



**School of  
Engineering**

IDP Institut für Datenanalyse  
und Prozessdesign

## **Projektarbeit Verkehrssysteme**

### Variantenstudie Seehas

---

**Autoren**

---

Christian Gfeller  
Liam Walker

---

**Hauptbetreuung**

---

Thomas Herrmann

---

**Nebenbetreuung**

---

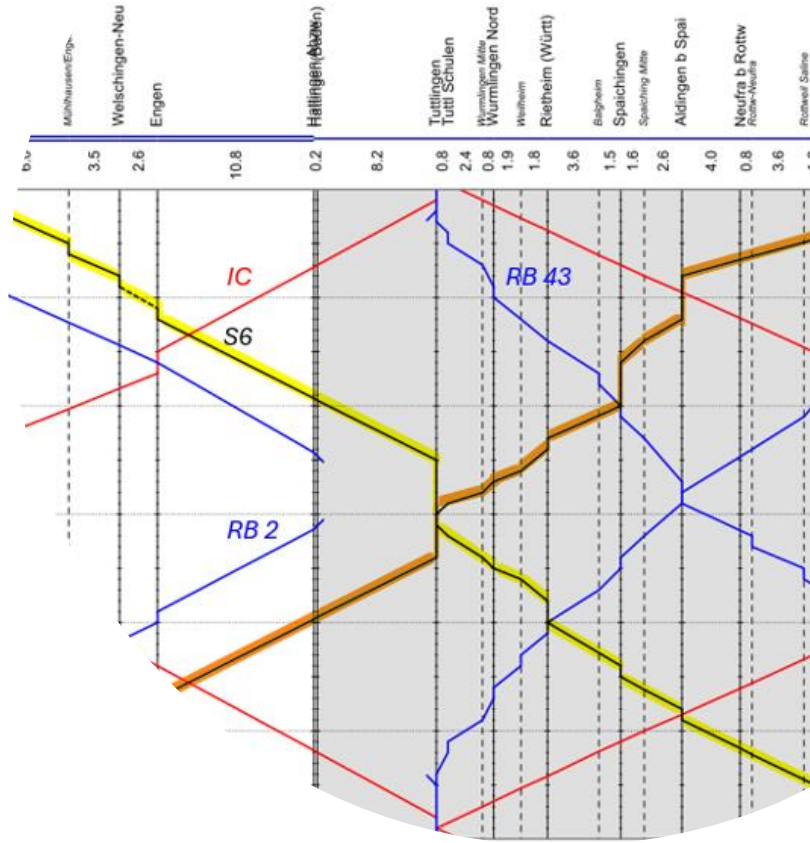
Yves Marclay

---

**Datum**

---

20.12.2024



# Variantenstudie Seehas

Christian Gfeller

Liam Walker

Projektarbeit Verkehrssysteme

ZHAW SoE Winterthur



## Erklärung betreffend das selbständige Verfassen einer Projektarbeit an der School of Engineering

Mit der Abgabe dieser Projektarbeit versichert der/die Studierende, dass er/sie die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst hat. (Bei Gruppenarbeiten gelten die Leistungen der übrigen Gruppenmitglieder nicht als fremde Hilfe.) Der/die unterzeichnende Studierende erklärt, dass alle zitierten Quellen (auch Internetseiten) im Text oder Anhang korrekt nachgewiesen sind, d.h. dass die Projektarbeit keine Plagiate enthält, also keine Teile, die teilweise oder vollständig aus einem fremden Text oder einer fremden Arbeit unter Vorgabe der eigenen Urheberschaft bzw. ohne Quellenangabe übernommen worden sind.

Bei Verfehlungen aller Art treten die Paragraphen 39 und 40 (Unredlichkeit und Verfahren bei Unredlichkeit) der ZHAW-Prüfungsordnung sowie die Bestimmungen der Disziplinarmaßnahmen der Hochschulordnung in Kraft.

### Deklaration zu generativer KI

In dieser Arbeit kam das generative KI-System ChatGPT in der Version 4.0 zum Einsatz. Konkret wurde ChatGPT verwendet, um Formulierungen im Text zu optimieren, Inhalte besser zu verstehen und aufzubereiten sowie eine Rechtschreibprüfung durchzuführen.

Christian Gfeller  
Winterthur 20. Dezember 2024

A handwritten signature in blue ink that reads 'Ch. Gfeller'.

Liam Walker  
Winterthur 20. Dezember 2024

A handwritten signature in blue ink that reads 'Liam Walker'.

**Die vorliegende Arbeit wurde als Projektarbeit von Studierenden im Studiengang Verkehrssysteme an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften erstellt. Da es sich um eine studentische Arbeit handelt, kann die ZHAW keine Gewähr für Wissenschaftlichkeit und Sorgfalt der Studie leisten.**

## Inhalt

Abstract.....	6
Fragestellung .....	7
Randbedingungen.....	7
Der Seehas .....	8
Perimeter .....	10
Tuttlingen – Der Medizinalhub .....	11
Konstanz – Das Hochschulzentrum und Tor zur Schweiz .....	11
Singen – Der Industriestandort .....	12
Engen – Die Bettenburg .....	13
Demografische Lage.....	13
Pendler.....	13
Tuttlingen .....	14
Immendingen .....	15
Rottweil.....	16
Singen .....	17
Engen.....	18
Bevölkerungsentwicklung .....	19
Raumentwicklung.....	20
Raumentwicklung Konstanz.....	20
Raumentwicklung Singen .....	20
Raumentwicklung Tuttlingen.....	21
Stuttgart 21 .....	22
Stuttgart 21 Gäubahnkappung .....	22
Gäubahnkompensationspaket.....	23
Variantenstudium .....	24
Variante Tuttlingen 60‘ .....	25
Variante Tuttlingen 30‘ .....	26
Variante Immendingen 60‘ .....	27
Variante Rottweil 60‘ .....	28
Variante Rottweil 30‘ .....	29
Bewertung – Varianten .....	30
Kombinationen .....	32
Kombination Tuttlingen 60‘ und Immendingen 60‘ .....	33
Kombination Tuttlingen 60‘ und Rottweil 60‘ .....	33
Kombination Tuttlingen 30‘ und Rottweil 30‘ .....	33

Kombination Tuttlingen 60', Immendingen 60' und Rottweil 60' .....	34
Bewertung – Kombinationen.....	34
Entscheidung .....	35
Bestvariante .....	36
Bestvariante – Das Angebotskonzept .....	38
Umsteigebeziehungen .....	42
Singen .....	42
Engen .....	43
Immendingen.....	45
Tuttlingen.....	45
Rottweil .....	46
Bestvariante – Das Betriebskonzept .....	47
Gleisbelegungen.....	47
Engen .....	47
Immendingen.....	47
Tuttlingen.....	48
Rottweil .....	48
Trassierungen.....	49
Bahnsteiglängen .....	50
Fahrzeugbedarf .....	51
Revision / Reparatur / Unterhalt.....	51
Bestvariante – Ein Ausblick .....	52
Literaturverzeichnis.....	53
Abbildungsverzeichnis.....	54

## Abstract

This study develops and evaluates concepts for the expansion of the current Seehas route between Konstanz and Engen in southwestern Germany, considering the existing infrastructure and timetables. The proposed concepts are based on the infrastructural possibilities of the 2024 timetable and also take into account potential future changes, particularly those resulting from the Stuttgart 21 project and the upcoming Gäubahn disruption.

Step by step, the analysis explores how commuter flows between the districts of Konstanz, Tuttlingen, and Rottweil could influence the extension of the Seehas line. The study examines how an expansion of the Seehas service to Tuttlingen, Immendingen, and Rottweil could be realized, either on an hourly or half-hourly schedule. These variants consider the existing route alignments of the Intercity and Regional Express lines as well as the requirements for timetable stability.

The best solution for expanding the Seehas route involves a phased development implemented in two steps. In the first step, the service is expanded between Engen, Tuttlingen, and Immendingen. The Seehas will operate hourly from Engen to Tuttlingen and Immendingen, creating a consistent half-hourly schedule between Engen and Tuttlingen or Immendingen when combined with existing Intercity and Schwarzwaldbahn connections.

In the second step, the line is extended to Rottweil to address the high demand along the Tuttlingen–Rottweil corridor. On this section, the Seehas will operate as an express service, stopping only at the most important stations: Tuttlingen, Rietheim, Spaichingen, Aldingen, and Rottweil. This extension provides an attractive alternative to the Bundesstraße 14 and strengthens regional rail transport.

A significant advantage is the connection in Rottweil to the RE14a service to Stuttgart Central Station. This ensures a fast and convenient link to Stuttgart with only one transfer and offers an attractive travel option, especially during the Gäubahn disruption.

Special emphasis is placed on combining the different variants to leverage synergies and develop an optimal overall concept. The resulting best-case scenario provides a comprehensive solution that not only improves connectivity between cities but also significantly enhances the attractiveness of public transport for commuters and travelers. This solution makes a substantial contribution to sustainable mobility development in the region and reinforces rail transport as an alternative to individual car use.

## Fragestellung

Die vorliegende Untersuchung fokussiert sich als Ausgangslage auf die Seehas-Strecke zwischen Konstanz und Engen, die derzeit von der SBB GmbH als S6 betrieben wird. Im Rahmen der fortschreitenden Bauarbeiten am Grossprojekt Stuttgart 21 sowie der aktuellen Erstellung eines Zukunftsfahrplans für Baden-Württemberg ergeben sich insbesondere im Nahverkehr einige Änderungen. Ziel ist es, für die Fahrgäste ein möglichst attraktives Angebot zu schaffen, das an die aktuelle infrastrukturelle und demografische Lage angepasst ist, um einen effizienten und stabilen Betrieb sicherzustellen. Daher ergeben sich folgende Fragen in Bezug auf eine mögliche Erweiterung der Seehas-Strecke:

**Wie könnte die Seehas-Strecke im Rahmen des von Land geforderten Gäubahn-Kompensationspakets in den Tagesrandzeiten bis nach Tuttlingen verlängert werden?**

**Welche demografischen Vorteile hätte eine ganztägige Erweiterung nach Tuttlingen und welche betrieblichen Massnahmen wären dafür notwendig?**

**Welche weiteren Angebote könnten durch eine solche Erweiterung realisiert werden?**

## Randbedingungen

Die in dieser Arbeit entwickelten Konzepte basieren auf der bestehenden Infrastruktur [1] und können mit den aktuell vorhandenen infrastrukturellen Möglichkeiten umgesetzt werden. Notwendige infrastrukturelle Erweiterungen oder Anpassungen, die zur Optimierung der Konzepte beitragen, werden im Detail beschrieben und klar abgegrenzt.

Die bestehenden Trassen der Intercity-Verbindung Stuttgart–Zürich sowie der Regionalexpresslinie RE 2 Konstanz–Karlsruhe bleiben unverändert. Alle vorgeschlagenen Konzepte wurden so konzipiert, dass sie vollständig mit der aktuellen Trassenführung kompatibel sind. Auf dem bestehenden Seehas-Abschnitt zwischen Konstanz und Engen werden keine Änderungen an der Trassenlage vorgenommen. [2]

Darüber hinaus wird auch die geplante Einführung des Hochrhein-Bodensee-Expresses ab 2028 berücksichtigt. Dieser wird auf dem gemeinsamen Streckenabschnitt Singen–Konstanz verkehren, und seine Trassenführung ist bereits bekannt. Die vorgeschlagenen Konzepte tangieren die festgelegten Planungen des Hochrhein-Bodensee-Expresses nicht. [3]

Für die Anbindung des geplanten Klinikums in Singen wurde ein zusätzlicher Bahnhof zwischen den bestehenden Haltepunkten Singen Landesgartenschau und Mühlhausen vorgesehen, der nachfolgend als "Singen Klinikum" bezeichnet wird. Alle entwickelten Konzepte sind mit diesem zusätzlichen Halt kompatibel und gewährleisten eine reibungslose Integration. [4]

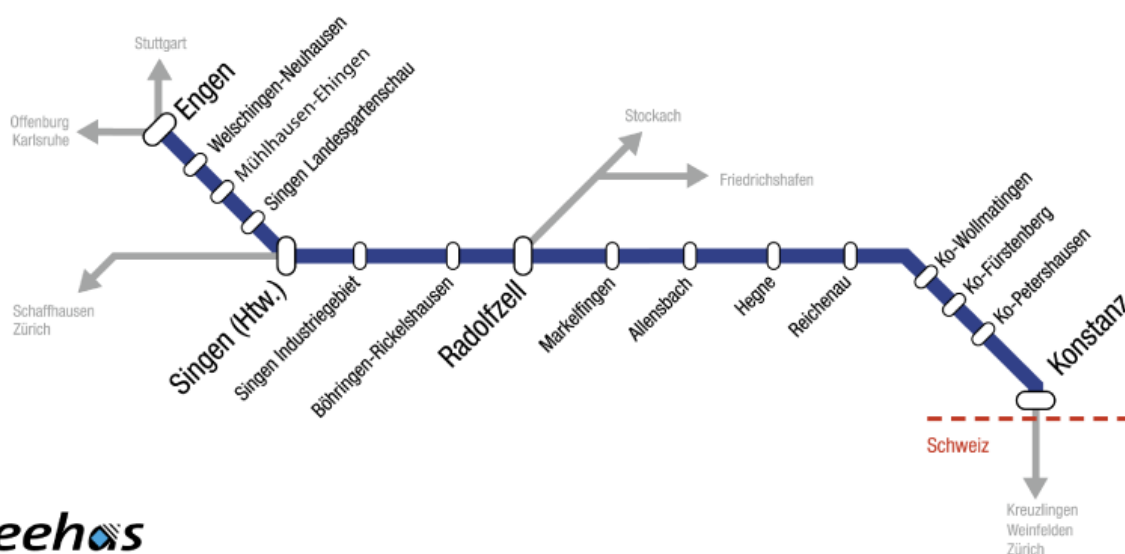
## Der Seehas

Der Seehas ist eine Regionalbahnverbindungen am Bodensee und spielt eine zentrale Rolle in der Mobilität und wirtschaftlichen Entwicklung im Landkreis Konstanz.

Die Ursprünge des Seehas reichen bis in die 1990er Jahre zurück, als das Konzept für eine verbesserte, moderne Regionalverbindung am westlichen Bodensee entwickelt wurde. Die Strecke war zuvor eher spärlich mit regionalen Zügen bedient, was dazu führte, dass Pendler, Studierende und Touristen auf alternative Verkehrsmittel angewiesen waren. Die Schweizerische Bundesbahn (SBB), durch ihre Tochtergesellschaft SBB GmbH, erkannte das Potenzial, eine zuverlässige und effiziente Zugverbindung zu etablieren, die die Städte und Gemeinden entlang des Seerheins besser miteinander verbinden sollte.

Der Seehas wurde schliesslich 1994 offiziell in Betrieb genommen und etablierte sich schnell als wichtige Verkehrsverbindung. Die Modernisierung der Strecke und der Einsatz moderner Stadler FLIRT Triebwagen ab 2006 sorgten für mehr Komfort, Effizienz und Kapazität. Diese Züge bieten Platz für über 400 Passagiere und sind barrierefrei sowie mit Videoüberwachung und moderner Fahrgastinformation ausgestattet. [5]

Die Strecke des Seehas verläuft auf rund 44 Kilometern zwischen Engen und Konstanz und bedient insgesamt 16 Haltestellen, darunter wichtige Orte wie Singen, Radolfzell, Allensbach, Reichenau und Konstanz. Der Zug verkehrt tagsüber im Halbstundentakt und abends im Stundentakt. [5]



**seehas**

Abbildung 2: Streckenverlauf der S6 «Seehas» entlang des Untersees nach Radolfzell und weiter über Singen nach Engen. [5]

Der Seehas spielt eine zentrale Rolle für die Region, indem er die soziale Mobilität und dadurch die Lebensqualität erheblich verbessert. Er verbindet Menschen und fördert den Austausch, was den Alltag von Pendlern und Studierenden erleichtert. Die zuverlässige Anbindung steigert die Attraktivität der Bildungsstandorte. Gleichzeitig profitieren ältere Menschen und Personen ohne Auto von einer erhöhten Unabhängigkeit, da sie bequem städtische Zentren wie Konstanz oder Singen erreichen können. [5]

Darüber hinaus hat der Seehas auch einen bedeutenden wirtschaftlichen Einfluss auf die Region. Er erleichtert den Zugang zu Arbeitsplätzen und hilft, Fachkräfte zu mobilisieren, was das Wachstum unterstützt. Attraktive und zuverlässige Pendelbeziehungen ermöglicht es Unternehmen, qualifizierte Arbeitskräfte aus den umliegenden Gemeinden zu gewinnen. Zusätzlich belebt die Zugverbindung den Tourismus entlang der Strecke, was die lokale Gastronomie sowie den Einzelhandel stärkt. [5]

## Perimeter

Der Perimeter, der im Rahmen dieser Arbeit analysiert wird, erstreckt sich über die Landkreise Konstanz, Tuttlingen und Rottweil im Südwesten Baden-Württembergs. Der Landkreis Konstanz bildet den östlichen Teil des untersuchten Gebiets und liegt unmittelbar am Bodensee. Er umfasst neben der Stadt Konstanz auch weitere wirtschaftlich und bahntechnisch bedeutende Städte wie Singen und Radolfzell. Eine zentrale Rolle spielt hierbei die Seehas-Strecke, die von Konstanz über Singen nach Engen verläuft (grün). Diese bestehende Bahnverbindung, die vollständig innerhalb des Landkreises Konstanz liegt, dient als Ausgangspunkt für die Erweiterungsüberlegungen in dieser Arbeit. Zusätzlich berücksichtigen die in dieser Arbeit analysierten Varianten auch die Städte Tuttlingen und Immendingen im Landkreis Tuttlingen sowie Rottweil im Landkreis Rottweil (rot). Der Landkreis Tuttlingen grenzt westlich an den Landkreis Konstanz an. Er umfasst städtische Gebiete wie die Stadt Tuttlingen, die als industrielles Zentrum und bedeutender Wirtschaftsstandort bekannt ist. Auch die Stadt Immendingen, die verkehrstechnisch eine wichtige Rolle spielt, befindet sich in diesem Landkreis.

Der Landkreis Rottweil, der westlich an Tuttlingen grenzt, ist ebenfalls Teil des betrachteten Perimeters. Ein zentraler Grund für die Einbeziehung dieses Landkreises liegt in der bestehenden Gäubahn-Verbindung. Diese wichtige Bahnstrecke, die durch den Landkreis Rottweil verläuft, stellt eine direkte Verbindung nach Stuttgart her und bindet die Region an die Landeshauptstadt Baden-Württembergs an.

Dieser definierte Perimeter ermöglicht eine fundamentierte Analyse der Verkehrsbeziehungen und bildet die Grundlage für die Entwicklung der erarbeiteten Konzepte.



Abbildung 3: Deutschland mit dem Bundesland Baden-Württemberg im Südwesten in dunklem Grau dargestellt.

erstellt mit: [mixmaps.de](http://mixmaps.de)



Abbildung 4: Bundesland Baden-Württemberg mit der bestehenden Seehas-Strecke in grün. In grau dargestellt sind die Landkreise Konstanz, Tuttlingen und Rottweil. Die roten Städte markieren potenzielle Erweiterungen des Seehas.

erstellt mit: [mixmaps.de](http://mixmaps.de)

## Tuttlingen – Der Medizinalhub

Die Kreisstadt Tuttlingen im Südwesten Baden-Württembergs, zählt rund 38.000 Einwohner und liegt im Donautal, umgeben von den Hügeln der Schwäbischen Alb, etwa 40 Kilometer nördlich des Bodensees.

Tuttlingen ist verkehrstechnisch gut angebunden: Die Stadt liegt an der Kreuzung der Bundesstrassen B311 und B14 und ist über die Autobahn. Der Bahnhof Tuttlingen befindet sich am Schnittpunkt der Bahnlinien Stuttgart–Zürich (Gäubahn) und Freiburg–Ulm. Zudem wird die Region durch das Nahverkehrskonzept des Ringzugs erschlossen. Tuttlingen wird oft als die "Welthauptstadt der Medizintechnik" bezeichnet, da sich hier über 400 Unternehmen dieser Branche angesiedelt haben. Weltweit bekannte Firmen wie Aesculap und Karl Storz produzieren in der Stadt chirurgische Instrumente, Endoskope und andere medizinische Geräte, die in Krankenhäusern auf der ganzen Welt im Einsatz sind. Die Wirtschaft der Stadt ist stark durch diese Spezialisierung geprägt, wird jedoch durch den Maschinenbau, die Metallverarbeitung und zahlreiche mittelständische Betriebe ergänzt.

Die Nähe zu bedeutenden Hochschulen und der Medizintechnik-Campus der Hochschule Furtwangen tragen dazu bei, Fachkräfte direkt vor Ort auszubilden und die Innovationskraft zu sichern.

Neben der Wirtschaft zeichnet sich Tuttlingen durch seine hohe Lebensqualität aus. Die Umgebung bietet zahlreiche Freizeitmöglichkeiten, sei es Wandern und Radfahren in der Schwäbischen Alb oder Ausflüge zum nahegelegenen Bodensee. Kulturell bietet die Stadt ebenfalls viel: Die Burgruine Honberg ist ein beliebtes Ausflugsziel und Veranstaltungsort des bekannten Honberg-Sommers, eines Festivals mit Konzerten und Events. Entlang der Donau lädt der Skulpturenweg zum Spazieren ein, und die Innenstadt punktet mit einer Mischung aus modernen Bauten und traditioneller Architektur. [6]

## Konstanz – Das Hochschulzentrum und Tor zur Schweiz

Konstanz ist eine historische Universitäts- und Hafenstadt am Bodensee im Südwesten Baden-Württembergs, unmittelbar an der Grenze zur Schweiz gelegen. Mit etwa 87.000 Einwohnern (Stand 2023) ist sie die grösste Stadt am Bodensee und ein bedeutendes wirtschaftliches, kulturelles und touristisches Zentrum der Region.

Die Stadt erstreckt sich entlang des Bodensees und des Seerheins, der hier den See verlässt und in Richtung Basel fliesst. Die Stadt grenzt direkt an Kreuzlingen, eine schweizerische Gemeinde, und bildet mit ihr eine grenzüberschreitende Agglomeration. Diese Nähe zur Schweiz hat nicht nur kulturelle, sondern auch wirtschaftliche Vorteile. Täglich pendeln etwa 10.000 Menschen aus dem Landkreis Konstanz als Grenzgänger in die Schweiz, hauptsächlich in die Kantone Schaffhausen, Zürich und Thurgau. Der Einkaufstourismus aus der Schweiz stellt einen bedeutenden Wirtschaftsfaktor für die Stadt Konstanz dar. Laut Angaben des Einzelhandelsverbands stammten im Jahr 2015 etwa 46 Prozent der Umsätze in Konstanz von ausländischen Kunden, wobei ein Grossteil dieser Kunden aus der Schweiz kam.

Die Anbindung ist sehr gut: Konstanz ist durch die Bundesstrasse B33 direkt mit der Autobahn A81 verbunden und verfügt über einen Bahnhof mit Verbindungen in Richtung Stuttgart, Zürich und München. Zusätzlich verkehren regelmässig Fähr- und

Katamaranverbindungen über den Bodensee, die die Stadt mit Meersburg und Friedrichshafen verbinden.

Die Stadt ist ein bedeutender Standort für Bildung und Forschung. Die Universität Konstanz gehört zu den sogenannten Exzellenzuniversitäten Deutschlands und zieht internationale Studierende und Wissenschaftler an. Auch die Hochschule für Technik, Wirtschaft und Gestaltung (HTWG) trägt zur akademischen Reputation der Stadt bei. Wirtschaftlich ist Konstanz von einer Mischung aus Dienstleistungssektor, Industrie und Tourismus geprägt. Unternehmen aus der Chemie- und Pharmabranche sowie der IT sind hier ansässig. Aufgrund der Lage am See und der attraktiven Altstadt ist der Tourismus jedoch ein besonders wichtiger Wirtschaftszweig. Besucher kommen, um Sehenswürdigkeiten wie das Konstanzer Münster, die Altstadt oder die Blumeninsel Mainau zu besichtigen. [7]

## Singen – Der Industriestandort

Singen ist eine dynamische Stadt im Süden Baden-Württembergs, gelegen am am Fusse des Hohentwiel-Vulkankegels und nur wenige Kilometer von der Schweizer Grenze entfernt. Mit rund 49.000 Einwohnern ist Singen ein wichtiger Wirtschaftsstandort und Verkehrsknotenpunkt in der Region.

Wirtschaftlich ist Singen von einer starken Industriebasis geprägt. Grosse Unternehmen wie die Nestlé Deutschland AG mit ihrem Maggi-Werk sowie Betriebe aus der Automobilzulieferer-, Maschinenbau- und Metallverarbeitungsbranche sind hier ansässig. Diese Vielfalt macht Singen zu einem bedeutenden wirtschaftlichen Zentrum, das zahlreiche Arbeitsplätze bietet und grenzüberschreitend wirtschaftlich mit der Schweiz vernetzt ist. Gleichzeitig hat Singen auch eine lebendige Einzelhandelslandschaft, die insbesondere durch den Einkaufstourismus aus der benachbarten Schweiz belebt wird.

Singen verfügt über eine exzellente Verkehrsanbindung. Die Stadt liegt an der Autobahn A81, die Deutschland mit der Schweiz verbindet, sowie an mehreren Bundesstrassen, die Singen mit umliegenden Städten und dem Bodensee verbinden. Der Singener Bahnhof ist ein zentraler Knotenpunkt für den Regional- und Fernverkehr und bietet schnelle Verbindungen nach Zürich, Stuttgart und Konstanz. Auch der öffentliche Nahverkehr ist gut ausgebaut und verbindet die Stadt mit den umliegenden Gemeinden. Die Stadt ist nicht nur ein wichtiger Wirtschaftsstandort, sondern auch ein kultureller und bildungsorientierter Ort. Die Hochschule für Wirtschaft, Technik und Sozialwesen bietet jungen Menschen eine qualifizierte Ausbildung und sorgt für eine enge Verbindung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Zudem finden in Singen regelmässig kulturelle Veranstaltungen statt, wie etwa das Hohentwiefestival, das jedes Jahr zahlreiche Besucher anzieht. Museen, Theater und ein breites Freizeitangebot runden das kulturelle Leben ab. [8]

## Engen – Die Bettenburg

Engen im Hegau ist eine Stadt mit über 10.000 Einwohnern, die durch ihre Lage und Infrastruktur sowohl für Unternehmen als auch für Familien interessant ist. Sie bietet eine Kombination aus Kleinstadtcharakter und guten beruflichen sowie freizeitbezogenen Möglichkeiten. Die geografische Lage von Engen im Bodenseeraum bietet Vorteile durch die Nähe zu Ländern wie der Schweiz, Österreich und Liechtenstein. Die Anbindung über die Autobahn A81 und die Bahnstrecke Stuttgart-Mailand gewährleistet eine gute Erreichbarkeit. In weniger als einer Stunde sind die Flughäfen in Stuttgart, Zürich und Friedrichshafen erreichbar, was Engen für Pendler und Unternehmen zu einem strategischen Standort macht. Die Stadt bietet eine naturnahe Umgebung mit Blick auf die Alpen und den Bodensee sowie eine Vielzahl an Freizeitmöglichkeiten. Für Familien gibt es ein breites Angebot an Kinderbetreuung und Bildungseinrichtungen, darunter ein Gymnasium. Die Gesundheitsversorgung sowie kulturelle und sportliche Angebote sind gut ausgebaut. Auch wirtschaftlich verfügt Engen über eine diversifizierte Struktur mit rund 650 Gewerbebetrieben aus den Bereichen Industrie, Handel und Dienstleistungen. Das Innovationszentrum Engen (IZE) unterstützt Start-ups durch kostengünstige Büro-, Labor- und Werkstatträume. Darüber hinaus stehen erschlossene Gewerbeflächen zu wettbewerbsfähigen Preisen zur Verfügung, ergänzt durch einen im regionalen Vergleich günstigen Gewerbesteuerersatz. Die Stadt zeigt eine Verbindung von traditioneller Struktur und moderner Entwicklung. Sie bietet sowohl für Unternehmen als auch für Einwohner eine ausgewogene Kombination aus Arbeits- und Lebensbedingungen. [9]

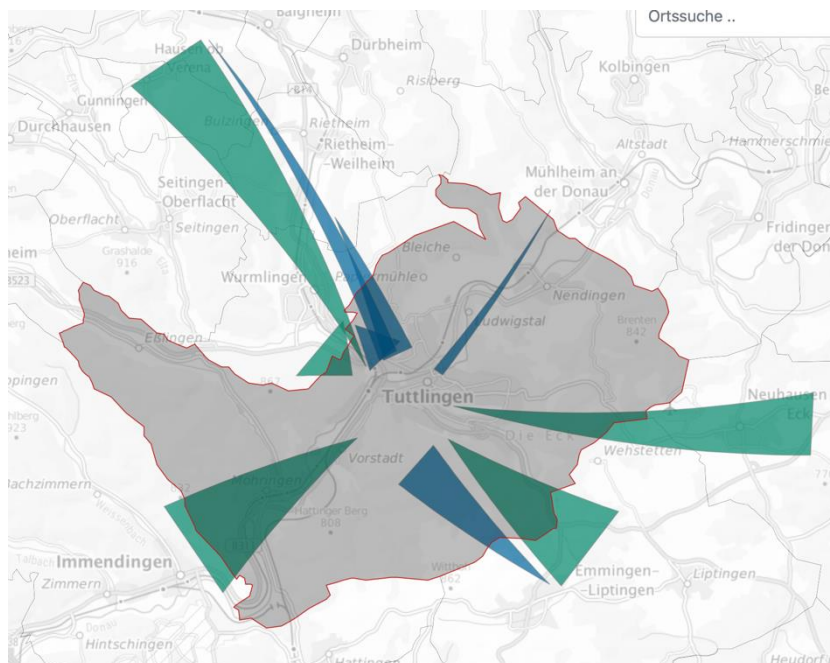
## Demografische Lage

### Pendler

Deutschlandweit sind alle Arbeitnehmer bei der Bundesagentur für Arbeit registriert, wobei deren Wohnort sowie Arbeitsort vermerkt sind. Diese Daten sind öffentlich zugänglich und über Online-Tools wie den Pendleratlas Deutschland aufbereitet. Mit diesem Tool können die Pendlerströme – sowohl Ein- als auch Auspendler – sowie deren Verteilung für jede Gemeinde in Deutschland eingesehen und ausgewertet werden. Alle Pendlerdaten dieser Arbeit stammen aus dieser Datenbank mit dem Bezugsjahr 2023. Im Folgenden werden die Städte Tuttlingen, Immendingen, Rottweil, Singen und Engen hinsichtlich des Quell- und Zielverkehrs im Rahmen des Perimeters dargestellt. [10] [11]

# Tuttlingen

Tuttlingen ist mit 58,7% Einpendler klar ein Anziehungspunkt für Arbeitnehmer.



Eckzahlen 2023

**Tuttlingen**  
Baden-Württemberg

Bevölkerung 37.570  
Tagesbevölkerung 48.528  
Pendelsaldo 10.958

<b>Einpendelnde</b>
<b>18.580</b>
weiblich 8.590   männlich 9.990
<b>Quote 58,7 %</b>
<b>Auspendelnde</b>
<b>7.622</b>
weiblich 2.800   männlich 4.725
<b>Quote 36,9 %</b>
<b>Innerörtlich Pendelnde</b>
<b>13.057</b>
weiblich 6.504   männlich 6.553

Männliche und weibliche Auspendelnde:  
ohne Auspendelnde in das Ausland.

Abbildung 6: Pendlerbeziehungen Tuttlingen [11]

Abbildung 5: Pendlersaldo Tuttlingen [11]

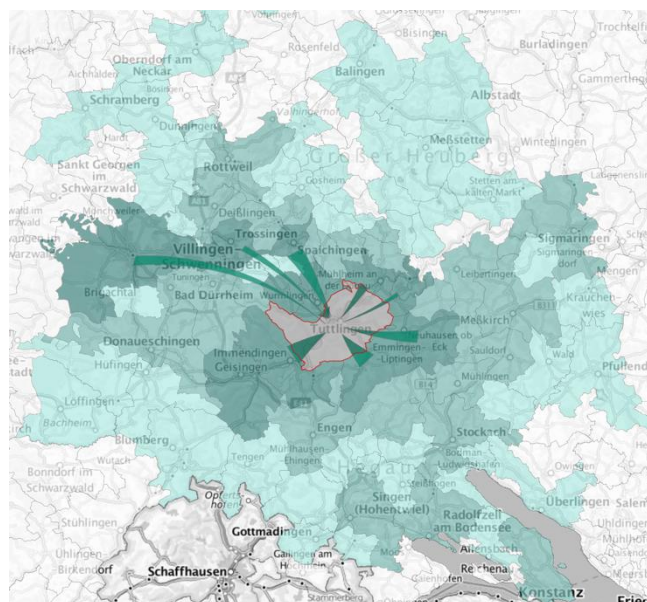


Abbildung 8: Einpendler Tuttlingen [11]

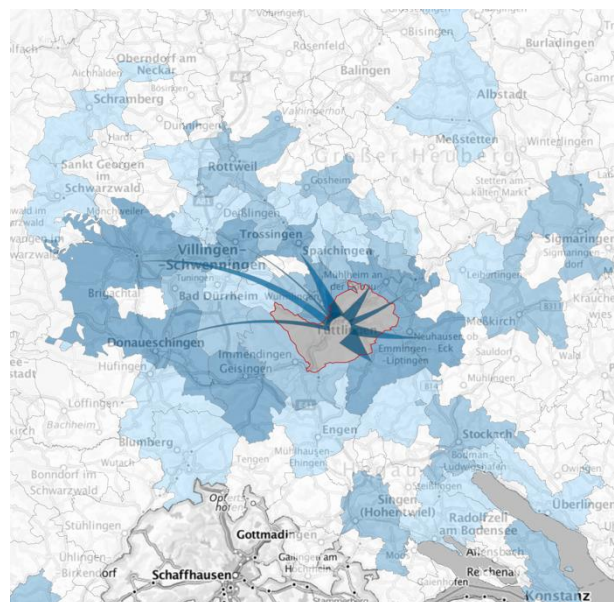


Abbildung 7: Auspendler Tuttlingen [11]

## Immendingen

Immendingen weist ein negatives Pendlersaldo auf und ist daher als klassische Wohngemeinde einzustufen.

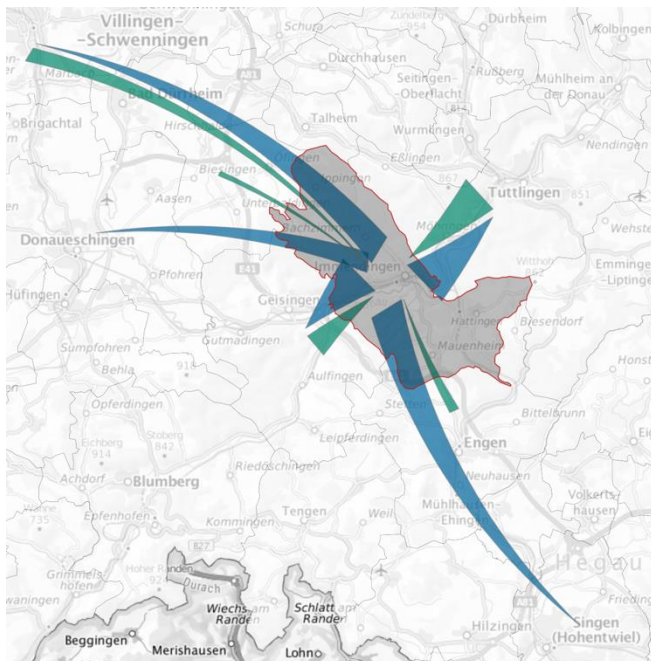


Abbildung 10: Pendlerbeziehungen Immendingen [11]

Eckzahlen 2023  
**Immendingen**  
 Baden-Württemberg  
 Bevölkerung 6.560  
 Tagesbevölkerung 4.676  
 Pendelsaldo -1.884

Einpendlende	
<b>1.020</b>	weiblich 314   männlich 706
Quote 55,7 %	
Auspendlende	
<b>2.904</b>	weiblich 1.287   männlich 1.600
Quote 78,1 %	
Innerörtlich Pendlende	
<b>812</b>	weiblich 385   männlich 427

Männliche und weibliche Auspendelnde:  
 ohne Auspendelnde in das Ausland.

Abbildung 9: Pendlersaldo Immendingen [11]

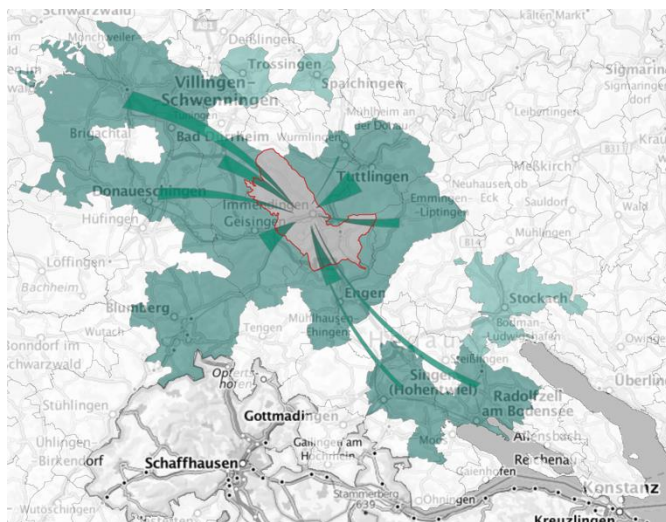


Abbildung 12: Einpendler Immendingen [11]

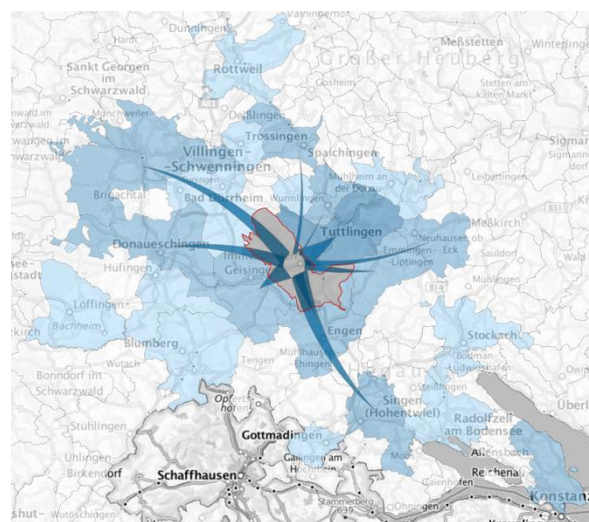
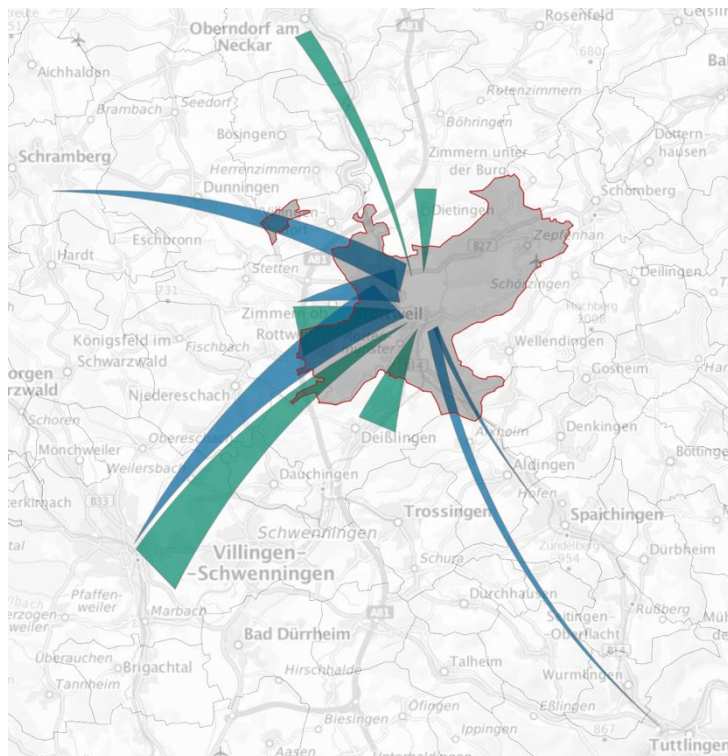


Abbildung 11: Auspendler Immendingen [11]

## Rottweil

Rottweil hat ein nahezu ausgeglichenes Pendlersaldo, das bedeutet, dass etwa genauso viele Menschen aus Rottweil pendeln wie dorthin.



Eckzahlen 2023

**Rottweil**  
Baden-Württemberg

Bevölkerung 25.591  
Tagesbevölkerung 29.508  
Pendelsaldo 3.917

Einpendelnde

**11.626**  
weiblich 6.241 | männlich 5.385  
Quote 65,3 %

Auspendelnde

**7.709**  
weiblich 3.142 | männlich 4.549  
Quote 55,6 %

Innerörtlich Pendelnde

**6.165**  
weiblich 3.442 | männlich 2.723

Männliche und weibliche Auspendelnde:  
ohne Auspendelnde in das Ausland.

Abbildung 16: Pendlerbeziehungen Rottweil [11]

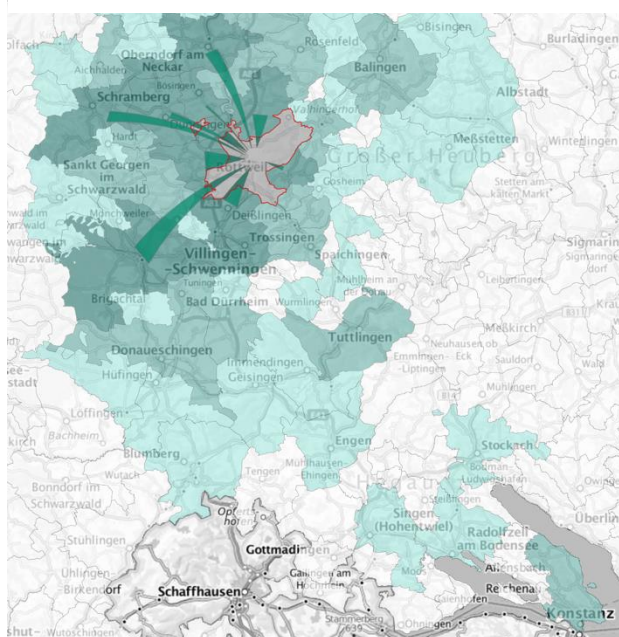


Abbildung 14: Einpendler Rottweil [11]

Abbildung 13: Pendlersaldo Rottweil [11]

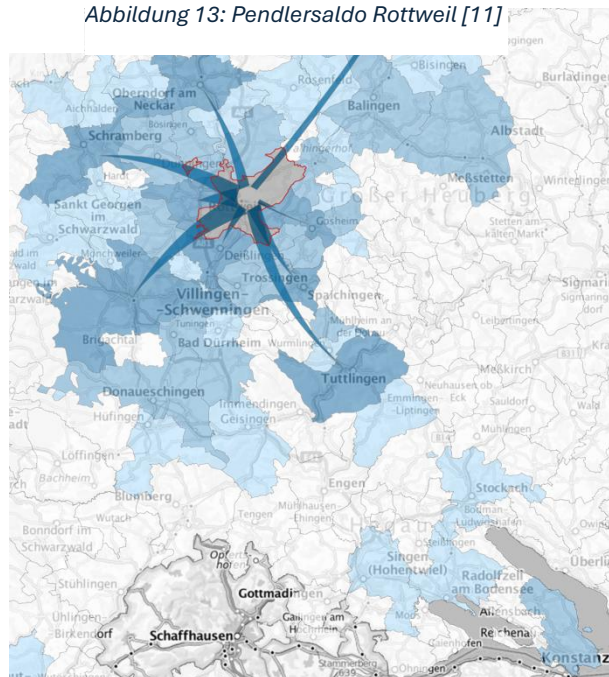
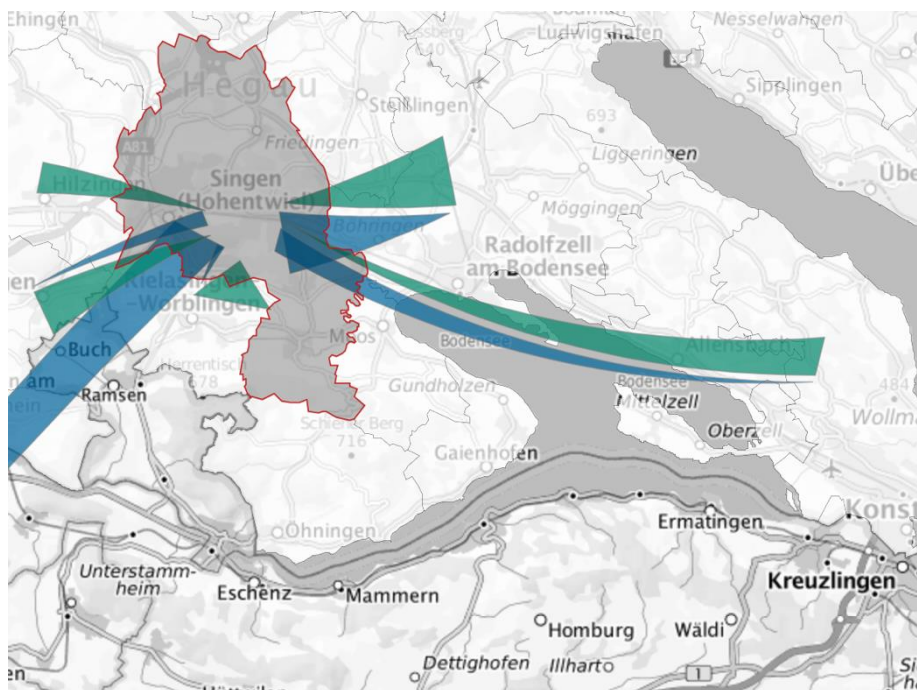


Abbildung 15: Auspendler Rottweil [11]

## Singen

Trotz der grossen Auspendlerströme in die Schweiz ist Singen eine typische Arbeitnehmerstadt. Dies ist vor allem der starken Präsenz der Industrie vor Ort zu verdanken.



Eckzahlen 2023	
<b>Singen (Hohentwiel)</b> Baden-Württemberg	
Bevölkerung 49.549 Tagesbevölkerung 56.275 Pendelsaldo 6.726	
<b>Einpendelnde</b>	<b>20.132</b> weiblich 9.226   männlich 10.906 Quote 59,4 %
<b>Auspendelnde</b>	<b>13.406</b> weiblich 5.275   männlich 6.280 Quote 49,4 %
<b>Innerörtlich Pendelnde</b>	<b>13.747</b> weiblich 6.584   männlich 7.163
Männliche und weibliche Auspendelnde: ohne Auspendelnde in das Ausland.	

Abbildung 20: Pendlerbeziehungen Singen [11]

Abbildung 17: Pendlersaldo Singen [11]

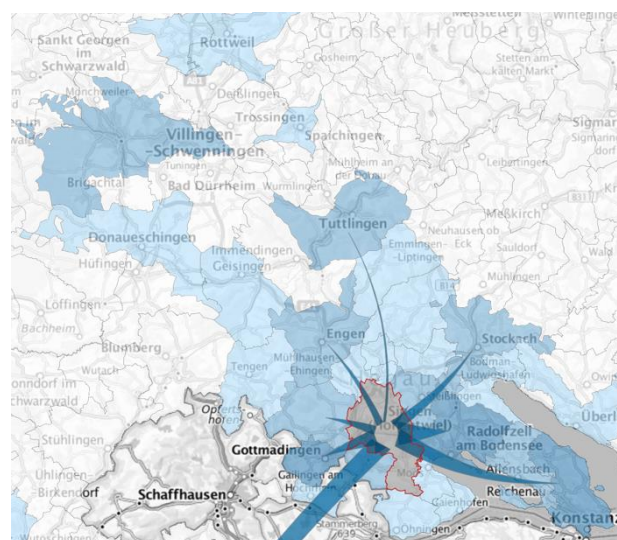
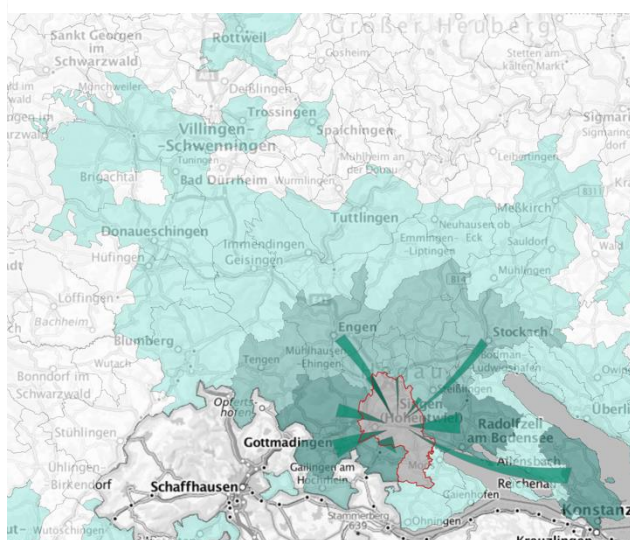
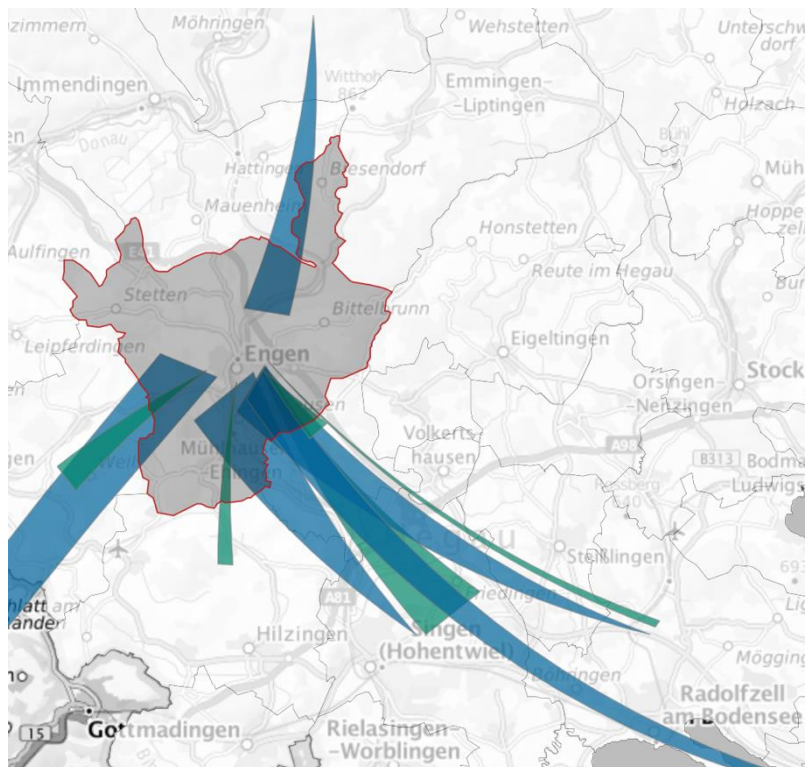


Abbildung 19: Einpendler Singen [11]

Abbildung 18: Auspendler Singen [11]

## Engen

Engen weist ein leicht negatives Pendlersaldo auf und wird daher als Wohngemeinde eingestuft.



Eckzahlen 2023

**Engen**  
Baden-Württemberg

Bevölkerung 11.357  
Tagesbevölkerung 9.471  
Pendelsaldo -1.886

**Einpendlende**

**2.632**

weiblich 1.233 | männlich 1.399  
Quote 57,3 %

**Auspendlende**

**4.518**

weiblich 1.873 | männlich 2.221  
Quote 69,7 %

**Innerörtlich Pendlende**

**1.965**

weiblich 1.054 | männlich 911

Männliche und weibliche Auspendelnde:  
ohne Auspendelnde in das Ausland.

Abbildung 24: Pendlerbeziehungen Engen [11]

Abbildung 23: Pendlersaldo Engen [11]

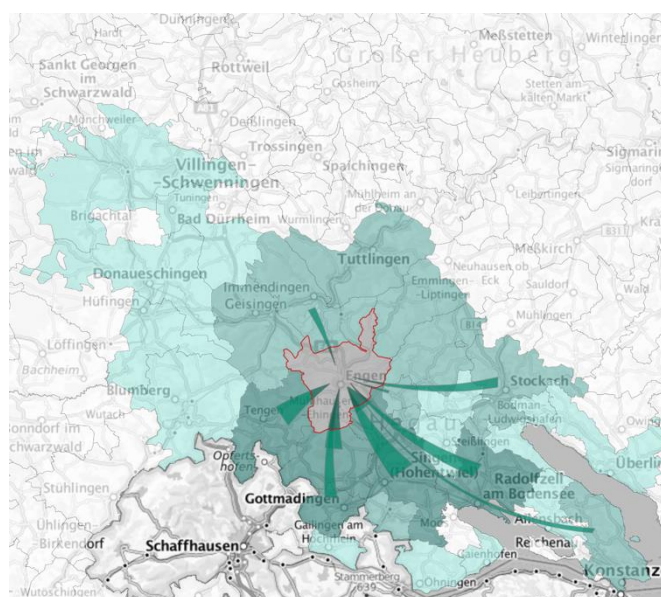


Abbildung 22: Einpendler Engen [11]

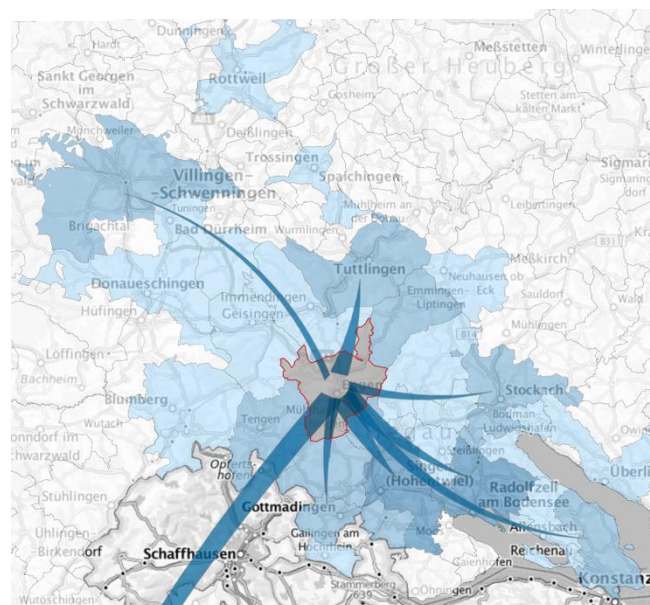


Abbildung 21: Auspendler Engen [11]

## Bevölkerungsentwicklung

Im Bundesland Baden-Württemberg wird bis 2040 für jeden Landkreis ein Bevölkerungswachstum zwischen 0,1 und 5,7 Prozent prognostiziert [4]. Dieser Trend zeigt klar nach oben. Besonders hervorzuheben ist, dass der Landkreis Tuttlingen voraussichtlich zu den am stärksten wachsenden Regionen zählen wird. [12]

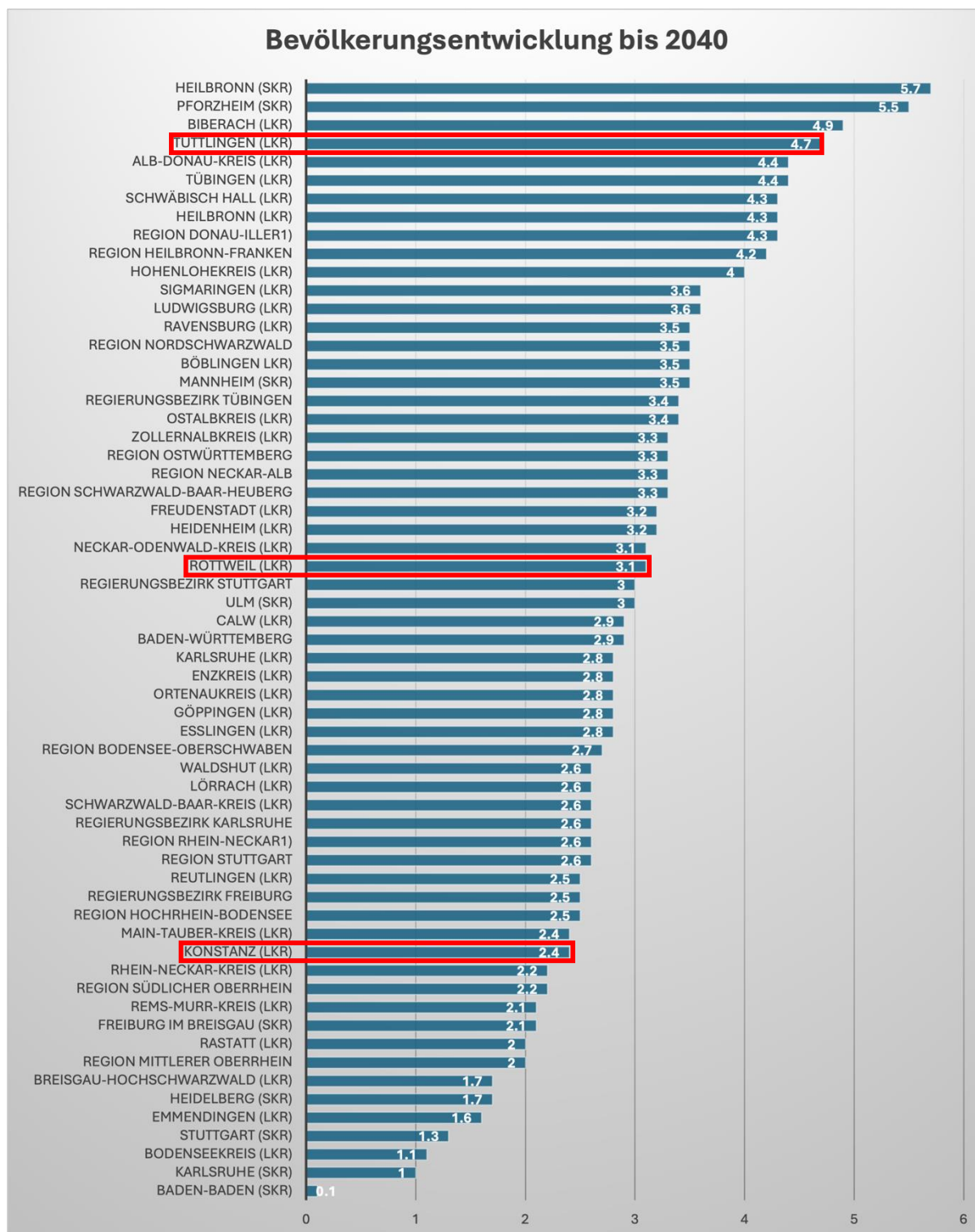


Abbildung 25: Bevölkerungsentwicklung Baden-Württemberg bis 2040 [12]

## Raumentwicklung

### Raumentwicklung Konstanz

Der Stadtentwicklungsplan „Zukunft Konstanz 2020“ zeigt die geplante Weiterentwicklung der Stadt Konstanz in verschiedenen Bereichen wie Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft. Dabei steht das Ziel im Vordergrund, Konstanz als eine moderne, urbane und gut strukturierte Stadt zu fördern.

Ein zentraler Punkt der Stadtentwicklung ist die Sicherung und Schaffung von Gewerbeflächen. Ein Beispiel dafür ist die Planung des Hafners, das rund zwölf Hektar an Gewerbeflächen bereitstellen soll, um den Bedarf zu decken.

Auch der Tourismus spielt eine grosse Rolle in der Entwicklung der Stadt. Das Hotel- und Tourismuskonzept zielt darauf ab, die Zahl der Hotelbetten zu erhöhen, um der wachsenden Nachfrage gerecht zu werden.

Die Verbesserung der Verkehrsinfrastruktur ist ebenfalls ein wichtiger Bestandteil der Stadtentwicklung. Ziel ist es, den Verkehr in der Innenstadt zu entlasten. Dazu gehören Massnahmen wie Tempo-30-Zonen, die den Verkehr beruhigen und den Strassenraum für Fussgänger und Radfahrer sicherer machen. Ein weiteres Ziel ist, verschiedene Verkehrsmittel wie Carsharing, Fahrradverleih und öffentliche Verkehrsmittel besser miteinander zu verbinden. [13]

### Raumentwicklung Singen

Das Stadtentwicklungskonzept 2030 zeigt, dass sich Singen in einem wichtigen Entwicklungsprozess befindet, der bis 2030 viele Veränderungen mit sich bringen wird. Ein grosses Projekt ist die geplante Errichtung eines neuen Klinikums mit etwa 400 Betten. Der Neubau an der Hohenkrähenstrasse wird das Krankenhaus in Konstanz ergänzen und die bisherigen Krankenhäuser in Singen und Radolfzell ersetzen.

Aktuell gibt es jedoch noch keinen guten Anschluss an den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) an dem geplanten Standort. Das bedeutet, dass Patienten, Mitarbeiter und Besucher momentan Schwierigkeiten haben, das Gelände ohne Auto zu erreichen. Um dieses Problem zu lösen, wird eine bessere Verkehrsanbindung notwendig sein. Geplant ist der Ausbau des öffentlichen Verkehrs, inkl. Die Schaffung eines neuen Haltepunkts, sowie die Verbesserung der Fuss- und Radwege, um den Standort für alle gut erreichbar zu machen. [14]

## Raumentwicklung Tuttlingen

Tuttlingen befindet sich in einem spannenden Wandel, der die Stadt auf die Herausforderungen der kommenden Jahre vorbereiten soll. Der Masterplan 2025 skizziert eine Vision, wie Tuttlingen lebenswerter, moderner und nachhaltiger gestaltet werden kann. Auf rund 170 Seiten werden Ideen und Massnahmen beschrieben, die eine zukunftsorientierte Stadtentwicklung fördern sollen. Besonders im Fokus stehen dabei die Themen Verkehr, Mobilität und die Neugestaltung des Bahnhofs als Tor zur Stadt.

Ein zentrales Anliegen ist die Neuordnung der Verkehrsführung, um die Innenstadt von Lärm und Verkehr zu entlasten. Schon jetzt zeigt die Einführung der Tempo-30-Zonen in weiten Teilen der Innenstadt positive Effekte: Fussgänger und Radfahrer fühlen sich sicherer, und die Wohnqualität hat spürbar zugenommen. Der Schwerlastverkehr, der früher durch die südliche Innenstadt führte, wurde durch den Kreuzstrassentunnel umgeleitet, was die Voraussetzung für weitere verkehrsberuhigende Massnahmen schafft. In den kommenden Jahren sollen Strassenräume gezielt umgestaltet werden, mit mehr Grünflächen und einer klaren Funktionalität für Wohnquartiere und Geschäftsbereiche. Auch langfristige Projekte wie ein neuer Tunnel an der Russbergstrasse stehen auf der Agenda, um die Verkehrsflüsse weiter zu optimieren.

Ein weiteres Herzstück des Masterplans ist der Bahnhof, der zu einem lebendigen Stadtraum umgebaut werden soll. Einst ein Ort des reinen Kommens und Gehens, soll er künftig mehr sein: ein Zentrum, das Mobilität und Begegnung verbindet. Die Stadt hat bereits Teile des Bahnhofsgebäudes übernommen und arbeitet mit Partnern wie der Aesculap AG an einer langfristigen Nutzung. Im ehemaligen Gepäckbereich bietet der Kunstraum „Gleis NULL“ einen ersten Blick auf die mögliche kreative Nutzung des Areals. Neben einem neuen Bahnhofplatz, der Aufenthaltsbereiche und den Busbahnhof integriert, sind auch Parkmöglichkeiten für Reisende und Anwohner in Planung.

Mit der Idee einer Mobilitätszentrale will Tuttlingen zudem die verschiedenen Verkehrsformen stärker vernetzen. Am Bahnhof könnte eine Anlaufstelle entstehen, die Carsharing, Fahrradverleih und öffentliche Verkehrsmittel miteinander verbindet. Services wie Gepäcktransport oder Mobilitätsberatung sollen sowohl für Einwohner als auch für Touristen neue Möglichkeiten eröffnen, sich flexibel und nachhaltig in der Region zu bewegen. [15]

## Stuttgart 21

Stuttgart 21 ist ein Grossprojekt zur Umgestaltung des Stuttgarter Bahnknotens, das den bisherigen Kopfbahnhof durch einen acht-gleisigen, durchgehenden Tiefbahnhof ersetzt. Ziel ist eine effizientere Abwicklung des Schienenverkehrs, Verkürzungen von Reisezeiten sowie eine bessere Vernetzung im deutschen – und europäischen Bahnverkehr.

Das Projekt umfasst den Bau eines neuen Hauptbahnhofs sowie mehrere neuer Tunnelstrecken mit einer Gesamtlänge von rund 60 Kilometern (Abb. 25). Dazu gehört die Verbindung nach Ulm, die Anbindung des Flughafens Stuttgart und die Neubaustrecke nach Wendlingen.

Die Fertigstellung wurde mehrfach verschoben und ist nun für das Jahr 2026 geplant. Im Rahmen des Deutschland-Takts ist vorgesehen, dass der neue Hauptbahnhof ein Grundangebot von 36,5 Fern- und Regionalzügen pro Stunde abwickelt. [1]

## Stuttgart 21 Gäubahnkappung

Die Gäubahn, eine zentrale Fernverkehrsverbindung zwischen Stuttgart und Zürich, wird im Zuge der Bauarbeiten von Stuttgart 21 ab 2026 ca. zehn Kilometer vor dem Stuttgarter Hauptbahnhof unterbrochen. Die Massnahme ist notwendig, um die nächste Bauphase des Projekts, insbesondere die Verlegung und Neugestaltung der Bahntrassen in Richtung des neuen unterirdischen Hauptbahnhofs umzusetzen. Die Züge gelangen danach nicht mehr über die Panoramastrecke (Abb. 28, grau) zum Hauptbahnhof, sondern werden in Stuttgart Vaihingen enden. Reisende, die zum Hauptbahnhof gelangen möchten, müssen dort auf S-Bahnen, Busse oder andere Verkehrsmittel umsteigen. Für die rund 8.000 täglichen Fahrgäste der Gäubahn bedeutet dies längere Reisezeiten und zusätzlichen Aufwand. Stuttgart-Vaihingen ist zwar gut an das Nahverkehrsnetz angebunden, kann jedoch in Komfort und Kapazität nicht mit dem Hauptbahnhof konkurrieren. [1]

Künftig sollen die von der Gäubahn kommenden Züge durch den neuen Pfaffensteigtunnel (Abb. 29) zum Flughafen geführt werden und von dort über den Fernbahntunnel und Fildertunnel den neuen Stuttgarter Hauptbahnhof erreichen. Da der Pfaffensteigtunnel jedoch frühestens 2032 in Betrieb genommen wird, entsteht eine Übergangsphase von mindestens sechs Jahren, in der Züge der Gäubahn den Stuttgarter Hauptbahnhof nicht direkt anfahren können. [1]

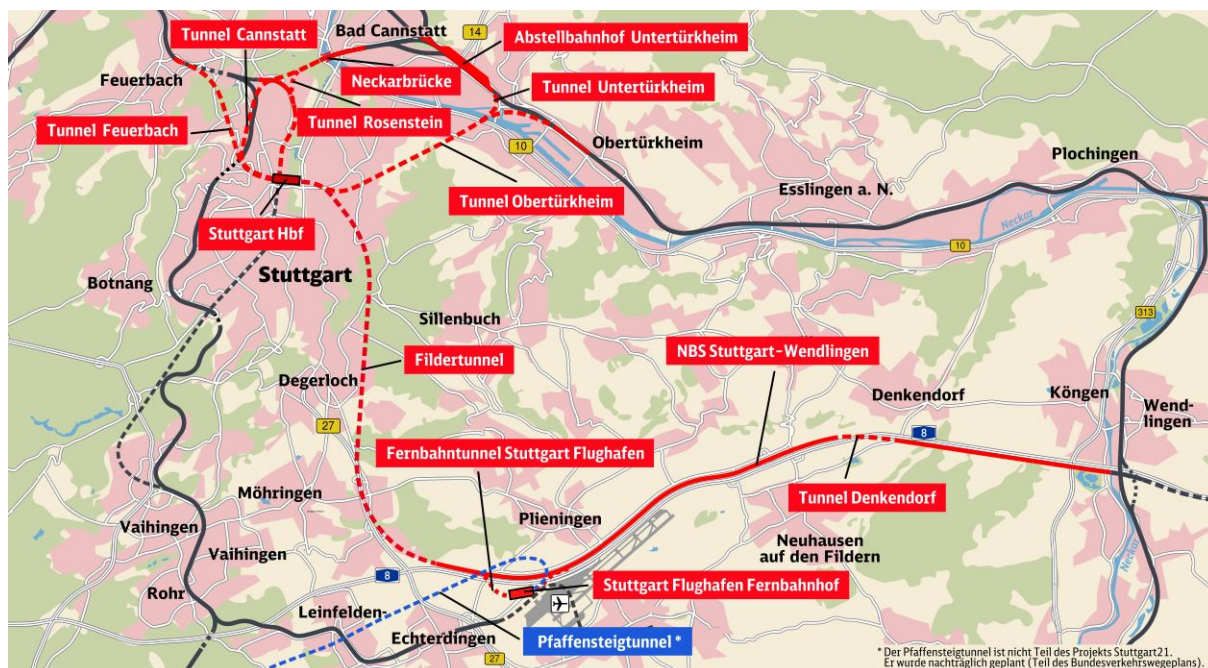


Abbildung 26: Tunnelneubauten für das Projekt Stuttgart 21 in rot, inklusive des neuen Bahnhofs Stuttgart, der um 90 Grad zur bisherigen Ausrichtung gedreht wurde. Die bestehenden Gleisanlagen sind in Grau dargestellt. [1]



Abbildung 27: Der neu geplante Pfaffensteigtunnel in blau, welcher die Gäubahn zukünftig direkt mit dem Flughafen Stuttgart verbinden wird. [1]

## Gäubahnkompensationspaket

Das Gäubahnkompensationspaket ist eine Reihe von Massnahmen, die entwickelt wurden, um die Auswirkungen der geplanten Unterbrechung der Gäubahn im Rahmen des Projekts Stuttgart 21 abzumildern. Für die Region Konstanz sind dabei zwei punktuelle Verbesserungen vorgesehen.

Geplant ist ein zusätzlicher Abendzug von Singen nach Tuttlingen sowie ein zusätzlicher Morgenzug ab Tuttlingen in Richtung Singen, um den Pendlern entgegenzukommen und die Anbindung zu stärken. Darüber hinaus soll der 30-Minuten-Takt des Seehas in den Abendstunden verlängert werde. [15]

## Variantenstudium

Um ein Bahnangebot sinnvoll weiterzuentwickeln, ist es entscheidend, sich an übergeordneten Planungen zu orientieren. Dadurch wird sichergestellt, dass das neue Angebot nahtlos in das bestehende Gesamtnetz integriert werden kann. Ebenso sollte ein Angebotskonzept das Bevölkerungswachstum berücksichtigen und sich parallel dazu schrittweise ausbauen.

Ein gradueller Ausbau hat den Vorteil, dass die Kunden genügend Zeit haben, sich an die neuen Angebote zu gewöhnen. Ein zu schneller und umfassender Ausbau kann hingegen in den ersten Jahren zu Überkapazitäten führen, die unwirtschaftlich wären. Daher ist es sinnvoll, den Seehas in aufeinander abgestimmten Etappen weiterzuentwickeln. Jede Ausbaustufe sollte dabei auf den vorherigen Schritten aufbauen und kompatibel mit zukünftigen Erweiterungen sein.

Im folgenden Variantenstudium wird darauf geachtet, dass die verschiedenen möglichen Weiterentwicklungen des Seehas einzeln realisierbar sind und gleichzeitig miteinander kompatibel bleiben. Zunächst soll der Seehas in einem ersten Schritt zu den nächstgrösseren Zentren Tuttlingen oder Immendingen verlängert werden. Im Anschluss daran, als zweiter Ausbauschritt, ist eine Weiterführung nach Rottweil vorgesehen. Diese schrittweise Erweiterung sorgt dafür, dass die Streckennutzung und die Nachfrage über die Zeit optimal mit dem wachsenden Bedarf und den bestehenden Infrastrukturverhältnissen abgestimmt werden.

Dadurch soll ein möglichst optimales Angebot entstehen. Ziel ist es, ein Konzept zu entwickeln, das die Vorteile der unterschiedlichen Ansätze kombiniert und flexibel auf die spezifischen Anforderungen der Region abgestimmt ist.

## Variante Tuttlingen 60'

Die derzeitige Trasse des Seehas wird stündlich über Engen hinaus bis nach Tuttlingen verlängert. Die Züge, die Engen um xx:10 erreichen, fahren weiter bis Tuttlingen. Die Züge, die Engen um xx:40 erreichen, wenden dort und verkehren zurück nach Konstanz. Durch diese Anpassung entsteht im Wechsel mit dem IC ein Halbstundentakt zwischen Singen und Tuttlingen, wodurch die bisherige Angebotslücke zwischen Tuttlingen und Engen geschlossen wird. So kann mit einem Zugpaar in der Stunde zwischen Tuttlingen und Engen ein sauberer Halbstundentakt angeboten werden. Zwischen Tuttlingen und Singen können ebenfalls zwei Züge in der Stunde angeboten werden, wobei aber der Seehas eine längere Fahrzeit hat. Somit wird kein sauberer Halbstundentakt möglich sein. Erstmals kann aber mit diesem Angebotsausbau ganztägig ein Direktzug von Tuttlingen an den Bodensee bis Konstanz realisiert werden.

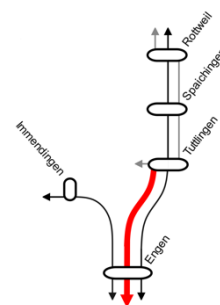


Abbildung 28: Tuttlingen 60'

Da die Reisezeit zwischen Engen und Tuttlingen 13 Minuten beträgt wird der Zug von Tuttlingen kommend, durch die Taktsymmetrie gezwungenermassen in die Fahrplanlage des Zuges kommen der um xx:40 Engen erreicht und wendet. Somit müssen die Kurzläufer des Seehas 38 Minuten Wendezeit in Engen verbringen, ehe sie um xx:18 wieder nach Konstanz aufbrechen können. Diese Variante allein lässt also keinen ökonomisch sinnvollen Betrieb zu.

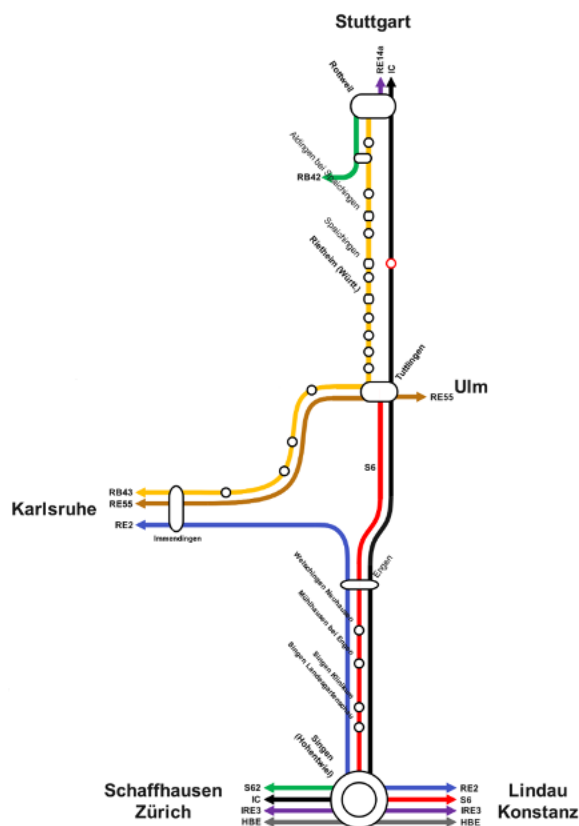


Abbildung 29: Schematische Darstellung von Tuttlingen 60'

## Variante Tuttlingen 30'

Um die langen Stehzeiten der Variante Tuttlingen 60' sinnvoll zu nutzen, wäre es sinnvoll, den Seehas im 30-Minuten-Takt nach Tuttlingen zu verlängern.

Auf diese Weise erreichen die Seehas-Züge Tuttlingen jeweils zur Minute xx:25 und xx:55 und fahren von dort wieder um xx:04 und xx:34 ab.

So lässt sich gegenüber der Variante «Tuttlingen 60'» auch von jedem Haltepunkt des Seehas einen halbstündlichen Direktzug von und nach Tuttlingen realisieren und somit auch die Attraktivität der Strecke steigern.

Zusätzlich betragen die Wendezeiten in Tuttlingen jeweils acht Minuten, somit entstehen auch keine überlangen Stehzeiten.

Der Nachteil dieser Variante ist jedoch, dass der Seehas einmal pro Stunde dem Intercity ab Engen vorausfährt und dann ab Tuttlingen wieder hinterherfährt. Dadurch entsteht praktisch ein doppeltes Angebot ohne echten Mehrwert gegenüber der Variante «Tuttlingen 60'». In der Hauptverkehrszeit könnte der Seehas eine Entlastung bieten, aber in den Randzeiten wird dies wohl ein Überangebot darstellen.

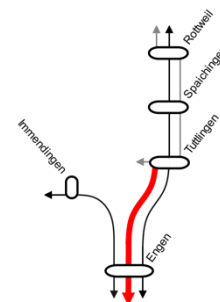


Abbildung 30: Tuttlingen 30'

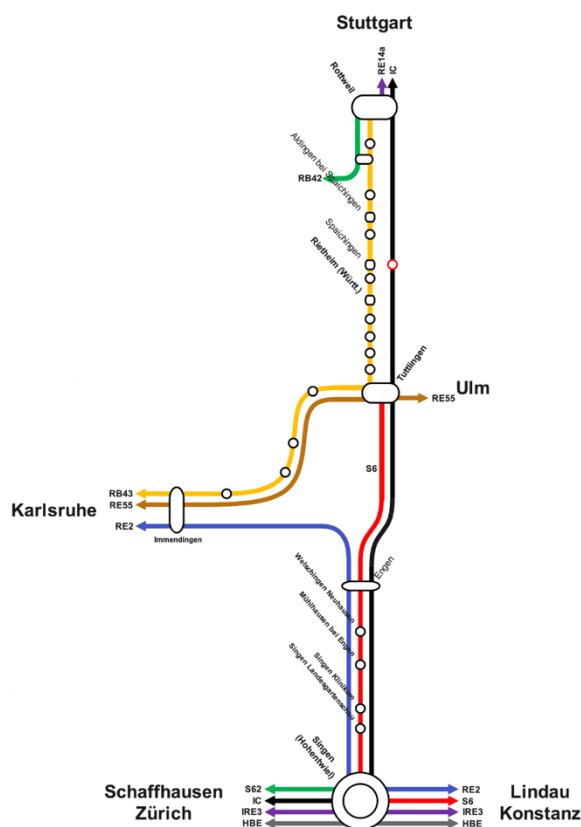


Abbildung 31: Schematische Darstellung von Immendingen 60'

## Variante Immendingen 60'

Eine weitere Möglichkeit wäre, den Seehas im Stundentakt ab Engen nach Immendingen zu verlängern. Diese Option bietet sich insbesondere an, da die Schwarzwaldbahn, die diesen Abschnitt bedient, Engen zur Minute xx:16 verlässt. Der Seehas könnte somit Engen, dass er um xx:40 erreicht, bereits um xx:42 wieder verlassen und dadurch einen ungefähren Halbstundentakt zur Schwarzwaldbahn ermöglichen. Immendingen würde dann zur Minute xx:55 erreicht. Allerdings sind zu dieser Zeit keine Anschlüsse möglich, da diese ausschliesslich auf die Schwarzwaldbahn abgestimmt sind.

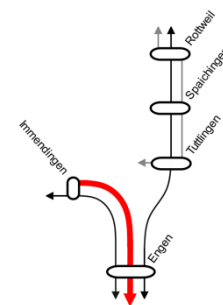


Abbildung 32: Immendingen 60'

Ein Nachteil dieser Lösung ist jedoch die lange Wendezeit der Kurzläufer des Seehas, die Engen zur Minute xx:10 erreichen. Dies liegt daran, dass die Züge von Immendingen kommend um xx:17 Engen ankommen und die Kurzläufer daher Engen erst um XX:48 verlassen können.

Diese Variante würde die Variante Tuttlingen 60' wunderbar ergänzen, indem jeweils je ein Seehas alternierend nach Tuttlingen und Immendingen verlängert würde. Somit würden die jeweiligen langen unproduktiven Pausenzeiten produktiv genutzt werden.

Trotz der geringeren Nachfrage könnte diese Variante langfristig sinnvoll sein, da das Unterhaltswerk in Immendingen künftig für die Wartung der Seehas-Fahrzeuge genutzt werden könnte. Dadurch liessen sich Leerfahrten vermeiden und die Fahrten produktiv einsetzen.

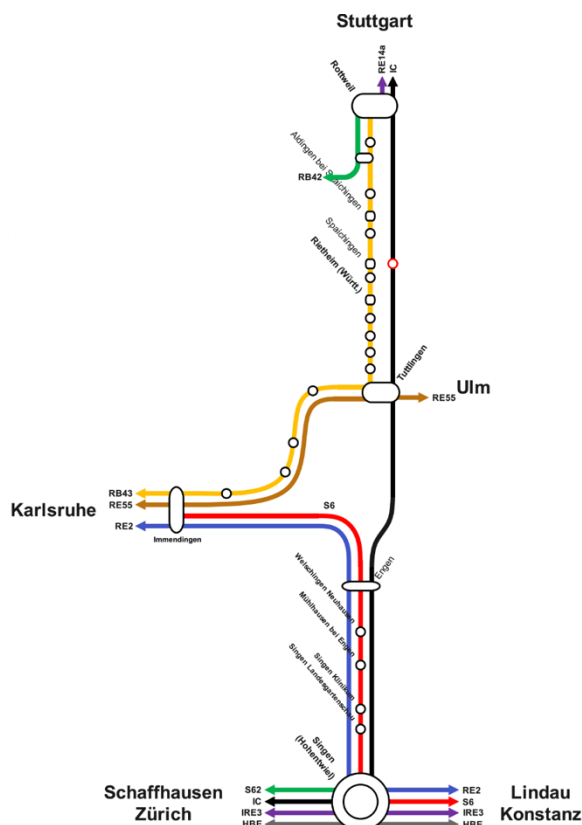


Abbildung 33: Schematische Darstellung von Tuttlingen 30'

## Variante Rottweil 60'

Diese Variante stellt eine Erweiterung der Variante Tuttlingen 60' dar und fungiert als deren Erweiterung. Der Seehas wird dabei stündlich über Tuttlingen hinaus bis Rottweil verlängert.

Dies ist nötig da die Stadt Tuttlingen im Landkreis Tuttlingen fast 80% aller Pendlerbewegungen verursacht. Mit Blick auf den chronisch verspäteten Intercity Stuttgart – Zürich, ist eine attraktive Alternative auf der Schiene wünschenswert.

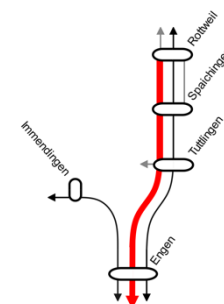


Abbildung 34: Rottweil 60'

Züge, die Engen zur Minute xx:10 erreichen, fahren weiter nach Rottweil, während jene, die Engen zur Minute xx:40 erreichen, dort wenden und nach Konstanz zurückfahren. Durch diese Anpassung entsteht im Wechsel mit dem Intercity ein Halbstundentakt zwischen Singen und Tuttlingen, wodurch die Angebotslücke zwischen Tuttlingen und Engen geschlossen wird.

Der Seehas erreicht Tuttlingen zur Minute xx:25, wo er einen Aufenthalt von acht Minuten hat, um die Zugkreuzung mit dem Gegenzug abzuwarten. Diese Zeit dient gleichzeitig als Puffer für mögliche Verspätungen. Um den Anschluss an den RE14a in Rottweil sicherzustellen, muss der Seehas Rottweil zur Minute xx:56 erreichen. Aus diesem Grund können nicht alle Haltepunkte zwischen Tuttlingen und Rottweil bedient werden. Der Fokus liegt auf den nachfragestärksten Haltepunkten: Tuttlingen, Wurmlingen Mitte, Rietheim (Württemberg), Spaichingen, Aldingen bei Spaichingen und Rottweil. Somit ist der Seehas in diesem Konzept, zwischen Tuttlingen und Rottweil als Express-Angebot zu verstehen, das in der Hierarchie zwischen dem Intercity und der RB43 steht.

In Rottweil besteht ein direkter Anschluss an den RE14a nach Stuttgart Hbf., was eine Verbindung nach Stuttgart mit nur einem Umstieg ermöglicht – auch während der Gäubahn-Kappung.

Dieses Konzept schliesst die bestehende Angebotslücke zwischen Engen und Tuttlingen und ermöglicht auf diesem Abschnitt einen Halbstundentakt. Eine Potenzialanalyse zeigt zudem eine deutliche Nachfrage auf der Strecke Tuttlingen–Rottweil, welcher die Variante Rottweil 60' gerecht wird.

Direkte Anschlüsse in Rottweil an den RE14a nach Stuttgart Hbf. bieten den Regionen Konstanz, Singen und Tuttlingen auch während der Gäubahn-Kappung eine attraktive Reisemöglichkeit zum Stuttgarter Hauptbahnhof und damit den Anschluss an das deutsche Fernverkehrsnetz.

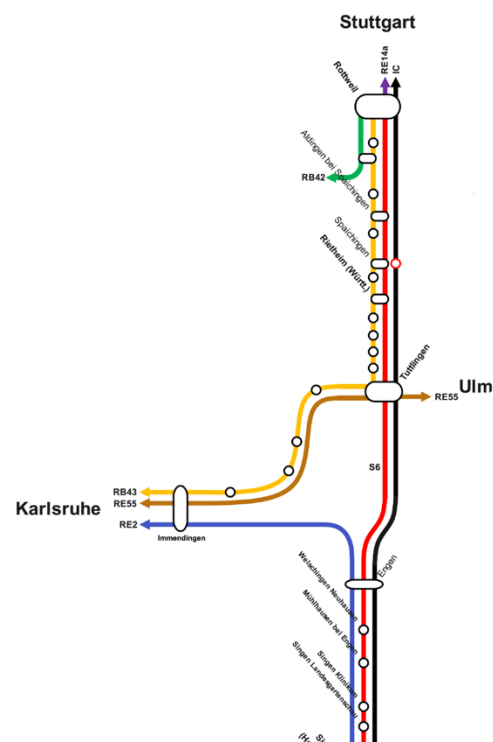


Abbildung 35: Schematische Darstellung von Rottweil 60'

Ein Problem bleibt jedoch, wie auch bei den Varianten Tuttlingen 60' und Immendingen 60', die langen Wendezeiten der Kurzläufer in Engen, die mit 38 Minuten relativ ineffizient sind.

## Variante Rottweil 30'

Die Variante Rottweil 30' bildet die letzte Ausbaustufe des Seehas und erfordert dementsprechend die umfangreichsten infrastrukturellen Massnahmen. Mit dem Ziel, einen durchgehenden Halbstundentakt zwischen Konstanz und Rottweil zu etablieren, greift sie die langfristigen Entwicklungspläne des Bundeslandes für die Gäubahn auf und stellt eine zukunftsorientierte Lösung für die Mobilität in der Region dar.

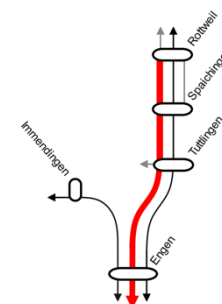


Abbildung 36:  
Rottweil 30'

Ein zentrales Element dieser Variante ist die Überarbeitung des bestehenden Angebots auf dem Abschnitt zwischen Tuttlingen und Rottweil. Der Seehas bedient dabei alle Haltepunkte zwischen Tuttlingen und Spaichingen, wodurch Pendler und Reisende in den umliegenden Gemeinden eine verbesserte Anbindung erhalten. In Spaichingen wird der Anschluss an die RB43 gewährleistet, die ab Spaichingen bis Rottweil alle Haltepunkte im Halbstundentakt bedient. Der Seehas setzt seine Fahrt beschleunigt von Spaichingen nach Rottweil fort, wobei ein Zwischenhalt in Aldingen eingeplant ist, um auch diesen wichtigen Verkehrsknotenpunkt anzubinden.

In Rottweil bietet der Seehas Anschluss an den RE14a in Richtung Stuttgart Hauptbahnhof, wodurch Reisende von einer durchgehenden Verbindung mit maximal einem Umstieg zwischen Konstanz und Stuttgart profitieren können. Dies ist besonders während der geplanten Gäubahn-Kappung eine entscheidende Verbesserung des Angebots und stärkt die Attraktivität der Strecke.

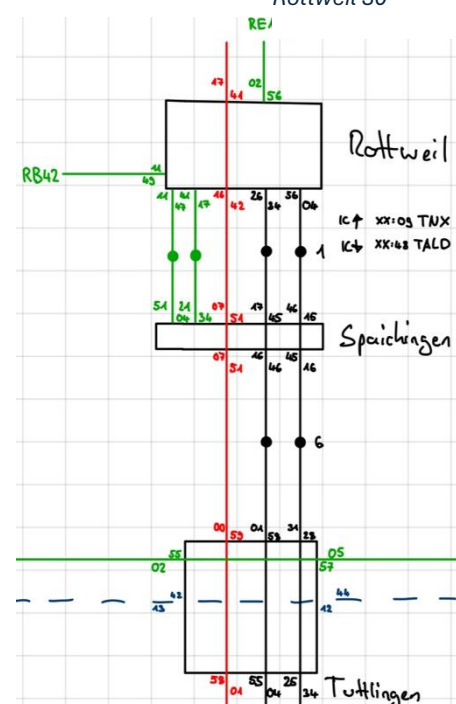


Abbildung 37: Handskizze der Netzgrafik von Rottweil 30'

Um die Fahrplanstabilität sicherzustellen und Zugkreuzungen effizient abwickeln zu können, sind bauliche Massnahmen erforderlich. Insbesondere im Bereich Aldingen wird ein Doppelspurausbau empfohlen. Darüber hinaus ist es notwendig, alle Bahnsteige zwischen Tuttlingen und Rottweil auf eine Länge von 180 Metern zu erweitern. Dies ermöglicht den Einsatz von Doppeltraktionen aus zwei vierteiligen FLIRT-Zügen oder vergleichbaren Fahrzeugen und gewährleistet damit ausreichende Kapazitäten, auch bei steigender Nachfrage.

Diese letzte Ausbaustufe des Seehas bietet somit nicht nur eine leistungsfähige Verbindung zwischen der Bodenseeregion und Rottweil, sondern bindet auch die Gäubahn optimal in das regionale und überregionale Netz ein. Sie setzt auf Effizienz, Flexibilität und langfristige Tragfähigkeit, um den Anforderungen der Fahrgäste und der Region gerecht zu werden.

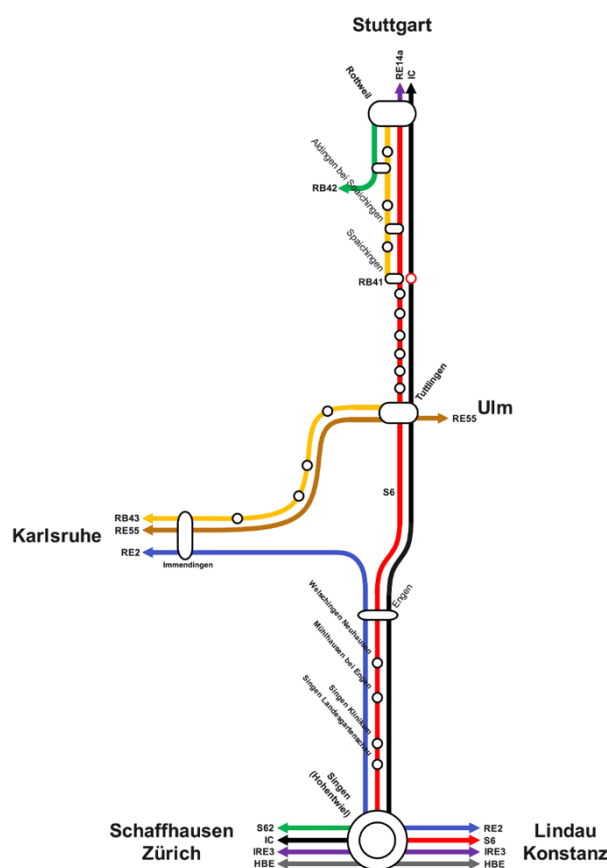


Abbildung 38: Schematische Darstellung von Rottweil 30'

## Bewertung – Varianten

Die Bewertung der verschiedenen Varianten wurde anhand von sechs Bewertungskriterien vorgenommen. Die Bewertungskriterien wurden mit Punkten 1 (schlecht) bis 5 (sehr gut) vergeben und fliessen gleichermassen gewichtet in die Gesamtwertung ein.

**Anschlüsse:** Die Beurteilung der Anschlüsse erfolgte anhand ihrer Anzahl und Qualität, wobei der perrongleiche, schnelle Anschluss mit 5 Punkten bewertet wurde. Der schlechteste Anschluss, der eine Wartezeit von mehr als 20 Minuten erfordert, erhielt 1 Punkt.

**Fahrplanstabilität:** Die Bewertung der Fahrplanstabilität basiert auf der Gefahr von Verspätungen durch unzureichende Ausweichmöglichkeiten oder durch verspätete Züge. Eine Bewertung von 5 Punkten bedeutet, dass keine Gefahr besteht, während 1 Punkt auf eine hohe Gefahr von Verspätungen hinweist.

**Angebotsausbau:** Der Angebotsausbau reicht «von sehr gute Erweiterung» des Verkehrsangebots (5 Punkte) bis «keine Erweiterung des Verkehrsangebots» (1 Punkt).

**Infrastrukturausbauten:** Bewertet die Anzahl der Infrastrukturmassnahmen, die für die Durchführung erforderlich sind. 5 Punkte bedeuten, dass keine zusätzlichen Infrastrukturmassnahmen notwendig sind.

**Wendezeiten:** In dieser Bewertung wurde untersucht, ob die Wendezeiten im betrieblich optimalen Bereich liegen. Zu kurze Wendezeiten (<5 Minuten) sind sowohl betrieblich als auch personell schwierig, während Wendezeiten von mehr als 15 Minuten die Produktivität beeinträchtigen.

**Fahrzeugbedarf:** Die Bewertung des Fahrzeugbedarfs reicht von «keine Fahrzeuge nötig» (5 Punkte) bis hin zu «erheblichem Fahrzeugbedarf» (1 Punkt).

	Tuttlingen 60'	Tuttlingen 30'	Immendingen 60'	Rottweil 60'	Rottweil 30'
Anschlüsse	3	4	2	4	4
Fahrplanstabilität	4	4	5	3	4
Angebotsausbau	4	3	4	4	5
Infrastrukturausbauten	5	5	5	4	2
Wendezeiten	2	4	2	4	4
Fahrzeugbedarf	4	4	4	4	3
Gesamtbewertung	3.7	4	3.7	3.8	3.7

Abbildung 39: Bewertung der Varianten

Die Variante Tuttlingen 30' hebt sich in der Gesamtbewertung mit einem Wert von 4,0 deutlich ab. Sie bietet das beste Verhältnis zwischen Angebotsausbau, Kundennutzen, Aufwand und Umsetzbarkeit. Der Grund für die gute Bewertung liegt vor allem darin, dass die Varianten Tuttlingen 60' und Immendingen 60' aufgrund der langen Wendezeiten der Kurzläufer schlechter abschneiden. Im nächsten Kapitel, „Kombinationen“, wird jedoch deutlich, dass sich diese Varianten im Zusammenspiel anders präsentieren.

## Kombinationen

Die Kombinierbarkeit der verschiedenen Varianten ist nicht in allen Fällen gegeben.

Kombinierbarkeit	Tuttlingen 60'	Tuttlingen 30'	Immendingen 60'	Rottweil 60'	Rottweil 30'
Tuttlingen 60'					
Tuttlingen 30'	Nein				
Immendingen 60'	Ja	Nein			
Rottweil 60'	Ja	Nein	Bedingt		
Rottweil 30'	Nein	Ja	Nein	Nein	

Abbildung

### 40: Kombinationsmöglichkeiten der Varianten

Damit zwei oder mehr Varianten miteinander kompatibel sind, müssen insbesondere die Taktung und die Streckentopologie sorgfältig betrachtet werden.

Ein anschauliches Beispiel verdeutlicht dies: Ein Stundentakt nach Tuttlingen (60') und ein Halbstundentakt nach Rottweil (30') lassen sich nicht sinnvoll kombinieren. Wenn der Seehas ab Engen im Stundentakt nach Tuttlingen fährt, könnte er nicht ab Rottweil in den Halbstundentakt wechseln, ohne dass zwischen Tuttlingen und Rottweil ein zusätzlicher Kurs hin- und herpendeln müsste und eine Lücke im Linienlauf entsteht, was betrieblich nicht sinnvoll ist.

Umgekehrt lässt sich ein Halbstundentakt (30') nach Tuttlingen problemlos mit einem Stundentakt (60') nach Rottweil kombinieren. In diesem Fall würde der Seehas ab Engen weiterhin alle 30 Minuten nach Tuttlingen fahren. Jeder zweite Zug pro Stunde endet dann in Tuttlingen, während die übrigen Fahrten bis nach Rottweil verlängert werden. Diese Lösung ist betrieblich sinnvoll und kundenfreundlich, da sie für einen gut abgestimmten und leicht verständlichen Fahrplan sorgt.

## Kombination Tuttlingen 60' und Immendingen 60'

Der Seehas wird stündlich ab Engen alternierend nach Tuttlingen und Immendingen verlängert. Durch diese Ergänzung entsteht gemeinsam mit den bereits bestehenden Angeboten ein durchgängiger Halbstundentakt zwischen Engen und Tuttlingen bzw. Immendingen. Diese enge Taktung wird durch die koordinierte Verzahnung mit der Schwarzwaldbahn sowie dem Intercity Stuttgart–Zürich ermöglicht, die beide in Engen halten und die neu geschaffenen Verbindungen optimal ergänzen.

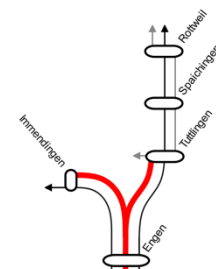


Abbildung 41:  
Kombination  
Tuttlingen 60' +  
Immendingen 60'

Die Züge in Richtung Tuttlingen bedienen sämtliche Haltepunkte zwischen Engen und Tuttlingen und erreichen diese zur Minute xx:25. Nach einem kurzen Aufenthalt von acht Minuten fährt der Seehas zurück nach Engen und schliesst nahtlos an die Rückfahrt nach Konstanz an. Der zweite Zuglauf des Seehas wird nach Immendingen verlängert. Hier erfolgt die Abfahrt in Engen zur Minute xx:42, mit Ankunft in Immendingen zur Minute xx:55.

Die Erweiterung nach Immendingen könnte zudem langfristig betriebliche Vorteile bringen, da das dort geplante Unterhaltswerk für Wartungsarbeiten genutzt werden kann. Dies reduziert Leerfahrten und erhöht die Effizienz.

## Kombination Tuttlingen 60' und Rottweil 60'

In dieser Kombination wird der Seehas im Stundentakt ab Engen über Tuttlingen hinaus bis Rottweil verlängert. Der Kurzläufer wendet in Engen und weist, analog zur Variante Tuttlingen 60', eine Wendezeit von 38 Minuten auf. Dadurch lässt sich die Variante Rottweil 60' optimal als Erweiterung der Variante Tuttlingen 60' umsetzen. Sie weist jedoch die gleichen Schwächen auf wie die einzelnen Varianten Tuttlingen 60' und Immendingen 60'.

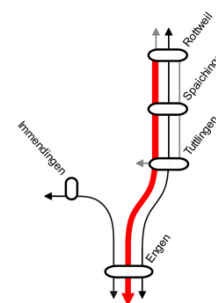


Abbildung 42:  
Kombination  
Tuttlingen 60' +  
Rottweil 60'

## Kombination Tuttlingen 30' und Rottweil 30'

Ebenfalls kompatibel, da sie die gleichen Taktungen aufweisen, sind die Varianten Tuttlingen 30' und Rottweil 30'. Diese Kombination bietet den Vorteil, dass in Engen keine langen Wartezeiten entstehen und ein durchgehender Halbstundentakt zwischen Konstanz und Rottweil realisiert werden kann. Allerdings sind aufgrund fehlender Kreuzungsmöglichkeiten auf dem Abschnitt Tuttlingen–Rottweil umfangreiche Ausbaumaßnahmen erforderlich, um einen attraktiven Fahrplan gewährleisten zu können.

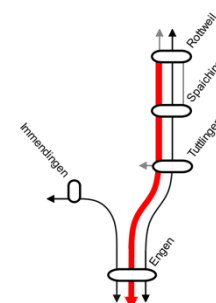


Abbildung 43:  
Kombination  
Tuttlingen 30' +  
Rottweil 30'

## Kombination Tuttlingen 60', Immendingen 60' und Rottweil 60'

Diese Kombination stellt die umfangreichste Lösung dar, die möglich ist. Sie bietet ein ausgewogenes Optimum, das alle Bereiche des Projektperimeters abdeckt. Der Halbstundentakt in Engen soll jeweils stündlich nach Immendingen und nach Tuttlingen bis Rottweil verlängert werden. Dadurch können lange Wendezeiten in Engen vermieden und die Strecken Engen–Immendingen sowie Engen–Tuttlingen zu einem Halbstundentakt ergänzt werden, im Zusammenspiel mit dem bestehenden Angebot des Intercitys und der Schwarzwaldbahn. Zusätzlich soll eine beschleunigte Zugverbindung zwischen Tuttlingen und Rottweil realisiert werden.

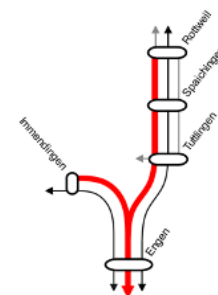


Abbildung 44:  
Kombination  
Tuttlingen 60' +  
Immendingen 60' +  
Rottweil 60'

## Bewertung – Kombinationen

Auch die Bewertung der Variantenkombinationen wurde nach den Kriterien zu sehen im Kapitel «Bewertung» durchgeführt.

	Tuttlingen 60' + Immendingen 60'	Tuttlingen 60' + Rottweil 60'	Tuttlingen 30' + Rottweil 30'	Tuttlingen 60' + Immendingen 60' + Rottweil 60'
Anschlüsse	3	4	5	4
Fahrplanstabilität	4	3	4	3
Angebotsausbau	4	4	5	5
Infrastrukturausbauten	5	4	2	4
Wendezeiten	4	4	4	4
Fahrzeugbedarf	4	4	3	4
Gesamtbewertung	4	3,8	3,8	4

Abbildung 45: Bewertung der Variantenkombinationen

Die Kombinationen Tuttlingen 60' und Immendingen 60' sowie Tuttlingen 60', Immendingen 60' und Rottweil 60' erhalten beide eine Bewertung von 4,0 und gehören damit zu den bestbewerteten Varianten. Der einzige Unterschied zwischen den beiden Varianten liegt darin, dass die zweite auch Rottweil umfasst. Trotz des erweiterten Angebots und der besseren Anschlüsse führt die mangelnde Fahrplanstabilität sowie der Bedarf an Infrastrukturmassnahmen dazu, dass keine höhere Punktzahl erreicht wird.

## Entscheidung

	Tuttlingen 60'	Tuttlingen 30'	Immendingen 60'	Rottweil 60'	Rottweil 30'	Tuttlingen 60' + Immendingen 60'	Tuttlingen 60' + Rottweil 60'	Tuttlingen 30' + Rottweil 30'	Tuttlingen 60' + Immendingen 60' + Rottweil 60'
Anschlüsse	3	4	2	4	4	3	4	5	4
Fahrplanstabilität	4	4	5	3	4	4	3	4	3
Angebotsausbau	4	3	4	4	5	4	4	5	5
Infrastrukturausbauten	5	5	5	4	2	5	4	2	4
Wendezeiten	2	4	2	4	4	4	4	4	4
Fahrzeugbedarf	4	4	4	4	3	4	4	3	4
Gesamtbewertung	3.7	4	3.7	3.8	3.7	4	3.8	3.8	4

Abbildung 46: Gegenüberstellung aller Varianten und deren Kombinationen

Da insgesamt drei Variantenkombinationen mit einer Bewertung von 4,0 gleichauf liegen, handelt es sich um ein Kopf-an-Kopf-Rennen. Bevorzugt wird jedoch die Kombination aus Tuttlingen 60', Immendingen 60' und Rottweil 60'. Der Fokus dieser Arbeit liegt auf der Schaffung neuer Direktverbindungen und dem Ausbau des Angebots für den grösstmöglichen Kundennutzen, weshalb diese Kriterien stärker gewichtet werden. Dadurch ergibt sich die Bevorzugung dieser Variante. Eine reine Verlängerung nach Tuttlingen wird schlechter bewertet, da sie ohne die Erweiterung nach Immendingen weniger Nutzen bietet. Mit der Einbeziehung von Rottweil wird der Mehrwert für die Region durch eine grössere Abdeckung erhöht.

## Bestvariante

Die beste Lösung für den Ausbau des Seehas basiert somit auf der Kombination der drei Varianten Tuttlingen 60', Immendingen 60' und Rottweil 60', in einem evolutionären Aufbau. Das will heissen, in einem ersten Schritt werden die Konzepte Tuttlingen 60' und Immendingen 60' umgesetzt was kurzfristig eine Angebotsverbesserung im Raum Immendingen – Tuttlingen bewirkt.

Der Seehas fährt ab Engen jeweils einmal pro Stunde nach Tuttlingen und einmal nach Immendingen. Diese beiden Verbindungen ergänzen sich im Wechsel mit dem Intercity Stuttgart–Zürich sowie der Schwarzwaldbahn, was einen durchgehenden Halbstundentakt zwischen Engen und Tuttlingen bzw. Immendingen ermöglicht. Die langen Wendezeiten der Züge in Engen werden dabei produktiv genutzt, um einen optimalen Betrieb sicherzustellen. Mit diesem ersten Schritt kann ermittelt werden ob und wie die Angebotserweiterungen angenommen werden und ab wann der zweite Schritt der Nachfrage entsprechend umgesetzt werden kann.

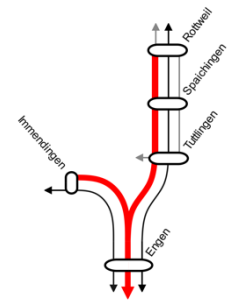


Abbildung 47:  
Bestvariante

In einem zweiten Schritt der Bestvariante ist die Erweiterung der Strecke bis Rottweil geplant, da die Nachfrage auf dem Korridor Tuttlingen–Rottweil deutlich höher ist als auf dem Korridor Engen–Tuttlingen. Diese Erweiterung sorgt für eine attraktive Alternative zur parallel verlaufenden Bundesstrasse 14 und stärkt den regionalen Schienenverkehr. Zwischen Tuttlingen und Rottweil wird der Seehas dabei als Express-Angebot betrieben, das nur die nachfragestärksten Haltepunkte bedient: Tuttlingen, Wurmlingen Mitte, Riethem (Württemberg), Spaichingen, Aldingen bei Spaichingen und Rottweil. In dieser Hierarchie befindet sich der Seehas zwischen dem Intercity und der RB43.

Ein weiterer Vorteil dieses Konzepts ist der Anschluss in Rottweil an den RE14a nach Stuttgart Hauptbahnhof. Dies ermöglicht eine schnelle und bequeme Verbindung nach Stuttgart mit nur einem Umstieg und bietet den Regionen Konstanz, Singen und Tuttlingen auch während der Kappung der Gäubahn eine attraktive Reisemöglichkeit zum Stuttgarter Hauptbahnhof.

Durch die Kombination dieser Varianten entsteht ein durchdachtes und zukunftsfähiges Verkehrsnetz, das sowohl Pendler als auch Reisende zwischen den wichtigen Städten und Regionen im Südwesten Deutschlands optimal bedient.

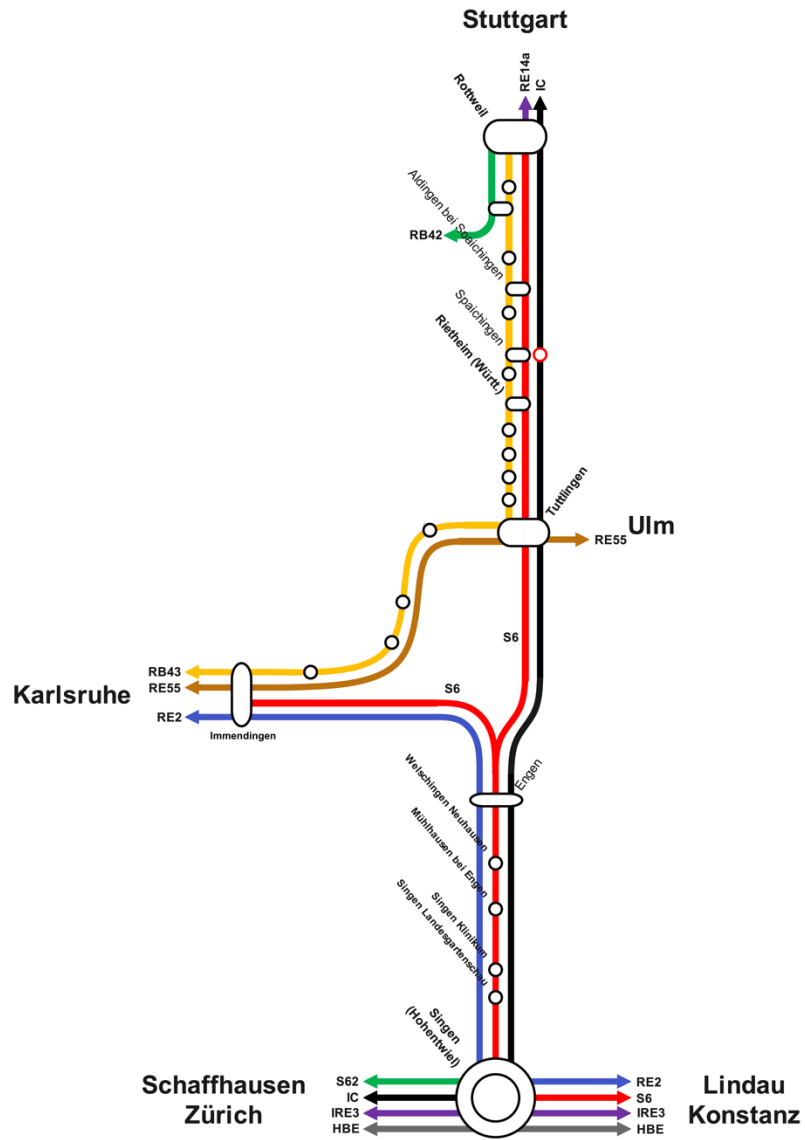


Abbildung 48: Schematische Darstellung der Bestvariante

## Bestvariante – Das Angebotskonzept

Tuttlingen generiert rund 80 % der Pendlerbewegungen im Landkreis und fungiert als wichtiger Arbeitsstandort mit einer zentralen Zentrumsfunktion. Da der Grossteil der Pendler in Tuttlingen arbeitet, liegt der Fokus der Bestvariante hier auf der Verbesserung der Umstiege zwischen Bus und Zug, anstatt auf Zug-zu-Zug-Umstiegen.

Angesichts des chronisch verspäteten Intercity Stuttgart–Zürich ist es besonders wichtig, eine zuverlässige und attraktive Alternative auf der Schiene zu schaffen. Mit rund 4500 Pendlern täglich auf der Strecke Tuttlingen – Rottweil, die parallel zur Bundesstrasse 14 verläuft, bietet sich der Seehas als ideale Lösung an. Durch die beschleunigte Verlängerung des Seehas über Tuttlingen entsteht ein umweltfreundliches, schnelles und zuverlässiges Angebot, das sowohl den Strassenverkehr entlastet als auch eine nachhaltige Mobilitätsoption für die Region darstellt.

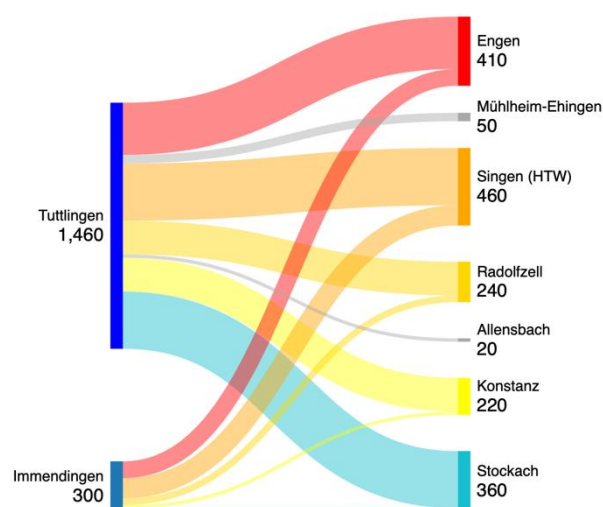
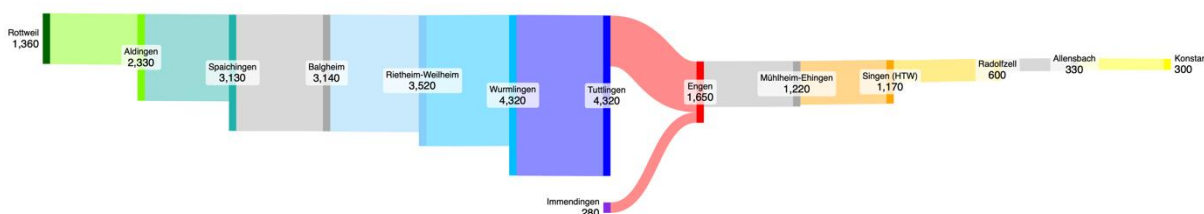


Abbildung 49: Pendlerströme von und nach Tuttlingen, sowie von und nach Immendingen. Gezeigt sind die aktuellen Pendlerzahlen. [10]



Made at SankeyMATIC.com

Abbildung 50: Aufkummulierte Anzahl Pendler zwischen den genannten Ortschaften [10]

Das Angebotskonzept der Bestvariante sieht vor, den Intercity Stuttgart–Zürich sowie die Schwarzwaldbahn zu einem Halbstundentakt zu ergänzen und gleichzeitig eine optimale Anbindung durch den Seehas zu schaffen. Konkret bedeutet dies: Einmal pro Stunde fährt der Seehas von Engen nach Immendingen, zeitlich versetzt zur Schwarzwaldbahn, sodass auf dieser Strecke ein Halbstundentakt entsteht. Zusätzlich wird der Seehas stündlich von Engen über Tuttlingen nach Rottweil verlängert, ebenfalls zeitlich versetzt zum Intercity Stuttgart–Zürich, wodurch auf dem Abschnitt Engen – Tuttlingen ein Halbstundentakt realisiert wird.

Durch die zeitlich versetzten Ankunfts- und Abfahrtszeiten von Intercity und Schwarzwaldbahn in Engen wird ein sauberer Halbstundentakt ermöglicht. Der Seehas bietet dabei sowohl Direktverbindungen nach Tuttlingen und Immendingen als auch Umstiegsmöglichkeiten in Engen auf den Intercity oder die Schwarzwaldbahn – und umgekehrt.

Die Verbindungen des Seehas sind so abgestimmt, dass sie nahtlos in das bestehende Netz integriert sind, ohne Überschneidungen. Zu jedem Taktknoten (xx:15 und xx:45) besteht eine Direkt- und eine Umsteigeverbindung, wodurch Reisende flexibel zwischen den Verkehrsmitteln wechseln und alle Ziele regelmässig erreichen können. Die genauen Details zu den Umsteigemöglichkeiten sind im Abschnitt „Umsteigebeziehungen – Engen“ beschrieben.

In Tuttlingen sind die Anschlüsse des Seehas auf den Intercity abgestimmt, sodass keine direkte Vernetzung mit anderen Zuglinien möglich ist. Dies ist jedoch beabsichtigt, da der Seehas den Intercity nicht ersetzen, sondern sinnvoll ergänzen soll. Hier kommen die Busverbindungen ab dem Bahnhof Tuttlingen ins Spiel: Durch die um eine halbe Stunde versetzten Ankünfte des Seehas zum Intercity und zur Regionalbahn RB43 wird die Fahrgastverteilung zwischen Zug- und Busanschlüssen optimiert, wodurch insbesondere während der Spitzenzeiten eine spürbare Entlastung erreicht wird. Gleichzeitig profitieren die Pendler von flexibleren Reisemöglichkeiten, um den Arbeitsweg effizienter zu gestalten.

Auf der Strecke zwischen Tuttlingen und Rottweil verkehrt der Seehas in einer beschleunigten Variante, die hierarchisch zwischen dem Intercity und der RB43 angesiedelt ist. Dabei bedient der Seehas nur ausgewählte Haltepunkte, wie in der entsprechenden Grafik dargestellt. Wichtige Anschlussverbindungen gibt es auf diesem Abschnitt nicht, da es keine abzweigenden Strecken gibt. Besonders hervorzuheben ist jedoch die Anbindung von Spaichingen: Der Ort, der aktuell nur alle zwei Stunden durch den Intercity bedient wird, erhält durch den stündlich verkehrenden Seehas eine deutlich bessere Verbindung. Dies verdreifacht die Direktverbindungen nach Singen und schafft zudem stündlich neue Direktverbindungen nach Konstanz und in die Region Unterer Bodensee. In Rottweil ermöglicht die Bestvariante dem Seehas einen Anschluss an den RegionalExpress RE14a in Richtung Stuttgart Hauptbahnhof. Dadurch wird nach der sogenannten „Gäubahnkappung“ eine durchgehende Reisekette geschaffen: Fahrgäste können nun stündlich fast alle Haltepunkte entlang der Strecke zwischen Konstanz und Stuttgart mit nur einem Umstieg erreichen. Dies bietet eine attraktive und komfortable Alternative für Reisende, die bisher von Einschränkungen auf der Gäubahn betroffen waren. Ausgenommen ist der Abschnitt Tuttlingen – Rottweil, da der Seehas nicht an allen Haltepunkten hält.

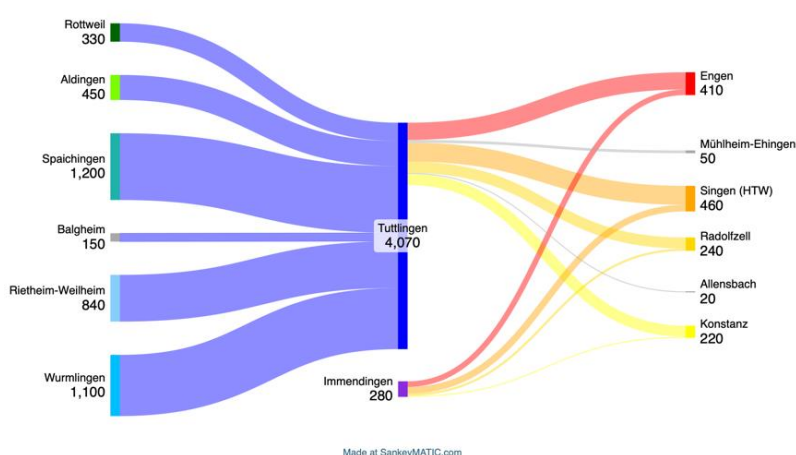


Abbildung 51: Anzahl Pendler von und nach Tuttlingen, sowie von und nach Immendingen

Die Bestvariante des Seehas-Angebotskonzepts bietet eine deutlich verbesserte Anbindung für Pendler und Reisende in der Region, indem sie gezielt auf die Mobilitätsbedürfnisse eingeht und neue Reiseketten ermöglicht. Besonders Tuttlingen, das als zentraler Arbeitsstandort des Landkreises rund 80 % der Pendlerbewegungen

generiert, profitiert von den geplanten Verbesserungen. Durch die Verlängerung des Seehas nach Immendingen, sowie über Tuttlingen hinaus nach Rottweil entsteht eine schnelle und zuverlässige Alternative zur Strasse, als auch den häufig verspäteten Intercity und Schwarzwaldbahn.

Ein zentraler Aspekt des Konzepts ist die Integration der Verbindungen des Seehas in das bestehende Netz, ohne Überschneidungen zu schaffen. Die Taktknoten in Engen sind auf die Minuten xx:15 und xx:45 abgestimmt, sodass Reisende entweder eine Direktverbindung oder eine Umsteigemöglichkeit erhalten. Dies erhöht die Flexibilität und sorgt dafür, dass alle Ziele entlang der Strecke regelmässig und zuverlässig erreicht werden können.

In Engen fungiert der Seehas als zentrale Umsteigemöglichkeit zwischen der Schwarzwaldbahn und dem Intercity. Der Seehas fährt jeweils vor der Schwarzwaldbahn und dem Intercity ab, sodass Reisende vom Seehas auf diese Züge umsteigen können. Wenn die Schwarzwaldbahn in Engen ankommt, haben Reisende die Möglichkeit, vom Seehas auf die Schwarzwaldbahn umzusteigen, um weiter nach Immendingen zu fahren. Umgekehrt gilt dasselbe für die Strecke in Richtung Tuttlingen und Rottweil: Reisende können vom Seehas auf den Intercity umsteigen, um nach Tuttlingen oder Rottweil weiterzufahren.

Dabei alterniert der Seehas so, dass er in einem Takt direkt nach Immendingen fährt, sodass Reisende nach Tuttlingen umsteigen müssen, während im nächsten Takt der Seehas direkt nach Tuttlingen fährt, sodass Reisende mit einem Umstieg nach Immendingen gelangen. Dadurch entsteht auf der gesamten Strecke ein Halbstundentakt, wobei abwechselnd direkte Verbindungen und solche mit Umstieg angeboten werden. Diese alternierende Taktung sorgt für Flexibilität und eine gleichmässige Verteilung der Verbindungen, was die Attraktivität und Effizienz der Strecke für Pendler und Reisende deutlich erhöht.

In Tuttlingen liegt der Fokus darauf, die Anschlüsse des Seehas auf den Intercity abzustimmen, anstatt direkte Zug-zu-Zug-Umstiege zu priorisieren. Dies ist bewusst gewählt, da der Seehas den Intercity nicht ersetzen, sondern ergänzen soll. Stattdessen werden die Busverbindungen in Tuttlingen fokussiert, indem die Ankünfte des Seehas zeitlich versetzt zu denen des Intercitys und der Regionalbahn RB43 erfolgen. Auf diese Weise wird die Fahrgastverteilung effizient gestaltet und Pendler erhalten eine grössere Auswahl an Anschlussmöglichkeiten. Insbesondere während der Stosszeiten möchten die Kunden flexibler von und zur Arbeit fahren können.

Für Pendler auf der Strecke Tuttlingen–Rottweil, die täglich stark frequentiert ist, werden die Reisezeiten verkürzt. Dies gelingt durch eine beschleunigte Variante des Seehas, der nur ausgewählte Haltepunkte bedient und sich hierarchisch zwischen dem Intercity und der Regionalbahn RB43 positioniert. Gleichzeitig sorgt die stündliche Verbindung für mehr Flexibilität, was insbesondere für Spaichingen eine erhebliche Verbesserung bedeutet. Der Ort, der bisher nur alle zwei Stunden vom Intercity bedient wurde, erhält mit dem Seehas nicht nur eine Verdreifachung der Direktverbindungen nach Singen, sondern auch neue direkte Verbindungen nach Konstanz und in die Region Unterer Bodensee.

Die Verlängerung des Seehas nach Rottweil bietet zusätzlich eine attraktive neue Verbindung: Dort entsteht ein Anschluss an den RegionalExpress RE14a mit Ziel Stuttgart Hauptbahnhof. Dies ist besonders relevant für Reisende, die von der sogenannten Gäubahnkappung betroffen sind. Mit der neuen Verbindung können fast alle Haltepunkte entlang der Strecke zwischen Konstanz und Stuttgart stündlich erreicht werden, wobei nur ein Umstieg erforderlich ist. Diese durchgehende Reisekette macht den öffentlichen Nahverkehr für viele Reisende deutlich attraktiver und komfortabler.

Das Konzept berücksichtigt auch die Bedürfnisse der Region in Bezug auf Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit. Gerade für die Pendler auf der Strecke Tuttlingen–Rottweil, die bisher stark auf die chronisch verspäteten Intercity-Verbindungen angewiesen waren, bietet der Seehas eine stabile und planbare Alternative. Dies könnte dazu beitragen, dass ein Anteil der rund 4500 täglichen Pendler auf dieser Strecke vom Auto auf die Bahn umsteigt, was nicht nur den Verkehr auf der B14, sondern auch die Umweltbilanz der Region spürbar verbessert.

Obwohl der Fokus auf der Verbesserung der wichtigsten Pendlerströme liegt, gibt es auf weniger stark frequentierten Streckenabschnitten Einschränkungen, da der Seehas dort nicht an allen Haltepunkten hält. Dennoch überwiegen die Vorteile, da die Kernverbindungen erheblich beschleunigt werden und die Taktung auf den Hauptabschnitten verdichtet wird. Insgesamt entsteht ein zukunftsfähiges, auf die Kundenbedürfnisse abgestimmtes Angebot, das die Mobilität in der Region nachhaltiger, effizienter und komfortabler macht.

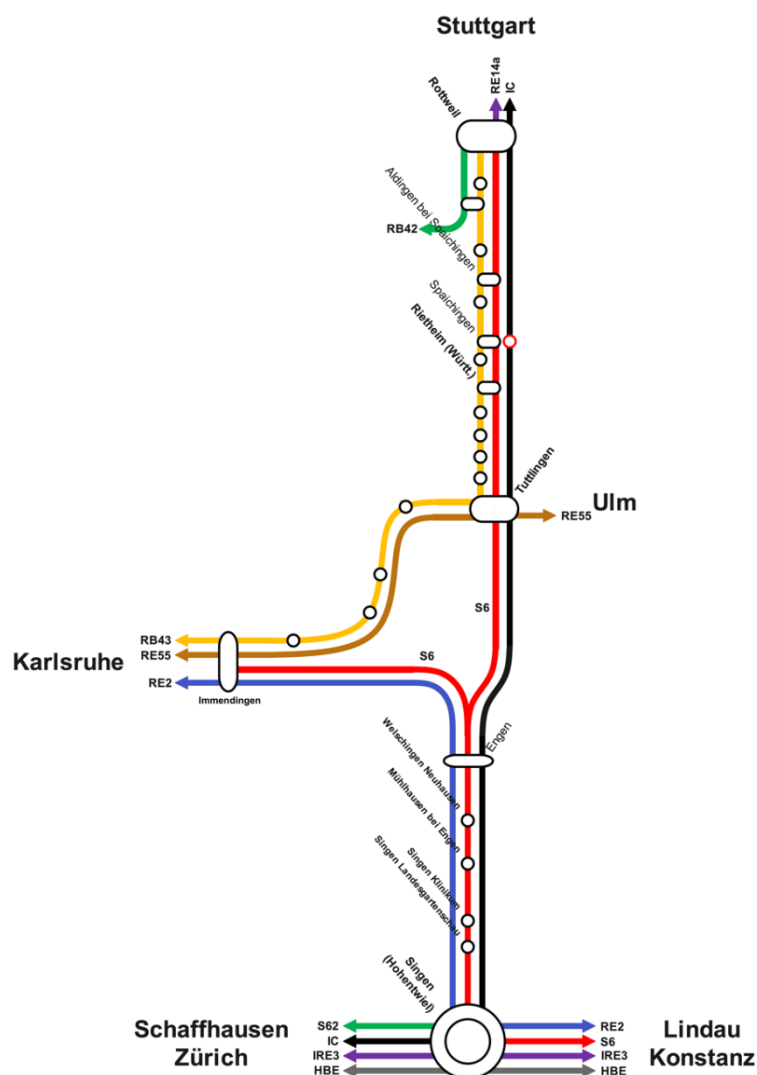


Abbildung 52: Schematische Darstellung der Bestvariante

## Umsteigebeziehungen

### Singen

Mit der Bestvariante entsteht in Singen ein Halbstundentakt sowohl nach Tuttlingen als auch nach Immendingen. Auf der Gäubahn wird ein zusätzliches Produkt bis nach Rottweil geschaffen. Durch den Anschluss in Rottweil an den RE14a nach Stuttgart kann der Stuttgarter Hauptbahnhof auch während der geplanten Kappung der Gäubahn mit nur einem Umstieg und ohne die Notwendigkeit, den ÖPNV zu nutzen, erreicht werden.

- Verbindungen nach Tuttlingen-Rottweil:
  - Direktverbindung mit dem Intercity um xx:35
  - Direktverbindung mit dem Seehas um xx:58
  - Umstiegsverbindung: Seehas mit Umstieg in Engen um xx:28
  
- Verbindungen nach Immendingen:
  - Direktverbindung mit der Schwarzwaldbahn um xx:06
  - Direktverbindung mit dem Seehas um xx:28
  - Umstiegsverbindung: Seehas mit Umstieg in Engen um xx:58

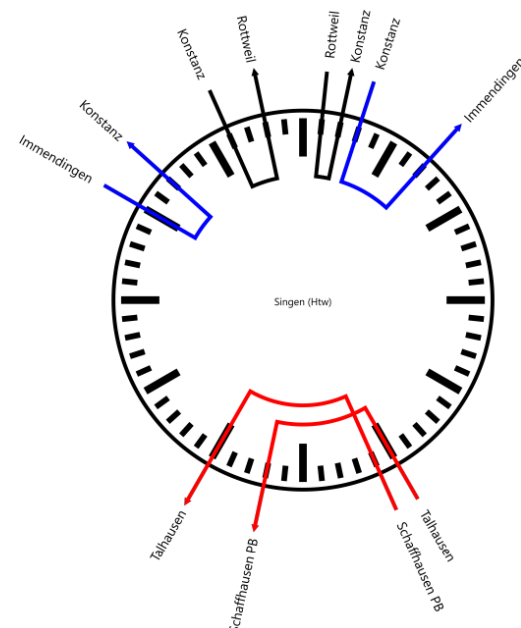


Abbildung 53: Anschlussuhr Bahnhof Singen. IC rot, Schwarzwaldbahn blau, Seehas schwarz. Züge auf dem Korridor Schaffhausen Richtung Konstanz wurden nicht abgebildet. Erstellt mit SMA\_Viriato

## Engen

Durch die um 30 Minuten versetzten Ankunfts- und Abfahrtszeiten von Intercity und Schwarzwaldbahn in Engen wird eine optimale Vernetzung sichergestellt. Neben den Direktverbindungen ermöglicht der Seehas alle 30 Minuten einen Umstieg auf den Intercity oder die Schwarzwaldbahn. Das bedeutet, dass an allen Haltepunkten des Seehas stündlich sowohl eine Direktverbindung nach Tuttlingen oder Immendingen als auch eine Verbindung mit Umstieg in Engen auf den Intercity oder die Schwarzwaldbahn zur Verfügung steht.

Dieser Ansatz funktioniert in umgekehrter Richtung, aus Sicht des Intercity oder der Schwarzwaldbahn. Reisende aus Tuttlingen oder Immendingen können mit Umstieg in Engen ebenfalls im Halbstundentakt nach zu allen Haltepunkten des Seehas weiterreisen. Um dies zu gewährleisten, werden die Seehas-Verbindungen entsprechend verlängert und zeitlich abgestimmt. Beispielsweise werden die Züge des Seehas, die in Engen Anschluss an den Intercity haben, zur Schwarzwaldbahn verlängert, um eine Überschneidung mit anderen Verbindungen zu vermeiden. Dadurch bleibt der Halbstundentakt „sauber“, ohne dass Züge zur gleichen Zeit dieselbe Strecke bedienen.

In der Praxis ergibt sich so zu jedem Taktknoten (xx:15 und xx:45) in Engen eine Direktverbindung sowie eine Umsteigeverbindung. Jeweils in die Richtungen Tuttlingen und Immendingen vom Seehas auf den Intercity beziehungsweise auf die Schwarzwaldbahn und von Tuttlingen und Immendingen vom Intercity beziehungsweise die Schwarzwaldbahn auf den Seehas. So profitieren sowohl die Fahrgäste des Seehas als auch die des Intercity und der Schwarzwaldbahn von einem durchgängigen und flexiblen Angebot.

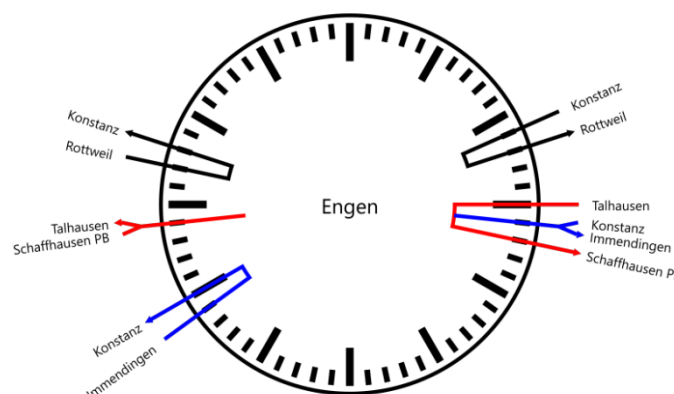


Abbildung 54: Anschlussuhr Bahnhof Engen. IC rot, Schwarzwaldbahn blau, Seehas schwarz. Erstellt mit SMA\_Viriato

### Taktknoten xx:15

Zum Taktknoten xx:15 bestehen Umsteigeverbindungen vom Seehas aus Konstanz auf die Schwarzwaldbahn über Immendingen nach Karlsruhe.

Ebenso bestehen Umsteigeverbindungen Vom Intercity von Tuttlingen auf den Seehas nach Konstanz, sowie auf die Schwarzwaldbahn nach Immendingen und weiter bis Karlsruhe.

- Direktverbindungen:
  - Singen → Tuttlingen: Direkt mit dem Seehas
  - Singen → Immendingen: Direkt mit der Schwarzwaldbahn
  - Tuttlingen → Singen: Direkt mit dem Intercity
  - Immendingen → Singen: Direkt mit dem Seehas
- Umstiegsverbindungen:
  - Singen → Immendingen: Umstieg von Seehas (Abfahrt um XX:11) zur Schwarzwaldbahn (Abfahrt um XX:16) in Engen
  - Tuttlingen → Singen: Umstieg von Intercity (Abfahrt um XX:13) zum Seehas (Abfahrt um XX:18) in Engen
  - Tuttlingen → Immendingen: Umstieg von Intercity (Abfahrt um XX:13) zur Schwarzwaldbahn (Abfahrt um XX:16) in Engen

### Taktknoten xx:45

Zum Taktknoten xx:45 bestehen Umsteigeverbindungen vom Seehas aus Konstanz auf den Intercity über Tuttlingen nach Stuttgart.

Ebenso bestehen Umsteigeverbindungen von der Schwarzwaldbahn von Immendingen auf den Seehas nach Konstanz.

- Direktverbindungen:
  - Singen → Tuttlingen: Direkt mit dem Intercity
  - Singen → Immendingen: Direkt mit dem Seehas
  - Tuttlingen → Singen: Direkt mit dem Seehas
  - Immendingen → Singen: Direkt mit der Schwarzwaldbahn
- Umstiegsverbindungen:
  - Singen → Tuttlingen: Umstieg vom Seehas (Abfahrt um xx:41) zum Intercity (Abfahrt um xx:44) in Engen
  - Immendingen → Singen: Umstieg von der Schwarzwaldbahn (Abfahrt um xx:39) zum Seehas (Abfahrt um xx:48) in Engen.

Somit wird ab Engen viermal pro Stunde eine Verbindung von und nach Singen sowie je zweimal pro Stunde eine Verbindung in beide Richtungen nach Tuttlingen sowie Immendingen ermöglicht.

## Immendingen

In Immendingen werden, durch die um eine halbe Stunde versetzte Ankunft des Seehas zur Schwarzwaldbahn, mit dem aktuellen Fahrplan keine Anschlüsse gewährleistet. Dies liegt am Anschlussknoten, der in Immendingen auf die Schwarzwaldbahn ausgerichtet ist. Jedoch bietet es sich zukünftig an, einen weiteren Taktknoten auf den Seehas auszurichten, um eine Alternative zur häufig verspäteten Schwarzwaldbahn zu bieten.

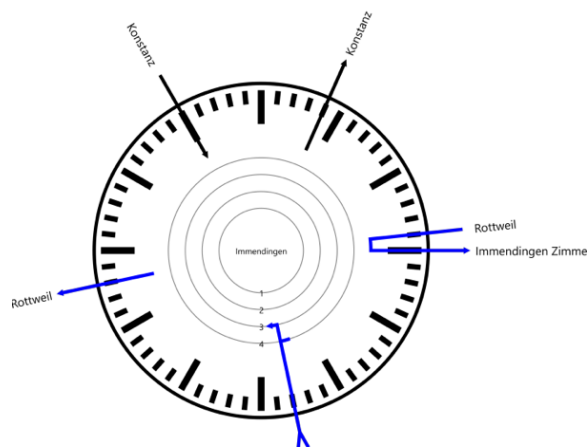


Abbildung 55: Anschlussuhr Bahnhof Immendingen. Schwarzwaldbahn blau, Seehas schwarz. Erstellt mit SMA\_Viriato

## Tuttlingen

In der Bestvariante wird Tuttlingen zu den Minuten xx:25 aus Richtung Konstanz und xx:30 aus Richtung Rottweil erreicht. Da die Verbindungen in Tuttlingen auf den Intercity abgestimmt sind, ergeben sich keine direkten Anschlüsse zwischen dem Seehas und anderen Zuglinien. Dies ist jedoch nicht erforderlich, da der Seehas in erster Linie eine ergänzende Funktion zum Intercity erfüllt.

Tuttlingen erzeugt rund 80 % der Pendlerbewegungen im Landkreis und fungiert vor allem als Zielort mit einer starken Zentrumsfunktion. Der grössere Teil des Pendlerverkehrs entfällt auf den Zielverkehr, das heisst, Menschen reisen überwiegend nach Tuttlingen, um dort zu arbeiten. Aus diesem Grund liegt der Schwerpunkt der Bestvariante nicht auf dem Transitverkehr oder Zug-zu-Zug-Umstiegen, sondern vielmehr auf der Optimierung der Umstiege zwischen Bussen und Zügen in Tuttlingen, um die Stadt als zentralen Arbeitsstandort effizienter zu erschliessen.

Durch die um eine halbe Stunde versetzten Ankunftszeiten des Seehas aus Konstanz bzw. Rottweil können die Pendlerströme besser auf die Busse verteilt werden, was insbesondere während der Spitzenzeiten zu einer Entlastung führt. Gleichzeitig erhalten Pendler durch die verbesserte Taktung die Möglichkeit, flexibler mit dem Zug zur Arbeit und zurückzufahren.

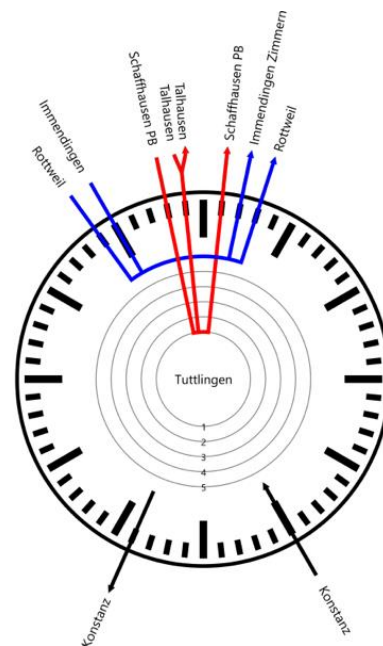


Abbildung 56: Anschlussuhr Bahnhof Tuttlingen. IC rot, Schwarzwaldbahn blau, Seehas schwarz. Erstellt mit SMA\_Viriato

## Rottweil

In der Bestvariante sind die Anschlüsse des Seehas in Rottweil optimal auf den RE14a nach Stuttgart abgestimmt. Der Seehas erreicht Rottweil um xx:56, sodass Fahrgäste mit Ziel Stuttgart Hbf. einen bequemen, perrongleichen Umstieg mit einer Anschlusszeit von sechs Minuten haben. In die Gegenrichtung erreicht der RE14a Rottweil ebenfalls um xx:56. Da der Seehas Rottweil um xx:04 verlässt, bleibt Fahrgästen aus Richtung Stuttgart Hbf. eine komfortable Umstiegszeit von acht Minuten. Diese Anschlusslösung kompensiert die sogenannte «Gäubahnkappung», durch die südlich von Rottweil gelegene Gemeinden vom Stuttgarter Hauptbahnhof abgetrennt werden [1].

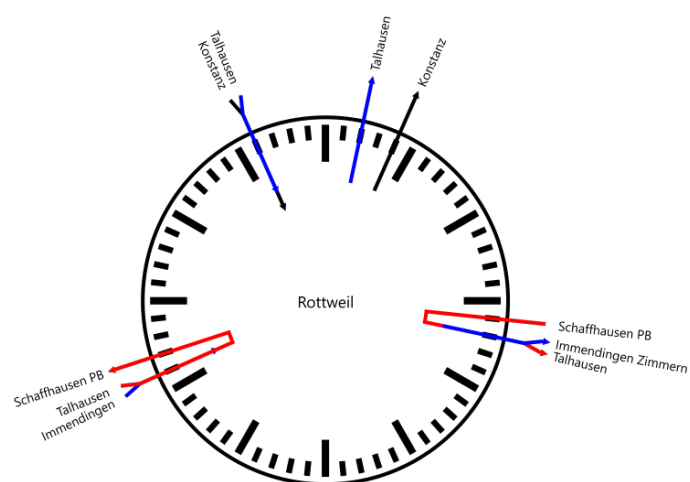


Abbildung 57: Anschlussuhr Bahnhof Rottweil. IC rot, Regionalbahn blau, Seehas schwarz. Erstellt mit SMA\_Viriato

# Bestvariante – Das Betriebskonzept

## Gleisbelegungen

### Engen

Im Bahnhof Engen stehen drei Bahnsteiggleise zur Verfügung. Gleis 1 mit einer Länge von 210 m und einer Bahnsteighöhe von 55 cm. Gleis 2 und Gleis 3 sind 290 m lang, jedoch ist die Bahnsteighöhe mit 36 cm nicht stufenlos und für mobilitätseingeschränkte Personen nur durch Hilfe mobiler Service erreichbar. [1]

Daher wird empfohlen, zukünftig weiterhin den Seehas auf Gleis 1 halten zu lassen. Somit ist auch die Überholung des Seehas durch den IC von Stuttgart nach Zürich um xx:16 problemlos möglich. Die Gleisgeometrie erlaubt die Einfahrt auf Gleis 1 von beiden Seiten kommend.

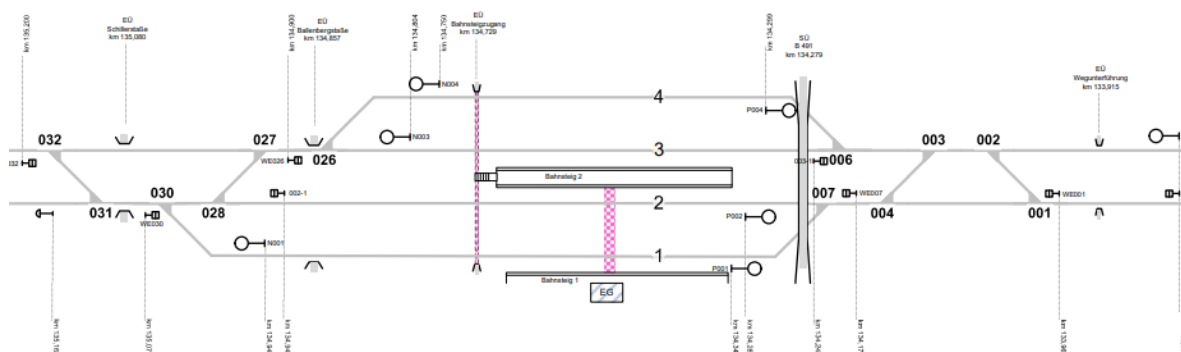


Abbildung 58: Gleisgeometrie im Bahnhof Engen. Die Abfahrt der Seehas Züge ist weiterhin auf Gleis 1 geplant. [17]

### Immendingen

Der Bahnhof Immendingen verfügt über vier durchgehende Bahnsteiggleise. Aufgrund der Gleisgeometrie ist für den Seehas aus Richtung Engen jedoch nur die Nutzung von Gleis 2 und Gleis 3 möglich. Beide Gleise bieten mit einer Bahnsteiglänge von 360 Metern ausreichend Kapazität für die eingesetzten Züge.

Die Bahnsteighöhe beträgt 36 Zentimeter, was jedoch keinen stufenlosen Einstieg in die Seehas-Züge ermöglicht, da deren Bodenhöhe bei 55 Zentimetern liegt. [1]

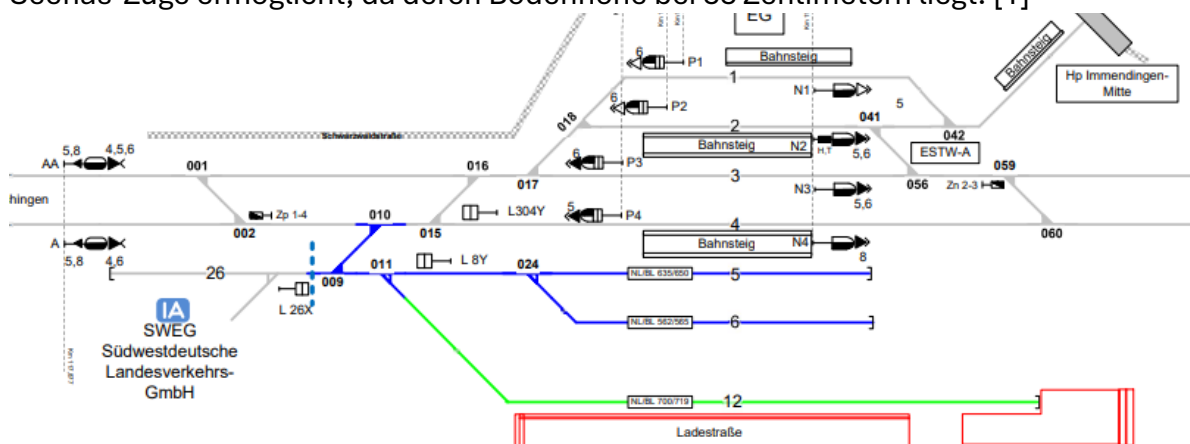


Abbildung 59: Gleisgeometrie im Bahnhof Immendingen. Die Abfahrt der Seehas Züge ist auf Gleis 2 oder Gleis 3 geplant. [17]

## Tuttlingen

In Tuttlingen stehen fünf Durchgangsgleise zur Verfügung. Gleis 1 verfügt über eine Bahnsteiglänge von lediglich 80 Metern und ist somit für Doppeltraktionen von SBB RABe 521-Triebzügen (160 Meter Länge) ungeeignet. Die Gleise 2 bis 5 hingegen bieten jeweils eine Bahnsteiglänge von 320 Metern. Die Bahnsteighöhe von 76 Zentimetern erlaubt allerdings keinen stufenlosen Einstieg in die Seehas-Züge, deren Bodenhöhe bei 55 Zentimetern liegt. [1]

Um möglichst wenige Weichenüberfahrten in ablenkender Stellung durchführen zu müssen, erscheint die folgende Gleisbelegung sinnvoll: Die Seehas-Züge in Richtung Rottweil sollten auf Gleis 2 halten, während die Seehas-Züge in Richtung Engen Gleis 5 nutzen.

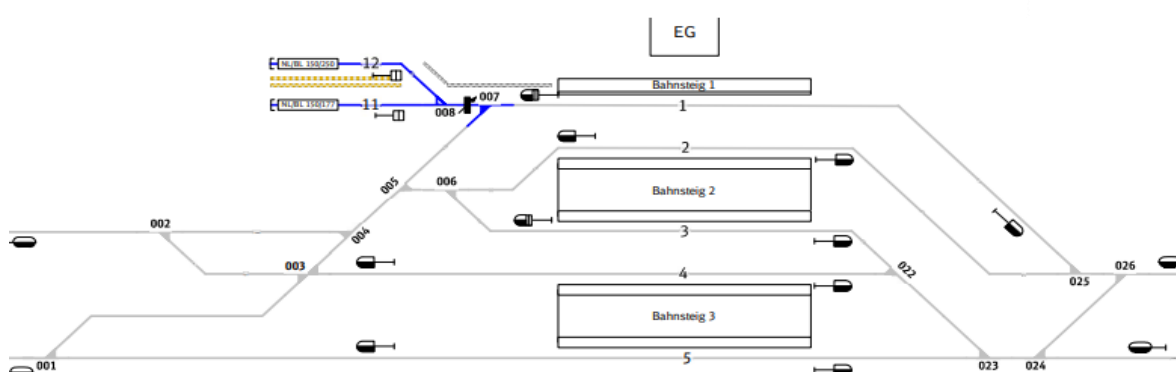


Abbildung 60: Gleisgeometrie im Bahnhof Tuttlingen. Die Abfahrt der Seehas Züge ist auf Gleis 2 und Gleis 5 geplant. [17]

## Rottweil

Der Bahnhof Rottweil verfügt über fünf Gleise mit Bahnsteigen. Für den Seehas bietet sich insbesondere Gleis 2 an, da der RE14a, der den Anschluss für die Weiterfahrt nach Stuttgart Hauptbahnhof herstellt, von Gleis 3 abfährt. Dadurch ist ein bahnsteiggleicher Übergang möglich, was den Umstieg für die Fahrgäste deutlich vereinfacht. Gleis 2 verfügt über eine Länge von 320 Metern, wodurch ausreichend Platz für die eingesetzten Züge vorhanden ist.

Die Bahnsteighöhe beträgt 76 Zentimeter, was jedoch keinen stufenlosen Einstieg in die Seehas-Züge ermöglicht, da deren Bodenhöhe bei 55 Zentimetern liegt. Der Zugang zum Bahnsteig ist barrierefrei, da er über einen Lift erreichbar ist. [1]

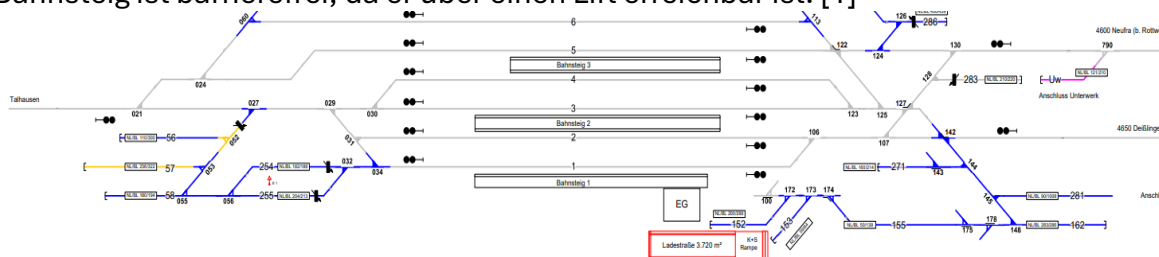


Abbildung 61: Abbildung 28: Gleisgeometrie im Bahnhof Rottweil. Die Abfahrt der Seehas Züge ist auf Gleis 2 geplant. Der Anschlusszug Re14a fährt ab Gleis 3, dies ermöglicht einen direkten Umstieg. [17]

## Trassierungen

Die Trassierung wird anhand einer Seehas-Fahrt von Singen nach Rottweil (gelb) sowie einer Rückfahrt von Rottweil nach Singen (orange) veranschaulicht. Zwischen Singen und Engen nutzt der Seehas die bereits bestehenden Trassen. Die RB 2 folgt auf diesem Abschnitt der gleichen Strecke wie der Seehas, bevor sie in Hattingen in Richtung Immendingen abzweigt. Dabei bleibt die RB 2 in ihrer heutigen Fahrplanlage erhalten.

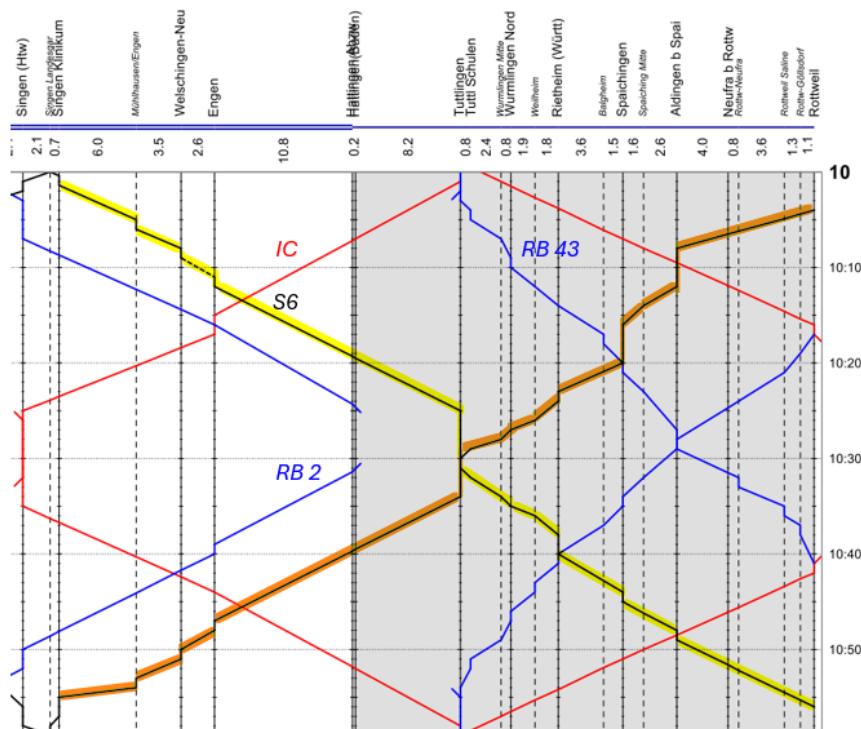


Abbildung 62: Grafischer Fahrplan des Perimeters Singen bis Rottweil. erstellt mit: SMA-Viriato.

Der IC von Stuttgart nach Zürich wird planmässig zwischen Engen und Hattingen den Seehas kreuzen. Dieser Abschnitt ist zweigleisig ausgebaut, sodass kleinere Verspätungen auf beiden Seiten die Kreuzung nicht beeinträchtigen. Zwischen Hattingen und Rottweil ist die Strecke grösstenteils eingleisig (Grafik grau hinterlegt). Zum Kreuzen eignen sich hier nur die Bahnhöfe Tuttlingen, Rietheim, Spaichingen sowie Aldingen. Daher musste die Trassenlage für die Verlängerung des Seehas so gewählt werden, dass sämtliche Zugskreuzungen in diesen Bahnhöfen stattfinden.

Im Bahnhof Tuttlingen findet die Kreuzung der beiden Seehas-Kompositionen statt. Die Kreuzung zwischen dem Seehas und der RB 43 erfolgt in Rietheim bzw. Spaichingen. Der IC wird jeweils in Aldingen gekreuzt. Die Wendezeit in Rottweil beträgt acht Minuten.

Die geplante Trassenlage für die Verlängerung des Seehas bis nach Rottweil ist technisch umsetzbar. Betrieblich stellt sich jedoch die Herausforderung, dass die Kreuzungen zwingend in den benannten Bahnhöfen stattfinden müssen. Verspätete Zugfahrten führen dazu, dass die kreuzenden Züge in den Bahnhöfen warten müssen, bis der verspätete Zug eintrifft. Dadurch werden Verspätungen teilweise auf andere Züge übertragen.

Bei allen Kreuzungen wurde die aktuell mögliche Pufferzeit eingeplant. Fünf Minuten Pufferzeit in Tuttlingen sowie einige Minuten in Rottweil geben zusätzliche Stabilität. Durch das Weglassen einzelner Unterwegshalte kann zusätzliche Fahrzeitreserve geschaffen werden, welche die Stabilität des Systems erhöht. Die von DB InfraGo geplanten Ausbauten auf der Gäubahn werden nach ihrem Abschluss für eine hohe Betriebsqualität sorgen. [1]

## Bahnsteiglängen

Bahnhof / Haltestelle	Nettobaulänge
Tuttlingen	320m
Tuttlingen Schulen	80m
Wurmlingen Mitte	80m
Wurmlingen Nord	80m
Weilheim	80m
Rietheim	80m
Balgheim	80m
Spaichingen	230m
Spaichingen Mitte	80m
Aldingen b. Sp.	180m
Neufra	80m
Rot. Saline	80m
Rot. Göllsorf:	80m
Rottweil	320m

Abbildung 63: Nettobaulängen der Haltekanten auf dem Abschnitt Tuttlingen bis Rottweil. [17]

Die auf der S6 eingesetzten SBB RABe 521-Triebzüge erfordern eine minimale Bahnsteiglänge von 80 m einschliesslich Durchrutschweg, in Doppeltraktion mindestens 160 m (Abb. 65). Viele Haltestellen zwischen Tuttlingen und Rottweil verfügen jedoch derzeit nur über 80 m lange Bahnsteige (blau). Da die Züge zwischen Konstanz und Engen häufig in Doppeltraktion verkehren, können sie an Haltestellen mit kürzeren Bahnsteigen nicht halten.

Da die SBB RABe 521-Triebzüge nicht mit einer selektiven Türsteuerung ausgestattet sind, ist es nicht möglich, an kurzen Bahnsteigen nur die Türen eines Zugteils zu öffnen. Daher bleiben zwei Lösungsoptionen:

**Option 1:** Keine Halte an Bahnhöfen mit Bahnsteigen unter 160 m: Diese Option würde gewährleisten, dass die Doppeltraktion uneingeschränkt genutzt werden kann, schränkt jedoch die Bedienung der Haltestellen ein.

**Option 2:** Schwächung des Zuges in Tuttlingen: Der Zug würde in Tuttlingen geteilt, sodass ab Tuttlingen nur eine Komposition nach Rottweil verkehrt. Dies würde jedoch die mögliche Kapazität für die Strecke halbieren und könnte zu einer höheren Auslastung führen.

Die DB InfraGo plant den Ausbau der Gäubahn sowie eine Verlängerung der Bahnsteige an mehreren Haltestellen. Dies wird in Zukunft zusätzliche Haltestellen mit längeren Haltekanten ermöglichen, was die Bedienbarkeit der Strecke in Doppeltraktion verbessern und die betriebliche Flexibilität erhöhen würde. [1]

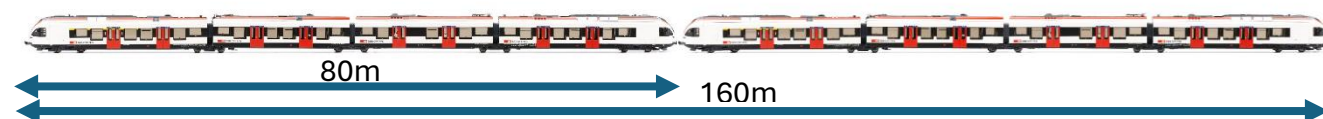


Abbildung 64: Minimal erforderliche Bahnsteiglänge bei Einfach - und Doppeltraktion SBB RABe 521-Triebzug. Quelle: Vorlesung 11\_Einsatzplanung\_Rollmaterial.pdf, Anlagen und Flottenmanagement, Yves Marclay

## Fahrzeugbedarf

Für den Betrieb des Seehas werden derzeit insgesamt acht Fahrzeuge des Typ SBB RABe 521 benötigt, einschliesslich der Fahrzeuge für den Einsatz in Doppeltraktion. Derzeit stehen neun Fahrzeuge zur Verfügung, um den Betrieb inklusive Wartungs- und Unterhaltsfenster sicherzustellen.

Zusätzlicher Fahrzeugbedarf bei Streckenverlängerungen:

Verlängerung nach Tuttlingen:

- +1 Fahrzeug für Einfachtraktion
- +2 Fahrzeuge für Doppeltraktion

Verlängerung nach Immendingen:

- +1 Fahrzeug für Einfachtraktion
- +2 Fahrzeuge für Doppeltraktion

Verlängerung nach Rottweil:

- +3 Fahrzeuge für Einfachtraktion
- +6 Fahrzeuge für Doppeltraktion (wenn alle Kurse auf der gesamten Strecke in Doppeltraktion gefahren werden)

Flexible Fahrzeugkonfiguration:

Bei den Verlängerungen besteht die Möglichkeit zur Schwächung oder Stärkung der Züge in Tuttlingen bzw. Engen, um den Fahrzeugbedarf je nach Streckenauslastung zu optimieren.

## Revision / Reparatur / Unterhalt

Die Wartung der Seehas-Züge erfolgt derzeit in der Werkstatt in Oberwinterthur. Dort werden alle anfallenden Arbeiten wie Revisionen, Reparaturen und regelmässige Wartungsmassnahmen durchgeführt, um die Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit der Flotte zu gewährleisten.

Die Strecke zwischen Engen und Tuttlingen erstreckt sich über 19,2 Kilometer, während die Distanz zwischen Engen und Immendingen 15,8 Kilometer beträgt. Wird das Konzept Tuttlingen 60' und Immendingen 60' umgesetzt und täglich 15 Kurspaare gefahren, ergibt sich eine zusätzliche Streckenkilometerleistung von 525 Kilometern pro Tag, was auf das Jahr hochgerechnet etwa 191.000 Kilometer bedeutet. [17]

Die Strecke von Engen nach Rottweil ist mit 47,0 Kilometern deutlich länger. Bei der Umsetzung dieses Konzepts in Kombination mit Immendingen 60' und ebenfalls 15 täglichen Kurspaaren, würde die tägliche Streckenkilometerleistung um 924 Kilometer steigen. Hochgerechnet auf ein Jahr entspricht dies einem zusätzlichen Aufwand von rund 343.000 Kilometern. [17]

Eine endgültige Bewertung des zusätzlichen Aufwands durch unterschiedliche Betriebskonzepte ist jedoch aktuell nicht möglich, da die Anzahl der benötigten

Fahrzeuge und die Zahl der täglichen Kurse noch nicht final festgelegt wurden. Diese Faktoren sind entscheidend, um die Wartungskapazitäten und Mehraufwände präzise zu planen.

## Bestvariante – Ein Ausblick

Die Bestvariante wurde auf Basis des Status quo der Infrastruktur und Fahrpläne für das Fahrplanjahr 2024 bis 2028 entwickelt. [1] [2] [3] In Zukunft können sich jedoch zahlreiche Rahmenbedingungen ändern, die einen direkten Einfluss auf die Umsetzbarkeit und Effektivität der Bestvariante haben können.

Ein Ausbau der Infrastruktur ist in jedem Fall begrüßenswert, da er die Bestvariante stärkt und flexiblere Lösungen ermöglicht. Andererseits können Änderungen im Fahrplan von Anschlusszügen des Seehas sowohl neue Chancen bieten, indem sie zusätzliche Verbindungen schaffen, als auch geplante Anschlüsse gefährden.

Vor der Einführung der Konzepte ist es daher unerlässlich, geänderte Rahmenbedingungen sorgfältig zu prüfen und zu berücksichtigen, um das optimale Konzept zu finden. Dies umfasst insbesondere die Integration zukünftiger Entwicklungen wie den geplanten MetropolitanExpress (MEX) aus Stuttgart. [16]

Die Einführung des Hochrhein-Bodensee-Expresses (HBE) und dessen Trassenlage wurde in allen Konzepten bereits berücksichtigt. [3] Auch die Möglichkeit eines zusätzlichen Halts im geplanten Klinikum in Singen wurde in allen Planungen berücksichtigt und bleibt ein flexibles Element in den Konzepten. [4]

Die Gliederung der Bestvariante in zwei Teilabschnitte unterstützt diese Flexibilität und ermöglicht es, auf veränderte Voraussetzungen einzugehen. So kann im Zusammenspiel mit weiteren Konzepten ein harmonisches und anpassungsfähiges Gesamtkonzept entstehen, das die langfristigen Anforderungen der Region optimal erfüllt.

## Literaturverzeichnis

- [1] DB InfraGo GmbH, „DB InfraGo,“ [Online]. Available: <https://www.dbinfra.go.com/web>. [Zugriff am Dezember 2024].
- [2] Deutsche Bahn AG, „bahn.de,“ Deutsche Bahn AG, 2024. [Online]. Available: <https://www.bahn.de>. [Zugriff am 2024].
- [3] SMA und Partner AG, „SMA Netzgrafik 2028,“ Zürich, 2024.
- [4] J.-P. Rau, „Singen erhält den Zuschlag - Neues Krankenhaus entsteht am Stadtrand \_ SÜDKURIER,“ *Südkurier*, p. 9, 15 November 2023.
- [5] SBB Deutschland GmbH, „sbb-deutschland.de,“ SBB Deutschland GmbH, 2024. [Online]. Available: [www.sbb-deutschland.de](http://www.sbb-deutschland.de). [Zugriff am 2024].
- [6] Stadt Tuttlingen, „Tuttlingen.de,“ 2024. [Online]. Available: [www.tuttlingen.de](http://www.tuttlingen.de).
- [7] Stadt Konstanz, „Stadt Konstanz.de,“ Stadt Konstanz.de, 2024. [Online]. Available: [www.konstanz.de](http://www.konstanz.de). [Zugriff am 2024].
- [8] Stadt Singen, „Singen.de,“ Singen.de, 2024. [Online]. Available: [singen.de](http://singen.de). [Zugriff am 2024].
- [9] Stadt Engen, „Engen.de,“ Stadt Engen, [Online]. Available: [https://www.engen.de/wirtschaft+\\_bauen/wirtschaftsstandort/standortdaten](https://www.engen.de/wirtschaft+_bauen/wirtschaftsstandort/standortdaten). [Zugriff am 12 Dezember 2024].
- [10] Bundesagentur für Arbeit, „Bundesagentur für Arbeit Statistik,“ 2024. [Online]. Available: <https://statistik.arbeitsagentur.de/DE/Navigation/Statistiken/Interaktive-Statistiken/Pendleratlas/Pendleratlas-Nav.html>. [Zugriff am 2024].
- [11] Statistische Ämter des Bundes und der Länder, „Pendleratlas Deutschland,“ 2024. [Online]. Available: <https://pendleratlas.statistikportal.de>. [Zugriff am Dezember 2024].
- [12] Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, „Statistisches Landesamt Baden-Württemberg,“ [Online]. Available: <https://www.statistik-bw.de/BevoelkGebiet/Vorausrechnung/Kreisdaten.jsp>. [Zugriff am 19 Dezember 2024].
- [13] S. Konstanz, „STÄDTEBAULICHE ENTWICKLUNGSKONZEPTE,“ Konstanz.
- [14] S. Singen, „integriertes-stadtentwicklungskonzept-singen-2030.pdf,“ 2017.
- [15] Stadt Tuttlingen, „Masterplan Tuttlingen 2025,“ Mai 2012. [Online]. Available: <https://www.tuttlingen.de/de/Die-Stadt/Stadtentwicklung/Rahmenplaene/Masterplan-Tuttlingen-2025/Masterplan-Tuttlingen-2025-uebersicht>. [Zugriff am 12 Dezember 2024].
- [16] Verkehrsministerium Baden Württemberg, „VMBW.de,“ VMBW.de, 2024. [Online]. Available: <https://vm.baden-wuerttemberg.de/de/startseite>. [Zugriff am 2024].
- [17] DB InfraGo, „DB InfraGo Trassenfinder,“ DB InfraGo, 2024. [Online]. Available: [https://trassenfinder.de/#/7/spnv\\_tw?tab\\_id=1](https://trassenfinder.de/#/7/spnv_tw?tab_id=1). [Zugriff am 19 12 2024].
- [18] Gemeinde Allensbach, „Allensbach.de,“ [Online]. Available: [www.allensbach.de/de/buchen-service/anreise-mobilitaet/seehas](http://www.allensbach.de/de/buchen-service/anreise-mobilitaet/seehas). [Zugriff am 19 Dezember 2024].

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: [18] .....	1
Abbildung 4: Streckenverlauf der S6 «Seehas» entlang des Untersees nach Radolfzell und weiter über Singen nach Engen. [5].....	8
Abbildung 5: Deutschland mit dem Bundesland Baden-Württemberg im Südwesten in dunklem Grau dargestellt. erstellt mit: mixmaps.de .....	10
Abbildung 6: Bundesland Baden-Württemberg mit der bestehenden Seehas-Strecke in grün. In grau dargestellt sind die Landkreise Konstanz, Tuttlingen und Rottweil. Die roten Städte markieren potenzielle Erweiterungen des Seehas. erstellt mit: mixmaps.de .....	10
Abbildung 7: Pendlersaldo Tuttlingen [11].....	14
Abbildung 8: Pendlerbeziehungen Tuttlingen [11].....	14
Abbildung 9: Auspendler Tuttlingen [11] .....	14
Abbildung 10: Einpendler Tuttlingen [11] .....	14
Abbildung 11: Pendlersaldo Immendingen [11].....	15
Abbildung 12: Pendlerbeziehungen Immendingen [11] .....	15
Abbildung 13: Auspendler Immendingen [11] .....	15
Abbildung 14: Einpendler Immendingen [11] .....	15
Abbildung 15: Pendlersaldo Rottweil [11] .....	16
Abbildung 16: Einpendler Rottweil [11].....	16
Abbildung 17: Auspendler Rottweil [11].....	16
Abbildung 18: Pendlerbeziehungen Rottweil [11] .....	16
Abbildung 19: Pendlersaldo Singen [11] .....	17
Abbildung 20: Auspendler Singen [11].....	17
Abbildung 21: Einpendler Singen [11].....	17
Abbildung 22: Pendlerbeziehungen Singen [11].....	17
Abbildung 23: Auspendler Engen [11].....	18
Abbildung 24: Einpendler Engen [11].....	18
Abbildung 25: Pendlersaldo Engen [11] .....	18
Abbildung 26: Pendlerbeziehungen Engen [11] .....	18
Abbildung 27: Bevölkerungsentwicklung Baden-Württemberg bis 2040 [12].....	19
Abbildung 28: Tunnelneubauten für das Projekt Stuttgart 21 in rot, inklusive des neuen Bahnhofs Stuttgart, der um 90 Grad zur bisherigen Ausrichtung gedreht wurde. Die bestehenden Gleisanlagen sind in Grau dargestellt. [1] .....	23
Abbildung 29: Der neu geplante Pfaffensteigtunnel in blau, welcher die Gäubahn zukünftig direkt mit dem Flughafen Stuttgart verbinden wird. [1] .....	23
Abbildung 30: Tuttlingen 60' .....	25
Abbildung 31: Schematische Darstellung von Tuttlingen 60' .....	25
Abbildung 32: Tuttlingen 30' .....	26
Abbildung 33: Schematische Darstellung von Immendingen 60' .....	26
Abbildung 34: Immendingen 60' .....	27
Abbildung 35: Schematische Darstellung von Tuttlingen 30' .....	27
Abbildung 36: Rottweil 60'.....	28
Abbildung 37: Schematische Darstellung von Rottweil 60'.....	28
Abbildung 38: Rottweil 30'.....	29
Abbildung 39: Handskizze der Netzgrafik von Rottweil 30' .....	29

Abbildung 40: Schematische Darstellung von Rottweil 30' .....	30
Abbildung 41: Bewertung der Varianten.....	31
42: Kombinationsmöglichkeiten der Varianten.....	32
Abbildung 43: Kombination Tuttlingen 60' + Immendingen 60' .....	33
Abbildung 44: Kombination Tuttlingen 60' + Rottweil 60' .....	33
Abbildung 45: Kombination Tuttlingen 30' + Rottweil 30' .....	33
Abbildung 46: Kombination Tuttlingen 60' + Immendingen 60' + Rottweil 60' .....	34
Abbildung 47: Bewertung der Variantenkombinationen .....	34
Abbildung 48: Gegenüberstellung aller Varianten und deren Kombinationen.....	35
Abbildung 49: Bestvariante .....	36
Abbildung 50: Schematische Darstellung der Bestvariante .....	37
Abbildung 51: Pendlerströme von und nach Tuttlingen, sowie von und nach Immendingen. Gezeigt sind die aktuellen Pendlerzahlen. [10].....	38
Abbildung 52: Aufkummulierte Anzahl Pendler zwischen den genannten Ortschaften [10] .....	38
Abbildung 53: Anzahl Pendler von und nach Tuttlingen, sowie von und nach Immendingen.....	39
Abbildung 54: Schematische Darstellung der Bestvariante .....	41
Abbildung 55: Anschlussuhr Bahnhof Singen. IC rot, Schwarzwaldbahn blau, Seehas schwarz. Züge auf dem Korridor Schaffhausen Richtung Konstanz wurden nicht abgebildet. Erstellt mit SMA_Viriato .....	42
Abbildung 56: Anschlussuhr Bahnhof Engen. IC rot, Schwarzwaldbahn blau, Seehas schwarz. Erstellt mit SMA_Viriato.....	43
Abbildung 57: Anschlussuhr Bahnhof Immendingen. Schwarzwaldbahn blau, Seehas schwarz. Erstellt mit SMA_Viriato.....	45
Abbildung 58: Anschlussuhr Bahnhof Tuttlingen. IC rot, Schwarzwaldbahn blau, Seehas schwarz. Erstellt mit SMA_Viriato.....	45
Abbildung 59: Anschlussuhr Bahnhof Rottweil. IC rot, Regionalbahn blau, Seehas schwarz. Erstellt mit SMA_Viriato.....	46
Abbildung 60: Gleisgeometrie im Bahnhof Engen. Die Abfahrt der Seehas Züge ist weiterhin auf Gleis 1 geplant. [17].....	47
Abbildung 61: Abbildung 27: Gleisgeometrie im Bahnhof Immendingen. Die Abfahrt der Seehas Züge ist auf Gleis 2 oder Gleis 3 geplant. [17] .....	47
Abbildung 62: Gleisgeometrie im Bahnhof Tuttlingen. Die Abfahrt der Seehas Züge ist auf Gleis 2 und Gleis 5 geplant. [17] .....	48
Abbildung 63: Abbildung 28: Gleisgeometrie im Bahnhof Rottweil. Die Abfahrt der Seehas Züge ist auf Gleis 2 geplant. Der Anschlusszug Re14a fährt ab Gleis 3, dies ermöglicht einen direkten Umstieg. [17].....	48
Abbildung 64: Grafischer Fahrplan des Perimeters Singen bis Rottweil. erstellt mit: SMA- Viriato.....	49
Abbildung 65: Nettobaulängen der Haltekanten auf dem Abschnitt Tuttlingen bis Rottweil. [17].....	50
Abbildung 66: Minimal erforderliche Bahnsteiglänge bei Einfach - und Doppeltraktion SBB RABe 521-Triebzug. Quelle: Vorlesung 11_Einsatzplanung_Rollmaterial.pdf, Anlagen und Flottenmanagement, Yves Marclay.....	50