

BUNDESAMT FÜR VERKEHR

# **ELEKTRIFIZIERUNG HOCHRHEINSTRECKE VOLKSWIRTSCHAFTLICHER NUTZEN FÜR DIE SCHWEIZ**

Schlussbericht

Bern, 7. Februar 2013

Roman Frick  
Lutz Ickert  
Mario Keller

7243\_NUTZENHOCHRHEIN\_SCHLUSSBERICHT.DOCX



**INFRAS**

**INFRAS**

**MÜHLEMATTSTRASSE 45  
CH-3007 BERN  
t +41 31 370 19 19  
f +41 31 370 19 10  
BERN@INFRAS.CH**

**BINZSTRASSE 23  
CH-8045 ZÜRICH**

**WWW.INFRAS.CH**

## INHALT

<b>1.</b>	<b>Ausgangslage und Ziele</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Bewertungsmethodik</b>	<b>5</b>
2.1.	Quantitative Bewertung	5
2.2.	Qualitative Bewertung	7
2.3.	Gesamteinschätzung (Argumentarium)	8
<b>3.</b>	<b>Situationsbeschrieb und Trends</b>	<b>9</b>
3.1.	Verkehrsangebot	9
3.2.	Verkehrsnachfrage	11
3.3.	Bevölkerung	15
3.4.	Raumentwicklung	18
3.5.	Wirtschaft und Grenzgänger	20
<b>4.</b>	<b>Angebotsvarianten</b>	<b>23</b>
4.1.	Bausteine	23
4.2.	Aktuelle Planungen	24
4.3.	Zeithorizonte	26
4.4.	Nullfall (Referenzzustand)	27
4.5.	Grundkonzepte und Varianten	28
4.6.	Fazit: Bewertungsrelevante Unterschiede	31
<b>5.</b>	<b>Bewertungsergebnisse</b>	<b>32</b>
5.1.	Quantitative Bewertung	32
5.1.1.	Mengengerüst Verkehr	32
5.1.2.	Nutzenkomponenten	38
5.1.3.	Ableitung von Schwellenwerten	41
5.2.	Qualitative Bewertung	44
5.2.1.	Regionalwirtschaft und Raumentwicklung	44
5.2.2.	Angebotsgestaltung	45
5.2.3.	Attraktivität / Kundenwirkung	47
5.2.4.	Betrieb und Unterhalt	49
5.2.5.	Umwelt	50
5.2.6.	Güterverkehr	51
5.2.7.	Kostenfolgen	51
5.3.	Nutzen der Variationen zum GK 2020	54

5.4.	Gesamtbewertung	54
<b>6.</b>	<b>Schlussfolgerungen</b>	<b>58</b>
<b>Literatur</b>		<b>60</b>

## 1. AUSGANGSLAGE UND ZIELE

Die Eisenbahnstrecke von Schaffhausen nach Basel entlang des Hochrheins ist heute noch nicht elektrifiziert. Die Elektrifizierung des Abschnitts Schaffhausen – Erzingen und dessen Integration in das S-Bahn-Angebot Schaffhausens ist jedoch im Kontext des entsprechenden Agglomerationsprogramms (1. Generation) beschlossen und in Projektierung. Anstehend ist die Elektrifizierung des westlichen Abschnitts Basel – Waldshut – Erzingen. Es bestehen diverse Vorstudien zur Machbarkeit, den Kosten und möglichen Angebotskonzepten (siehe Kapitel 4). Die Finanzierung ist aber nicht gesichert. Die Elektrifizierung der gesamten Hochrhein-Strecke hat aus Sicht der in der Schweiz betroffenen Kantone sowie des Landes Baden-Württemberg hohe Priorität, nicht zuletzt auch mit Blick auf die Vergabe der neuen Verkehrskonzession auf der Hochrhein-Strecke im Jahr 2016.

Das Agglomerationsprogramm Basel, 2. Generation (AP2), beantragt die Elektrifizierung des westlichen Abschnittes im A-Horizont (d.h. Realisierung im Zeitraum 2015-2018). Der Bund prüft zurzeit die AP 2. Generation. Das Bundesamt für Verkehr (BAV) ist an diesem Prüfprozess beteiligt. Für die Mitfinanzierung eines exterritorialen Projektes aus dem Infrastrukturfonds der Schweiz muss sich der Bundesrat durch das Parlament beauftragen lassen. Unabdingbare Voraussetzung dazu ist der Nachweis, dass für die Schweiz der volkswirtschaftliche Nutzen der Elektrifizierung den ihr dadurch entstehenden Aufwand überwiegt.

Folgende Zielsetzungen sind mit der vorliegenden Nutzenstudie verbunden:

- › Den für die Schweiz anfallenden volkswirtschaftlichen Nutzen der Elektrifizierung aufzeigen und allenfalls unerwünschte Konsequenzen darlegen.
- › Entscheidungsgrundlagen schaffen, ob eine Mitfinanzierung der Eidgenossenschaft aus volkswirtschaftlicher Sicht empfohlen werden kann resp. bei welchen Grenzen eine nutzbringende Beteiligung liegt.

Dazu formuliert das Pflichtenheft diverse Fragestellungen zu den Nachfragepotenzialen, den Angebotsverbesserungen sowie letztlich zu den potenziellen Nutzen.

Der Auftrag fokussiert auf die volkswirtschaftlichen Wirkungen auf Schweizer Seite, dies in Anlehnung an die entsprechenden Vorgaben aus dem Infrastrukturfonds-Gesetz zur Mitfinanzierung exterritorialer Projekte. Die Studie macht somit keine Aussagen über den Gesamtnutzen und ist somit nicht vergleichbar mit der laufenden deutschen Kosten-Nutzen-Analyse nach standardisiertem Verfahren. Infolge vielseitiger Verflechtungen in diesem Grenzraum ist der

vorliegende territoriale Nutznachweis schwierig. Die Ergebnisse sind entsprechend als Annäherung dazu zu interpretieren.

Der zeitliche Rahmen der Studie unterscheidet zwei Horizonte: Erste Priorität hat der Horizont 2020, insbesondere in Anlehnung an die Umsetzungshorizonte der Agglomerationsprogramme der 2. Generation resp. die Umsetzung entsprechender S-Bahn-Angebotskonzeptionen in Basel und Schaffhausen. Subsidiär wird aber auch ein längerfristiger Horizont bis 2030 betrachtet, womit im Westen vor allem das Herzstück Regio-S-Bahn Basel und im Osten eine erweiterte Elektrifizierung bis Friedrichshafen (-Lindau) Berücksichtigung finden.

## 2. BEWERTUNGSMETHODIK

### 2.1. QUANTITATIVE BEWERTUNG

Mit einer quantitativen Bewertung würde den aus Sicht der Eidgenossenschaft entstehenden Kosten ein potenzieller volkswirtschaftlicher Nutzen auf Schweizer Seite – der sich aus einer allfälligen Elektrifizierung einer ausländischen Strecke ergäbe – gegenübergestellt. In Anlehnung an entsprechende Verfahren werden dazu Kosten und Nutzen unter Allokation auf einen festzulegenden Zeitraum monetarisiert. Daraus sind ein (eher abstraktes) Kosten-Nutzen-Verhältnis sowie ein (besser verständlicherer) Nettobarwert aus der Differenz zwischen Kosten und Nutzen aus Sicht der Eidgenossenschaft ableitbar. Das dazu übliche Verfahren im Rahmen von Schienenverkehrsvorhaben ist die NIBA-Bewertung.

Ganz davon abgesehen, dass dieses Verfahren sehr datenhungrig ist, eine möglichst exakte Abgrenzung des Wirkungsraumes benötigt und i.d.R. einen hohen Aufwand mit sich bringt, gibt es einige spezielle Punkte, welche hier den Einsatz der NIBA-Bewertung fraglich erscheinen lassen:

- › Schweiz/Ausland: die räumliche Abgrenzung stellt einen Spezialfall dar, für den „klassische“ Bewertungsverfahren zur volkswirtschaftlichen Effektmessung nicht erstellt wurden,
- › Betrieb: sämtliche Effekte (seien diese positiver oder negativer Natur) auf den Betrieb im Regional- oder Fernverkehr lassen sich nach den Massgaben aus der NIBA-Bewertung a) kaum hinreichend genau ableiten/quantifizieren und versprechen b) wenig ergebnisrelevant zu sein,
- › Datenverfügbarkeit: Wunschlinien zu grenzüberschreitenden Nachfragerelationen sind nur eingeschränkt verfügbar resp. – wenn vorhanden – wenig belastbar,
- › Quantifizierung der Nachfrageeffekte: mit Blick auf die Angebotsdefinition resultieren die meisten nachfragerlevanten Effekte aus der Reisezeit, deren Übertragung auf die Wunschli-

nien ist nicht mit Modellrechnungen (erst recht nicht mit Blick auf den zeitlichen Rahmen dieser Studie), sondern nur via Analogieschlüsse resp. Elastizitätsübertragungen umsetzbar.

### Schwellenwertanalyse

In der Konsequenz dieser Überlegungen wird kein Kosten-Nutzen-Verhältnis ermittelt, sondern ein Schwellenwert abgeschätzt. Dazu werden die wichtigsten Nutzenkomponenten aus der NIBA-Bewertung übernommen, sie jedoch nicht in ein Kosten-Nutzen-Verhältnis eingesetzt, sondern aus ihnen wird abgeleitet, welche Kosten(beteiligung) mit ihrem Nutzen aus Sicht Bund gerechtfertigt wären. Damit erhält das BAV einen Schwellenwert, bis zu dem es sich lohnen könnte, zur Elektrifizierung der Hochrheinstrecke aus Schweizer Sicht auf Basis von volkswirtschaftlichen Nutzenbetrachtungen beizutragen.

NUTZENKOMPONENTEN	
Nutzen	Anmerkungen
Reisezeitgewinne Schweizer Nachfrage im ÖV	› relevanteste Nutzenkomponente › ergibt sich aus Angebotseffekten (Durchbindungen, Anschlüsse, Takt)
Reisezeitgewinne durch Entlastungseffekte im MIV	› wichtige, da zwar „einschenkende“, aber nicht prioritäre Nutzenkomponente (schwer quantifizierbar)
Minderung Luftschaadstoff- und Treibhausgasemissionen	› v.a. durch Modalsplit-Verschiebungen (d.h. Minderungen auf der Strasse) › allenfalls auch durch Zielwahlveränderungen
Minderung Lärmbelastung	› do.
Minderung von Unfällen	› betrifft v.a. MIV (durch Modalshift-bedingte Minderungen)

**Tabelle 1** Nutzenkomponenten gemäss NIBA-Bewertung in priorisierter Rangfolge für den speziellen Fall einer Nutzenermittlung aus der Elektrifizierung der Hochrheinstrecke aus Schweizer Nutzen-Sicht

### Verkehrliches Mengengerüst

Das verkehrliche Mengengerüst dient dazu, die vom zuvor definierten Angebot betroffene Nachfrage zu identifizieren. Ausgangspunkt sind vorhandene Informationen zur heutigen Nachfrage auf den bestehenden Angeboten (DB Regio AG, S-Bahn SH). Durch die Angebotsveränderung werden Veränderungen dieser bestehenden Nachfrage infolge Nachfrageeffekten erwartet. Hier sind drei relevante Nachfrageeffekte zu berücksichtigen:

<b>NACHFRAGEEFFEKTE</b>	
<b>Effekt</b>	<b>Anmerkungen</b>
Routenwahl	<ul style="list-style-type: none"> <li>› intramodale Kannibalisierungseffekte mit bestehenden/geplanten Angeboten</li> <li>› determiniert durch Reisezeitveränderungen, Veränderungen der Umsteigebeziehungen</li> <li>› pragmatische Abschätzung, auf Basis generalisierter Reisezeitvergleiche</li> </ul>
Modalshift	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Verschiebungen zwischen Strasse und Schiene durch die Angebotsveränderungen innerhalb der bestehenden gesamtmodalen Nachfrage auf den betroffenen Relationen</li> <li>› determiniert durch Reisezeitveränderungen, Veränderungen der Umsteigebeziehungen, Komfortverbesserungen, allgemeines Angebotsniveau</li> <li>› auch hier: pragmatisches Abschätzen auf Basis von bekannten Elastizitäten</li> </ul>
Zielwahlveränderungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>› „neue“ Nachfrage im Korridor, welche durch Reisezeitverbesserungen ihre Quell-Ziel-Beziehung verändert</li> <li>› pragmatisches Abschätzen auf Basis von bekannten Elastizitäten</li> </ul>

**Tabelle 2** Nachfrageeffekte zur Berücksichtigung im verkehrlichen Mengengerüst; gereiht nach der aus unserer Sicht zu erwartenden Relevanz

### **Kostensätze zur Monetarisierung**

Zur Monetarisierung werden anerkannte (Schweizer) Kostensätze in Anlehnung an die NIBA-Bewertung einbezogen. Das Basisjahr wird auf die Preisbasis der Kostenschätzungen betreffend der Aufwandsseite abgestimmt.

## **2.2. QUALITATIVE BEWERTUNG**

Grundlage der qualitativen Bewertung ist eine Systematik aus Wirkungsbereichen und zugehörigen Indikatoren, welche die Effekte einer Elektrifizierung der Hochrheinstraße festmachen. Kern ist die Erfassung von Punkten pro und contra Elektrifizierung der Hochrheinstraße. Für und Wider beziehen sich nicht ausschliesslich auf die Schweizer Perspektive, sondern sind a) genereller Natur (Bezug zum Gesamtprojekt) und b) aus spezifischer Sicht Schweiz. Jedem Indikator werden darüber hinaus auch kritische Aspekte zugeordnet. Dies v.a. um Risiken betreffend der Einschätzung besser erfassen zu können.

Für jede der im Rahmen der Diskussion der Angebotskonzepte aufgestellten Varianten wird die qualitative Einschätzung vorgenommen; in Anlehnung an eine Vergleichswertanalyse werden entsprechende Punkte zwischen -3 und +3 vergeben. Die Vergabe orientiert sich immer am Vergleich zum Nullfall. Im Ergebnis lässt sich ein Vergleichswert je Variante ableiten.

<b>WIRKUNGSBEREICHE UND QUALITATIVE INDIKATOREN</b>	
<b>Wirkungskriterien</b>	<b>Teilkriterien</b>
Regionalwirtschaft und Raumentwicklung	Kompatibilität mit Siedlungskonzepten
	Erreichbarkeiten (Standortattraktivitäten)
	Arbeitsplätze
Angebotsgestaltung	Fernverkehrsangebote (neue Möglichkeiten, Bestands-Implikationen)
	Regionalverkehrsangebote (neue Möglichkeiten, Bestands-Implikationen,)
	Etappierbarkeit und Flexibilität
Attraktivität für Kunden	Gesamtimage des ÖV-Systems, Komfort
	Tarifgestaltung
Betrieb und Unterhalt	Fahrzeuge (Beschaffung, Umläufe, Integration, Wartung)
	Fahrplan (Trassenlagen, Geschwindigkeiten, Kapazitäten)
Umwelt	Betrieb (Traktionsumstellung)
	Nachfrageeffekte (Entlastung MIV)
Güterverkehr	Optionen für Leitwege
	Wechselwirkungen zum Bestand
Kostenfolgen	Bauten (Energieversorgung, Nachbarstrecken, Bahnhöfe,)
	Betrieb (Nachbarstrecken, Bus-Anschlüsse)
	Fahrzeuge (Abstellen, Einrichtungen für Wartung, Reparatur)

**Tabelle 3** Wirkungskriterien und Teilkriterien für die qualitative Bewertung

### 2.3. GESAMTEINSCHÄTZUNG (ARGUMENTARIUM)

Die Gesamteinschätzung synthetisiert die Erkenntnisse aus quantitativer Bewertung und qualitativer Einschätzung. Sie übernimmt die wichtigsten Argumente a) aus der Angebotsdiskussion sowie b) aus der qualitativen Einschätzung und ergänzt sie c) um die Information über den aus einem allfälligen Nutzen ableitbaren Schwellenwert und über den Vergleichswert der Varianten gegenüber dem Nullfall. In der Quintessenz wird ersichtlich, warum aus Sicht der Eidgenossenschaft a) eine Elektrifizierung der Hochrhein-Strecke sinnvoll wäre (oder auch nicht) und ob b) der Nutzen für die Schweizer Volkswirtschaft derart signifikant wäre, dass sich eine finanzielle Beteiligung des Bundes rechtfertigen liesse.

### 3. SITUATIONSBESCHREIB UND TRENDS

#### 3.1. VERKEHRSANGEBOT

Gegenstand der Untersuchung ist die zu elektrifizierende Strecke zwischen Basel Badischem Bahnhof und Schaffhausen<sup>1</sup>. Der Untersuchungsraum erweitert sich mit Blick auf allfällige Angebotskonzepte und Implikationen auf tangierende oder im weiteren Umfeld parallel verlaufende Strecken.

<b>ANLAGENPROFIL</b>		
<b>Elemente</b>	<b>Ausprägung</b>	<b>Erörterung</b>
Länge	› 93.9 km	› 2.6 km auf Basler Gebiet (vollständig zweigleisig) › 72.6 km auf deutschem Gebiet (davon knapp 20 km eingleisig zw. Waldshut und Landesgrenze) › 18.7 km auf Schaffhauser Gebiet (davon 12 km eingleisig zw. Landesgrenze und Beringen)
Anschlussstrecken	› Basel Badischer Bahnhof	› Einführung aus Südost auf den östlichen Bahnhofsbereich (zw. Gleis 6 und Gleis 11) auf die Strecke Basel SBB – Freiburg i. Br. in Richtung Freiburg i. Br.
	› Schaffhausen	› Einführung aus Südwest auf die Strecke Bülach/Winterthur – Singen in Richtung Singen
Abzweigungen	› Waldshut	› in Richtung Südwest auf die (elektrifizierte, eingleisige) Strecke Waldshut – Koblenz – Baden/Bülach › jedoch nur indirekt, da heute keine richtungsgleiche Weichenverbindung besteht (die aber unproblematisch wiederhergestellt werden kann)
	› Lauchringen	› in Richtung Nordost auf die (eingleisige, nicht elektrifizierte) Strecke Lauchringen – Tuttlingen (ehemals stillgelegte Wutachtalbahn) › ab Lauchringen nur unregelmässiger Zubringerverkehr zur Museumsbahn › reaktiviert im nördlichen Bereich ab Blumberg Richtung Tuttlingen (Ringzug)
Bahnhöfe/Haltepunkte	› 26	› davon 7 auf Schweizer Seite inklusive der beiden Endpunkte

**Tabelle 4** Übersicht zu den Bestandteilen baulicher Anlagenelemente auf der Strecke Basel – Schaffhausen

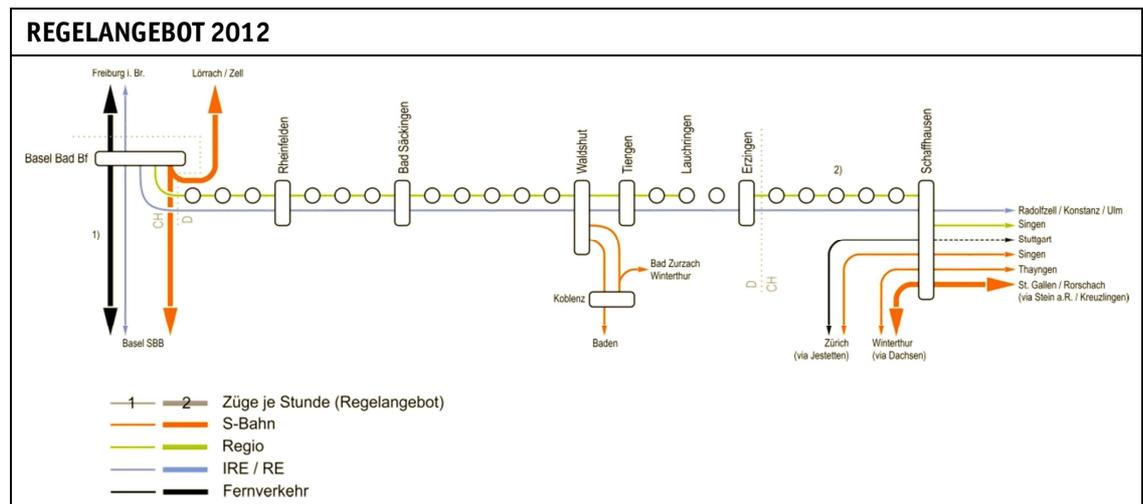
Das heutige (werktägliche) Regelanangebot besteht aus einem stündlichen InterRegioExpress (IRE) mit Halt an ausgewählten Orten und einer Gesamtfahrzeit zwischen Basel Bad Bf. und Schaffhausen von 60 Minuten. Ergänzt wird dieses Angebot von zwei ebenfalls stündlichen Re-

<sup>1</sup> Das Angebotskonzept ist für die Gesamtstrecke zu diskutieren; die Elektrifizierung und die damit verbundenen Kosten betreffen den Abschnitt Basel – Erzingen, da der Ausbau zwischen Erzingen und Schaffhausen bereits finanziert ist (Doppelspurausbau durch Deutschland, Elektrifizierung durch Bund und Kanton im Rahmen AP 1. Gen.).

gionalBahn-Verbindungen (RB) mit Halt an allen Stationen: Zwischen Basel und Lauchringen (68 Minuten) sowie zwischen Erzingen und Schaffhausen (23 Minuten). IRE und RB ergeben zusammengenommen keinen Halbstundentakt. Ergänzt wird dieses Regelangebot durch einige Verstärkerzüge (RB) zu Spitzenzeiten.

Am westlichen Endpunkt im Badischen Bahnhof in Basel enden beide Angebote (IRE/RB). Am östlichen Endpunkt in Schaffhausen werden die IRE weitergeführt mit unterschiedlichen Destinationen auf der Strecke nach Radolfzell/Friedrichshafen/Ulm via Thayngen/Singen.

An den beiden Endpunkten bestehen diverse Anschlüsse zum S-Bahn-/Regional- und Fernverkehr. Ab Waldshut verkehren (im Halbstundentakt) S-Bahnen nach Baden resp. Winterthur via Koblenz.

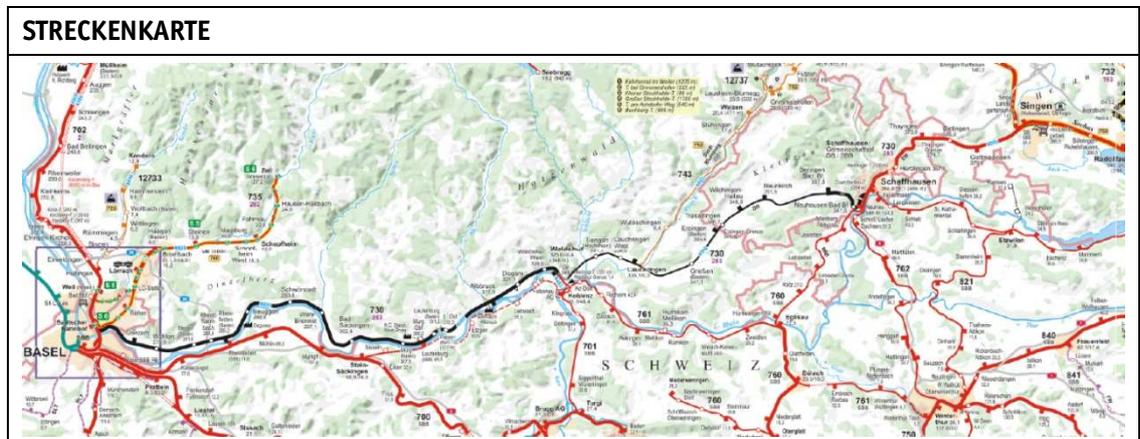


**Figur 1** Angebotssystem im heutigen Zustand (2012) auf der Strecke und auf Anschlussstrecken

1) gebündeltes Fernverkehrsangebot (ICE Köln/Hamburg/Berlin)

2) Streckenausbau bis ca. 2014 (Doppelspur, Haltepunkt Beringerfeld und Elektrifizierung)

Die Fahrzeit des IRE und die Abstimmung dieser Fahrzeit auf die Fahrplanlagen der RB basieren auf dem Einsatz eines Fahrzeugs mit Neigetechnik zum bogenschnellen Fahren. Die RB wird mit „normalen“ Dieseltriebwagen gefahren.

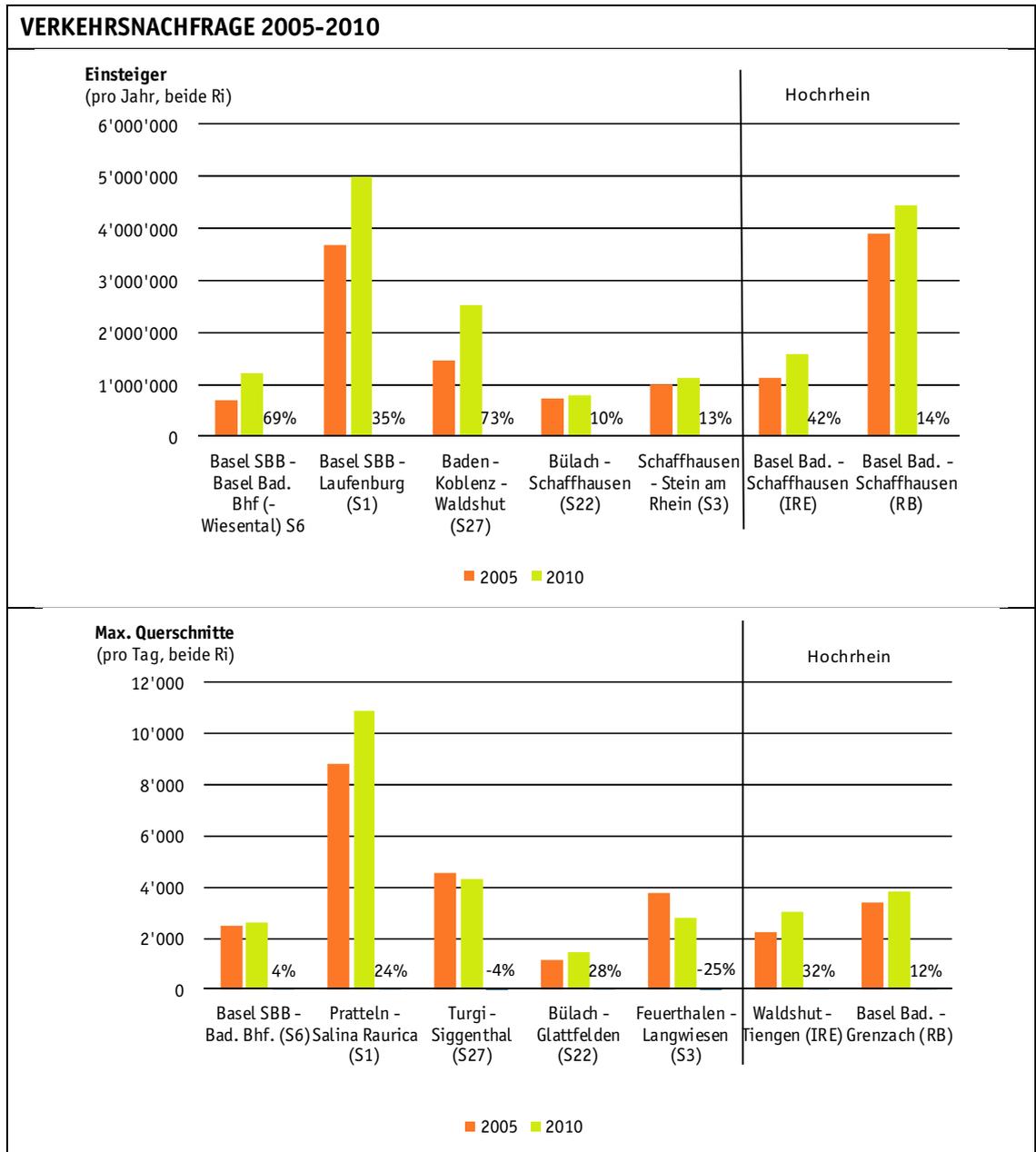


Figur 2 Karte zur Strecke zwischen Basel und Schaffhausen (Quelle: Eisenbahnatlas Deutschland)

### 3.2. VERKEHRSNACHFRAGE

Die Nachfrageentwicklung auf der Hochrheinstrecke sowie einigen benachbarten Bahnlinien zeigt Figur 3, die Abschnittsbezogenen Belastungen der Hochreinlinien (IRE und RB) zeigt Figur 4. Die Nachfrage auf der Hochrheinstrecke lässt sich folgendermassen charakterisieren:

- › Mit insgesamt rund 5-6 Mio. Fahrgästen jährlich ist die Strecke im Vergleich zu benachbarten Linien sehr bedeutend. Die Gesamtnachfrage ist beispielsweise 5-6mal höher als die Linie 6 im Wiesental.
- › Der RB weist zwischen Basel und Schaffhausen etwa 3-mal höhere Einsteigerzahlen auf als der IRE. Die Wachstumsdynamik zwischen 2005 und 2010 ist jedoch beim IRE mit +42% deutlich höher als beim RB mit +14%. Das Gesamtwachstum von +20% (IRE und RB zusammen) liegt über der Dynamik der Schaffhauser S-Bahnlinien (Stein a.R. und Bülach), aber tiefer als Linien im Raum Basel (Wiesental, Laufenburg/CH) und Aargau (Koblentz-Baden).
- › Die Dynamik bei den maximalen Querschnitten korrespondiert nur teilweise mit der Gesamtnachfrage und ist somit bedingt aussagekräftig.
- › Die Streckenbelastung beim Hochrhein-IRE erreicht in beide Richtungen im Raum Waldshut das jeweilige Maximum. Zwischen 2005 und 2010 haben die Frequenzen auf dem westlichen Abschnitt von/zu Basel stärker zugenommen als im östlichen Abschnitt von/zu Schaffhausen.
- › Die Streckenbelastung der Hochrhein-RB erreicht in beide Richtungen vor dem Endhaltepunkt Basel Bad. Bahnhof das jeweilige Maximum. Sehr tief liegt die Belastung im Klettgau zwischen Lauchringen und Neunkirch. Zwischen 2005 und 2010 haben die Frequenzen einerseits auf dem westlichen Abschnitt Waldshut–Basel (nur in Richtung Basel), andererseits zwischen Schaffhausen und Beringen (beide Richtungen) deutlich zugenommen.



**Figur 3** Überblick zur Nachfrage auf der Hochrheinestrecke sowie benachbarter Bahnlinien, Total Einsteiger pro Jahr (oben) sowie maximale Querschnitte pro Tag (unten). Die Daten sind für die Hochrheinestrecke die Jahre 2005/2010 und für die übrigen Linien 2007/2011 (Quellen: BAV, NVBW).



Figur 4 Durchschnittliche tägliche Belastungen im jeweiligen 1. Halbjahr 2005 und 2010 (Quelle: NVBW).

**Zugsauslastungen (2010)**

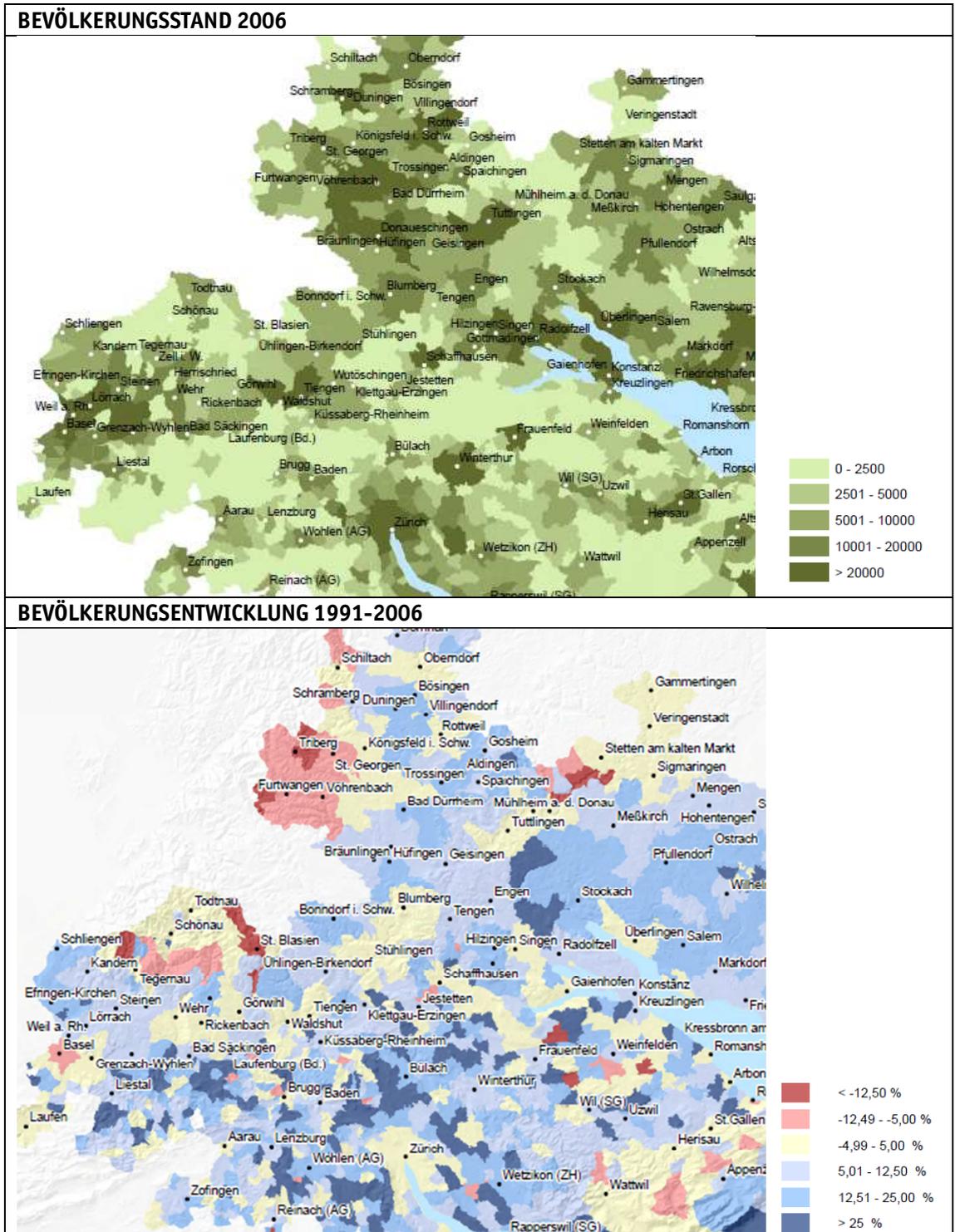
- › IRE: Die stündlich fahrenden IRE-Züge sind im Durchschnitt mit etwa 80-100 Personen besetzt<sup>2</sup>. In den Spitzenstunden erhöht sich die Auslastung auf gegen 200 Personen im Raum Waldshut. Der eingesetzte Neige-Triebzug VT611 verfügt in Einfach-Traktion über 144 Sitzplätze. Somit werden lediglich in den Spitzenzeiten Doppel-Traktionen eingesetzt.
- › RB: Auf den zwei RB-Abschnitten Basel – Waldshut – Lauchringen und Schaffhausen – Erzingen verkehren heute stündliche Züge, mit halb-stündlichen Taktverdichtungen in den Spitzenstunden. Es werden Diesel-Triebzüge VT 641 mit 72 Sitzplätzen in ein- bis dreifacher Traktion eingesetzt. Die durchschnittliche Belegung auf dem Abschnitt Waldshut-Basel beträgt ca. 40-60 Personen, wobei vor allem die zwei Züge zur Morgenspitze deutlich stärker ausgelastet sind (bis 300 Personen). Die durchschnittliche Belastung auf dem östlichen Ast ist deutlich tiefer (Ø ca. 20-40 Personen).

<sup>2</sup> Quelle: Zahlen NVBW; Zugspezifische Querschnittsbelastungen im 1. Halbjahr 2005 und 2010.

### 3.3. BEVÖLKERUNG

Hinsichtlich Bestandeszahlen (Figur 5, oben) weist neben den bevölkerungsreichen Gebieten an den Polen der Strecke (Raum Basel und Raum Schaffhausen-Singen-Konstanz) auch der mittlere Raum um Waldshut-Tiengen zumindest mittelgrosse Bevölkerungsdichten auf. Dies im direkten Vergleich mit den stark ländlich geprägten, weniger dichten Gegenden dazwischen und den nördlich und südlich angrenzenden ländlichen Räumen auf Deutscher *und* Schweizer Seite.

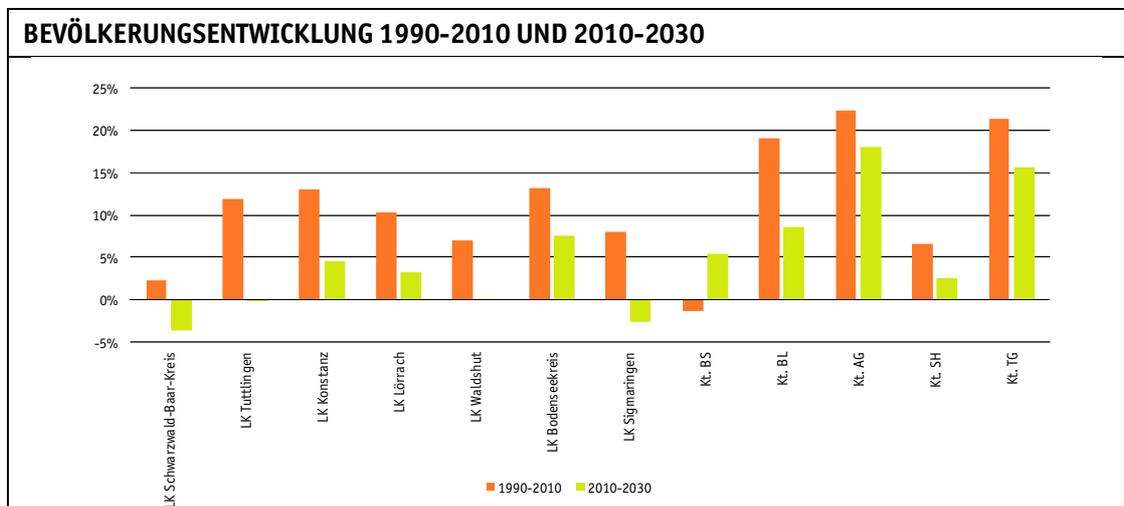
Die Bevölkerungsdynamik im Grenzraum Hochrhein ist unterschiedlich. Das grösste Wachstum besteht in den östlich von Basel gelegenen Gebieten (Grenzach bis Laufenburg), dem westlich von Schaffhausen gelegenen Klettgau sowie in nordöstlich verlängerten Räumen rund um Singen. Viele ländliche Gebiete auf deutscher Hochrhein-Seite weisen hingegen eine stagnierende Bevölkerungsentwicklung auf.



**Figur 5** Bevölkerungsbestand sowie –entwicklung 1991-2006 im Grenzgebiet Hochrhein (Quelle: Interreg IV / DACH+ Raumbeobachtung).

Ein Blick auf die aggregierte Bevölkerungsdynamik zeigt insgesamt eine dynamischere Entwicklung auf Schweizer, im Vergleich zur deutschen Seite (Figur 6): In den letzten 20 Jahren sind auf deutscher Seite die Landkreise Konstanz und Bodenseekreis mit jeweils knapp 13% am stärksten gewachsen, gefolgt von Tuttlingen und Lörrach. Die Kantone BL, AG und TG entwickelten sich dynamischer, die städtischen Kantone BS und SH jedoch deutlich weniger stark. Betrachtet man die jüngsten Zeitreihen etwas genauer, so fällt auf, dass bis ca. 2006 noch in allen deutschen Landkreisen ein Wachstum stattfand. Bereits in den letzten 3-4 Jahren jedoch in ländlichen Landkreisen eine Wende hin zu negativer Entwicklung eingesetzt hat (Schwarzwald-Baar-Kreis, Sigmaringen, Tuttlingen und Waldshut).

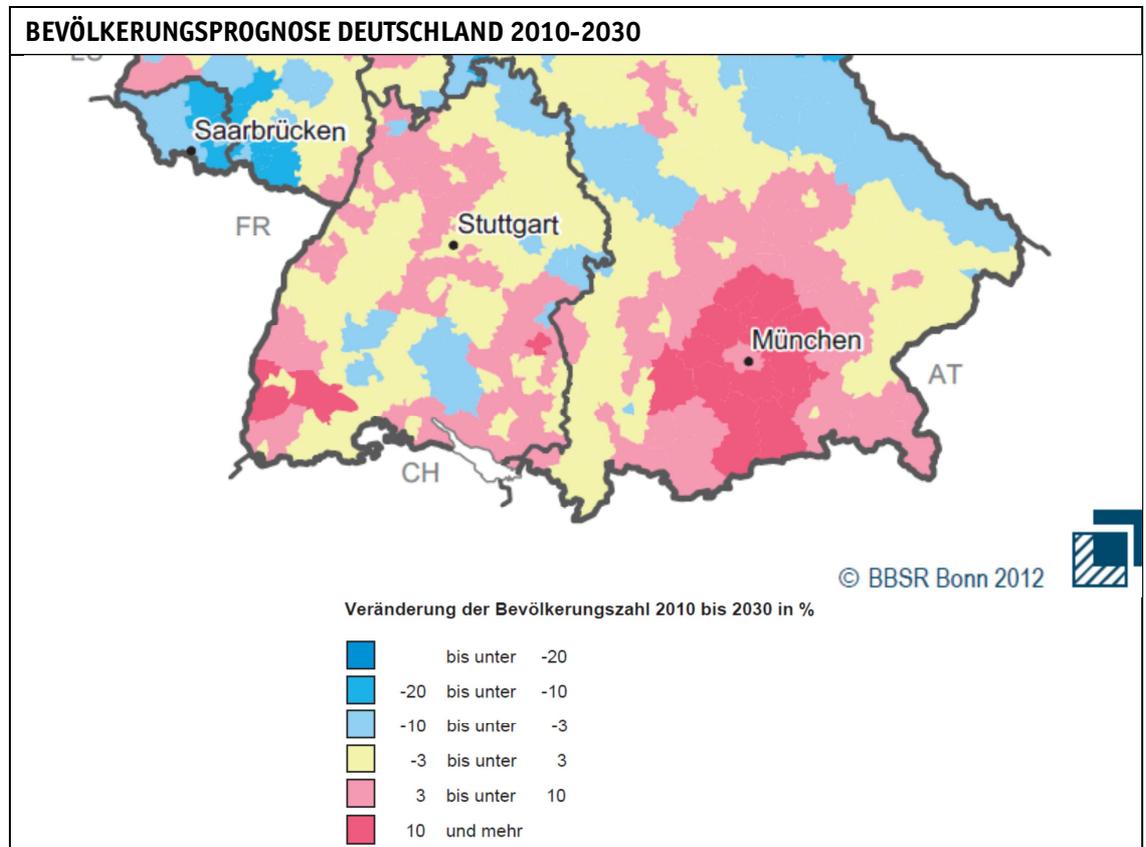
Noch akzentuierter präsentiert sich das Deutsch-Schweizerische Verhältnisse bei den aktuellsten Bevölkerungsprognosen. Für die deutschen Gebiete geht die neueste Bundes-Raumordnungsprognose (2012) für die Landkreise Lörrach und den Bodenseeraum von einem reduzierten Wachstum aus. Die übrigen Gebiete sollen stagnieren oder sogar schrumpfen<sup>3</sup>. Auf Schweizer Seite werden die Bevölkerungsperspektiven deutlich dynamischer eingeschätzt, wobei sogar Basel-Stadt den Negativtrend der Vergangenheit umkehren kann.



**Figur 6** Bevölkerungsentwicklung 1990-2010 sowie aktuellste Bevölkerungsprognosen bis 2030 (Quellen: BFS [2012], BBSR [2012]).

Anmerkung: Auch wenn in den deutschen Landkreisen die absolute Einwohnerzahl höher lag als noch in 1990, so zeigen sich jedoch bereits in jüngster Vergangenheit, d.h. seit ca. 2007 in ländlichen Landkreisen leichte Abnahmen.

<sup>3</sup> Die Bevölkerungsprognosen des Land Baden-Württemberg weisen für sämtliche Landkreise negative Entwicklungen auf. Hier werden aber nur Gemeinden ab 5000 Einwohnern berücksichtigt. Diese Landesprognosen wurden im Rahmen des Agglomerationsprogramms Basel als deutlich weniger realistisch im Vergleich zur Bundes-Raumordnungsprognose eingestuft.

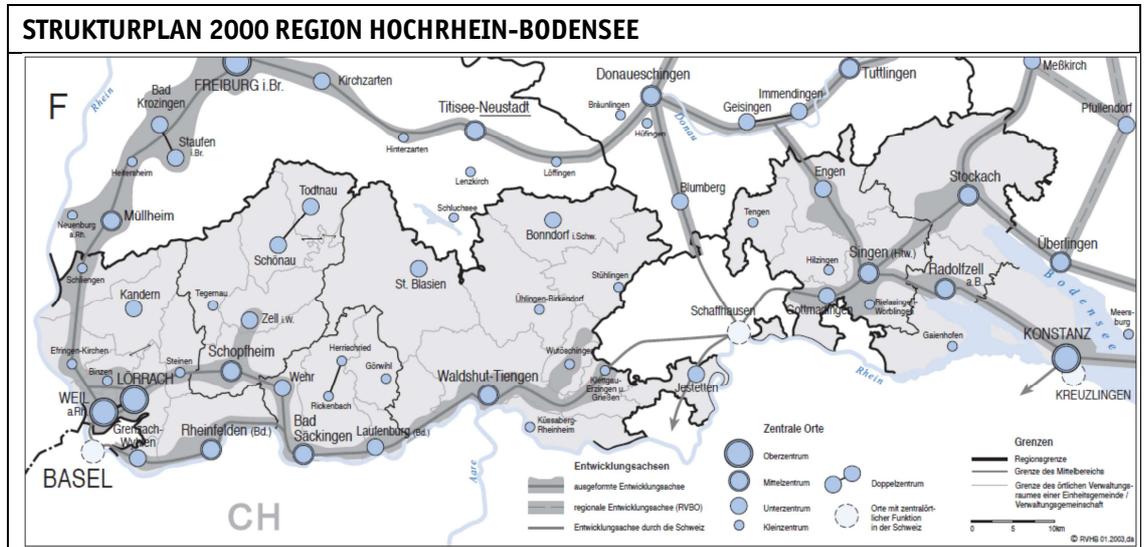


Figur 7 Bevölkerungsprognosen Deutschland (Quelle: BBSR 2012).

### 3.4. RAUMENTWICKLUNG

Das grenzüberschreitende Raumkonzept Nordwestschweiz gibt eine gute Gesamtsicht über die angestrebte räumliche Entwicklung des Projektraumes (AG/BS/BL/SO/RVHB 2011). Die gesamte Hochrheinstrecke bis Waldshut-Tiengen ist als ‚Entwicklungssachse‘ deklariert mit den Wachstumspolen Rheinfelden, Bad Säckingen, Laufenburg und Waldshut-Tiengen. Von Basel bis Rheinfelden wird sogar ein mehr oder weniger durchgehender ‚urbaner Entwicklungsraum‘ angestrebt. Neue Haltepunkte im Raum Rheinfelden sollen dies unterstreichen. Das Klettgau soll demgegenüber weiterhin kulturlandschaftlich geprägtes Siedlungsgebiet sein.

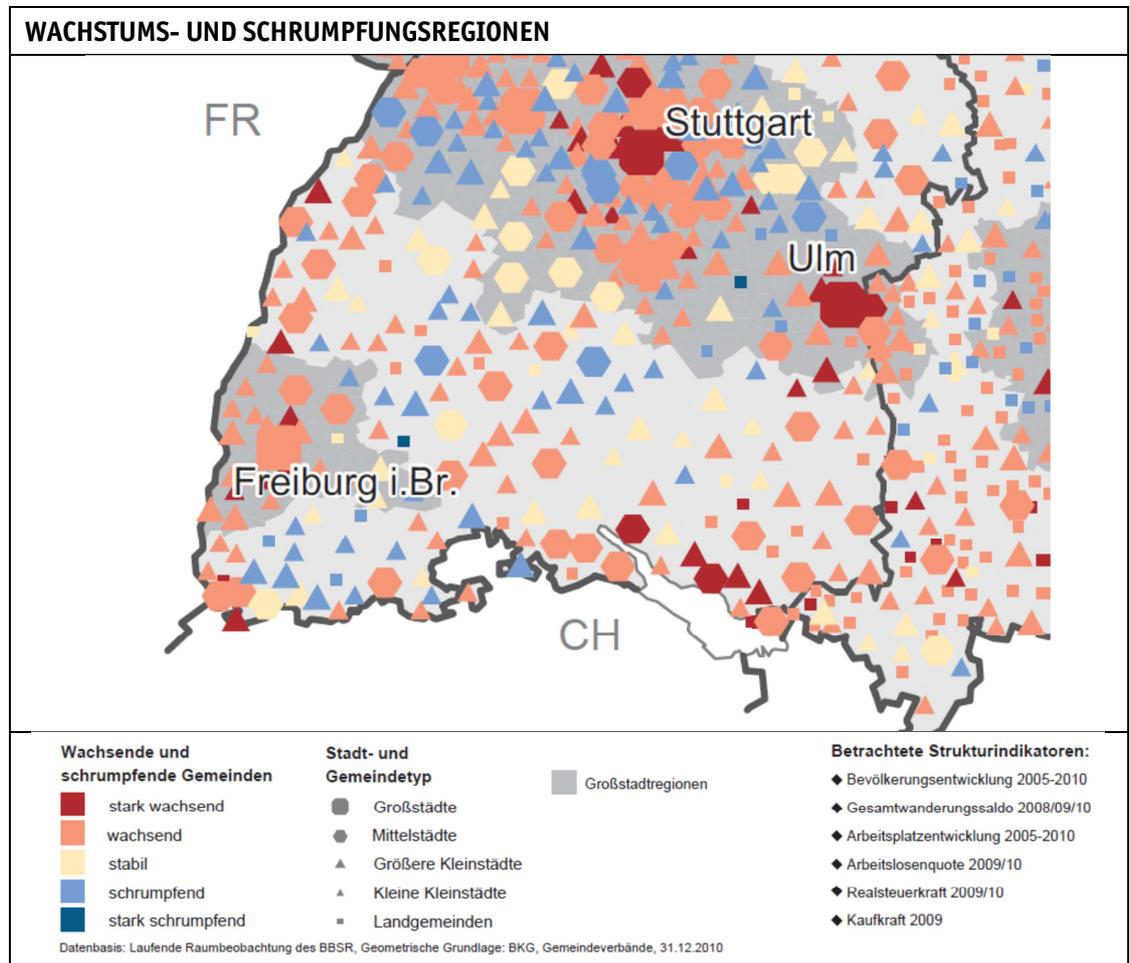




**Figur 9** Strukturplan Region Hoahrhein-Bodensee, raumstrategische Grundlage des Regionalplan 2000 Region Hoahrhein-Bodensee (Quelle: RVHB 1998).

### 3.5. WIRTSCHAFT UND GRENZGÄNGER

Die gesamtwirtschaftliche Dynamik bestätigt das Bild der Bevölkerungsentwicklung. Das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) hat aufgrund von sechs sozioökonomischen Indikatoren einen Wachstums- resp. Schrumpfungindex entwickelt (Figur 10). Wiederum sind es primär die zwei Pole der Hoahrheinstrecke (Agglomeration Basel und Raum Singen - Konstanz), welche sich dynamisch zeigen sowie Waldshut-Tiengen. Noch dynamischer präsentiert sich in der östlichen Verlängerung der Bodenseekreis. Dagegen kämpfen die Gebiete dazwischen mit strukturellen Schwächen.



**Figur 10** Synthesekarten von Wachstums- und Schrumpfungsgebieten in Deutschland, hergeleitet über ein Set von 6 sozio-ökonomischen Indikatoren (Quelle: BBSR Raumbearbeitung).

Ein wichtiges Verkehrsegment des Grenzraums Hochrhein sind die **grenzquerenden PendlerInnen**. Die folgende Tabelle zeigt die aktuellen Bestandeszahlen 2012 der in Deutschland wohnhaften GrenzgängerInnen in die Schweiz sowie die Entwicklung zwischen 2003 und 2012:

- › Vom Landkreis Lörrach nach BS oder BL pendeln mit 15'000 am meisten Personen.
- › Die zweitgrösste Gruppe ist die Relation von Deutschland (LK Lörrach und Waldshut) nach AG.
- › Von D nach dem Kanton SH pendeln mit insgesamt rund 4500 Personen etwas weniger.
- › Alle Gebiete verzeichnen (tlw. starke) positive Zuwachsraten zwischen 2003 und 2012.
- › Auch punkto Dynamik haben die Relationen nach Basel sowie in den Kanton Aargau etwas stärker zugelegt als nach Schaffhausen.
- › Zum Vergleich: Die Pendlerzahlen in umgekehrter Richtung sind vernachlässigbar klein. Gemäss Volkszählung 2000 pendelten pro Kanton nur zwischen 100 Personen (Kt. SH) bis 300 (Kt.

TG) in den deutschen Raum. Wobei die Entwicklung zwischen 1990 und 2000 sogar negativ war. Der ÖV-Anteil dieser Schweizer PendlerInnen nach D ist mit weniger als 20% tief<sup>4</sup>.

GRENZGÄNGERSTATISTIK 2003-2012											
VON	NACH	BS		BL		AG		SH		TG	
		2012	03-12	2012	03-12	2012	03-12	2012	03-12	2012	03-12
Lörrach		10709	2536	5414	2071	2666	1232	18	6	14	10
Waldshut		1044	414	723	260	6860	1760	1227	157	62	32
Schwarzwald-Baar-Kreis		9	6	9	8	43	29	398	133	47	33
Tuttlingen		3	1	2	2	18	17	168	61	38	15
Konstanz		51	41	19	18	105	74	2605	607	3142	684
Sigmaringen		3	3	6	6	5	5	23	10	66	47
Bodenseekreis		7	5	6	5	10	9	76	30	158	69
Ravensburg		6	5	0	0	7	7	8	5	30	19

Legende:

>1000  
150-1000  
<150

**Figur 11** In Deutschland wohnhafte Grenzgänger mit Arbeitsplatz in der Schweiz 2012 sowie Entwicklung 2003-2012 (Quelle: BFS Grenzgängerstatistik).

Wichtig: Die unterschiedlich stark zunehmenden Grenzgängerzahlen gehen einher mit einer im Vergleich zu den Schweizer Gebieten unterdurchschnittlichen Bevölkerungsdynamik auf deutschem Gebiet. Dies deutet darauf hin, dass deutsche Grenzgänger immer häufiger auch den Wohnsitz in die Schweiz verlegen (trotz höherer Lebenskosten). Diesen Befund macht auch die Hochtinkommission (2006) in ihrem Regionalentwicklungsprogramm.

<sup>4</sup> Die Grenzgängerstatistik der ausländischen Bevölkerung macht keine Angaben zum benutzten Verkehrsmittel.

## 4. ANGEBOTSVARIANTEN

### 4.1. BAUSTEINE

Als Bausteine zur Definition von Angebotsvarianten werden folgende Punkte verstanden:

<b>BAUSTEINE ZUR ANGEBOTSDEFINITION</b>	
<b>Bausteine</b>	<b>Erörterung</b>
Grund-Angebote	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Linien</li> <li>› Zugstypen</li> <li>› Haltepolitik</li> <li>› Systemtakt</li> </ul>
Durchbindungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Linien-Verknüpfungen</li> <li>› Tarifpolitik</li> </ul>
Umsteigebeziehungen	› aufeinander abgestimmte Umsteigebeziehungen an entsprechenden Knotenpunkten
Zeithorizonte	<ul style="list-style-type: none"> <li>› 2020</li> <li>› 2030</li> </ul>

**Tabelle 5** Bausteine zur Angebotsdefinition

Bei der Diskussion von Angebotsvarianten werden die Bausteine Grund-Angebote, Durchbindungen und Umsteigebeziehungen auf die beiden Zeithorizonte bezogen, insbesondere da sich die Rahmenbedingungen entsprechend unterscheiden (Annahmen zur weiteren Angebotsentwicklung, Infrastrukturvorhaben).

## 4.2. AKTUELLE PLANUNGEN

### Hochrheinstrecke

Zur eigentlichen Strecke existiert eine Reihe von Überlegungen, denen allen die unterstellte Elektrifizierung gemein ist.

PLANUNGEN HOCHRHEINSTRECKE	
Vorhaben	Erörterung
Varianten und Zielkonzept (SH/NVBW 2009: Elektrifizierung Hochrheinstrecke und Bodensee-Gürtelbahn Bericht Teil A – Fahrplankonzept, erstellt durch sma)	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Ausarbeitung eines Zielkonzepts, in Abstimmung auf die S-Bahn-Planungen Schaffhausen</li> <li>› verschiedene Varianten (3)</li> <li>› Variantenvergleich und Empfehlung</li> <li>› stündlicher IRE</li> <li>› halbstündliche RB (oder S-Bahn):               <ul style="list-style-type: none"> <li>› stündliche RB Basel – Erzingen,</li> <li>› stündliche RB Basel – Waldshut</li> </ul> </li> <li>› Zielkonzept+ mit halbstündigem IRE, dazu dann halbstündige RB (oder S-Bahn) Basel – Waldshut</li> </ul>
Langfristoptik mit Fokus auf Durchbindungen (NVBW 2010: Langfristplanung Hochrhein; erstellt durch sma)	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Langfristkonzepte für die vier Bereiche Basel, Waldshut, Schaffhausen, Konstanz</li> <li>› 30-min-Takt für IRE und RB (so dass insgesamt 4 Angebote je Stunde vorhanden wären)</li> <li>› RB zw. Basel Bad. Bf. und Waldshut; allenfalls Weiterführung via Koblenz</li> <li>› S-Bahn Schaffhausen (ab Erzingen)</li> <li>› IRE zw. Basel Bad. Bf. und Singen; darüber hinaus unterschiedliche Weiterführung und/oder Flügelung; Flügelung auch in Waldshut denkbar</li> </ul>
Entwurf Angebotskonzept der SBB (SBB GmbH 2011: Elektrifizierung Hochrheinbahn: Durchbindungen Deutschland Schweiz)	<ul style="list-style-type: none"> <li>› IRE Basel – Singen im 30-min-Takt (ab 2020 evtl. stündliche Durchbindung bis Konstanz)</li> <li>› S-Bahn Basel – Waldshut im 30-min-Takt</li> <li>› Durchbindungen in Basel (Ri. SBB) und in Waldshut (Ri. Koblenz); dazu in Schaffhausen und Singen</li> </ul>

**Tabelle 6** Wichtigste Planungen für die Kern-Strecke zwischen Basel und Schaffhausen

### Basel

Für den Raum Basel ist die genaue Planungslage zum Bahnnetz noch etwas diffus, da derzeit verschiedene Vorhaben resp. Planungsgrundlagen in der Erarbeitung sind. Derzeit wird von den SBB ein Rahmenplan zum Knoten Basel erarbeitet. Darüber hinaus existiert das Vorhaben zum Anschluss des EuroAirport an das Bahnnetz. Die Elektrifizierung der Hochrheinstrecke ist als Massnahme im A-Horizont des Agglomerationsprogramms (2. Generation) benannt; das Herzstück im B-Horizont. Mit Blick auf die beiden hier relevanten Zeithorizonte liegen mit der „An-

gebotsentwicklung Regionalverkehr“ sowie dem technischen Bericht zum „Herzstück Regio-S-Bahn-BaseL“ zwei wichtige Planungsgrundlagen vor.

<b>PLANUNGEN RAUM BASEL</b>	
<b>Vorhaben</b>	<b>Erörterung</b>
15-min-Takt Regio-S-Bahn (SBB 2008: Planungsauftrag NWCH Angebotsentwicklung Regionalverkehr, im Auftrag der Kantone AG, BL, BS, JU, SO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Zielkonzept 2030 mit 15-min-Takt bis Rheinfelden und Liestal sowie 30-min-Takt bis Laufen und Mulhouse (exkl. RE/IC)</li> <li>› keine Aussagen zu den Linien auf deutschen Strecken Hochrhein/Wiesental/Oberrhein</li> <li>› ein Teil der hier (als Voraussetzung) benannten Infrastrukturmassnahmen sind in STEP enthalten</li> </ul>
Herzstück Regio-S-Bahn-BaseL (BL/BS 2010: Technischer Bericht zur Variantenwahl)	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Horizont 2030</li> <li>› Angebotskonzepte zu den einzelnen Varianten</li> <li>› alle Varianten sehen eine S-Bahn-Linie bis Waldshut im 30-min-Takt vor</li> <li>› im Grundlagenbericht INFRAS ist auch ein Referenzzustand 2030 ohne Herzstück und mit entspr. Durchbindungen und 15-min-Takt im Wiesental skizziert (auf der Grundlage von Überlegungen seitens SBB); dazu eine S8 im 30-min-Takt zw. Bad. Bf. und Waldshut</li> </ul>

**Tabelle 7** Wichtigste Planungen für den Raum Basel

### **Schaffhausen**

Für den Raum Schaffhausen liegt ein S-Bahn-Konzept vor, welches 2016 umgesetzt sein soll. Die dazu notwendigen Kredite wurden vom Stimmvolk gutgeheissen; erste Arbeiten haben anfangs 2012 begonnen. Weitere Planungen mit Bezug zu Angebotskonzepten im Raum Schaffhausen liegen nicht vor – sind aber auch mit Blick auf die geplanten S-Bahn-Angebote nicht akut; Optimierungsmassnahmen enthält das Agglomerationsprogramm 2. Generation.

<b>PLANUNGEN RAUM SCHAFFHAUSEN</b>	
<b>Vorhaben</b>	<b>Erörterung</b>
15-min-Takt S-Bahn Schaffhausen (SH 2011: Beschluss über die Bewilligung eines Rahmenkredits für den Bau der S-Bahn Schaffhausen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>› 15-min-Takt (zumindest zu den HVZ) auf den zuführenden Ästen ab Erzingen, Thayngen, Winterthur, Jestetten; dazu der bestehende 30-min-Takt Ri. Kreuzlingen</li> <li>› darin auch der Kantonsbeitrag zur Elektrifizierung des Abschnitts Erzingen – Schaffhausen (parallel zum durch deutscher Seite finanzierten Doppelspurausbau)</li> </ul>
Leistungssteigerung Bahn Schaffhausen-Neuhausen (VAS 2012: AP Schaffhausen 2. Generation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Lösungen allfälliger Trassenkonflikte zwischen Güterverkehr (NEAT), S-Bahn-Zürich 4. TE und S-Bahn Schaffhausen (bauliche Massnahmen, aber keine Veränderungen am Zielkonzept)</li> </ul>

**Tabelle 8** Wichtigste Planungen für den Raum Schaffhausen

Der **Abgrenzung des Untersuchungsraums in Richtung Ost**, also über den Knoten Schaffhausen hinaus, ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken – auch um einer Verzettelung der Arbeiten vorzubeugen. Grundsätzlich sollte für S-Bahn- resp. regionale Angebote im Raum Schaffhausen das entsprechende Zielkonzept massgebend sein. Für die Weiterführung (oder Flügelung) eines IRE (oder wie dann auch immer bezeichneten überregionalen Angebots mit Fernverkehrscharakter) sind Grundannahmen über ein System-Angebot zu treffen. Diverse Planungen/Konzepte östlich von Schaffhausen, insbesondere im Bereich Konstanz – St. Gallen, sind für solche Überlegungen erst einmal zweitrangig und sollten solche Grundannahmen nicht verunmöglichen.

### 4.3. ZEITHORIZONTE

Ein Grossteil der oben zusammengestellten Planungen ist bis oder spätestens ab 2020 umsetzbar. Nur das Herzstück in Basel sowie die Elektrifizierung der Bodensee-Gürtelbahn besitzt einen weiteren Horizont, gleichzeitig aber auch weiterführende Implikationen auf das Angebot für die Hochrheinstrecke. Bei der Durchbindung zwischen Basel Bad. Bahnhof und Basel SBB ist eine Kapazitätserweiterung der Ostzufahrt notwendig (Kapazitätserhöhung Rheinbrücke ist in Realisierung). Entsprechende Planungen laufen und die Kredite sind im Rahmen von STEP eingestellt.

<b>ZEITHORIZONTE</b>	
<b>Horizont</b>	<b>Rahmenbedingungen</b>
2020	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Elektrifizierung Hochrhein</li> <li>› zwei zusätzliche Haltepunkte (Bad Säckingen, Rheinfelden)</li> <li>› S-Bahn Schaffhausen (Zielkonzept AP2); inkl. Doppelspur und neuem Haltepunkt</li> <li>› Regio-S-Bahn Basel (Angebotskonzept NWCH+)</li> <li>› Kapazitätserhöhung Ostzufahrt Basel SBB</li> </ul>
2030	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Herzstück Basel</li> <li>› Elektrifizierung Bodensee-Gürtelbahn</li> </ul>

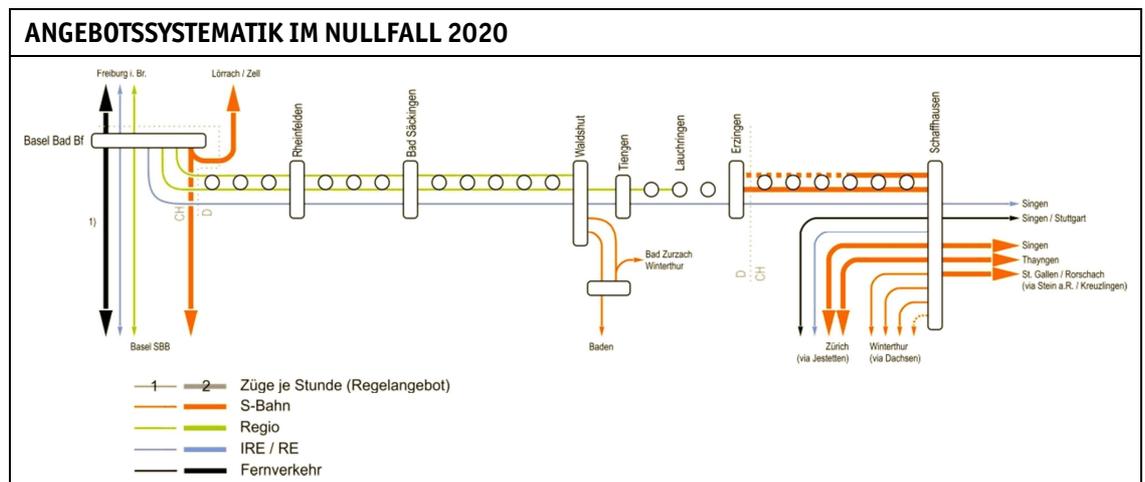
**Tabelle 9** Rahmenbedingungen zu den beiden Zeithorizonten

#### 4.4. NULLFALL (REFERENZZUSTAND)

Der Nullfall dient zum Bezug der Angebotseffekte auf einen Referenzzustand. Definiert ist der Nullfall durch die fehlende Elektrifizierung des Abschnitts Basel – Erzingen; damit entspricht er dort praktisch dem heutigen Zustand. Angesichts der Bestellsituation (2. stündlicher Zug müsste von Schweizer Seite finanziert werden) und der Frage des Rollmaterials resp. dessen Verfügbarkeit (Neigetechnik in einem Dieseltriebzug) besteht der wichtigste Unterschied zum Grundkonzept im 60-min-Takt beim IRE (anstatt halbstündlich).

NULLFALL 2020	
Abschnitt	Angebot
Basel – Waldshut – Erzingen – Schaffhausen	<ul style="list-style-type: none"> <li>› IRE: 60-min-Takt (Rheinfelden, Bad Säckingen, Waldshut, Tiengen, Erzingen)</li> <li>› RB ab Basel:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>› Basel – Lauchringen: 60-min-Takt,</li> <li>› zusätzlich Basel – Waldshut: 60-min-Takt</li> <li>› d.h. zusammen Halbstundentakt RB</li> </ul> </li> <li>› Reine Fahrzeiten identisch zur Elektrifizierung (siehe sma 2009, Kap. 4)</li> </ul>
Basel	<ul style="list-style-type: none"> <li>› IRE bis Bad. Bf.</li> <li>› RB bis Bad. Bf.</li> </ul>
Waldshut	› keine Durchbindung
Schaffhausen	<ul style="list-style-type: none"> <li>› entspr. S-Bahn Schaffhausen</li> <li>› S-Bahn Erzingen – Schaffhausen: 30-min-Takt</li> <li>› HVZ-Verstärker (insgesamt 15-min-Takt)</li> <li>› dazu IRE mit Halt in Erzingen</li> <li>› IRE durchgebunden bis Singen</li> </ul>

Tabelle 10 Nullfall im Zeithorizont 2020



Figur 12 Schema zum systemischen Angebot im Nullfall im Zeithorizont 2020  
 1) ob gebündeltes oder getaktetes Fernverkehrsangebot (ICE Köln/Hamburg/Berlin) ist noch nicht feststehend

## 4.5. GRUNDKONZEPTE UND VARIANTEN

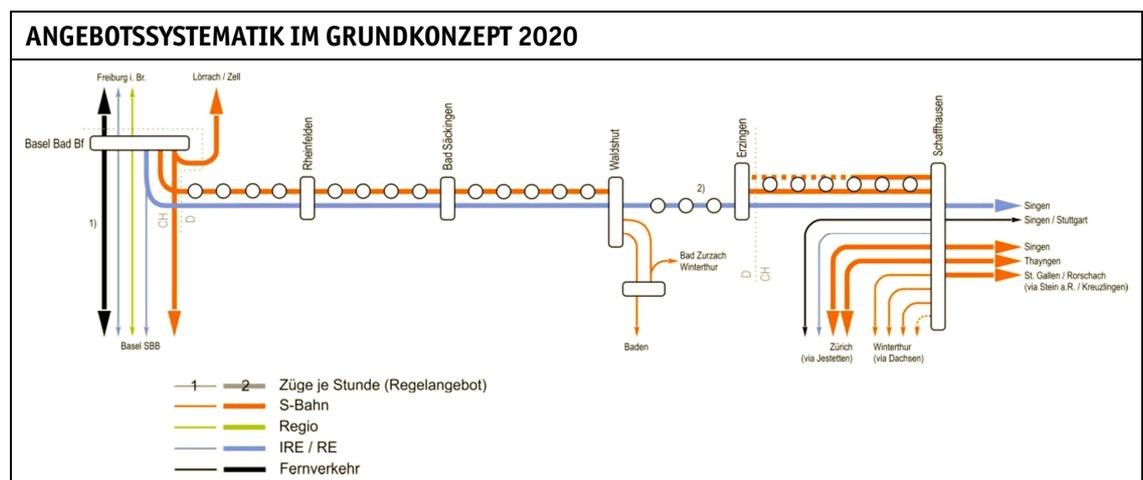
Jedem Zeithorizont wird ein Grundkonzept zugeordnet. Dabei handelt es sich um ein **System-Angebot**. Grundlage sind die oben benannten Planungen.

Die Durchbindungen (Regio-S-Bahn Basel sowie Waldshut) basieren auf der Annahme, dass eine abgestimmte **Tarifierung** die Benutzung sowohl mit Schweizer wie auch mit deutschen Angeboten ermöglicht. Analoges ist auch einem allfälligen IRE St. Gallen – Basel zu unterstellen.

GRUNDKONZEPT 2020	
Abschnitt	Angebot
Hochrhein-Strecke Basel – Waldshut – Erzingen – Schaffhausen	<ul style="list-style-type: none"> <li>› IRE: 30-min-Takt (Rheinfelden, Bad Säckingen, Waldshut, Tiengen, Lauchringen<sup>1)</sup>, Erzingen)</li> <li>› S-Bahn Basel – Waldshut: 30-min-Takt</li> </ul>
Knoten Basel	<ul style="list-style-type: none"> <li>› IRE alternierend bis Bad. Bf. und bis SBB</li> <li>› S-Bahn bis Bad. Bf.</li> </ul>
Abzweigung Waldshut	› keine Durchbindung (=> Variante)
Knoten Schaffhausen	<ul style="list-style-type: none"> <li>› entspr. S-Bahn Schaffhausen</li> <li>› S-Bahn Erzingen – Schaffhausen: 30-min-Takt</li> <li>› HVZ-Verstärker (insgesamt 15-min-Takt)</li> <li>› dazu IRE mit Halt in Erzingen</li> <li>› IRE durchgebunden bis Singen</li> </ul>

**Tabelle 11** Grundkonzept zum Angebot im Zeithorizont 2020

1) alternierend Lauchringen und Lauchringen West



**Figur 13** Schema zum systemischen Angebot im Grundkonzept 2020

1) ob gebündeltes oder getaktetes Fernverkehrsangebot (ICE Köln/Hamburg/Berlin) ist noch nicht feststehend

2) alternierender Halt in Lauchringen und Lauchringen West

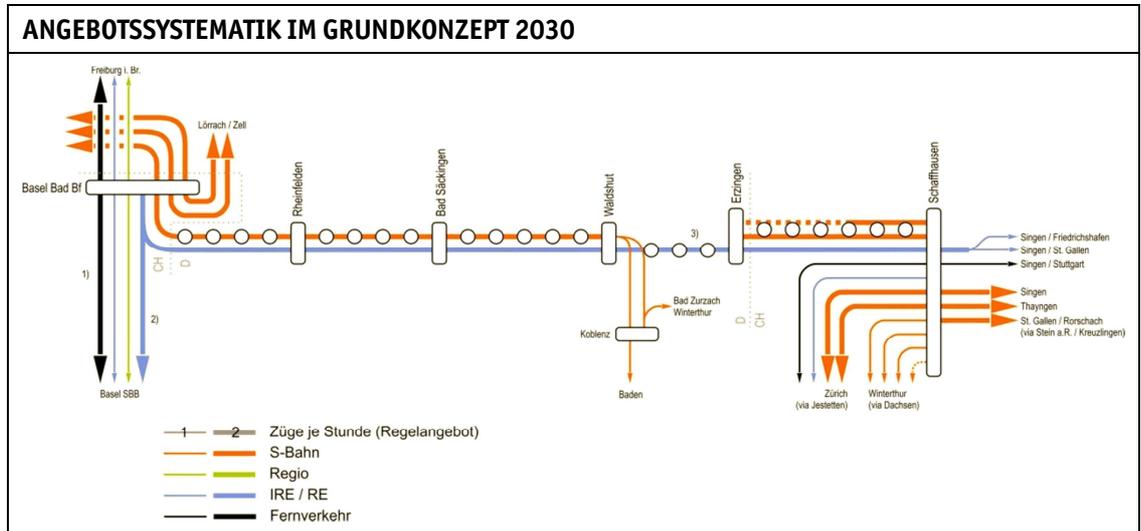
<b>VARIANTEN 2020</b>	
<b>Abschnitt</b>	<b>Angebot</b>
Waldshut	› S-Bahn durchgebunden bis Baden AG resp. bis Winterthur via Bad Zurzach (je 60-min-Takt)
Schaffhausen	› IRE alternierend durchgebunden bis › Friedrichshafen via Singen, Radolfzell › St. Gallen via Singen, Radolfzell, Konstanz, Romanshorn

**Tabelle 12** Varianten zum Grundkonzept im Zeithorizont 2020

Das **Grundkonzept 2030** bezieht die beiden Varianten aus dem Konzept 2020 ein und enthält v.a. die Durchbindung der S-Bahn auf Basler Seite durch das für diesen Zeithorizont dann unterstellte Herzstück.

<b>GRUNDKONZEPT 2030</b>	
<b>Abschnitt</b>	<b>Angebot</b>
Hochrhein-Strecke Basel – Waldshut – Erzingen – Schaffhausen	› IRE: 30-min-Takt (Rheinfelden, Bad Säckingen, Waldshut, Tiengen, Erzingen) › S-Bahn (zusammen 30-min-Takt): › Laufen – Basel – Waldshut – Baden: 60-min-Takt › Laufen – Basel – Erzingen: 60-min-Takt
Knoten Basel	› IRE bis Basel SBB (Führung offen) › S-Bahn bis Basel SBB (via Herzstück)
Abzweig Waldshut	› S-Bahn durchgebunden bis Baden AG (60-min-Takt)
Knoten Schaffhausen	› entspr. S-Bahn Schaffhausen › S-Bahn Erzingen – Schaffhausen: 30-min-Takt › HVZ-Verstärker (insgesamt 15-min-Takt) › dazu IRE mit Halt in Erzingen › IRE durchgebunden bis Friedrichshafen resp. Konstanz/St. Gallen (jeweils stündlich). Letzteres integriert in das Seehas-Angebot

**Tabelle 13** Grundkonzept zum Angebot im Zeithorizont 2030



**Figur 14** Schema zum systemischen Angebot im Grundkonzept 2030

- 1) ob gebündeltes oder getaktetes Fernverkehrsangebot (ICE Köln/Hamburg/Berlin) ist noch nicht feststehend
- 2) alternativ wäre auch die Führung des IRE via Herzstück denkbar, wobei jedoch dann im SBB ein Wenden auf den eigens dem Herzstück zgedachten S-Bahn-Perrons betrieblich kaum möglich erscheint und somit ein Ausziehen bedingen würde (theoretisch könnte allerdings der IRE auch als RE weiter nach Delémont/Porrentruy geführt werden)
- 3) alternierender Halt in Lauchringen und Lauchringen West

#### 4.6. FAZIT: BEWERTUNGSRELEVANTE UNTERSCHIEDE

Für die Berechnung der Reisezeitnutzen im Rahmen der nachfolgenden Schwellenwertanalyse sind letztlich nur ganz wenige Unterschiede zwischen dem Nullfall 2020 und den zwei Grundkonzepten 2020 und 2030 relevant:

- › Grundkonzept 2020: Alles entscheidende Annahme ist die Taktverdichtung IRE zum ½h-Takt. Hingegen sind zu diesem Zeitpunkt noch keine nennenswerten neuen Durchbindungen unterstellt. Das S-Bahn-Angebot unterscheidet sich zwischen Nullfall und Grundkonzept 2020 ebenfalls nicht. Und die reinen Fahrzeiten werden in beiden Produkten als unverändert angenommen (kompensierende Effekte zwischen Ablösung Neigetechnik und Beschleunigungsperformance bei elektrifizierten Zügen).
- › Grundkonzept 2030: Hier werden die Takte der beiden Produkte gegenüber dem GK 2020 nicht mehr erhöht. Hinzu kommen jedoch neue Durchbindungsmöglichkeiten sowohl in Basel (Richtung Basel SBB und darüber hinaus), Waldshut (nach Koblenz-Baden) als auch in Singen (Richtung Friedrichshafen oder Konstanz – Ostschweiz, integriert in das Seehas-Angebot). Daraus ergeben sich gewisse Reisezeitnutzen infolge reduzierter Umsteigezeiten.

Auch wenn die reisezeitbezogene Kernannahme einer Taktverdichtung des IRE im Grundkonzept 2020 zwar gute Gründe in einer Elektrifizierung hat, ist sie nicht zwingend mit der Elektrifizierung verknüpft. Entsprechend ist das nachfolgende (quantitative) Bewertungsergebnis zu den Reisezeitnutzen mit Zurückhaltung zu interpretieren.

## 5. BEWERTUNGSERGEBNISSE

### 5.1. QUANTITATIVE BEWERTUNG

#### 5.1.1. MENGENDERÜST VERKEHR

Zur Ableitung allfälliger monetarisierbarer Nutzen ist das davon betroffene Personenverkehrsaufkommen zu bestimmen. Basis dieses Mengengerüsts sind entsprechende Wunschlinien-Matrizen, welche die verkehrlichen Relationen im Untersuchungsgebiet wiedergeben.

Dazu wurden die wichtigsten verfügbaren Quellen<sup>5</sup> konsultiert, harmonisiert und in eine aggregierte, der Aufgabenstellung angepasste Matrix-Struktur überführt. Bei der Interpretation der Zahlen ist zu beachten, dass empirische Daten gerade im potenziell grenzquerenden Verkehr kaum oder nur wenig belastbar vorliegen. Es wurde dennoch versucht, ein in sich konsistentes Bild aller hier relevanten verkehrlichen Relationen zu erstellen.

#### Hintergrundinfo: Zusammenhang zwischen relationaler Nachfrage und streckenbezogener Nachfrage

Im Kapitel 3.2 wurde die bisherige und heutige Nachfrage auf der Hochrheinstrecke beschrieben. Es ist jedoch nicht bekannt, wer dort im Zug sitzt – Informationen zu Start und Ziel der einzelnen Reisenden liegen nicht vor. Damit lässt sich auch nicht ableiten, wie viele Fahrgäste Start und/oder Ziel in der Schweiz besitzen. Faktisch ist damit eine Nutzenbewertung aus Schweizer Sicht nicht möglich. Um dies dennoch abschätzen zu können, werden hilfsweise relationale Daten verwendet. Relational bedeutet, dass hier das Fahrtenaufkommen zwischen zwei Regionen (resp. so genannten Verkehrszonen) beschrieben wird. Solche Daten sind i.d.R. das Ergebnis von Verkehrsmodellen, basierend auf empirischen Informationen. Die entsprechenden Fahrten aber müssen nicht per se via Hochrhein-strecke bewältigt werden – wenn alternative Angebote bestehen, so ist also eine Auswahl aus verschiedenen Routen möglich. Diese Routenwahl nehmen wir vereinfacht vor und scheiden der Hochrhein-strecke je nach Relation einen Anteil am Gesamtfahrtenaufkommen zu. Der Vergleich zwischen dem dann verbleibenden Fahrtenaufkommen mit den oben angesprochenen Nachfragezahlen auf der Strecke gibt einen Eindruck zur Plausibilität dieser Ableitungen wieder. Grundgedanke aller Überlegungen ist ein eher „grosszügiges“ Zuordnen von Fahrten zur Hochrhein-strecke, so dass der hier beschriebene Nutzen aus Schweizer Sicht einem Best-Fall entspricht und damit am oberen Rand eines möglichen Nutzenspektrums liegen wird.

#### Heutige Nachfrage (Basis-Mengengerüst)

Figur 15 zeigt Umfang und Differenzierung der Verkehrszonen, welche einen Bezug zur Hochrhein-strecke besitzen (resp. mit Blick auf die Angebotskonzepte in 2020 und 2030 besitzen könnten). Die Matrix zur Ableitung des verkehrlichen Mengengerüsts basiert demnach auf einer Struktur aus 20x20 Zonen.

<sup>5</sup> ARE: Verkehrsmodell im UVEK (VM UVEK); Datenstand 2005 mit Prognose 2030

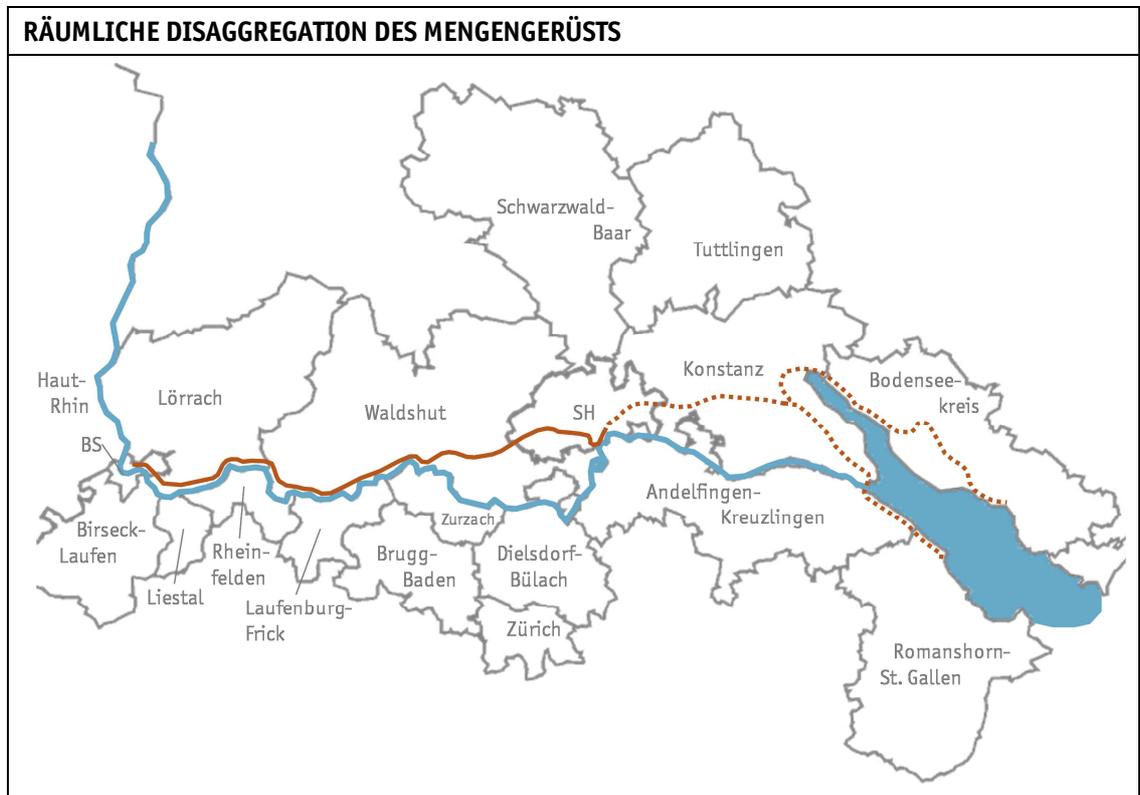
BVD Basel: Gesamtverkehrsmodell der Region Basel (GVM BS); Datenstand 2008 mit Prognose 2030

KÖV Schaffhausen: Verkehrsmodell des Kantons Schaffhausen (VM SH); Datenstand 2010

BFS: Erhebung zum grenzquerenden Personenverkehr (GQPV); 2007

TEB: Haushaltsbefragung und Kordonerhebung zum Verkehrsverhalten im Trinationalen Eurodistrict Basel; 2011

BFS: Grenzgängerstatistik



**Figur 15** Zonen zur Erfassung der verkehrlichen Relationen mit Bezug zur Hochrhein-strecke

Beim Blick auf die Abbildung wird in Verbindung mit dem den Untersuchungsraum abdeckenden Bahnnetz deutlich, dass längst nicht alle Relationen a) für die Hochrhein-strecke selber und b) für eine Nutzenbewertung aus Schweizer Sicht relevant sind. Daher wurden in der Matrix die Relationen gekennzeichnet, welche für die weitere Bearbeitung zu berücksichtigen sind. Dazu kommen Überlegungen zur Routenwahl, da nicht alle hier als relevant verbliebenden Relationen per se die Hochrhein-strecke benutzen müssen. Vielmehr besitzen einige Relationen Alternativ-routen (insb. via Bözberg/Zürich). Mit entsprechenden relationsspezifischen Routenwahl-Anteilen werden die für die Hochrhein-strecke relevanten Fahrten abgeschätzt; Basis sind dabei Vergleiche der jeweiligen Reisezeiten.

Im Ergebnis verbleiben von 400 Relationen aus der 20x20-Matrix 71 Wunschlinien, für welche ein Bezug zur Hochrhein-strecke hergestellt werden kann. Die Figur 16 enthält diese Relationen sowie die dahinter stehende jeweilige Nachfrage im ÖV für das Basisjahr 2010. Im Ergebnis verbleiben 4'230 Fahrten (werktags), welche Quelle und/oder Ziel in der Schweiz besitzen. Im Vergleich mit der werktäglichen Streckenbelastung von ca. 19'000 Fahrten erscheint der Anteil von knapp 20% für schweizbezogene Fahrten durchaus plausibel; im Umkehrschluss ist festzuhalten, dass vier von fünf Fahrten der heutigen Nachfrage auf der Hochrhein-strecke in erster

Linie innerdeutschen Relationen zuzuordnen sind. Plausibel erscheint dieser Eckwert darüber hinaus auch mit den gezählten grenzüberschreitenden Fahrten aus der TEB-Erhebung für den Korridor Basel – Waldshut; dort wurden Ende März/Anfang April 2011 im grenzquerenden Abschnitt Erhebungen und Zählungen durchgeführt und auf knapp 3'300 Fahrten hochgerechnet.<sup>6</sup>

WUNSCHLINIEN ÖV 2010 MIT QUELLE UND/ODER ZIEL IN DER SCHWEIZ																							
von	nach	Basel-Stadt	Birseck-Laufen	Liestal	Rheinfelden	Laufenburg-Frick	Zurzach	Brugg-Baden	Dielsdorf_Bülach	Schaffhausen	Andelfingen-Kreuzlingen	Romanshorn-St.Gallen	Zürich	Haut-Rhin	Lörrach	Waldshut	Schwarzwald-Baar	Konstanz	Tuttlingen	Bodenseekreis	Lindau	Zielverkehr	
Basel-Stadt							60				60	40				850	130	<10	<10	<10	<10	<10	1'140
Birseck-Laufen							30				10	20				200	20	<10	<10	<10	<10	<10	290
Liestal							20			<10	<10					10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	40
Rheinfelden							40				<10	<10				20	70	<10	<10	<10	<10	<10	150
Laufenburg-Frick							140			<10	<10				10	30	<10	<10	<10	<10	<10	<10	190
Zurzach	60	30	20	40	140					40	30			<10	<10		<10	<10	<10	<10	<10	<10	360
Brugg-Baden										20						20	<10	<10	<10	<10	<10	<10	40
Dielsdorf_Bülach																							
Schaffhausen	60	10	<10	<10	<10	40	20							<10	<10	160							300
Andelfingen-Kreuzlingen	40	20	<10	<10	<10	30								<10	<10	40							150
Romanshorn-St.Gallen																							
Zürich																							
Haut-Rhin						<10			<10	<10													<10
Lörrach	860	200		20	10	<10			<10	<10													1'100
Waldshut	130	20	10	70	30		20		160	40													470
Schwarzwald-Baar	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10																<10
Konstanz	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10																<10
Tuttlingen	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10																<10
Bodenseekreis	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10																<10
Lindau	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10																<10
Quellverkehr		1'140	290	40	150	190	370	40		300	150			<10	1'090	470	<10	<10	<10	<10	<10	<10	4'230

**Figur 16** Relevante Relationen für die Hochrheinstraße und deren werktägliche ÖV-Nachfrage (unter Beachtung einer möglichen Routenwahl bei Alternativangeboten)

Anmerkung: Zur Quantifizierung eines Nutzens aus Schweizer Sicht sind innerdeutsche Nachfragemengen nicht relevant (bspw. zwischen Waldshut und Lörrach); daher wird hier auf eine Darstellung dieser Relationen verzichtet. Allfällige Wechselwirkungen zu Relationen mit Schweizbezug können aufgrund der Gesamtbelastung der Züge vorerst ausgeschlossen werden.

Mit Hilfe von Fahrtzweckgruppen (Quelle: ARE – VM UVEK) lässt sich das verbleibende Aufkommen weiter eingrenzen. So sind bspw. auf vielen dieser Relationen deutsche Einpendler unterwegs, welche (im Rahmen einer klassischen KNA) aus Sicht einer Schweizer Nutzenbewertung keine Relevanz besitzen.<sup>7</sup> Mit ähnlichen Überlegungen zu anderen Fahrtzwecken kann die hier interessierende Nachfragemenge weiter eingrenzt werden.<sup>8</sup>

<sup>6</sup> TEB: Stärkung des öffentlichen Verkehrs und der kombinierten Mobilität im Trinationalen Eurodistrict Basel, Los 3: Kordonenerhebung, 2011.

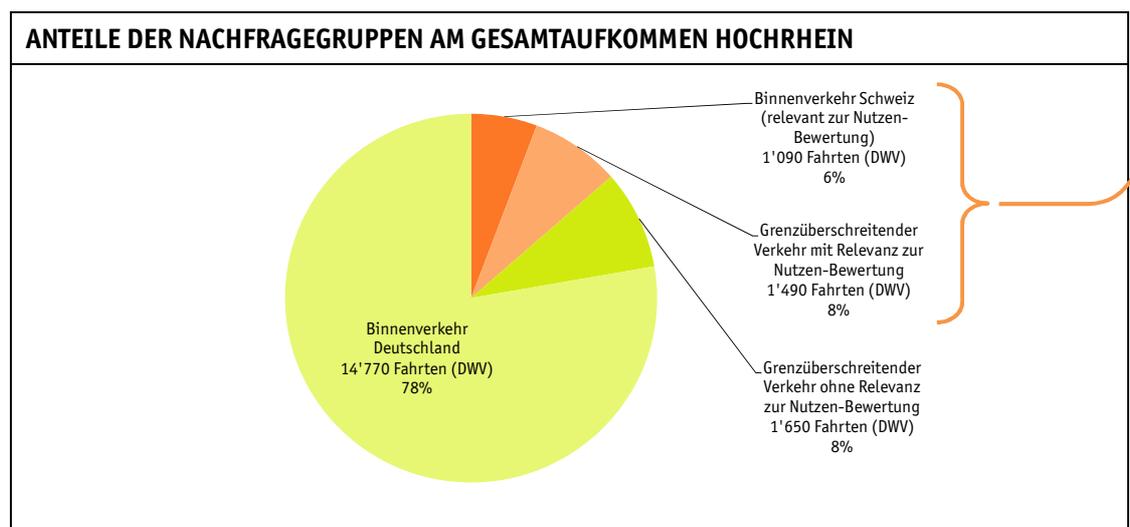
<sup>7</sup> Der aus Schweizer Sicht allenfalls dennoch entstehende Nutzen wie bspw. die Verfügbarkeit hochqualifizierter potenzieller Arbeitskräfte zählt hier im Rahmen einer klassischen KNA nicht dazu; er wird im Rahmen der qualitativen Bewertung weiter unten dennoch angesprochen (so genannte „Agglomerationseffekte“).

<sup>8</sup> Freizeit- und Nutzfahrten werden hälftig zwischen Schweizer und deutschen Zonen aufgeteilt, Einkaufsfahrten werden zu 90% den Schweizer Zonen zugerechnet.

Unter Beachtung der für eine Nutzenbewertung aus Schweizer Sicht relevanten Nachfrage reduzieren sich somit die oben abgegrenzten 4'230 Fahrten um etwa ein Drittel auf 2'580 Fahrten; diese Fahrtenanzahl ist weiter unten für Vergleichszwecke zur Prognose relevant.

WUNSCHLINIEN ÖV 2010 AUS SCHWEIZER NUTZEN-SICHT																							
von	nach	Basel-Stadt	Birseck-Laufen	Liestal	Rheinfelden	Laufenburg-Frick	Zurzach	Brugg-Baden	Dielsdorf_Bülach	Schaffhausen	Andelfingen-Kreuzlingen	Romanshorn-St.Gallen	Zürich	Haut-Rhin	Lörrach	Waldshut	Schwarzwald-Baar	Konstanz	Tuttlingen	Bodenseekreis	Lindau	Zielverkehr	
Basel-Stadt							60			60	40				430	60	<10	<10	<10	<10	<10	<10	640
Birseck-Laufen							30			10	20				100	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	170
Liestal							20			<10	<10				<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	30
Rheinfelden							40			<10	<10				10	30	<10	<10	<10	<10	<10	<10	100
Laufenburg-Frick							140			<10	<10				<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	150
Zurzach										40	30				<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	360
Brugg-Baden										20						<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20
Dielsdorf_Bülach																							
Schaffhausen							40	20							<10	<10	80						220
Andelfingen-Kreuzlingen							30								<10	<10	20						130
Romanshorn-St.Gallen																							
Zürich																							
Haut-Rhin							<10			<10	<10												<10
Lörrach							<10			<10	<10												550
Waldshut							<10			<10	<10												190
Schwarzwald-Baar							<10			<10	<10												<10
Konstanz							<10			<10	<10												<10
Tuttlingen							<10			<10	<10												<10
Bodenseekreis							<10			<10	<10												<10
Lindau							<10			<10	<10												<10
Quellverkehr		650	170	30	100	150	360	20		220	130			<10	550	190	<10	<10	<10	<10	<10	<10	2'580

Figur 17 Relevante Relationen für die Hochrheinstraße und deren werktägliche ÖV-Nachfrage in 2010 (nach Separierung der nur aus Schweizer Nutzen-Sicht relevanten Nachfrage, d.h. bspw. ohne deutsche Einpendler; entsprechend veränderte Relationen gegenüber der Figur 16 sind rot schattiert)



Figur 18 Anteile der vier Nachfragegruppen an der werktäglichen Gesamtbelastung auf der Hochrheinstraße

Analoge Abschätzungen wurden für den MIV vorgenommen, so dass für die nachfolgenden Prognosefälle ein gesamtmodales Bild gezeichnet werden kann und allfällige Modalshifts infolge Angebotsverbesserungen eingeordnet werden können (Elastizitäten-Ansatz; s. unten).

### **Künftige Nachfrageentwicklung (Prognose-Mengengerüst)**

Die künftige Entwicklung der Nachfrage wird analog zum Basis-Mengengerüst abgeleitet. D.h. es werden ausgehend von vorliegenden Wunschlinien-Matrizen für 2030 die Fahrten bestimmt, welche zur Bewertung eines Nutzens aus Schweizer Sicht relevant sind. Der Horizont 2020 wurde in Anlehnung an die teilsräumlichen Einwohnerentwicklungen interpoliert.

Die Prognosematrizen wurden den Quellen entnommen, für welche entsprechende Vorausrechnungen vorliegen (VM UVEK, GVM BS). Darüber hinaus wurden diese harmonisierten Wunschlinien auf die spezifische Einwohnerentwicklung in den hier interessierenden Teilräumen abgestimmt, so dass entsprechende Struktureffekte berücksichtigt sind. Allfällige Angebotseffekte ausserhalb der Hoahrheinstrecke wurden direkt aus den modalen Verschiebungen der Matrizen der jeweiligen Quellen übertragen (Infrastrukturveränderungen, aber auch Abo-/PW-Besitz sowie Mobilitätskennziffern nach Fahrtzwecken und Altersstrukturen).

Für die Hoahrheinstrecke selber wurde ein Angebotseffekt unterstellt. Für 2020 liegt dieser – gegenüber dem Nullfall – in der Angebots-Verdopplung beim IRE (Halbstunden- statt Stunden-takt). Die netto-Fahrzeiten (d.h. die Fahrzeiten auf der Strecke) erfahren keine signifikante Veränderung gegenüber dem Nullfall (stärkere Beschleunigung elektrifizierter Fahrzeuge steht bogenschnellem Fahren gegenüber, falls wie hier unterstellt wird, auch noch in 2020 Diesel-Fahrzeuge mit Neigetechneik zur Verfügung stünden). Die IRE-Verdopplung vermindert die brutto-Fahrzeiten, indem sich (theoretische) Wartezeiten verringern.

Damit lassen sich Fahrzeitgewinne auf allen betroffenen Relationen ermitteln, wobei die Gesamtnachfrage auf einer Relation nicht vollständig dem IRE zuzuordnen ist, da ein Teil der Haltepunkte ausschliesslich von der RB bedient wird.<sup>9</sup> Auf Basis bekannter Reisezeit-Elastizitäten<sup>10</sup> werden aus den Fahrzeitgewinnen relations- und damit nachfragespezifische Nachfrageveränderungen abgeleitet – immer für die hier aus Schweizer Nutzen-Sicht relevanten Relationen. Oder anders ausgedrückt: Der Elastizitäten-Ansatz zur Ermittlung allfälliger Angebotseffekte wird nicht auf die gesamte Streckenbelastung angewendet, sondern ausschliesslich auf die aus den

<sup>9</sup> Näherungsweise wurde das Verhältnis der IRE zu den RB-Halten auf die jeweiligen relationsspezifischen Nachfragen in den mit mehreren Halten versehenen Teilräumen angewendet und um einen IRE-Attraktionsfaktor von 25% beaufschlagt.

<sup>10</sup> Vrtic et al: Sensitivitäten von Angebots- und Preisänderungen im Personenverkehr, Forschungsauftrag 44/98 SVI, Basel 2000.

Wunschlinien-Matrizen stammenden relevanten Relationen mit Schweiz-Bezug und Nutzenerwartung.

Für den Horizont 2030 verändern sich die Fahrzeiten ebenfalls nicht. Neu kommen jedoch Durchbindungen hinzu, welche die Attraktivität der Hochrheinstrecke durch den Wegfall von Umsteigevorgängen erhöhen. Damit vergrössert sich das „Einzugsgebiet“ der Strecke; die Anzahl der relevanten Relationen erhöht sich von 71 auf neu 86. Dazu kommen geringfügige Reisezeitverbesserungen durch den Wegfall einiger Umsteigevorgänge auf bereits betroffenen Relationen, wenngleich auch die eingesparte Zeit durch i.d.R. aufeinander abgestimmte Umstiege nicht allzu üppig ausfällt.

Im Ergebnis verändern sich die zur Nutzenberechnung aus Schweizer Sicht relevanten Nachfragemengen wie folgt:

<b>NACHFRAGEENTWICKLUNG</b>			
<b>Horizont</b>	<b>Struktureffekt und sonstige Angebotseffekte</b>	<b>Angebotseffekt Hochrhein</b>	<b>zusammen</b>
2010	-	-	2'580 Fahrten
2020	3'250 Fahrten	+700 Fahrten	3'950 Fahrten (+53%)
2030	3'880 Fahrten	+1'020 Fahrten (davon +320 Fahrten 2020-2030)	4'900 Fahrten (+24%)

**Tabelle 14** Nachfrageentwicklung in ÖV-Fahrten mit Bezug zur Hochrheinstrecke aus Schweizer Nutzen-Sicht

Es bleibt festzuhalten, dass in etwa die Hälfte des ÖV-Wachstums bis 2020 mit Bezug zur Hochrheinstrecke allein durch Struktureffekte entsteht, die andere Hälfte (+700 Fahrten) lässt sich auf Angebotseffekte (IRE-Taktverdopplung) zurückführen. Für den Sprung auf 2030 sind v.a. die neuen Durchbindungen nachfragewirksam: von den +1'020 Fahrten entfallen mehr als 80% auf solche Relationen, die neu von Durchbindungen profitieren können.

## 5.1.2. NUTZENKOMPONENTEN

### Reisezeitgewinne Schweizer Nachfrage im ÖV

Allfällige Reisezeitgewinne lassen sich mit einem Zeitkostensatz monetarisieren und damit als volkswirtschaftlicher Nutzen ausdrücken. Erfahrungsgemäss besitzt diese Nutzenkomponente im Rahmen einer KNA (insb. bei Bahnprojekten) das mit Abstand höchste Volumen.<sup>11</sup>

Im Rahmen der hier vorgenommenen Bewertung ist jedoch der aus der Norm stammende Begriff der *Reisezeitgewinne* etwas irreführend: Denn die tatsächlichen Fahrzeiten verändern sich durch die Angebotsverdopplung wie oben aufgezeigt nicht. Allerdings zeigt die KNA<sup>12</sup> eine Möglichkeit auf, wie auch Angebotsverdopplungen monetarisiert werden können (so genannter Häufigkeitsindex). Dabei werden die Vorteile einer solchen Angebotsverbesserung in Zeitkostensätze „übersetzt“, basierend auf stated preference-Befragungen darüber, wie viel es potenziellen Nutzern wert wäre, wenn sich das Angebot erhöht.<sup>13</sup> Neben der so monetär bewerteten reinen Angebotsverbesserung stehen dahinter auch allfällige Minderungen der Wartezeiten im Vergleich zwischen Referenz-Takt und dem Takt im Grundkonzept 2020.

Für den Horizont 2030 generiert sich der grösste Teil des zusätzlichen Nutzens durch eine Ausdehnung der betroffenen Nachfrage infolge neuer Durchbindungen. Diese profitieren ebenfalls durch entsprechende Angebotsverbesserungen. Der Wegfall allfälliger Umsteigezeiten lässt sich nur marginal in einen tatsächlichen Reisezeitnutzen übersetzen; der jedoch unbestreitbare Komfortgewinn ist im Rahmen KNA nicht monetarisierbar, muss daher in die qualitative Bewertung Eingang finden.

NUTZEN AUS REISEZEITGEWINNEN ÖV	
Horizont	jährlicher Nutzen
ab 2020 bis 2029	1.45 Mio. CHF
ab 2030	2.26 Mio. CHF

**Tabelle 15** Jährlicher Nutzen durch Reisezeitgewinne im ÖV-System (Stammverkehr) aus Schweizer Nutzen-Sicht

<sup>11</sup> So beträgt bspw. der Anteil der Reisezeitnutzen ÖV der Herzstück-Variante Mitte im Rahmen der KNA für das Herzstück der Regio-S-Bahn Basel 70% am volkswirtschaftlichen Gesamtnutzen; die Reisezeitgewinne im MIV-System tragen noch 25% zum Gesamtnutzen bei, während Umwelt- und Verkehrssicherheitseffekte zusammen weniger als 5% ausmachen (Quelle: INFRAS 2010).

<sup>12</sup> nach BAV: Nachhaltigkeitsindikatoren für Bahninfrastrukturprojekte (NIBA)

<sup>13</sup> Die KNA beziffert diesen Kostensatz mit Preisstand 2005 auf CHF 5.81 je Personenstunde (P-h); wir verrechnen überschlägig CHF 6.00 je P-h.

### Reisezeitgewinne im MIV

Mit Blick auf den MIV bestehen laut KNA v.a. zwei wichtige Implikationen: Erstens „fehlen“ die Wechsler von der Strasse auf die Schiene im Strassennetz (Neuverkehr durch Modalshift), womit dort die Auslastung sinkt und damit an überlasteten oder nah an der Überlast operierenden Netzelementen allfällige Stauerscheinungen resp. Geschwindigkeitseinbussen abgebaut werden können (Entlastungseffekt). Und zweitens können diese Wechsler ebenfalls Reisezeitverbesserungen erfahren, indem das (neue) ÖV-Angebot schneller ist als die vergleichbare strassenbasierte Fahrzeit (Reisezeiteffekt Mehrverkehr).

Zum Entlastungseffekt ist anzumerken, dass dieser in der Theorie für stark beanspruchte Netzelemente wirksam wird. Dies ist im vorliegenden Fall jedoch für den Grossteil der relevanten Relationen nicht der Fall. Insofern wäre mit einer entsprechenden Nutzen-Abschätzung eine deutliche Überschätzung des entsprechenden Nutzens verbunden. Quantifiziert werden könnte der Nutzeneffekt im Rahmen der vorliegenden Arbeit mit einem vereinfachten Verfahren nach NIBA,<sup>14</sup> indem die relative Abnahme der Fahrzeugkilometer im Planfall gegenüber der Fahrleistung des Referenzfalls ermittelt wird.<sup>15</sup> Diese beläuft sich in 2020 jedoch auf marginale -0.3% und in 2030 auf -0.4%.<sup>16</sup> Angesichts solcher, weit im Unsicherheitsbereich liegenden niedrigen Veränderungsdaten erscheint es nicht gerechtfertigt, hier einen MIV-Nutzeneffekt (für das Schweizer Strassennetz) durch Entlastungen abzuleiten.

Der Reisezeiteffekt des Mehrverkehrs kann im vorliegenden Fall ebenfalls vernachlässigt werden. Dies, da die Reisezeitunterschiede zwischen beiden Modi kaum ins Gewicht fallen und für den zuvor abgeleiteten Mehrverkehr gewichtigere Gründe zum Wechsel von der Strasse auf die Schiene ausser Reisezeitverbesserungen zu unterstellen sind (bspw. Abstellmöglichkeiten für PW an den Schweizer Destinationen).

<sup>14</sup> Alternativ müsste ein Verkehrsmodell mit entsprechenden Umlegungen zum Plan- und Referenzfall (Nullfall) zum Einsatz kommen. Ein solches Modell liegt jedoch für den Untersuchungsraum nicht in geeigneter Form vor und Aufbau sowie Anwendung wären angesichts der Rahmenbedingungen zur vorliegenden Arbeit nicht vertretbar.

<sup>15</sup> Dabei wird auch berücksichtigt, dass auf vielen Relationen das deutsche Strassennetz benutzt resp. mitbenutzt wird. Die entsprechenden Streckenanteile werden für die Ermittlung eines Nutzens aus Schweizer Sicht nicht berücksichtigt.

<sup>16</sup> Dies basierend auf den ÖV-Elastizitäten aus Schweizer Nutzensicht. Da die deutschen Einpendler aber auch das Schweizer Strassennetz benutzen, wurden überschlagsmässig deren Fahrleistungsrückgänge infolge Modalshift durch Angebotsverbesserung abgeschätzt. Diese stehen jedoch immer noch in keinem Verhältnis zur Gesamtbelastung des allenfalls von Stauerscheinungen betroffenen Schweizer Strassennetzes.

<b>NUTZEN AUS REISEZEITGEWINNEN MIV</b>	
<b>Horizont</b>	<b>jährlicher Nutzen</b>
ab 2020 bis 2029	-
ab 2030	-

**Tabelle 16** Jährlicher Nutzen durch Reisezeitgewinne im MIV-System aus Schweizer Nutzen-Sicht

### **Minderung weiterer wichtiger Indikatoren**

Durch die Abnahme der Fahrleistungen im MIV infolge der Wechsler von der Strasse auf die Schiene lassen sich noch entsprechende Nutzen in den Kategorien Luftschadstoffe, Treibhausgase, Lärm und Unfälle ableiten. Angesichts der jedoch nur marginalen Fahrleistungsveränderungen fallen die Veränderungen bei den entsprechenden Indikatoren nur sehr gering aus.

<b>NUTZEN AUS WEITEREN INDIKATOREN</b>	
<b>Horizont</b>	<b>jährlicher Nutzen</b>
ab 2020 bis 2029	0.14 Mio. CHF
ab 2030	0.16 Mio. CHF

**Tabelle 17** Jährlicher Nutzen durch Minderungen bei Luftschadstoffen, Treibhausgasen, Lärm und Unfällen im MIV-System aus Schweizer Nutzen-Sicht

Eine analoge Wirkungsabschätzung müsste theoretisch auch für den Mehrverkehr infolge der Angebotsausweitung auf der Schiene vorgenommen werden. Hier aber sind die Wirkungen noch niedriger anzusetzen. Gleichzeitig heben sich die Wirkungsrichtungen der einzelnen Indikatoren mehr oder weniger auf: Allfälligen (theoretische) Zunahmen bei den Unfällen (infolge Zunahmen der Zugskilometer durch die Angebotsausweitungen) stehen Abnahmen bei Luftschadstoffen und Treibhausgasen (je nach Strommix) und Lärm entgegen, da diese Indikatoren bei einer Traktions-Umstellung entsprechend positiv eingehen. Hinzu kommt, dass hier ein Grossteil der Zunahme der Zugskilometer nicht auf Schweizer Territorium anfällt. Angesichts der zu erwartenden minimalen Nutzeneffekte kann auch hier auf entsprechende Quantifizierungen verzichtet werden.

### 5.1.3. ABLEITUNG VON SCHWELLENWERTEN

Der Schwellenwert entspricht der Summe aller Nutzeneffekte abzüglich allfälliger Aufwändungen ausserhalb des Investitionsvolumens. An dieser Stelle ist aber bereits die Bemerkung einzufügen, dass der oben quantifizierte Nutzen hauptsächlich auf der Taktverdichtung des IRE basiert (zzgl. Durchbindungseffekte im Konzept 2030), welche für den nicht-elektrifizierten Referenzzustand nicht unterstellt wird.

Die Gegenüberstellung der Summe aller (positiven und negativen) Nutzeneffekte zum Investitionsvolumen selber gibt nun die Möglichkeit zur Beurteilung der Höhe des Nutzens im Vergleich zu den Kosten einer Elektrifizierung und allfälliger Angebotsverbesserungen.

#### **Aufwändungen (negativer Nutzen infolge Mehrverkehr und Betrieb)**

Als Aufwändungen werden hier nicht die Investitionskosten zur Elektrifizierung der Hochrheinstrecke verstanden. Stattdessen stehen auf der Aufwandsseite gemäss KNA-Norm v.a. Betriebs-, Energie- und Unterhaltskosten, welche einen allfälligen positiven Nutzen gegebenenfalls schmälern können. Mit Bezug auf die Hochrheinstrecke wird unmittelbar deutlich, dass solche Aufwändungen von verschiedenen Randbedingungen eines späteren Betriebs abhängen:

- › Wer bestellt allfälligen Mehrverkehr, bspw. den zweiten IRE? Die Schweiz? Oder die betroffenen Kantone? Oder Baden-Württemberg?
- › Ist diese Leistung „bestellungspflichtig“ (d.h. ist sie Regional- oder Fernverkehr) und somit überhaupt „abgeltungsberechtigt“? Denn: allfällige Abgeltungen – wenn sie denn von Schweizer Seite zu bezahlen wären – wären als Aufwändungen einzubeziehen.
- › Welche Implikationen besitzen die Angebotskonzepte 2020 resp. 2030 auf den Schweizer Bahn-Betrieb?

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wird die Thematik rund um die allfällige Bestellung resp. Abgeltung des Mehrverkehrs aussen vor gelassen. Hier wären Festlegungen zu den entsprechenden Rahmenbedingungen noch zu spekulativ als dass sie in allfällige Aufwändungen und damit in negativ eingehende Nutzen „übersetzt“ werden könnten.

Implikationen auf den Bahn-Betrieb auf Schweizer Infrastrukturen (insb. auf den unmittelbaren Anschlussstrecken in Basel (Herzstück im Horizont 2030), in Waldshut und in Schaffhausen) werden bei den qualitativen Indikatoren diskutiert. Aus den beiden Angebotskonzepten 2020 resp. 2030 lassen sich jedoch keine derartigen Mehraufwändungen ableiten, da sich das Angebot auf den betroffenen Strecken auch durch allfällige Durchbindungen nicht verändert.

Allenfalls kleinere betriebliche Vorgänge könnten zu gewissen Mehraufwänden führen; sie stehen jedoch in keinem Verhältnis zu dem hier gegenüber zu stellenden Nutzen.<sup>17</sup>

### Nutzensumme

Die Addition aller oben angeführten Nutzen ergibt die gesamten, jährlich anfallenden volkswirtschaftlichen Nutzeneffekte.

<b>NUTZEN INSGESAMT</b>					
<b>Horizont</b>	<b>Reisezeit ÖV</b>	<b>Reisezeit MIV</b>	<b>Umwelt und Sicherheit</b>	<b>Aufwände (neg. Nutzen)</b>	<b>jährlicher Nutzen insgesamt</b>
ab 2020	1.45 Mio.	-	0.14 Mio.	-	1.59 Mio.
ab 2030	2.26 Mio.	-	0.16 Mio.	-	2.42 Mio.

**Tabelle 18** Jährlicher Nutzen durch die Elektrifizierung der Hochrhein-Strecke bei entsprechenden Angebotskonzepten aus Schweizer Nutzen-Sicht (in CHF; Summe gerundet auf Basis der Detailzahlen)

### Schwellenwerte

Die Gegenüberstellung von Nutzen und Investitionsvolumen kann theoretisch auf Jahresbasis (annuiert) oder insgesamt erfolgen. Der jahresbezogene Vergleich benötigt Annahmen zur Anrechnungsdauer der Investition (Lebensdauer) sowie zum Finanzierungszeitraum; zur Lebensdauer werden bspw. nach KNA max. 40 Jahre angesetzt. Die alternative Gesamtbetrachtung müsste die jährlichen Nutzen „verzinsen“ und entsprechende Annahmen treffen. Da letzteres eher ungewöhnlich und v.a. streitbarer ist als eine Annuisierung des Investitionsvolumens über eine anzunehmende Lebensdauer, verwenden wir hier die jahresbezogene Betrachtungsweise.

Dazu wird unterstellt, dass die Investition schrittweise und parallel zum Bau erfolgt; wir nehmen eine Bauzeit von drei Jahren an und verteilen die Kosten in Anlehnung an NIBA mit 25% im ersten, 35% im zweiten, 30% im dritten und 10% im Jahr der Inbetriebnahme. Annuiert über 40 Jahre mit einem Zinssatz von 2% über eine Investitionsdauer von 3 Jahren Bauzeit plus dem Jahr der Inbetriebnahme resultieren bei einem Investitionsvolumen von 160 Mio. EURO resp. von CHF 192 Mio.<sup>18</sup> Investitionsbeiträge von CHF 7.27 Mio. per anno.

Gegenübergestellt zur Nutzensumme in Höhe von CHF 1.59 Mio. (2020 bis 2029) resp. CHF 2.42 Mio. (ab 2030) ergeben sich so Nutzenanteile aus Schweizer Sicht in Höhe von 22% resp. 33% am annuisierten Investitionsvolumen. Dies entspräche insgesamt und unter Beach-

<sup>17</sup> Darunter fällt bspw. das Wenden der im Nullfall nicht auf den Hochrhein durchbindbaren Regio-S-Bahn im Badischen Bf., dazu kämen allenfalls höhere Wartungskosten für Mehrsystemfahrzeuge (Mehrsystem jedoch beschränkt auf zusätzliche Stromabnehmer und allenfalls noch Sicherungssysteme) je nach Ablenkungsbreite der Fahrdrähtausleger. Beschaffungskosten für Fahrzeuge sind i.Ü. nicht Bestandteil der KNA.

<sup>18</sup> umgerechnet mit einem Wechselkurs von 1 EURO = CHF 1.20

tung des tatsächlich zu finanzierenden Kostenwertes des Projekts (d.h. inkl. der Finanzierungskosten) Schwellenwerte in Höhe von CHF 43.4 Mio. resp. CHF 66.1 Mio., welche einem Nutzen aus Schweizer Sicht über 40 Jahre hinweg entsprechen würden.

<b>SCHWELLENWERTE</b>				
<b>Horizont</b>	<b>Nutzen Schweiz</b>	<b>Investition (ann.)</b>	<b>Nutzenanteil</b>	<b>Schwellenwert</b>
ab 2020	1.59 Mio. p.a.	7.27 Mio. p.a.	22%	43.4 Mio.
ab 2030	2.42 Mio. p.a.	7.27 Mio. p.a.	33%	66.1 Mio.

**Tabelle 19** Ermittlung der Schwellenwerte aus Schweizer Nutzen-Sicht (in CHF)

Bei diesen Schwellenwerten ist zu beachten:

- › der Wechselkurs beeinflusst den Nutzenanteil, die absolute Nutzenhöhe (Schwellenwert) in Schweizer Franken bleibt jedoch gleich,
- › das hier angenommene Zinsniveau ist für heutige Verhältnisse mit 2% vergleichsweise hoch; bei niedrigeren Zinsen sinkt die annuisierte Investition, damit steigt über 40 Jahre betrachtet der Investitionsanteil und damit auch der Schwellenwert.

## 5.2. QUALITATIVE BEWERTUNG

Im Folgenden wird entlang der Kriterien gemäss Kapitel 2.2 eine qualitative Einschätzung gemacht von positiven (+), neutralen (o) und potenziell negativen (-) Auswirkungen der Elektrifizierung gegenüber dem Nullfall. Wir unterscheiden jeweils zwischen dem Grundkonzept 2020 und allfällig davon ergänzenden Argumenten im Grundkonzept 2030.

### 5.2.1. REGIONALWIRTSCHAFT UND RAUMENTWICKLUNG

#### **Grundkonzept 2020**

- + Vor allem über die verdichteten Angebote des IRE erfahren die Regionalzentren und die entsprechenden Entwicklungsschwerpunkte eine generelle Aufwertung ihrer Standortfaktoren (Rheinfelden, Bad Säckingen, Waldshut-Tiengen). Neu geplante Haltestellen im Raum Rheinfelden unterstützen dies zusätzlich.
- + Die Entwicklungsachse Hochrhein wird dadurch insgesamt gestärkt, was in Einklang steht mit den Raumentwicklungskonzepten der verschiedenen Gebietskörperschaften.
- + Umgekehrt erhöhen sich auch die Erreichbarkeiten der Schweizer Arbeitsplatzschwerpunkte der Agglomerationskerne Basel und Schaffhausen. Dadurch lassen sich aus Sicht der Schweiz positive sogenannte „Agglomerationseffekte“<sup>19</sup> ableiten. Eine Nutzenstudie der Agglomeration Basel (B.S.S. 2012) quantifiziert diese Agglomerationseffekte für das Herzstück Regio-S-Bahn mit rund 110 Mio. Franken pro Jahr, zusätzlich zu den knapp 50 Mio. Franken für die (vor allem Reisezeit-bezogenen) Nutzen gemäss klassischer Kosten-Nutzen-Analyse (INFRAS 2010). Ohne an dieser Stelle eine analoge Quantifizierung vorzunehmen<sup>20</sup>, kann doch zumindest qualitativ gesagt werden, dass nicht nur die in Kapitel 5.1 berechneten Reisezeitnutzen Schweizer Verkehrsteilnehmenden, sondern auch die in den Schweizer Arbeitsplatzstandorten tätigen deutschen Einpendler gewisse volkswirtschaftliche Nutzen generieren (höhere Produktivität der Firmen durch verbreiterten Rekrutierungsradius, Konsumausgaben dieser Arbeitskräfte, u.a.m.).
- o Im Regionalverkehr ergeben sich zwischen Nullfall und Grundkonzept 2020 keine namhaften Angebotsverbesserungen. Regionalwirtschaftliche Nutzen sind höchstens aufgrund von

<sup>19</sup> Weiter unterteilbar in Branchenvorteile (economies of localisation) und Standortvorteile (economies of urbanisation), siehe Frey et al. 2010.

<sup>20</sup> Der methodische Ansatz in B.S.S. (2010) ist in der Bewertungspraxis nicht etabliert. Zudem wäre die Übertragbarkeit im Detail zu prüfen, nur schon deshalb, weil im Vergleich zum Herzstück Regio-S-Bahn, die Elektrifizierung keine reinen Fahrzeitgewinne mit sich bringt.

imagebedingten Verbesserungen des Gesamt-ÖV-Systems ableitbar (z.B. Tarifierung). Diese Argumente werden aber bereits im Kriterium „Kundenattraktivität“ subsumiert.

- Auf die potenziellen Einflüsse auf der staatspolitischen Ebene der Deutsch-Schweizerischen Beziehungen wird an dieser Stelle bewusst nicht eingegangen, insbesondere auch nicht mit Blick auf politikübergreifende potenzielle Wechselwirkungen (z.B. Fluglärm- oder Tiefenlagerthematik).

### **Grundkonzept 2030**

- + Neue Durchbindungen sowohl in Basel (Herzstück) als auch über Schaffhausen-Singen hinaus (nach Friedrichshafen und/oder St.Gallen) fördern grundsätzlich den grenzüberschreitenden Charakter der Verkehrsangebote (Interoperabilität) und können damit einen gewissen Beitrag zur generellen Intensivierung der Grenzbeziehungen beitragen (wirtschaftlich und gesellschaftlich).
- Gleichzeitig muss hier aber auch angefügt werden, dass attraktivere integrierte Angebote auch vermehrte Einkaufs-/Freizeitfahrten (mit entsprechendem Konsum) von Schweizern in deutsche Gebiete nach sich ziehen kann mit negativen volkswirtschaftlichen Wirkungen aus Schweizer Sicht. Weil Einkaufsfahrten aber sehr MIV-affin sind, messen wir diesem Argument keine hohe Bedeutung bei.
- + Bezogen auf das Nachfragepotenzial schätzen wir den Zusatznutzen der Durchbindungen aus regionalwirtschaftlicher Sicht im Osten grösser ein als in Basel. In Basel gibt es nur wenige Nachfragerelationen über die Kernstadt hinaus. D.h. der Hauptnutzen wird mit der Durchbindung bis Basel SBB (neu via Innenstadtunnel) abgeschöpft. Hingegen eröffnen sich von Osten her gänzlich neue Nachfrageströme, weil gegenüber heute die Zeitersparnisse bedeutend sind (vom Raum Friedrichshafen-Ravensburg-Lindau her) respektive punktuell bedeutend sein können (vom Schweizer Bodenseeraum / Ostschweiz her).

### **5.2.2. ANGEBOTSGESTALTUNG**

Für die Hochrheinstrecke selber verändern sich die Angebote zwischen Nullfall und den Grundkonzepten nach Elektrifizierung kaum: Das Angebot bei der Regionalbahn bleibt unverändert bei zwei stündlichen Verbindungen, wobei diese in einen systematischen Halbstundentakt überführt werden. Beim IRE kommt eine Angebotsverdopplung zustande. Allerdings: Diese wäre theoretisch auch für den Nullfall nicht ausgeschlossen, ist praktisch aber wenig realistisch (Bestellung des Mehrverkehrs auf Diesel-Basis aus Schweizer Sicht wenig attraktiv; Dieselbetrieb

erfordert bogenschnelles Fahren, wofür entsprechende Fahrzeuge auch in 2020 zur Verfügung stehen müssten, andernfalls ein systematischer Halbstundentakt nicht umgesetzt werden könnte). Nachfolgend werden v.a. Implikationen auf die Angebotsgestaltung der tangierten Schweizer Strecken betrachtet.

### **Grundkonzept 2020**

- Auf Basler Seite wäre die Durchbindung eines IRE-Zugspaares je Stunde bis zum Bahnhof SBB denkbar (theoretisch sogar bis zu einem allfälligen Flughafenbahnhof am EAP), erfordert jedoch eine Abstimmung mit den Kapazitäten insb. im Ostkopf des Bahnhofs SBB. Für das bestehende Angebot ergeben sich dabei jedoch keine Implikationen, da hier der IRE nachrangige Priorität bei der Trassenzuteilung gegenüber den Fernverkehrszügen (ICE) und den regionalen, nachfragestärkeren Verbindungen mit dem Oberrhein hätte. Ebenfalls aufgrund der beschränkten Kapazitäten zw. Bad. Bf. und SBB käme eine Durchbindung (inkl. Wende) für die RB kaum in Frage, womit keine Implikationen auf das vorhandene Angebot entstehen. Fazit: keine signifikanten Auswirkungen auf die Angebotsgestaltung aus Basler Seite.
- In Waldshut tangiert das GK 2020 das bestehende Angebot Richtung Schweiz nicht. Somit sind weder Vor- noch Nachteile ausmachbar.
- Für den Kanton Schaffhausen sind die IRE der Hochrheinstrecke wenig angebotsrelevant, insofern als sie das S-Bahn Zielkonzept des Kantons nicht direkt tangieren. Der Halbstundentakt des IRE ist vollständig kompatibel mit dem Zielkonzept.
- Für sonstige Relationen mit Schweizer Bezug bestehen kaum Implikationen. Die Nachfrage zwischen Schaffhausen und Basel ist im Vergleich zu den Strömen zwischen Schaffhausen und Zürich resp. Basel und Zürich derart gering, dass sie die Auslastung der entsprechenden Angebote Richtung Zürich kaum verändert.
- Für regionale Schweizer Busverbindungen lassen sich keine Auswirkungen durch das GK 2020 identifizieren. Grenzüberschreitende Angebote mit Bezug zur Hochrheinstrecke sind nur in Rheinfelden vorhanden (Bus 7312 des RVL).

### **Grundkonzept 2030**

- + Eine stündliche IRE-Verbindung St. Gallen – Basel wäre ein Alternativangebot zur Verbindung via Zürich. Die Fahrzeitunterschiede wären zwar gering, allerdings könnte allein die zu Spitzenzeiten hohe Auslastung der Zürcher Verbindungen das Routenwahlverhalten beein-

flussen. Auf die entsprechenden Fernverkehrsverbindungen hätte ein solcher IRE also entlastende Wirkung – allerdings in sehr überschaubarem Rahmen.

- + Stünde auf Basler Seite in 2030 das Herzstück zur Verfügung, so steht einer Einbindung der RB resp. dieser dann als S-Bahn geführten Verbindung in das Netz der Regio-S-Bahn nichts im Wege. Andersherum aber ist auch festzuhalten, dass eine nicht elektrifizierte Hochrheinstrecke keine substantziellen Nachteile bei der Angebotsgestaltung mit sich bringen, wenn dann bspw. eine S6 aus Laufen im Badischen Bf. wenden müsste. Oder anders ausgedrückt: Eine Regio-S-Bahn Basel wäre sicher auch ohne Hochrheinstrecke umsetzbar, ebenso das Herzstück. Allerdings würde der zusätzliche Ast bis Waldshut (und dort allenfalls weiter durchgebunden) die Attraktivität des S-Bahn-Systems nochmals erhöhen. Daher: positiver Nutzen.
- + Grösster Pluspunkt wäre in Verbindung mit dem Herzstück sowie mit der Durchbindung in Waldshut eine höhere Flexibilität bei der Planung des Angebots und insb. bei der Anpassung des Angebots auf sich verändernde Nachfrageentwicklungen. Dies betrifft auf Basler Seite sicher die Abtauschmöglichkeit der jeweils durchgebundenen Korridore – hier ist die Verknüpfung mit dem Laufental nicht in Stein gemeisselt. In Waldshut ergeben sich v.a. Flexibilitäten für den IRE – neben alternierenden Durchbindungen wäre auch das Konzept eines Flügelzuges umsetzbar (bspw. ein „Zürich-Sprinter“ für Nord-Basler oder südbadische Nachfrage oder eine Direktverbindung nach Winterthur).
  - o Für die S-Bahn ab Waldshut sind keine Angebotsveränderungen (Takt) bei einer allfälligen Durchbindung verbunden, d.h. bei einer Verknüpfung einer denkbaren Basler S6 mit den Aargauer S27 und S41.
  - o Für die Schaffhauser Seite ergeben sich keine veränderten Einschätzungen gegenüber dem GK 2020.

### 5.2.3. ATTRAKTIVITÄT / KUNDENWIRKUNG

#### **Grundkonzept 2020**

- + **Tarifierung:** Die Hochrheinstrecke erstreckt sich über mehrere Tarifverbünde. Für Fahrten zwischen Tarifverbänden kommt der nationale Tarif der DB zur Anwendung, während innerhalb der Tarifverbände diverse Verbundfahrtscheine angeboten werden (CH und D). Durch die Elektrifizierung (v.a. unter finanzieller Schweizer Beteiligung) wird die Anerkennung des schweizerischen nationalen Tarifs auf die gesamte Strecke Basel – Schaffhausen starke

Unterstützung erfahren. Dies impliziert die Aufnahme in das System des Direkten Verkehrs sowie die Anerkennung von schweizerischen Abonnementen und Pauschalfahrausweisen (Halbtax, GA, etc.). Dadurch gewinnt die Hochrheinstrecke deutlich an Attraktivität, insbesondere für Reisende aus Basel und dem nördlichen Schweizer Jura in den Raum Schaffhausen / Thurgau / Bodensee und umgekehrt.

- + Durchbindungen: Neue Durchbindungen sind im GK 2020 nur als Variation, vor allem in den Raum Aargau, vorgesehen. Der Nutzen hält sich somit vorerst in Grenzen.
- + Marketing und Gesamtimage: Es kann angenommen werden, dass zukünftige Betreiber der neu elektrifizierten Hochrheinstrecke das Marketing intensivieren werden. Dies wird umso stärker erfolgen, je mehr Netz-Effekte umgesetzt werden. In der Folge verbessert sich das Gesamtimage der Hochrheinstrecke, insbesondere auch aus Sicht der Schweizer Kundenschaft<sup>21</sup>. Dazu kommen allenfalls auch Verbesserungen bei den Stationen resp. den Zugangsmöglichkeiten (baulicher Zustand, Information, Sicherheit etc.), welche wiederum das Gesamtimage des Angebots zu steigern helfen.
- + Komfort / Rollmaterial: Das heute eingesetzte Rollmaterial der DB auf der Regionalbahn kann insgesamt als den heutigen Komfortansprüchen genügend beurteilt werden. Derartige Fahrzeuge dürften auch für den Nullfall in 2020 zur Verfügung stehen und keine Nachteile gegenüber elektrischen Triebwagen mit sich bringen. Der Neigezug des IRE (BR 611) hingegen ist gemäss Einschätzungen der Fachstellen deutlich weniger zuverlässig resp. störungsanfällig. Zudem sind die Klimaanlage ungenügend und die Einstiege sind schmal und hoch, die Barrierefreiheit ist hier nicht gewährleistet. Mit Blick auf den Horizont 2020 bleibt fraglich, welches Rollmaterial dann für einen IRE mit Neigetechnik im Nullfall überhaupt zur Verfügung stünde.

Fazit: Neues Rollmaterial infolge der Elektrifizierung – beispielsweise FLIRT – würde beim IRE spürbare Komfortverbesserungen bringen (plus erhöhte Betriebsstabilität), weniger hingegen bei der RB.

### **Grundkonzept 2030**

- + Durchbindungen: Das GK 2030 erfährt primär wegen den neuen Durchbindungsmöglichkeiten einer elektrifizierten Hochrheinstrecke gegenüber GK 2020 zusätzliche Kundennutzen.

<sup>21</sup> Leider gibt es keine verfügbaren Zufriedenheitsbefragungen auf der Hochrheinstrecke. In der S-Bahn Umfrage in Schaffhausen geben jedoch viele Befragten der S-Bahnlinie SH-Berzingen unter ‚Bemerkungen‘ den Hinweis, dass die DB-Neigezüge (IRE) zu mehr Ausfällen neigen, die Kommunikation vergleichsweise schlecht ist und die (nachgerüsteten) Klimaanlage ungenügend seien (Quelle: mündliche Auskunft der Koordinationsstelle öffentlicher Verkehr Kt. SH).

Betroffen sind beim IRE die östlichen Verlängerungen über Singen hinaus und im Westen die Durchbindung bis Basel SBB (via Innentadtunnel). Bei der RB resp. der dann als S-Bahn eingestuften Verbindung kann die Aargauer Bevölkerung des unteren Aaretals von neuen Durchbindungen profitieren, ebenso wie Baselstädter und Baselbieter mit entsprechenden Durchbindungen im Herzstück über den Badischen Bahnhof hinaus.

#### 5.2.4. BETRIEB UND UNTERHALT

Betreffend betrieblicher Aspekte ist vorzuschicken, dass ein Grossteil entsprechender Implikationen auf der (deutschen) Hochrhein-Strecke selber resp. bei den entsprechenden Betreibern anfällt. Die Schweizer Seite ist nur indirekt betroffen, insb. bei durchgebundenen Angeboten. Auf deutscher Seite werden die Vorteile eines elektrifizierten Bahnbetriebs gegenüber dem Nullfall überwiegen. Während allenfalls der Unterhalt noch neutral bleibt (elektrische Anlagen vs. Entlastung am Gleis wg. Wegfall bogenschnellen Fahrens), wird der Betrieb sicher günstiger vorzunehmen sein (Traktionsenergie, Flottenvereinheitlichung etc.).

##### **Grundkonzept 2020**

- o Faktisch sind im GK 2020 keine Implikationen betrieblicher Natur auf Schweizer Seite auszumachen.
- o Ob der zusätzliche IRE auf Schaffhauser Seite zu Implikationen im Betriebsablauf führt, ist zumindest theoretisch nicht zu erwarten. Kapazitätsseitig müsste der derzeit erfolgende Streckenausbau allfällige Konflikte entschärfen können. Inwiefern allfällige IRE-Verspätungen (bspw. durch Unregelmässigkeiten auf dem dann immer noch eingleisigen Abschnitt zw. Waldshut und Erzingen) das Betriebskonzept der S-Bahn Schaffhausen stören, wird sich erst bei Umsetzung weisen; nach den Berechnungen zum Angebotskonzept sollte dies nicht eintreten (siehe SMA 2009).

##### **Grundkonzept 2030**

- + Grösster Vorteil im Betrieb ist die Möglichkeit, mit einer nahezu homogenen Fahrzeugflotte operieren zu können. Diese Fahrzeuge wären dann theoretisch auch auf Schweizer Strecken einsetzbar. Damit könnten sich bei den Durchbindungen im GK 2030 (Basel und Waldshut sowie allenfalls Romanshorn/St. Gallen) positive Effekte auf die Umläufe und den Fahrzeugbedarf einstellen; negative Implikationen lassen sich nicht ausmachen. Andererseits ist aber

auch festzuhalten, dass bspw. das Herzstück der Regio-S-Bahn Basel ohne Anschluss der Hochrhein-Strecke keine negativen betrieblichen Implikationen erfährt.

- + Eine einheitliche Fahrzeugflotte dürfte auch den Unterhalt effektiver gestalten, selbst wenn ein solcher „Mehrsystemzug“ mit zusätzlichen Einrichtungen versehen wäre (allenfalls Stromabnehmer, Sicherungstechnik). Allerdings ist dies auch betreiberabhängig – in einem liberalisierten Regionalverkehr bleibt es schlussendlich den Anbietern überlassen, welche Fahrzeugtypen sie einzusetzen gedenken.

### 5.2.5. UMWELT

Die *quantifizierbaren* Umwelteffekte gemäss KNA-Norm wurden bereits im Rahmen der quantitativen Nutzenbewertung behandelt (Fahrleistungsreduktionen im MIV). Darüber hinaus gibt es nur wenige qualitative Aspekte, welche umweltrelevante Wirkungen in Verbindung mit der Elektrifizierung der Hochrhein-Strecke erfassen.

#### **Grundkonzept 2020**

- + Im Vordergrund steht eigentlich nur die Traktionsumstellung. Damit entfallen Luftschadstoffemissionen, welche im Nullfall noch von den Dieselfahrzeugen ausgehen würden (wobei für 2020 allenfalls neue und v.a. „saubere“ Motorengenerationen zu unterstellen wären; EU-Grenzwertstufe IV für non-road mobile machinery). Zur Bilanzierung wären diese Emissionen denen der Stromerzeugung für den Fall der Elektrifizierung gegenüberzustellen. Hier wird dann relevant, woher der Strom bezogen und welcher Mix unterstellt wird. Generell aber dürfte gelten: Für die örtlichen Immissionen sind Verbesserungen zu erwarten. Dies gilt mehr noch als bei den Luftschadstoffen beim Lärm. Aber auch hier ist für eine Nutzenbewertung aus Schweizer Sicht zu beachten: Ein Grossteil der Strecke verläuft auf deutschem Gebiet, womit dann auch ein Grossteil allfälliger Vorteile aus der Traktionsumstellung dort anfällt.

#### **Grundkonzept 2030**

- o Hier sind keine signifikanten Veränderungen gegenüber dem GK 2020 auszumachen, zumal die hier relevanteren Durchbindungseffekte keine betrieblichen Veränderungen auf den Schweizer Strecken mit umweltrelevanten Implikationen mit sich bringen.

### 5.2.6. GÜTERVERKEHR

Neben der Ver- und Entsorgung bestehender Anlagen an der Strecke eröffnet die Elektrifizierung Möglichkeiten für grossräumige Verbindungen. Dies aber ist politisch ein „heisses Eisen“, da die Diskussion zu einem Bypass Basel (via Hochrhein und Rheinquerung zw. Rheinfelden und Bad Säckingen) überwiegend ablehnende Voten aufgezeigt hat. Daher werden nachfolgend die wichtigsten Implikationen nur kurz und neutral aufgeführt.

#### Grundkonzept 2020

- Durch die Elektrifizierung wird die Hochrheinstrecke in das umliegende Netz vollständig integriert, so dass theoretisch auch Güterzüge die Strecke mit elektrischer Traktion befahren könnten. Durch die Gewichtslimite der bestehenden Rheinbrücke Waldshut – Koblenz ist dort an einer Verbindung mit dem Schweizer Netz vorerst nicht zu denken. Sollte jedoch diese Gewichtsbeschränkung durch Modernisierungsmassnahmen wegfallen, dann stünde zumindest theoretisch dem Schweizer Quell-/Ziel-Verkehr auch die Hochrheinstrecke als Alternative zur Verfügung (insb. mit Ziel RB Limmattal); kapazitätseinschränkend wäre höchstens die Einspurstrecke im Aaretal, die jedoch bei einer eher nächtlichen Abwicklung des Güterverkehrs weniger einschränkend wirkt. Diese Verbindung dürfte allenfalls auch an Bedeutung gewinnen, falls der Druck auf einen dritten Juradurchstich (Wisenbergunnel) zunimmt.
- Mit einer Elektrifizierung ist die Anbindung von Anschlussgleisen nicht per se ohne Dieseltraktion machbar, da diese Gleise i.d.R. unelektrifiziert bleiben. Daher entstünden hier keine betrieblichen Vorteile, erst recht nicht aus Schweizer Sicht.

#### Grundkonzept 2030

- Faktisch kein Unterschied zu GK 2020.

### 5.2.7. KOSTENFOLGEN

#### Grundkonzept 2020

Grundsätzlich ist gemäss gültigen Staatsverträgen die deutsche Seite (resp. das Land Baden-Württemberg) für die Hochrheinstrecke zuständig, sowohl Infrastruktur- als auch Betriebsseitig.

Das heisst, Mischfinanzierungen sind grundsätzlich denkbar, aber Verhandlungssache<sup>22</sup> und können auch bei einer Elektrifizierung unabhängig vom zukünftigen Betreiber nicht vorausgesetzt werden. Die Diskussion von Folgekosten betrifft demnach zunächst Kosten auf Schweizer Territorium und erst in zweiter Linie Kostenfolgen aufgrund neu ausgehandelter Mischfinanzierungen.

- Investitionskosten: Weitere Infrastrukturausbauten auf Schweizer Territorium als direkte Folge der Hochrhein-Elektrifizierung sind nicht im nennenswerten Ausmass erkennbar:
  - Eine Durchbindung in Waldshut in den Raum Aargau erfordert Weichen- und Signalanpassungen in Waldshut. Diese Investitionen dürften aber vergleichsweise klein sein und betreffen die Schweiz wiederum nur partiell. Anders verhält es sich mit der Rheinbrücke zw. Waldshut und Koblenz: Diese besitzt Gewichtsbeschränkungen, welche bereits heute zu einem eingeschränkten Betriebsregime führen (Abschiessen der schweren Domino-Triebkopfwagen); hier ist aber zu unterstellen, dass allfällige Modernisierungen unabhängig von einer elektrifizierten Hochrhein-Strecke erfolgen sollten oder der Einsatz leichterer FLIRT (mit niedrigeren Achslasten) das Problem behebt.
  - Die grossen Folgeinvestitionen im GK 2030 betreffen das Herzstück Regio-S-Bahn Basel und die Elektrifizierung Radolfzell-Friedrichshafen. Letzteres unterliegt deutscher Hoheit und das Herzstück muss unabhängig von der Elektrifizierung betrachtet werden, respektive diese erhält durch das Herzstück eine nochmalige Aufwertung durch neue Durchbindungsmöglichkeiten. Insofern ist hier der Begriff der „Folgeinvestition“ weniger angebracht.
  - Über infrastrukturellen Anpassungsbedarf bei einer allfälligen IRE-Durchbindung in Richtung St.Gallen liegen uns keine Angaben vor. Hier besteht höchstens eine indirekte Abhängigkeit insofern, als diese Durchbindung nur eine von mehreren Möglichkeiten darstellt. Zudem hat der anstehende Brückenausbau in Konstanz allgemeinen Sanierungscharakter.
- Rollmaterial: Hier stehen vollständige Neuanschaffungen an, die jedoch von den potenziellen Betreibern umzusetzen wären. Einem Einsatz Schweizer Fahrzeuge stünde prinzipiell nichts im Wege (vorbehaltlich Anpassungen Stromabnehmer, Sicherungseinrichtungen) – zwingend aber wäre dies nicht.
- Betriebskosten: Die Taktverdichtung des IRE auf der Hochrhein-Strecke selber kann nicht als unmittelbare Folgekosten für die Schweiz eingestuft werden, sondern ist Verhandlungssache. Der Druck dazu von Seiten Baden-Württemberg dürfte aber mangels Priorisierung der Hochrhein-Strecke nicht klein sein. Mischfinanzierungen durch zwei Länder sind grundsätz-

<sup>22</sup> Siehe Landtag Baden-Württemberg, Stellungnahme des Ministeriums Verkehr und Infrastruktur auf Antrag Hochrheinbahn Abg. H-M. Haller, Drucksache 15/2465 vom 11.10.2012.

lich denkbar, aber nicht üblich. Nicht per se relevant ist dabei, dass die Trassenpreise bei elektrifiziertem Rollmaterial etwas tiefer liegen als bei Dieselmotoren (zumindest in der Schweiz, auf deutscher Seite liegt bspw. die Hochrhein-Strecke in der gleichen Trassenpreiskategorie wie die Wiesentalbahn).

Denkbar wären zusätzlich sich aufdrängende Angebotsausbauten (Bahn oder Bus) auf Schweizer Korridoren mit direktem Anschluss an die Hochrhein-Strecke. Auf Schaffhauser Seite liegen entsprechende Gesamt-ÖV-Konzepte vor. Die Regio-Taktverdichtung bis Erzingen ist bereits integrierender Bestandteil. Eine Taktverdichtung beim IRE (und Rollmaterialwechsel) ist primär auf die Schnellzugsanschlüsse in Schaffhausen und Singen abzustimmen. Weil der ½h-Takt im Fernverkehr Richtung Zürich bereits umgesetzt ist und in Richtung St.Gallen höchstens ein Stundentakt denkbar erscheint (integriert in die bestehenden Angebote der SOB), sind auch hier keine betrieblichen Folgekosten erkennbar. Schliesslich bleiben die potenziellen Durchbindungen in den Aargau. Diese stellen jedoch eine Variation dar und das generell anvisierte Taktniveau auf den zwei Ästen in Richtung Baden und Bülach ist nicht davon abhängig.

- **Unterhaltskosten:**
  - Auf der Strecke selber dürfte sich dies die Waage halten, besitzt jedoch keine Relevanz aus Schweizer Sicht.
  - Für Betreiber mit Schweizer Hintergrund könnten beim Unterhalt einer möglichst einheitlichen Fahrzeugflotte Synergieeffekte entstehen. Solche Synergienutzen sind aber für alle potenziellen Betreiber möglich, zumal auch in Deutschland der Trend in Richtung Elektrifizierung geht (mit hoher Priorität namentlich die Strecke Ulm – Lindau).
- **Abgeltungen:**
  - Wie weiter oben bereits aufgezeigt, sind Implikationen auf bestehende Schweizer Angebote mit entsprechenden Abgeltungen nicht feststellbar. Daher dürfte sich auch am Abgeltungsbedarf (insb. Regio-S-Bahn Basel und S-Bahn Aargau) wenig ändern. Durch die positiven Nachfrageeffekte (insb. infolge der Durchbindungen) sind allenfalls auf den tangierten Schweizer Strecken Mehrerlöse zu erwarten, welche den Abgeltungsbedarf verringern; die Wirkungshöhe dürfte aber sehr überschaubar bleiben.

### 5.3. NUTZEN DER VARIATIONEN ZUM GK 2020

In Kapitel 4.5 wurden im Grundkonzept 2020 zwei Variationen definiert, die S-Bahn-Durchbindung in Waldshut Richtung Koblenz – Baden sowie die Durchbindungen in Singen nach Friedrichshafen oder Konstanz – St.Gallen. Beide Elemente sind im Grundkonzept 2030 integrierender Bestandteil, d.h. die Variation liegt lediglich in einer rascheren Umsetzung. Insofern gelten die oben dargelegten Argumente zu den zwei Durchbindungseffekten im GK 2030 auch analog als zusätzlicher potenzieller Nutzen in GK 2020.

### 5.4. GESAMTBEWERTUNG

Die quantitative Schwellenwertanalyse hat gezeigt, dass sich ein Schweizer Investitionsbeitrag für die Elektrifizierung des Abschnittes Basel – Waldshut – Erzingen unter den gegebenen Annahmen und aus rein Schweizerischer Nutzensicht in einer Grössenordnung von rund 22% (GK 2020) bis 33% (GK 2030) rechtfertigen liesse.

Diese Aussage gilt es aber sogleich wieder zu relativieren. Dies vor allem deswegen, weil die entscheidende Annahme der Taktverdichtung IRE nicht zwingend mit der Elektrifizierung verknüpft werden kann, sondern grundsätzlich auch mit der bestehenden Technik umgesetzt werden könnte (wenn der Nachfragedruck entsprechend zunimmt). Vor allem zwei Überlegungen sind ausschlaggebend für die bewertungstechnische Annahme der IRE-Taktverdichtung als Nutzen der Elektrifizierung im GK 2020:

- 1) Betriebskosten: Die Finanzierung des zweiten IRE-Produktes durch Deutschland dürfte in Anbetracht der heutigen Auslastung der Züge sowie der Planungsschwerpunkte des Landes Baden-Württemberg auf absehbare Zeit schwer umzusetzen sein. Denkbar ist jedoch, dass ein zukünftiger Anbieter deutlich mehr Leistung zu ähnlich hohen Kosten wie heute anbietet. Dies wiederum ist nur unter Wettbewerbsbedingungen denkbar, was wiederum die Elektrifizierung voraussetzt.
- 2) Betrieb / Netzintegration: Ein zweites IRE-Produkt zieht dann mehr Kunden nach sich (und lässt sich rechtfertigen) wenn neben der Taktverdichtung auch neue Durchbindungen möglich sind. Die verstärkte Netzintegration wiederum setzt die Elektrifizierung voraus.

Würde man die Taktverdichtung IRE als Delta zwischen Nullfall und Grundkonzept 2020 weglassen, verblieben nur die Reisezeitnutzen infolge neuer Durchbindungen. Diese fallen aber erst im Jahr 2030 an (Voraussetzungen sind Herzstück Basel und Elektrifizierung Friedrichshafen) und sind deutlich geringer als die direkten angebotsbedingten Reisezeiteffekte. Der sich dadurch

berechenbare Schweizer Investitionsanteil beträgt dann nur noch rund 6% (entsprechen 11.6 Mio. CHF von der annuisierten Investitionssumme); für die Variationen zum GK 2020 beläuft sich dieser Anteil auf fast vernachlässigbare 2%.

Auf diesem Hintergrund rücken die qualitativen Bewertungsergebnisse in den Vordergrund (siehe Tabelle 20 als Zusammenfassung der Argumente aus Kapitel 5.2):

- › Wichtigstes Argument ist die mit der Elektrifizierung verbundene bessere Integration der Hochrheinstrecke ins grenzüberschreitende Schienennetz. Dadurch lassen sich durchgebundene attraktive Angebote realisieren und betriebliche Synergien erzielen. Effektiv zur Geltung kommt dieser Nutzen aber erst in einer längerfristigen Optik (GK 2030) mit den Anschlussprojekten im Westen (Herzstück Regio-S-Bahn Basel) und Osten (Elektrifizierung Radolfzell – Friedrichshafen). Diese Investitionen können aber nicht als vorausgesetzt werden, sondern haben noch hohe finanzierungspolitische Hürden zu nehmen.
- › Durch die Elektrifizierung dürften auch übrige Angebotsverbesserungen, insbesondere die Taktverdichtung des IRE zumindest unterstützt respektive beschleunigt realisiert werden. Zusammen mit verbessertem Rollmaterial beim IRE sowie einer beschleunigten Umsetzung tarifarer Verbundmassnahmen erhöht sich die Attraktivität des Schienenangebotes ganz generell. Damit leistet die Elektrifizierung einen Beitrag zur regionalwirtschaftlichen Aufwertung der Hochrheinstrecke. Damit sind aber zunächst volkswirtschaftliche Nutzen auf deutscher Seite verbunden. Indirekt können aber auch die Schweizer Arbeitsplatzstandorte profitieren (sog. Agglomerationseffekte durch erhöhte Erreichbarkeiten der Arbeitenden und deren Konsumausgaben).
- › Nutzen in anderen Bereichen (Betrieb/Unterhalt, Umwelt, Güterverkehr) sind aus Schweizer Sicht kaum oder nur in sehr geringem Umfang erkennbar. Auf der anderen Seite muss die Schweiz aber auch nicht mit namhaften Folgekosten auf Schweizer Territorium rechnen (Investitionen und Betrieb). Die Finanzierung eines zusätzlichen IRE-Produktes bleibt jedoch eine Unwägbarkeit. Der Druck von Deutscher Seite hinsichtlich Schweizer Beteiligung an den Betriebskosten (Abgeltungen) dürfte nicht klein sein, auch wenn sich aufgrund der Nachfragestruktur eine solche (zusätzlich zu den Investitionsbeiträgen der Schweiz) kaum rechtfertigen lässt.

<b>SYNOPSIS QUALITATIVE BEWERTUNG</b>			
<b>Kriterium</b>	<b>Hauptargumente</b>	<b>GK2020</b>	<b>GK2030</b>
Regionalwirtschaft und Raumentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Allgemeine Standortaufwertung der Hochrheinachse, im Einklang mit den Raumentwicklungskonzepten der betroffenen Gebietskörperschaften</li> <li>+ Insbesondere Aufwertung der deutschen Regionalzentren (Rheinfelden D, Bad Säckingen und Waldshut-Tiengen), mit jeweiligen Beziehungsnetzen zu den gegenüberliegenden Schweizer Orten (Rheinfelden CH, Stein, Koblenz)</li> <li>+ Zusätzliche sog. ‚Agglomerationseffekte‘ auch in Schweizer Arbeitsplatzstandorten (v.a. Basel) durch erhöhte Erreichbarkeiten (Rekrutierung von Fachkräften und Konsumausgaben)</li> <li>+ GK 2030: Verstärkung der regionalwirtschaftlichen Argumente durch neue Durchbindungsmöglichkeiten an allen drei Anschlusspunkten (Basel, Waldshut, Singen)</li> <li>○ Geringfügige volkswirtschaftliche Einbussen aus Schweizer Sicht durch verbesserte Einkaufserreichbarkeiten auf deutschem Territorium (aber stark MIV-affin)</li> </ul>	+	↗
Angebotsgestaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ GK2020: Bessere Voraussetzungen für die Einführung eines ½h-Taktes beim IRE, aber keine unmittelbare Folge der Elektrifizierung. Ansonsten keine wesentlichen Implikationen auf die Angebotsgestaltung, weder in Basel noch in Schaffhausen: ½h-Takte in den S-Bahn-Angebotskonzepten unabhängig von Elektrifizierung; IRE-Angebot noch ohne neue Durchbindungen</li> <li>+ GK2030: neue Gestaltungsmöglichkeiten infolge neuer Durchbindungen; dies vor allem auf Basler Seite mit flexiblen Durchbindungsmöglichkeiten infolge des Herzstücks</li> <li>○ Höchstens leicht entlastende Wirkung für den Knoten Zürich durch attraktive neue Durchbindung von der Ostschweiz via Schaffhausen nach Basel</li> </ul>	+	↗↗
Attraktivität für Kunden	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Raschere Umsetzung von grenzüberschreitend gültigen Tarifsyste-men (aber kein zwingender Zusammenhang zur Elektrifizierung)</li> <li>+ Komfortableres und zuverlässigeres Rollmaterial beim IRE</li> <li>○ Kein wesentlicher Komfortsprung bei der RB</li> <li>○ Neue Haltestellen im Raum Rheinfelden (unabhängig von Elektrifizierung)</li> <li>+ Verbesserungen bei Marketing und Kunden-Kommunikation des netzintegrierten zukünftigen Betreibers erwartbar</li> <li>+ GK2030: Erhöhter Kundennutzen durch neue Durchbindungen</li> </ul>	+/o	↗
Betrieb und Unterhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ GK2020: Betriebliche Synergien (Flottenvereinheitlichung, Traktionsenergie, etc.), welche jedoch auf deutscher Seite anfallen</li> <li>○ Kaum veränderte Unterhaltskosten der Infrastrukturen (neue elektrische Anlagen vs. geringere Schienenbelastung durch bogenschnelles Fahren)</li> <li>+ GK2030: Betriebliche Synergien durch neue Durchbindungen tlw. auch auf Schweizer Territorium (Umläufe, Flottenunterhalt, etc.).</li> </ul>	o	↗
Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Entfall (Luftschadstoffe) resp. Minderungen (Lärm) lokaler Im-missionen</li> </ul>	+/o	→
Güterverkehr	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Durch die Netzintegration theoretisch auch für den GV neue Verbindungsmöglichkeiten denkbar. Aus Schweizer Sicht vor allem die Relation Aaretal – Waldshut – Basel Bad. Bhf. als mögliche Alternative zur Bözbergrouete. Politisch aber hochsensibel und nur schwer realisierbar</li> </ul>	o	→

Kostenfolgen	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Keine nennenswerten infrastrukturellen Folgekosten auf Schweizer Territorium</li> <li>- Erhöhter Druck für Schweizer Abgeltungsbeiträge für die Angebotsverdichtungen auf IRE (auszuhandelnde, theoretisch denkbare Mischfinanzierungen).</li> <li>○ Keine Veränderungen für die Schweiz bezüglich Unterhaltskosten von Infrastrukturen</li> </ul>	o/-	→
--------------	---	-----	---

**Tabelle 20** Überblick qualitative Nutzenbewertung aus Sicht der Schweiz.

Legende: +++ sehr hoher Nutzen; ++ mittlerer Nutzen, + geringer Nutzen; 0 neutral; - negativer Nutzen.

→ gleichbleibend; ↗ zunehmend; ↗↗ deutlich zunehmend.

## 6. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Ein Schweizer Investitionsbeitrag an die Kosten der Hochrhein-Elektrifizierung Basel – Erzingen lässt sich nach standardisierten Kosten-Nutzen-Regeln nur für einen gewissen Anteil rechtfertigen. Je nachdem, ob die IRE-Taktverdichtung als Nutzen der Elektrifizierung zugerechnet wird oder nicht, lassen sich Schweizer Beiträge von 22% bis 33% (mit Taktverdichtung; 2020 vs. 2030) resp. 2% bis 6% (reine Durchbindungseffekte 2030, ohne Taktverdichtung) berechnen. Dies rührt primär daher, weil nur ein kleiner Anteil SchweizerInnen von Reisezeitnutzen einer elektrifizierten Hochrheinstrecke profitiert (ca. 6% Schweizer Binnenverkehr, dazu ca. 8% grenzüberschreitende Fahrten von SchweizerInnen). Wie gezeigt wurde, ist die IRE-Taktverdichtung aber nicht unmittelbare Folge der Elektrifizierung (höchstens unterstützend) und die quantitativen Nutzen beschränken sich im Prinzip auf die Durchbindungseffekte.

Diese quantitative Sichtweise muss jedoch um die qualitativen Aspekte ergänzt werden. Hier zeigen die Bewertungsergebnisse durchaus positive Wirkungen einer Elektrifizierung (v.a. Regionalwirtschaft und Angebotsgestaltung / Netzintegration). Aus einer rein territorialen Sicht der Schweiz sind aber auch diese qualitativen Nutzen relativ bescheiden und rechtfertigen alleine das Projekt nicht. Das heisst, die Elektrifizierung ist letztlich aus Sicht der gesamten Hochrheinregion mit ihren vielfältigen grenzüberschreitenden Beziehungen zu betrachten.

Um die qualitativen Nutzen auch effektiv zu realisieren (und den Schweizer Investitionsbeitrag zu rechtfertigen) sind verschiedene **Voraussetzungen** nötig. Die wichtigsten drei sind:

1. **Netzintegration:** Unabhängig vom zukünftigen Betreiber sind die (wenn auch erst längerfristig möglichen) Durchbindungen über Basel, Waldshut und Singen hinaus nicht nur für deutsche Gebiete, sondern auch in die Schweiz vorzusehen. Entsprechende Vereinbarungen seitens des Bestellers (Land Baden-Württemberg) wären nötig. Zu beachten gilt es jedoch die hohen Umsetzungshürden bei den grossen, die Durchbindungen voraussetzenden Investitionen, vor allem bezüglich Herzstück Regio-S-Bahn Basel.
2. **Angebotsverdichtung:** Neben den im Grundsatz bereits beschlossenen S-Bahn-Verdichtungen von Schaffhausen (bis Erzingen) und Basel her (bis Waldshut) sind auch verbindliche Zusagen für einen ½h-Takt des IRE nötig. Nur damit lässt sich das Gesamtangebot dermassen aufwerten, dass die Nachfragesteigerungen (und die damit verbundenen regionalwirtschaftlichen Nutzen) realisiert werden können.

Dass sich die Schweiz neben Investitionsbeiträgen auch auf Verhandlungen hinsichtlich zukünftiger Betriebsbeiträge einlässt (Mischfinanzierung des zweiten IRE-Produktes), lässt sich aufgrund der Nachfragestruktur mit kleinen Schweizer Anteilen zwar kaum

rechtfertigen. Der Druck dazu dürfte aber infolge anderweitiger Prioritäten in der Schienenangebotsfinanzierung von Baden-Württemberg nicht klein sein.

3. **Tarifierung:** Eine dritte Voraussetzung zur Attraktivierung aus Kundensicht ist ein grenzüberschreitendes Tarifsysteem. Die Akzeptanz der Schweizer Verbundprodukte (GA, ½-Tax, etc.) auf der gesamten Hochrheinstrecke muss erklärtes Ziel sind. Dies grundsätzlich unabhängig von einer Elektrifizierung, mit dieser aber umso stärker.

## LITERATUR

- B.S.S., RappTrans 2012:** Entwicklungsszenarien trinationale Agglomeration Basel mit und ohne Herzstück der Regio-S-Bahn, Quantitative und qualitative Abschätzung des volkswirtschaftlichen Nutzens von Durchmesserlinien, Basel, 11.9.2012.
- BBSR 2012:** Bundes-Raumordnungsprognose bis 2030, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, Bonn 2012.
- BFS 2012:** Bevölkerungsprognosen – ‚mittleres Szenario‘ A-00-2010, Bundesamt für Statistik, Neuenburg 2012.
- GS Agglo 2012:** Agglomerationsprogramm Basel 2. Generation, Teil 1 – Hauptbericht, Geschäftsstelle Agglomerationsprogramm Basel, Juni 2012.
- Hochrheinkommission 2006:** Regionalentwicklungsprogramm Hochrhein, Bericht zur Mitwirkung, September 2006.
- INFRAS 2010:** Herzstück Regio-S-Bahn Basel, Vergleich und Bewertung von sechs Varianten, Bern, Mai 2010.
- Kantone AG/BS/BL/SO/RVHB 2011:** Raumentwicklungskonzept Nordwest +, März 2011.
- RVHB 1998:** Regionalplan 2000 Region Hochrhein-Bodensee, Regionalverband Hochrhein-Bodensee, Waldshut-Tiengen, 1998.
- VAS 2012:** Agglomerationsprogramm Schaffhausen 2. Generation, Schlussbericht, Verein Agglomeration Schaffhausen, Mai 2012.

