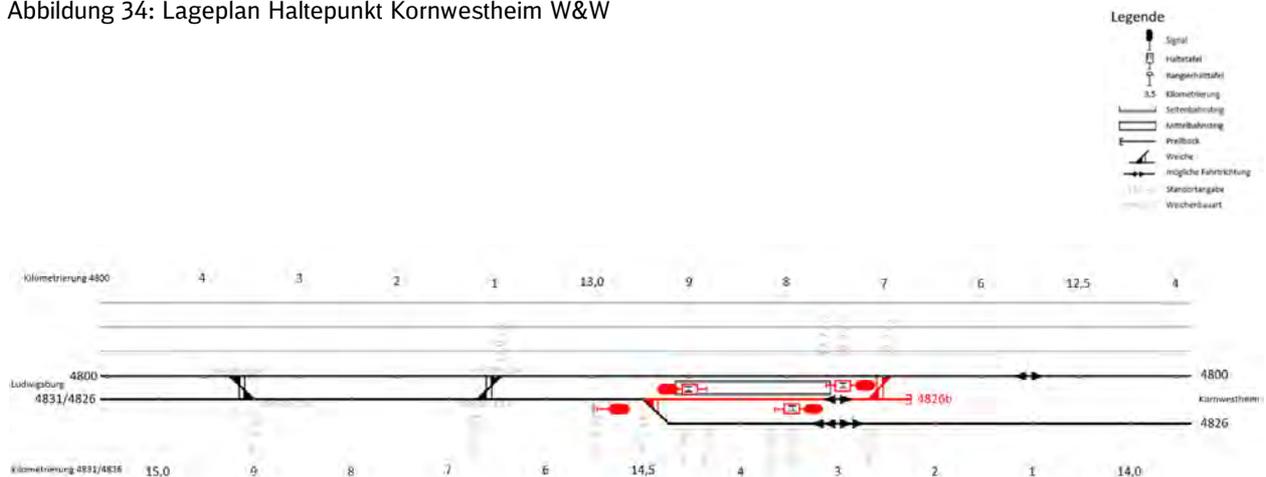


Abbildung 35: Gleisplan Haltepunkt Kornwestheim W&W (neue Infrastrukturelemente: rot)

Um nicht am Streckengleis 4800 zu halten, wird das Gleis 4826 als Gleis 4826b einige Hundert Meter parallel zur Strecke 4800 verlängert. Zwischen diesen beiden kann dann der Bahnsteig errichtet werden. Hinter dem Bahnsteig wird eine neue Weichenverbindung zum Gleis 4800 gebaut. Der reguläre Halt wird in beiden Fahrrichtungen auf diesem neuen Gleis erfolgen, um den

Richtung Stuttgart verkehrenden Regionalverkehr auf Gleis 4800 nicht zu behindern. Ab dem Haltepunkt W&W verkehren die Züge der Markgröninger Bahn dann regulär auf dem rechten Streckengleis der Strecke 4800 bis Kornwestheim. Im Gleisplan (Abb. 35) sind die neuen Infrastrukturelemente rot dargestellt.

Der Bahnhof sollte darüber hinaus so ausgestaltet werden, dass Züge hier enden und beginnen können. Dies ist notwendig, falls im Verspätungsfall eine Wende in Kornwestheim nicht mehr pünktlich erfolgen kann und es somit zu einer Verspätungsübertragung in die Gegenrichtung käme.

Ob auch die Bahnsteigkante am Gleis 4800 für Halte ausgerüstet wird, kann zu einem späteren Zeitpunkt entschieden werden. Dies könnte auch nachträglich erfolgen.

6.1.11 Bahnhof Kornwestheim

Um ein Wenden in Kornwestheim zu ermöglichen, sollte das Gleis 2 (rot, Abb. 36) wiedererrichtet werden. Eine Wende auf einem anderen Bahnhofsgleis würde zu großen Behinderungen des übrigen Regional- und S-Bahn-Verkehrs bedeuten. Außerdem könnte dieses Gleis 2 in höherer Lage errichtet werden, sodass ein einseitiges Absenken des Bahnsteigs zwischen Gleis 2 und 3 nicht notwendig ist, um den barrierefreien Ein- und Ausstieg zu gewährleisten. Ein weiterer Vorteil eines Halts an Gleis 2 ist der dann bahnsteiggleiche Übergang zur S-Bahn in Richtung Stuttgart.

Optional kann das Gleis 2 auch wieder mittels Weiche hinter dem Bahnhof Kornwestheim an das Streckengleis 4800 angebunden werden (gelb, Abb. 36), um beispielsweise Werkstattfahrten (sofern diese in diese Richtung notwendig sind) ohne Rangieren zu ermöglichen.

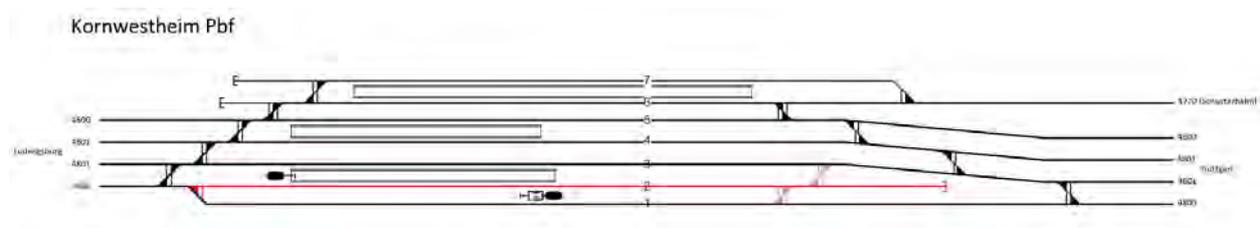


Abbildung 36: Gleisplan Bahnhof Kornwestheim (neue Infrastrukturelemente: rot und rosa)

6.2 Abstellanlagen

Für die Zielvarianten 2Ka und 2Kb werden allein für den Abschnitt auf der Eisenbahninfrastruktur vier Fahrzeuge benötigt. Je nach Streckenlänge der Weiterführungen in der Innenstadt von Ludwigsburg wird sich diese Zahl erhöhen. Wird in Doppeltraktion gefahren, verdoppelt sich die Fahrzeuganzahl dementsprechend. Für diese Fahrzeuge wird eine sichere Abstellmöglichkeit zu schaffen sein. Zwei verschiedene Abstellmöglichkeiten wurden untersucht. Diese werden im Folgenden kurz erläutert:

6.2.1 Ludwigsburg

Durch die Aufgabe des Caro-Werks in Ludwigsburg in unmittelbarer Nähe zum Bahnhof, werden auch die Abstellgleise dieses Werkes nicht mehr benötigt. Diese befinden sich südwestlich des Bahnhofs und sind von Gleis 5 (Strecke 4826) zu erreichen. Bis auf die Weiche zur Strecke 4826 liegen auch noch die Gleise. Die Nutzlänge dieser drei nebeneinander liegenden Abstellgleise beträgt jeweils circa 120 Meter. Dies würde eine Abstellfläche für bis zu 8 Fahrzeuge (37,6 m Fahrzeuglänge + 5 m Puffer = 42,6 m je Fahrzeug) ergeben. Im Zuge der von der Stadt Ludwigsburg geplanten städtebaulichen Überplanung des Caro-Werks und des angrenzenden Parkplatzes sollte diese Abstellfläche gesichert werden.

6.2.2 Kornwestheim

In Kornwestheim ergibt sich die Möglichkeit einer Fahrzeugabstellung durch eine verlängerte Wiedererrichtung des Gleises (vgl. Abb. 36). Die tatsächliche Nutzlänge des Abstellgleises hängt hier jedoch im Wesentlichen vom Gleisabstand ab, da sich die benachbarten Gleise 1 und 3 in Richtung Süden aneinander annähern. Bei Abstellgleisen muss der Gleisabstand außerdem größer sein, als bei lediglich verkehrlich genutzten Gleisen, da das Personal auch um das Fahrzeug herumgehen können muss. Eine Messung in den Gleisplänen ergibt folgende Werte: Der Gleisabstand (Gleismitte bis Gleismitte) zwischen Gleis 1 und Gleis 3 beträgt direkt hinter dem Bahnsteig (Kilometer 10,26) ca. 12 Meter und bei Kilometer 10,0 noch 10 Meter. Dieser Abstand sollte auch für ein Abstellgleis ausreichend sein. Bei Kilometer 9,9 beträgt der Gleisabstand dann nur noch 9 Meter, was nach Eisenbau- und -betriebsordnung (EBO) den minimalen Gleisabstand von 4,50 Meter in Bahnhöfen ergeben würde. Nach dieser durchgeführten groben Messung könnte dementsprechend ein maximal 300 Meter-langes Abstellgleis umsetzbar sein. Dies würde eine Abstellfläche für bis zu 7 Fahrzeuge (37,6 m Fahrzeuglänge + 5 m Puffer = 42,6 m je Fahrzeug) ergeben. Allerdings stünden die Fahrzeuge hier alle in Reihe, sodass selbst bei einer beidseitigen Anbindung des Abstellgleises an das Streckengleis (vgl. Abb. 35, rosa Weichenverbindung, o.ä.), nur das jeweils äußerste Fahrzeug in den Umlauf gebracht werden kann. Dies muss in der Umlaufplanung explizit berücksichtigt werden. Durch den Einbau einer weiteren Weiche entstünden zwar zwei separat erreichbare Abstellgruppen, dies würde aber zu einer verringerten Nutzlänge führen.

Generell wird empfohlen, das Gleis 2 zu diesem Zweck zu verlängern und zusätzlich zur Abstellmöglichkeit in Ludwigsburg hier Raum für zwei, drei Fahrzeuge zu schaffen, da eine Möglichkeit zur Fahrzeugabstellung am Linienende generell sinnvoll ist.

7 Resümee und Ausblick

Innerhalb von fünf Monaten wurden mehrere Fahrplanvarianten für eine Reaktivierung der Markgröninger Bahn aufgezeigt und zu Vorzugsvarianten für den Horizonte 2025 weiterentwickelt. Planungsgrundlage waren das Inbetriebnahmekonzept der DB Netz AG für Stuttgart 21 („Konzept I“) sowie eine mit dem Auftraggeber abgestimmte Grundlage von Infrastrukturmaßnahmen und hinsichtlich eines möglichen Fahrzeugs. Vor allem die Stadtbahnplanungen des Auftraggebers waren maßgeblich für das Fahrplangefüge auf der zu reaktivierenden Strecke und darüber hinaus. Es konnte ferner aufgezeigt werden, welche Anpassungen am Zielkonzept angesichts einer sich ändernden Planungsgrundlage durch ein abweichendes S21-Inbetriebnahmekonzept (Konzept II) notwendig sind.

Es hat sich gezeigt, dass es aufgrund der Fahrt im Gegengleis von Kornwestheim Richtung Ludwigsburg nur wenig Variationsmöglichkeiten für den Fahrplan gibt. Je nach Inbetriebnahmekonzept von S21 ergibt sich eine zwingende Abfahrtsminute in Kornwestheim, an der das gesamte übrige Konzept der Markgröninger Bahn ausgerichtet werden muss. Ohne explizite Simulation dieses Fahrplans kann vom Auftragnehmer keine Aussage zur Betriebsstabilität in diesem kritischen Abschnitt getroffen werden, da eine Fahrplanrobustheitsprüfung für die Zielvarianten nicht Gegenstand der Untersuchungen war. Eine nachfolgende Durchführung einer solchen im Zuge einer Eisenbahnbetriebswissenschaftlichen Untersuchung wird dem Auftraggeber daher dringend empfohlen.

Nicht abschließend kann im Rahmen dieser Studie geklärt werden, welches konkrete Fahrplan-konzept (Variante 2Ka oder 2Kb) bestellt werden wird, da die Entscheidung, welche Infrastrukturmaßnahmen durchgeführt werden, erst nach einer anschließenden vertiefenden Bauplanung getroffen werden kann.

8 Anlagen

- | Nr. | Dateibeschreibung |
|-----|---|
| 1 | Netzgrafik Deutschlandtakt Güterverkehr |
| 2 | Netzgrafik MGB Konzept I |
| 3 | Netzgrafik MGB Konzept II |
| 4 | Bildfahrplan MGB Konzept I |
| 5 | Bildfahrplan MGB Konzept II |
| 6 | Nullfahrzeitrechnung GT8-100C/D |
| 7 | Nullfahrzeitrechnung Talent 2 |
| 8 | Nullfahrzeitrechnung Talent 3 |

Impressum

Auftragnehmer:

DB Netz AG - Zentrale
Theodor-Heuss-Allee 7
60486 Frankfurt am Main
Abteilung Strategische Fahrplanung und Infrastrukturentwicklung (I.NMF 33)
Abteilung Regionale Infrastrukturentwicklung (I.NM-SW-E)