

Machbarkeitsstudie zur Prüfung zur Reaktivierung der Aurachtaltrasse von Herzogenaurach bis zu einem Anschluss an das S-Bahn-Netz Erlangen – Nürnberg als Schienenpersonennahverkehr (SPNV)



Schlussbericht

**erarbeitet im Auftrag der
Stadt Herzogenaurach**

im Oktober 2022



Machbarkeitsstudie zur Prüfung zur Reaktivierung der Aurachtaltrasse von Herzogenaurach bis zu einem Anschluss an das S-Bahn-Netz Erlangen – Nürnberg als Schienenpersonennahverkehr (SPNV)

Schlussbericht

Auftraggeber:



Stadt Herzogenaurach
Wiesengrund 1
91072 Herzogenaurach

Auftragnehmer:



Breidenbachstraße 27
57339 Erndtebrück
www.ederlog.de

Bearbeitung:

Jens Lange
Michael Roggenkamp
Wolfgang Sachs
Dirk Spichalsky

Erndtebrück, im Oktober 2022

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1. Zusammenfassung.....	5
2. Aufgabenstellung	8
3. Die Situation der Aurachtalbahn zur Zeit der Einstellung des Personenverkehrs.....	9
4. Die Situation im Aurachtal heute	11
4.1 Raum- und Bevölkerungsstruktur.....	11
4.2 Weitere verkehrsrelevante Planungen	14
4.2.1 Stadt-Umland-Bahn Nürnberg – Erlangen – Herzogenaurach.....	14
4.2.2 Ortsumfahrung Niederndorf – Neuses.....	15
4.3 Der heutige Zustand der Bahntrasse Erlangen-Bruck – Herzogenaurach.....	18
4.3.1 Bahnhof Erlangen-Bruck	18
4.3.2 Abschnitt Erlangen-Bruck – Frauenaurach.....	19
4.3.3 Abschnitt Frauenaurach – Herzogenaurach	20
4.4 Güterverkehr auf der Aurachtalbahn.....	21
5. Rechtliche Grundlagen und Rahmenbedingungen einer Reaktivierung	23
5.1 Vorgaben des Eisenbahn-Bundesamtes, Widmung und Freistellung	23
5.1.1 Genehmigungsrechtlicher Zustand der Aurachtaltrasse.....	23
5.1.2 Auswirkungen der Eisenbahnbau- und –betriebsordnung (EBO)	24
5.2 Umwelt-Beurteilung.....	27
5.2.1 Landschaftsschutzgebiete und Biotope	27
5.2.2 Lärmschutz und Erschütterungsschutz.....	28
5.3 Fördervoraussetzungen.....	28
5.4 Beteiligte	31
5.5 Eigentumsverhältnisse	32
5.6 Empfehlung zum weiteren Vorgehen.....	32
6. Technische Machbarkeit – Infrastrukturplanung	34
6.1 Trassierung und Stationen.....	34
6.2 Bewertung vorhandener Infrastruktur.....	34
6.2.1 Hochbau.....	34
6.2.2 Ingenieurbauwerke (Brücken, Überführungen, Durchlässe)	35

6.2.3	Bahnübergänge	37
6.2.4	Gleisoberbau	38
6.2.5	Leit- und Sicherungstechnik	39
6.3	Herzustellende Infrastruktur für die bis zu drei Varianten des Betriebskonzeptes	39
6.3.1	Bahnübergänge	39
6.3.2	Leit- und Sicherungstechnik	41
6.3.3	Immissionsschutz, Lärmschutz, Erschütterungsschutz	43
6.4	Anbindungsmöglichkeiten in Erlangen-Bruck	43
6.4.1	Einfädungsproblematik der Aurachtalbahn auf die Hauptstrecke	43
6.4.2	Einfädung auf die bestehenden S-Bahn-Gleise	45
6.4.3	Betrieb über ein zusätzliches Streckengleis	50
6.4.4	Pendelbetrieb zwischen Erlangen-Bruck und Herzogenaurach	52
6.4.5	Schaffung einer eigenständigen S-Bahn-Strecke	54
6.4.6	Zusammenfassung und Vergleich	56
6.5	Abschätzung Infrastrukturkosten für drei Varianten	57
6.5.1	Variante 1: Einbindung in das bestehende S-Bahn-System	57
6.5.2	Variante 2: Einsatz von Triebwagen mit alternativer Antriebstechnik	58
6.5.3	Variante 3: Einsatz von Stadt-Bahn-Fahrzeugen	59
6.6	Erforderliche Trassenpreise für Finanzierung und Betrieb der Strecke für die drei Varianten	60
6.7	Empfehlung zum weiteren Vorgehen	61
7.	Betriebliche Machbarkeit – Angebots- und Fahrplanplanung	63
7.1	Taktfolge und Betriebszeiten	63
7.2	Fahrt- und Umlaufzeiten	65
7.3	Fahrzeugauswahl und Anzahl erforderlicher Fahrzeuge	66
7.4	Vereinbarkeit mit dem Deutschlandtakt / Betrachtung der Anschlussmöglichkeiten	67
7.4.1	Belegung des Nord-Süd-Gleises 4 im Bahnhof Erlangen	68
7.4.2	Belegung des S-Bahn-Wendegleises	69
7.4.3	Auswirkung auf die Variante 1 (60-Minuten-Takt Herzogenaurach – Erlangen)	70
7.4.4	Auswirkungen auf die Variante 2 (30-Minuten-Takt Herzogenaurach – Erlangen)	70
7.4.5	Auswirkungen auf die Variante 3 (60-Minuten-Takt Herzogenaurach – Erlangen-Bruck)	71
7.5	Ergänzendes Busnetz	71
7.6	Abschätzung Betriebskosten	73
7.7	Empfehlung zum weiteren Vorgehen	74

8. Ergebnisse der Betriebsprogrammstudie	76
8.1 Verfahren.....	76
8.2 Nutzung der mittigen Streckengleise 5900 von und nach Erlangen	76
8.3 Nutzung des Streckengleises Bamberg – Eltersdorf der Strecke 5919	78
8.4 Errichtung eines 5. Gleises zwischen Erlangen-Bruck und Erlangen.....	79
8.5 Gesamtbewertung von DB Netz.....	80
9. Potentialermittlung und Verkehrsprognose	81
9.1 Verkehrsmodell und Datengrundlagen	81
9.2 Planungsgrundlagen und Szenariendefinition	83
9.3 Ergebnisse der Nachfrageermittlung	84
9.4 Wechselwirkung mit der StUB.....	87
9.5 Empfehlung zum weiteren Vorgehen.....	88
10. Bewertung	90
11. Fotodokumentation Streckenbegehung	92
12. Verzeichnis Tabellen.....	102
13. Verzeichnis Abbildungen	103
14. Quellen- und Literaturverzeichnis.....	106
15. Anlage: Schreiben des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr vom 24.02.2022	109
16. weitere Anlagen.....	111

1. Zusammenfassung

Die auch als „Aurachtalbahn“ bezeichnete Bahnstrecke 5916 von Erlangen-Bruck nach Herzogenaurach wurde im Dezember 1984 für den Personenverkehr stillgelegt, nachdem in der letzten Fahrplanperiode nur ein Reisezug in der Mittageszeit die Strecke befuhr. Im Güterverkehr ist die Bahnstrecke bis heute noch zwischen Erlangen-Bruck und Frauenaurach in Betrieb, der nachfolgende Abschnitt bis zum Osttor der Firma Schaeffler AG betrieblich stillgelegt. Lediglich der letzte Abschnitt durch das Werksgelände bis zum ehemaligen Bahnhof bei km 8,8 wurde auf einer Länge von 1,1 Kilometer entwidmet, die Trasse jedoch freigehalten.

Die großen Brücken über Autobahn, Regnitz und Kanal auf dem noch in Betrieb befindlichen Abschnitt sind sämtlich in einem guten Zustand. Auf dem Teilstück oberhalb Frauenaurach ist die Trassierung unproblematisch. Gleichwohl würde die Reaktivierung einem Neubau gleichkommen, da sämtliche Gleisanlagen in einem schlechten Zustand sind. Ebenso sind die früheren Bahnsteige nicht mehr vorhanden oder abgängig, die Signaltechnik sowie die Sicherungstechnik der Bahnübergänge veraltet oder abgebaut.

Die vorliegende Studie baut auf den drei Grundkapiteln

- Technische Machbarkeit
- Betriebliche Machbarkeit sowie
- Potential

auf. Dabei werden auch Wechselwirkungen mit der StUB untersucht, insbesondere bei der Frage des Potentials. Es ist dabei festzuhalten, dass sich seit Einstellung des Reisezugbetriebes auf der Aurachtalbahn signifikante Änderungen im Stadtgebiet Herzogenaurach ergeben haben. So sind die Firmen Adidas AG und Puma SE, die früher am Bahnhof bzw. direkt in der Innenstadt beheimatet waren, nunmehr im Norden der Stadt beziehungsweise im Bereich des ehemaligen Stützpunkts der US Army „Herzo-Base“ angesiedelt.

An letzterem Standort ist zudem das gleichnamige große Wohngebiet entstanden. Bezugnehmend auf die Einwohnerzahl erschließt die StUB ein um 38% höheres Potential als die Aurachtalbahn. Da zudem zwei der drei großen Betriebe im Stadtgebiet nicht an der stillgelegten Bahnstrecke liegen, hat die StUB auch das größere Pendlerpotential, wohingegen die wichtigen Arbeitsplatzstandorte in Erlangen – eine Durchbindung der Aurachtalbahn bis zum Bahnhof Erlangen vorausgesetzt – von beiden Systemen gleichermaßen erschlossen werden können.

Im Bereich „technische Machbarkeit“ werden im Wesentlichen drei grundsätzliche Möglichkeiten für die Durchbindung der Züge von Herzogenaurach nach Erlangen untersucht. Diese sind:

- Niveaugleiche Einfädelung in Erlangen-Bruck auf die beiden inneren S-Bahn-Gleise

- Bau eines 5. Gleises unter Einbeziehung heute bereits bestehender Gleisanlagen
- Pendelbetrieb zwischen Herzogenaurach und Erlangen-Bruck

Die Einfädelung auf die beiden inneren S-Bahn-Gleise erfordert zwar keine zusätzlichen Infrastrukturkosten und ermöglicht gute Umsteigemöglichkeiten auf die S-Bahn zwischen Nürnberg und Bamberg, bedeutet aber eine erhebliche Störung des Bahnbetriebs durch die Querung des nach Süden führenden Fernverkehrsgleises.

Der Bau eines 5. Gleises auf der Westseite des Korridors zwischen Erlangen-Bruck und Erlangen unter Einbeziehung des bestehenden Ausweichgleises für den Güterverkehr sowie eines Teils des Anschlussgleises zum Kraftwerk in Erlangen ist theoretisch möglich, wird jedoch von DB Netz abgelehnt, da diese Gleisanlagen im Rahmen des Verkehrsprojektes Deutsche Einheit auf Basis des zu erwartenden Betriebsbildes finanziert und gebaut wurden. Die Anlage eines weiteren Gleises („6. Gleis“) wird von DB Netz grundsätzlich für realisierbar gehalten, bedeutet jedoch einen noch deutlich größeren Eingriff in die Bausubstanz im Bereich der Stadt Erlangen, als er bereits bei der Realisierung des untersuchten 5. Gleises notwendig wäre.

Ein Pendelbetrieb zwischen Erlangen-Bruck und Herzogenaurach ist hingegen technisch gesehen ohne Probleme möglich und erfordert im Vergleich zu den durchgebundenen Varianten keine zusätzlichen Infrastrukturkosten und keine Betriebsbeeinflussung auf der Hauptstrecke, bedeutet jedoch für die Fahrgäste grundsätzlich einen Umstieg.

Im Bereich „betriebliche Machbarkeit“ wurden drei Fahrplankonzepte entwickelt:

- 30-Minuten-Takt Herzogenaurach – Bahnhof Erlangen
- 60-Minuten-Takt Herzogenaurach – Bahnhof Erlangen
- 60-Minuten-Takt Herzogenaurach – Erlangen-Bruck

Diese Fahrplankonzepte wurden ergänzend von DB Netz im Rahmen einer Betriebsprogrammstudie überprüft. Unter Berücksichtigung der bestehenden Gleisinfrastruktur lässt sich ein idealer Fahrplan aufgrund der dichten Streckenbelegung auf der Hauptstrecke nicht realisieren. Denkbar wäre ein Verkehr, der außerhalb eines Taktfahrplanes stattfindet, was jedoch für Kunden aufgrund der längeren Umsteigezeit sowie der geringen Merkbarekeit des Fahrplans wenig sinnvoll erscheint. Lösungsansätze sind hier neben dem erwähnten 6. Gleis auch die grundsätzliche Führung der S-Bahn in allen Taktlagen bis nach Forchheim.

Dadurch wird das bestehende Wendegleis der S-Bahn im Bahnhof Erlangen nicht mehr benötigt und könnte für die Aurachtalbahn genutzt werden. Auch hier ist ein Pendelbetrieb zwischen Herzogenaurach und Erlangen-Bruck denkbar. Von der Prüfung eines 20-Minuten-Taktes auf der Strecke wurde abgesehen, da bereits ein 30-Minuten-Takt auf dem Hauptstreckenabschnitt kaum umsetzbar ist

und zudem neben dem in Frauenaaurach zugrunde gelegten Kreuzungsbahnhof ein zweiter auf freier Strecke erforderlich wäre, der zudem in einem naturschutzrechtlich geschützten Gebiet umgesetzt werden müsste.

Der dritte Bereich „Potentialabschätzung“ wurde mit Unterstützung des Verkehrsverbundes Großraum Nürnberg unter Berücksichtigung der zuvor beschriebenen drei Betriebskonzepte erarbeitet.

Während für die Durchbindungen zwischen Herzogenaurach und Erlangen auch unter Berücksichtigung der Existenz der StUB mit 1.100 Personenkilometern/km Betriebslänge (60-Minuten-Takt) bzw. 2.000 Pkm/km BL (30-Minuten-Takt) ein ausreichendes Potential erreicht werden kann, erreicht ein Pendelbetrieb zwischen Herzogenaurach und Erlangen-Bruck mit 900 Pkm/km BL nicht den von der Bayerischen Eisenbahngesellschaft erforderten Wert von 1.000 Pkm/km BL. Zudem zeigt eine Berechnung der erforderlichen Trassenpreise, dass die hierbei erzielten Einnahmen bei einem reinen Pendelbetrieb nicht die erforderlichen Beiträge für die notwendigen Unterhaltungskosten/Jahr abdecken und schon gar keinen Beitrag zum Kapitaldienst erbringen.

Vor diesem Hintergrund kann eine Reaktivierung aus Sicht der Gutachter nicht befürwortet werden. Gleichwohl erscheint es ratsam, die Trasse entsprechend zu sichern, um eine Reaktivierung zukünftig zu ermöglichen. Das erforderliche Potential ist heute grundsätzlich vorhanden. Allerdings scheidet die Umsetzung aus heutiger Sicht vor allem aus infrastrukturellen Gründen aus.

2. Aufgabenstellung

Am 30.03.2021 erhielt ederlog den Auftrag, eine Machbarkeitsstudie zur Prüfung der Reaktivierung der „Aurachtalbahn“ zu erstellen. Das Arbeitspaket 3 wurde dabei von der Firma Infra-Consult, Mengerskirchen, bearbeitet.

Die Beauftragung durch die Stadt Herzogenaurach erfolgte aufgrund eines Stadtratsbeschlusses vom 25. Juni 2020, mit dem die Verwaltung angewiesen wurde, die Prüfung der Reaktivierung der Aurachtalbahn durch ein erfahrenes Fachbüro einzuleiten.

Thematisch geht es infrastrukturell um die Reaktivierung der Verbindung vom Abzweigbahnhof Erlangen-Bruck bis nach Herzogenaurach sowie betrieblich um eine Bahnverbindung vom Bahnhof Erlangen bis nach Herzogenaurach. Bei den Betriebskonzepten sind Überlegungen anzustellen, wo im jeweils zu entwickelnden Betriebsmodell sinnvollerweise ein Anschluss an die S-Bahn-Verbindung Bamberg – Forchheim – Erlangen – Fürth – Nürnberg hergestellt werden kann.

Die vorliegende Machbarkeitsstudie basiert – neben der Analyse und Darstellung rechtlicher Rahmenbedingungen – auf drei wesentlichen Bausteinen:

- den möglichen Betriebskonzepten inklusive der Abstimmung mit DB Netz
- dem hieraus erfolgenden notwendigen Ausbau der Infrastruktur und der damit verbundenen Kosten
- sowie den erreichbaren Fahrgastzahlen

Wechselwirkungen mit der geplanten Stadt-Umland-Bahn (StUB) Nürnberg – Erlangen – Herzogenaurach sowie mit den regional relevanten Busverkehren werden berücksichtigt.

Die vorliegende Arbeit ist eine Machbarkeitsstudie. Sie ersetzt somit keine standardisierte Nutzen-/Kosten-Analyse. Zudem kann sie nur in Ansätzen auf notwendige Anpassungen des Busnetzes in der Region eingehen.

Die Gutachter bedanken sich für die vertrauensvolle und konstruktive Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber. Zudem gilt der Dank all denen, die diese Studie mit Zuarbeiten unterstützt haben: Stadt Erlangen, DB Netz München, DB Netz Nürnberg, Verkehrsverbund Großraum Nürnberg, Zweckverband Stadt-Umland-Bahn Nürnberg – Erlangen – Herzogenaurach, Bürgerinitiative „Pro Aurachtalbahn“ sowie den Bürgern der Region, die ergänzende Hinweise gegeben haben.

3. Die Situation der Aurachtalbahn zur Zeit der Einstellung des Personenverkehrs

In den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts wurde der überwiegende Teil der Nebenstrecken entlang des Bahnkorridors Fürth – Lichtenfels eingestellt. Innerhalb weniger Jahre erfolgte die Stilllegung nicht nur der Aurachtalbahn, sondern auch der Bahnstrecken Forchheim – Höchstadt, Bamberg – Scheßlitz und Ebern – Maroldsweisach. Auf allen genannten Bahnstrecken war der Verkehr derart heruntergewirtschaftet worden, dass nur noch lediglich jeweils ein sogenanntes Alibizugpaar verkehrte. Für die Aurachtalbahn bedeutete das, dass der einzige Zug des Tages ab Erlangen an Werktagen außer Samstagen um 14:05 Uhr in Erlangen abfuhr, nach neunzehnminütiger Fahrt in Herzogenaurach ankam und eine Viertelstunde später zurückfuhr.

Am 21. VI. Verkehr wie †		An Ⓞ und † nur Busverkehr	
8750		Zug	Zug
		km	BD Nürnberg
Ⓞ 14 05		0	Ⓞ Erlangen
Ⓞ 14 08		3	Ⓞ Erlangen-Bruck
13 75			Ⓞ Nürnberg Hbf 890
Ⓞ 14 09		5	Ⓞ Erlangen-Bruck
Ⓞ 14 12		7	Ⓞ Frauenaurach
Ⓞ 14 15		9	Ⓞ Kriegenbrunn
Ⓞ 14 19		10	Ⓞ Niederdorf
Ⓞ 14 21		12	Ⓞ Hauptendorf
Ⓞ 14 24			Ⓞ Herzogenaurach
			8751
			Ⓞ 15 00
			Ⓞ 14 56
			Ⓞ 16 08
			Ⓞ 14 55
			Ⓞ 14 50
			Ⓞ 14 48
			Ⓞ 14 44
			Ⓞ 14 42
			Ⓞ 14 40

Ⓞ = Gesamtverkehr siehe 890

Abbildung 1: letzter Fahrplan der Aurachtalbahn im Sommer 1984

In den 70er Jahren war das Zugangebot zwar noch etwas besser, konnte jedoch schon damals nicht den Ansprüchen an einen attraktiven Schienenpersonennahverkehr (SPNV) genügen. So verkehrten im Sommerfahrplan 1978 an Werktagen außer Samstagen 6 Zugpaare, an Samstagen 4. Schon damals ruhte der Verkehr an Sonn- und Feiertagen. Die Fahrten waren weitgehend auf den Schüler- und Berufsverkehr ausgerichtet. Es gab mehrstündige Bedienungslücken. So verkehrte beispielsweise am Vormittag ein Zug um 08:11 Uhr ab Herzogenaurach, der nächste jedoch erst um 13:14 Uhr. Der letzte Zug aus Erlangen kam um 17:39 Uhr an, danach herrschte Betriebsruhe.¹

Die Anschlüsse der Aurachtalbahn waren in Erlangen-Bruck auf die Züge von und nach Nürnberg optimiert, wo man teilweise mit Übergangszeiten von 3 bis 4 Minuten umsteigen konnte. Die Anschlüsse in Erlangen in Richtung Forchheim – Bamberg waren ebenfalls gegeben, hier konnte es jedoch je nach Tageszeit bis zu 42 Minuten dauern, bis der nächste Zug fuhr. Taktfahrpläne waren zu dieser Zeit außerhalb von Ballungsgebieten kaum vorhanden.

1 Quelle: DB Kursbuch-Gesamtausgaben Sommer 1978, gültig vom 28.05. bis 30.09.1978 bzw. Sommer 1984, gültig vom 03.06. bis 29.09.1984

Durch die kurzen Umsteigezeiten in Erlangen-Bruck konnten attraktive Reisezeiten angeboten werden. Im Berufsverkehr war der Pendler zwischen Herzogenaurach und Nürnberg zwischen 44 und 49 Minuten unterwegs. Vergleichbare Zeiten werden heute nur erreicht, wenn der Reisende mit dem Bus der Linie 123 von Herzogenaurach nach Siegersdorf fährt und dort auf den Regionalexpress der Linie 10 nach Nürnberg umsteigt, wohingegen die Fahrt mit dem „Herzo-Express“ der Linie 200 über Erlangen zwischen 15 und 20 Minuten länger dauert als die damalige Reise mit der Aurachtalbahn.

Der damalige Zugbetrieb wurde jedoch ausgesprochen unwirtschaftlich durchgeführt. Für die 6 Zugpaare im Beispielfahrplan 1978 wurden 2 Zuggarnituren benötigt. Zuletzt verkehrten die Züge mit einer Diesellok der Baureihe 211 und drei Nahverkehrswagen.



Abbildung 2: Nahverkehrszug nach Erlangen im Bahnhof Herzogenaurach im Juli 1983

Weiter haben sich Siedlungs- und Arbeitsschwerpunkte seit der Einstellung des SPNV auf der Aurachtalbahn gewandelt. Während damals die Firma Adidas AG noch einen eigenen Gleisanschluss hinter dem Herzogenauracher Bahnhof besaß und die Hauptverwaltung von Puma SE im Innenstadtbereich lag, befinden sich diese Unternehmen heute etwa 3 bis 3,5 Kilometer vom früheren Bahnhof Herzogenaurach entfernt. Im Erlanger Stadtgebiet liegt der Siedlungsschwerpunkt weniger an der ehemaligen Bahnstrecke in Frauenaaurach, sondern vielmehr im weiter nördlich gelegenen Stadtteil Büchenbach.

Lediglich die Firma Schaeffler AG als weiterer wichtiger Arbeitgeber der Stadt Herzogenaurach befindet sich noch in der Nähe der Bahntrasse, zudem könnte die Aurachtalbahn mit dem im Jahr 2015 neu errichteten Haltepunkt Erlangen Paul-Gossen-Straße auch den derzeit im Bau befindlichen Siemens-Campus bedienen.

4. Die Situation im Aurachtal heute

4.1 Raum- und Bevölkerungsstruktur

Herzogenaurach gehört zu den Kommunen im Freistaat Bayern, bei denen mittelfristig mit einem Bevölkerungswachstum zu rechnen ist. Ursprüngliche Prognosen zur weiteren Entwicklung gingen davon aus², dass sich die Zahl bis 2025 auf 23.980 erhöht und auch bis zum seinerzeitigen Prognosehorizont 2030 steigt. Allerdings hat die Stadt mit allen Ortsteilen bereits heute 25.118 Einwohner.³ Die Stadt wächst also schneller als ursprünglich angenommen.

Für die Beurteilung der Sinnhaftigkeit der Reaktivierung der Aurachtalbahn sind zwei grundsätzliche Fragen zu beantworten. Es muss dabei bedacht werden, dass sich die Siedlungsentwicklung seit Stilllegung der Aurachtalbahn sowohl in Herzogenaurach als auch in Erlangen in beiden Fällen vom Aurachtalkorridor weg nach Norden verlagert hat. Ebenso sind zwei der drei großen Arbeitgeber von Herzogenaurach aus dem Innenstadtbereich heraus neu im Umfeld von Herzo Base angesiedelt worden. Insofern ist ein direkter Vergleich mit dem Korridor der geplanten Stadt-Umland-Bahn angezeigt.

1. Wie viele Einwohner werden auf dem jeweiligen Korridor erreicht?
2. Wo kommen die Berufspendler her, die bei den drei großen Arbeitgebern von Herzogenaurach beschäftigt sind?

Die in Tabelle 1 zusammengefassten Zahlen zeigen, dass der Korridor der Stadt-Umland-Bahn ein um 38% höheres Einwohnerpotential im Vergleich zur Aurachtaltrasse aufweist, wobei in Erlangen in beiden Fällen die Stadtteile, die bereits heute von der S-Bahn bedient werden (Haltestellen Erlangen, Paul-Gossen-Straße und Erlangen-Bruck) nicht in die Betrachtung eingeflossen sind.

Andererseits ist zu berücksichtigen, dass die Aurachtaltrasse mit über 25.000 Einwohnern auf einer Bahnstrecke von acht Kilometern einen Wert erreicht, der für einen Bahnverkehr ausreichend sein kann.

Bezogen auf die Verkehrsprognose (Kapitel 9) muss herausgehoben werden, dass der Einwohnerwert von Herzogenaurach nicht additiv sowohl für den einen wie den anderen Korridor zu sehen ist, sondern als Potential nur einmal zur Verfügung steht.

2 Die Basisdaten stammen von 2012 und sind bislang statistisch nicht angepasst worden.

3 Stand Januar 2021, Quelle: <https://www.herzogenaurach.de/rathaus/zahlen-und-fakten>, abgerufen am 25.05.2021

Aurachtalkorridor		Stadt-Umland-Bahn	
Stadtteil	Einwohner	Stadtteil	Einwohner
Herzogenaurach	16.802	Herzogenaurach	16.802
Hauptendorf	1.039	Herzo Base	1.925
Niederndorf	2.929	Haundorf	729
Neuses	90	Häusling	204
Kriegenbrunn	1.160	Büchenbach ⁴	10.751
Frauenaurach	3.395	Alt-Erlangen ⁵	4.597
Summe	25.415	Summe	35.008

Tabelle 1: Vergleich der Einwohnerzahlen Aurachtaltrasse / Stadt-Umland-Bahn⁶

Als Arbeitsort hat Herzogenaurach im Vergleich zu seiner Größe eine herausragende Bedeutung. Die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten erreicht fast die Höhe der Einwohnerzahl. Zum Stichtag 30.06.2020 wurden 24.128 Personen gemeldet.⁷ Zum gleichen Stichtag konnten in Herzogenaurach 10.654 Personen als sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Wohnort gezählt werden.

Der Pendleratlas⁸ weist zudem aus, dass in etwa die Hälfte der in Herzogenaurach gemeldeten sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (5.570 Personen) aus der Stadt auspendeln. 19.821 Personen pendeln ein, die übrigen sind Binnenpendler am Wohnort. Insgesamt ist somit in Herzogenaurach von 25.391 Berufspendlern auszugehen. Dabei ist bei den Einpendlern die Frage des Wohnortes sowie bei den Auspendlern der Arbeitsort von Interesse.

Für die Einpendler liegen die Daten für die sechs wichtigen Unternehmen im Stadtgebiet Herzogenaurach vor (Adidas AG, Fachklinik Herzogenaurach, ProLeiT GmbH, Puma SE, Schaeffler AG und Yaskawa VIPA).⁹ Diese sechs Unternehmen decken mehr als 71% der in Herzogenaurach vorhandenen Arbeitsplätze ab, was als eine mehr als ausreichend große Stichprobe angesehen werden kann.

4 Aufgrund der geplanten Trassenführung der Stadt-Umland-Bahn und des damit verbundenen Einzugsgebietes der Haltestellen wurden nur die Bereiche Büchenbach West und Büchenbach Nord erfasst, nicht jedoch Büchenbach Dorf.

5 Der Bereich Alt-Erlangen umfasst auch Teile von Heiligenloh und Steinforst. In allen Fällen wurde aufgrund des Einzugsgebietes der geplanten Haltestelle nur ein Teil der Einwohner erfasst.

6 www.herzogenaurach.de, a.a.O. sowie https://www.erlangen.de/desktopdefault.aspx/tabid-1604/1507_read-8891/, abgerufen am 25.05.2021. Insgesamt ist für die Herzo Base nach vollständiger Besiedlung aller Bauabschnitte von einer Einwohnerzahl von ca. 2.500 auszugehen. Im letzten Bauabschnitt III werden derzeit u.a. größere Geschosswohnungsbauten fertiggestellt bzw. wurden bereits genehmigt.

7 Bundesagentur für Arbeit; Sozialversicherungspflichtig und geringfügig Beschäftigte und Arbeitslose nach ausgewählten Merkmalen; Nürnberg; 07.01.2021

8 <https://www.pendleratlas.de/bayern/erlangen-hoehstadt/herzogenaurach/>, abgerufen am 25.05.2021

9 Auswertung der Stadt Herzogenaurach, Auswertung der Beschäftigten nach Postleitzahlenbereichen, Stand 2017

Interessant sind vor allem die Einpendler aus Nürnberg und Fürth, die mit S-Bahn oder Regionalexpress bis nach Erlangen anreisen können sowie Erlangen selbst, wo sowohl bei Aurachtalbahn wie auch der StUB Pendler von einem Schienenanschluss profitieren können.

Einpender aus	
Nürnberg	3.395
Fürth	1.621
Erlangen	1.014
Summe	6.030

Tabelle 2: Einpendler der sechs größten Unternehmen in Herzogenaurach

Allein von diesen drei Städten beträgt der Anteil der Einpendler bei den sechs größten Arbeitgebern etwa 35%. Hochgerechnet auf die Gesamtzahl der Einpendler entspricht dies einem Wert von 6.937 Personen.

Wird ein ähnliches Verhalten für die Auspendler unterstellt, kommen weitere 1.949 Personen hinzu, die zwischen Herzogenaurach einerseits und Erlangen, Fürth bzw. Nürnberg andererseits pendeln.

Eine frühere Mobilitätsuntersuchung des Verkehrsverbundes Großraum Nürnberg (VGN) ergab für die seinerzeit untersuchten Unternehmen Adidas, Puma und Schaeffler einen ÖNV-Anteil zwischen 2,4% und 4,82%.¹⁰ Auch wenn diese Untersuchung älteren Datums ist, kann vermutet werden, dass sich dieser Anteil aufgrund der guten Straßenanbindung und des fehlenden Schienenanschlusses nicht wesentlich zugunsten des ÖPNV verbessert hat.

Unterstellt man für den Großraum Nürnberg ein analoges Verkehrsverhalten zu vergleichbaren Räumen, kann ein ÖPNV-Anteil von 11% vorausgesetzt werden.¹¹ Dies würde allein bei den Berufsein- und -auspendlern von Herzogenaurach ein Potential von 763 Reisenden pro Werktag entsprechen.

10 Verkehrsverbund Großraum Nürnberg; Mobilitätsuntersuchung Herzogenaurach, Mitarbeiterbefragung Adidas AG / PUMA AG / Schaeffler KG; Nürnberg 2010

11 siehe beispielsweise: Regionalverband FrankfurtRheinMain; Mobilitätskennziffern für die Region FrankfurtRheinMain – Daten für die integrierte Planung; Frankfurt 2014

4.2 Weitere verkehrsrelevante Planungen

4.2.1 Stadt-Umland-Bahn Nürnberg – Erlangen – Herzogenaurach

Bereits wenige Jahre nach Einstellung der Aurachtalbahn kam die Diskussion auf, im Nürnberger Umland eine Regionalstadtbahn zu bauen, später als Stadt-Umland-Bahn (StUB) bezeichnet. Intensiver wurde die Diskussion etwa 15 Jahre später. Die StUB wurde im Jahr 2013 in die Förderung des Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes aufgenommen. Bei einem Bürgerentscheid am 19.04.2015 stimmten 75,1% der Bürger von Herzogenaurach für den Bau der Stadtbahn. Auch in Erlangen wurde mit deutlicher Mehrheit für dieses Projekt gestimmt.¹² Die Städte Nürnberg, Erlangen und Herzogenaurach gründeten am 16. April 2016 den Zweckverband Stadt-Umland-Bahn, dessen Aufgabe die Planung, der Bau und der Betrieb der Stadt-Umland-Bahn sind.¹³

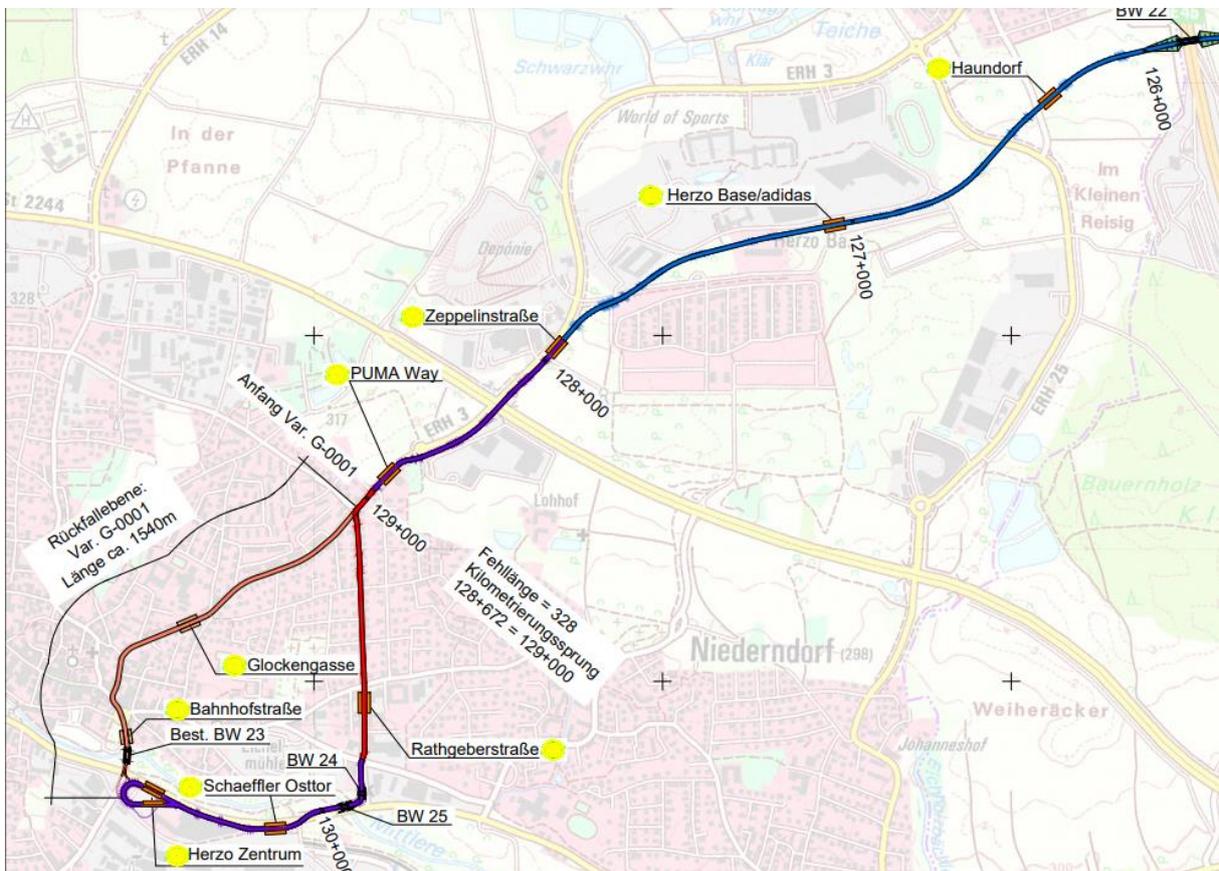


Abbildung 3: Verkehrsanlagenplanung Stadt-Umland-Bahn – Ausschnitt Herzogenaurach¹⁴

Nach zahlreichen Variantenuntersuchungen wurde eine Trasse vorgeschlagen, die im Bereich des früheren Herzogenauracher Bahnhofs beginnt, nahe der alten

12 Angaben nach: <https://stadtumlandbahn.de/info/was-bisher-geschah/>, abgerufen am 25.05.2021

13 FAQs des Zweckverbands auf der ZV-Homepage, abgerufen am 28.09.2022

14 Ingenieurgemeinschaft Stadt-Umland-Bahn; Übersichtslageplan M 1:10.000, Stand Januar 2020

Bahntrasse entlang des Schaeffler-Werksgebietes führt und am Osttor eine weitere Haltestelle hat. Von dort zweigt die Trasse nach Norden ab und erschließt mit den Haltestellen Rathgeberstraße, PUMA Way, Zeppelinstraße, Herzo Base / adidas und Haundorf einen großen Teil der Kernstadt von Herzogenaurach, die Ortsteile Herzo Base und Haundorf sowie neben der Schaeffler AG die beiden weiteren großen Arbeitgeber Adidas AG und Puma SE. Nach Querung der BAB 3 erreicht die Trasse der StUB das Stadtgebiet von Erlangen und erschließt dabei die Stadtteile Häusling, Büchenbach (mit 4 Haltestellen) sowie das Schulzentrum West, bevor die StUB vom Bahnhof Erlangen weiter durch die Innenstadt und Richtung Nürnberg verkehrt.

Für den Bereich der Kernstadt Herzogenaurach existiert daneben eine Alternativtrasse über die Straße Zum Flughafen und die Bahnhofstraße, die allerdings nicht weiter vertieft geplant wird.

Am 27. Januar 2020 hat die Regierung von Mittelfranken das Raumordnungsverfahren abgeschlossen. Die Planung wurde als raumverträglich beurteilt.

4.2.2 Ortsumfahrung Niederndorf – Neuses

Im Juli 2012 fasste die Stadt Herzogenaurach einen Grundsatzbeschluss für eine Umgehungsstraße der Ortsteile Niederndorf und Neuses zur Entlastung des Niederndorfer Ortskerns. Die im April 2016 abgeschlossene landesplanerische Beurteilung ergab für die Vorzugsvariante keine Einschränkungen der landesplanerischen Belange. Die öffentliche Beteiligung im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens erfolgte im Frühjahr 2021.

Die auch als „Südumgehung“ bezeichnete Trasse soll von der Hans-Maier-Straße aus östlich des Schaeffler-Werkes vorbeigeführt werden, die Stadtteile Hauptendorf und Niederndorf südlich umgehen sowie östlich des Stadtteils Neuses an die St 2244 anschließen.

Dabei wird die Trasse der Aurachtalbahn zweimal gekreuzt. Im westlichen Teil erfolgt diese Querung niveaugleich. Hierfür wurde am 18.04.2019 das Teilstück der Bahntrasse von km 8,100 bis km 8,855 entwidmet.¹⁵

Eine Reaktivierung dieses Teilstückes der Aurachtalbahn ist grundsätzlich möglich, bei einem geplanten Betrieb nach der allgemein geltenden Eisenbahnbau- und -betriebsordnung (EBO) jedoch schwierig, da bei Neuanlagen zunächst grundsätzlich eine niveaufreie Kreuzung zwischen Bahn und Straße vorzusehen ist. Leichter wäre eine Reaktivierung der Strecke auf Basis der Straßenbahn Bau-

15 <http://bahnrelikte.net/strecken/5916.php>, abgerufen am 25.05.2021

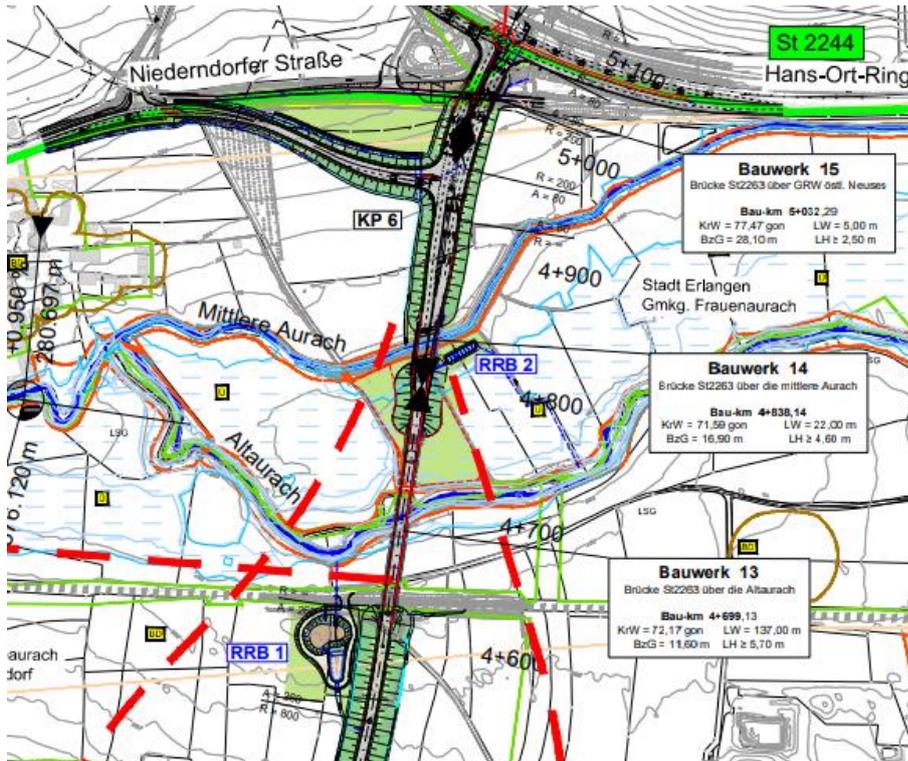


Abbildung 5: Ortsumfahrung Niederndorf Neuses – Ausschnitt Kreuzung Aurachtalbahtrasse Ost¹⁷

Die Kreuzung im östlichen Teil ist hingegen unproblematisch, da hier eine Brücke mit einer lichten Höhe von 5,70 Meter über die Trasse vorgesehen ist.

Hinsichtlich einer Attraktivitätssteigerung für den Busverkehr kann die Südumgehung eine Beschleunigung für die Linie 123 (Herzogenaurach – Siegelsdorf) bedeuten, da hierbei die häufiger zu Verspätungen führende Kreuzung Niederndorfer Hauptstraße / Vacher Straße umgangen werden kann und ein pünktlicher Betrieb ermöglicht wird, der für einen schnellen Anschluss der Buslinie 123 in Siegelsdorf an den Regionalexpress der Linie 10 nach Nürnberg erforderlich ist.

In einem am 15. Mai 2022 durchgeführten Bürgerentscheid wurde die Südumfahrung mit einem knappen Endergebnis mit 50,97% zu 49,03% in der Stichfrage allerdings abgelehnt.¹⁸ Auf die Aurachtalbahn hat die Entscheidung nur marginale Auswirkungen, da im Bereich der Schaeffler AG weiterhin ein technisch zu sichernder Bahnübergang vorgehalten werden muss.

17 Ausschnitt Lageplan Südumgehung Herzogenaurach, a.a.O.

18 https://okvote.osrz-akdb.de/OK.VOTE_MF/buergerentscheid2022/09572132/praesentation/ergebnis.html?wahl_id=133&stimmentyp=0&id=ebene_3_id_62, abgerufen am 28.09.2022

4.3 Der heutige Zustand der Bahntrasse Erlangen-Bruck – Herzogenaaurach

Die Beschreibung der Strecke erfolgt in drei Abschnitten. Neben dem Abzweigbahnhof Erlangen-Bruck sind dies die Teilabschnitte Bruck – Frauenaurach (noch in Betrieb) sowie Frauenaurach – Herzogenaaurach (stillgelegt). Die Fotodokumentation zur Strecke befindet sich in Kapitel 11.

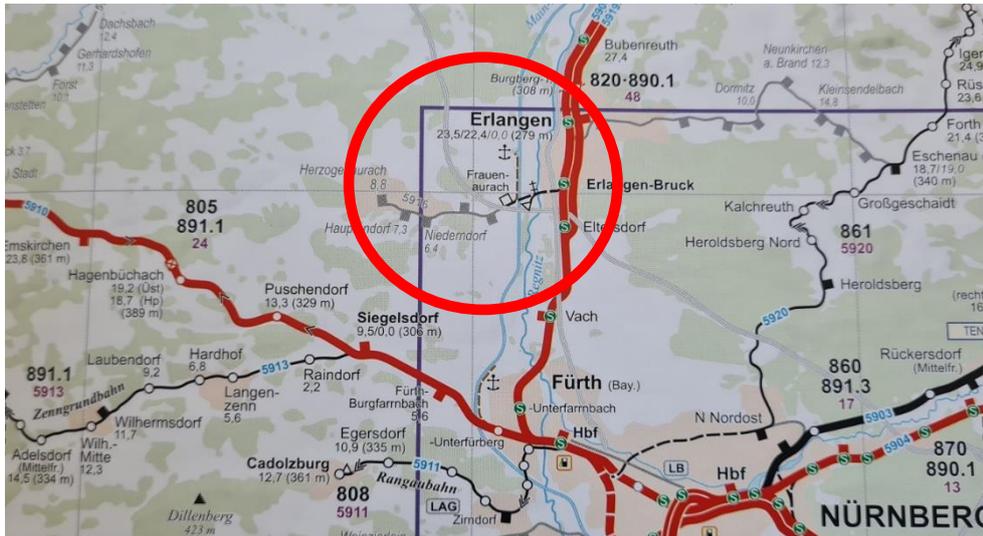


Abbildung 6: Übersichtskarte Aurachtaltrasse und umgebendes Eisenbahnnetz¹⁹

4.3.1 Bahnhof Erlangen-Bruck

Der Abzweigbahnhof Erlangen-Bruck liegt an der Bahnstrecke Bamberg – Erlangen – Fürth (DB Streckennummer 5900/5919). Zu Betriebszeiten der Aurachtaltrasse wurde hier der Anschluss an die Züge nach Nürnberg hergestellt, alle Fahrten der Aurachtaltrasse waren jedoch stets bis zum Bahnhof Erlangen durchgebunden.

Die Hauptstrecke wurde im Zuge des Verkehrsprojektes Deutsche Einheit Nr. 8 zu einer viergleisigen Strecke ausgebaut. Die beiden äußeren Gleise dienen dem schnellen Personenverkehr, die beiden inneren der S-Bahn. Güterverkehr wird auf allen vier Gleisen durchgeführt.

Ein Bahnsteig ist nur für die S-Bahn vorhanden, höherwertige Züge halten nicht in Erlangen-Bruck. Für die Strecke der Aurachtaltrasse existiert kein Bahnsteig mehr.

19 Eisenbahnatlas Deutschland, Schweers + Wall, Köln, 10. Auflage 2017

Nach dem Umbau der Hauptstrecke zweigt die Aurachtalbahn von dem westlichen Schnellfahrgeleis ab. Um auf die S-Bahn-Gleise zu kommen, müssen die Züge eine Weichenstraße befahren, die sich weiter nördlich zwischen Erlangen-Bruck und dem S-Bahn-Haltepunkt Paul-Gossen-Straße befindet.

Das Bahnhofsgebäude ist noch vorhanden, mittlerweile privat bewohnt. Der Zugang zum Bahnsteig erfolgt durch eine nördlich angrenzende Unterführung, neben der sich auch die Bushaltestelle für die Linien 284 und 293 befindet.

4.3.2 Abschnitt Erlangen-Bruck – Frauenaaurach

Die Aurachtalbahn zweigt in einer langgezogenen Rechtskurve aus dem Bahnhof nach Westen ab. Noch in der Ortslage Bruck werden vier Bahnübergänge gequert, von denen drei technisch gesichert sind. Außerdem wird die BAB 73 mit einer Brücke gekreuzt. Hinter der Ortslage Bruck befinden sich die Regnitz- sowie zwei weitere Vorflutbrücken, die Bahnlinie verläuft ab hier bis zum heutigen Streckenende fast gradlinig nach Westen.

Bei km 1,492 liegt der Abzweig zum ehemaligen Großkraftwerk Franken II. Bis zu dessen Stilllegung verkehrten bis hierhin schwere Kohlezüge, wofür die Bahnlinie bis in das Kraftwerk elektrifiziert wurde. Die Oberleitung ist noch vorhanden, ebenso ein Teil des Anschlussgleises. Lediglich im hinteren Teil des Werkes wurden die Gleise abgebrochen. Der Gleisanschluss ist mit einer Schutzweiche zur Aurachtalbahn abgesichert und wird weiterhin als betrieblich aktiv geführt, wenn gleich derzeit keine Transporte abgewickelt werden.

Die Aurachtalbahn überquert zunächst die Kraftwerksstraße, anschließend mit einer 80 Meter langen Brücke den Main-Donau-Kanal. Diese Brücke ist das größte Kunstbauwerk entlang der Strecke.

Kurz hinter dem Kanal liegt bei km 2,461 der Bahnhof Frauenaaurach am südlichen Ortsrand des Stadtteils. In dem kleinen Empfangsgebäude ist mittlerweile ein Restaurant untergebracht. Der Bahnhof verfügt neben dem Streckengeleis über ein Ausweichgleis sowie ein einseitig angeschlossenes Ladegleis am westlichen Bahnhofsende. Auf der östlichen Seite des Bahnhofs zweigt die Stichstrecke zum Hafbereich Lände Erlangen ab, wo bis heute noch werktäglich Containertransporte mit Hausmüll den Hafbereich verlassen (siehe Kapitel 4.4).

Im August 2020 hat DB Netz den Antrag gestellt, die drei Weichen zum Ausweich- sowie zum Ladegleis zurückzubauen, so dass nur noch ein Stichgleis übrigbleibt, um das Hafengeleis zu erreichen. Noch sind alle Gleise vorhanden, jedoch ist der westliche Gleisbereich betrieblich gesperrt, so dass bereits heute ein Umfahren von Rangiereinheiten nicht mehr möglich ist.

4.3.3 Abschnitt Frauenaaurach – Herzogenaurach

Der Abschnitt Frauenaaurach – Herzogenaurach weist keinerlei Kunstbauwerke auf. Alle Zwischenstationen (Kriegenbrunn, Neuses, Niederndorf und Hauptendorf) waren nur Haltepunkte, deren Lage noch erkennbar ist.

Zwar liegen die Gleise noch weitgehend, jedoch sind die Holzschwellen in einem schlechten Zustand. Die Strecke ist somit nicht mehr betriebsicher nutzbar.

Zwischen Frauenaaurach und Kriegenbrunn wird ein Bahnübergang gequert sowie die BAB 3 und die Pappenheimer Straße unterfahren. Kurz vor dem Haltepunkt befand sich der Gleisanschluss zur Firma Fritz Baustoffe GmbH & Co. Die Anschlussweiche ist noch vorhanden. Im Bereich des früheren Haltepunktes steht eine Ansammlung historischer Fahrzeuge und Eisenbahngerätschaften. Nach vorliegenden Unterlagen der Stadt Erlangen ist der Abschnitt Frauenaaurach – Kriegenbrunn an eine Privatperson verpachtet und förmlich in Betrieb, wird jedoch bei DB Netz als nicht mehr aktiv geführt.²⁰

Nach Querung der Kriegenbrunner Straße sowie vier weiterer Wirtschaftswege, darunter der zur Kläranlage der Stadt Herzogenaurach, lag abseits der Ortslage bei km 5,2 der Haltepunkt Neuses, etwa 450 Meter vom Ortskern entfernt.

Nachdem vier Wirtschaftswege gekreuzt wurden, befand sich zwischen den Kreuzungen Am Hasengarten / Biberweg bzw. Am Hasengarten / Vacher Straße bei km 6,4 der Haltepunkt Niederndorf am nördlichen Ortsrand.

Nach Kreuzung der Vacher Straße sowie drei weiteren Wirtschaftswegen wurde parallel zum Hutweg gelegen bei km 7,3 der Haltepunkt Hauptendorf erreicht, ebenfalls am nördlichen Ortsrand. Auch wenn sich alle vier Zwischenhalte zwischen Frauenaaurach und Herzogenaurach jeweils am Ortsrand befanden, hatten sie dennoch aufgrund der geringen Größe der Ortsteile eine vergleichsweise zentrale Lage.

Auf dem letzten Teilstück wird zunächst die Hauptendorfer Straße sowie ein weiterer Wirtschaftsweg gekreuzt, bevor in der Nähe des Osttores der Schaeffler AG die Gleise vor dem früheren Bahnübergang Galgenhofer Straße enden.

Die frühere Trassenführung entlang der Industriestraße ist noch auszumachen, das ehemalige Bahnhofsgelände von Herzogenaurach wird heute als Parkplatz genutzt.

20 Quelle: Mitteilung des Amtes für Stadtentwicklung und Stadtplanung der Stadt Erlangen; Sicherung der Eisenbahntrasse nach Herzogenaurach für zukünftige Nutzungen; Vorlagen-Nummer 611/277/2019 vom 19.02.2019

4.4 Güterverkehr auf der Aurachtalbahn

Auf dem Teilabschnitt zwischen Erlangen-Bruck und Frauenaurach findet noch ein bescheidener Güterverkehr statt. Nachdem die Gleisanschlüsse in Herzogenaurach, Kriegenbrunn und zum früheren Kohlekraftwerk Franken II sowie auch nahezu sämtliche Hafengleise im Bereich Lände Erlangen stillgelegt wurden, ist nur der Verkehr von der Müllumladestation des Zweckverbandes Abfallwirtschaft im Erlanger Hafengebiet übriggeblieben.

Werktäglich werden dort etwa 200 Tonnen (ca. 5 Waggons) in speziellen Containern gepresster Hausmüll verladen und zu den nächsten Müllverbrennungsanlagen gefahren. Zwischen den Bahnhöfen Erlangen-Bruck und Paul-Gossen-Straße befindet sich eine Ausweichstelle westlich des Nord-Süd-Schnellfahrgeleises, in dem die Güterzüge eine Überholung abwarten und ggf. einen Fahrtrichtungswechsel vornehmen können.

In Frauenaurach sind sämtliche Nebengleise betrieblich gesperrt bzw. stillgelegt, so dass hier aufgrund des notwendigen weiteren Fahrtrichtungswechsels in Richtung Lände-Erlangen die Rangiereinheit immer in einem Teilstück geschoben werden muss. Das erst 1971 gebaute und entlang des Main-Donau-Kanals verlaufende 2,43 Kilometer lange Hafengleis befindet sich in einem guten Zustand.

Die Umsetzgleise am Beginn des Hafens sind nur noch teilweise in Betrieb, die früher weiterführenden Gleise sind betrieblich stillgelegt und mit Prellböcken abgesichert (Abbildung 7), jedoch noch vorhanden. In einem Zeitungsartikel der Erlanger Nachrichten vom Januar 2021 wird über eine mögliche Reaktivierung des Schienengüterverkehrs berichtet. Nach aktueller Aussage des Erlanger Amtes für Stadtplanung und Mobilität ist hiervon jedoch nichts bekannt.²¹



Abbildung 7: Umsetzanlage im Bereich Lände Erlangen – der Pfeil markiert die Strecke zur Müllumladestation

21 Mail des Erlanger Amtes für Stadtplanung und Mobilität vom 28.07.2021



Abbildung 8: Umsetzmöglichkeit Bereich Lände Erlangen



Abbildung 9: Umladestation für die Müllcontainer

Eine Umsetzmöglichkeit für die Mülltransporte besteht, hierfür ist noch ein Ausweichgleis in Betrieb (Abbildung 8). Innerhalb der Müllumschlaganlage wird der Verschub mittels eines Seilzuges organisiert (Abbildung 9).

5. Rechtliche Grundlagen und Rahmenbedingungen einer Reaktivierung

5.1 Vorgaben des Eisenbahn-Bundesamtes, Widmung und Freistellung

5.1.1 Genehmigungsrechtlicher Zustand der Aurachtaltrasse

Grundsätzlich kann die Bahnstrecke Erlangen-Bruck – Herzogenaurach in drei Abschnitte gegliedert werden:

- in Betrieb
- stillgelegt
- entwidmet

Im vorliegenden Kapitel wird geklärt, was dies per Definition jeweils bedeutet und welche Folgen es für einen möglichen Bahnbetrieb hat. Die drei Abschnitte sind wie folgt:

Streckenabschnitt	Status	Länge in km	Prozentualer Anteil Gesamtstrecke
Erlangen-Bruck – Frauenaaurach	in Betrieb	km 0,000 – 2,461	28%
Frauenaaurach – Schaeffler Osttor	stillgelegt	km 2,461 – 7,700	59%
Schaeffler Osttor – Herzogenaurach	entwidmet	km 7,700 – 8,855	13%

Tabelle 3: Betriebsstatus der Bahnstrecke Erlangen-Bruck – Herzogenaurach

Unabhängig vom jeweiligen Betriebszustand der einzelnen Strecke ist die Bahntrasse von km 0,000 bis 7,700 planungsrechtlich als Verkehrsstrasse in den Flächennutzungsplänen der Städte Herzogenaurach und Erlangen eingezeichnet. Das heißt, sie soll von weiteren Bebauungen freigehalten werden, um für eine eventuelle spätere Reaktivierung eine freie Verkehrsstrasse zur Verfügung zu haben.

Erlangen-Bruck – Frauenaaurach: Dieser Streckenabschnitt ist nach wie vor in Betrieb und wird von Güterzügen zur Müllumladestation im Erlanger Hafen befahren. Ein Schienenpersonennahverkehr (SPNV) wäre grundsätzlich möglich. Hierfür fehlen jedoch die für Reisenden erforderlichen Anlagen, insbesondere Bahnsteige. In Erlangen-Bruck gibt es nach dem Umbau des Bahnhofs durch den viergleisigen Ausbau nur einen Bahnsteig für die S-Bahn, der aus Richtung der Aurachtalbahn nicht erreichbar ist. In Frauenaaurach ist der Hausbahnsteig Gleis 1 noch vorhanden. Die Bahnsteigkante ist in einem nutzbaren Zustand. Im Falle von denkbaren Zugkreuzungen fehlt jedoch der Bahnsteig an Gleis 2.

Frauenaaurach – Schaeffler Osttor: Der Abschnitt wurde nach Einstellung des SPNV auf Basis § 11 des Allgemeinen Eisenbahngesetzes (AEG) stillgelegt.²² Durch die Stilllegung einer Bahnstrecke entfällt nur die Betriebspflicht. Der planungsrechtliche Status einer Bahnstrecke bleibt unverändert bestehen, es besteht Bestandsschutz. Ab der Stadtgrenze Herzogenaurach ist die Trasse im Eigentum der Stadt. Auf Erlanger Stadtgebiet befindet sich die Trasse noch im Besitz der DB Netz, die Stadt Erlangen hat hier ein Vorkaufsrecht.

Schaeffler Osttor – Herzogenaurach: Anders verhält es sich bei dem 1,1 Kilometer langen Abschnitt am Streckenende, beginnend in Höhe des Schaeffler AG-Areals bis hin zum ehemaligen Bahnhof Herzogenaurach. Dieses Teilstück wurde in zwei Abschnitten gemäß § 23 AEG von Bahnbetriebszwecken freigestellt.²³ Eine Freistellung nach § 23 (1) erfolgt, „wenn kein Verkehrsbedürfnis mehr besteht und langfristig eine Nutzung der Infrastruktur im Rahmen der Zweckbestimmung nicht mehr zu erwarten ist.“²⁴ Für den Abschnitt wurde der örtliche Flächennutzungsplan geändert, die Trasse wurde neu teils als Straßenverkehrsfläche (bis Kreuzung Galgenhofer Straße / Schaeffler Osttor), teils als Gewerbegebiet ausgewiesen (hinterer Teil).²⁵ Die Änderung wird mit dem Bau der Ortsumfahrung Niederndorf – Neuses (siehe Kapitel 4.2.2) zur Vermeidung der Anlage eines Kreuzungsbauwerkes begründet. Eine Reaktivierung der Aurachtalbahn wird jedoch für die Zukunft nicht ausgeschlossen. Der Begründungstext zum Flächennutzungsplan weist darauf hin, dass auf ein Kreuzungsbauwerk „vor-erst“ verzichtet werden soll.²⁶

5.1.2 Auswirkungen der Eisenbahnbau- und –betriebsordnung (EBO)

Gemäß Beschluss des Stadtrates soll die Prüfung der Reaktivierung der Aurachtalbahn als S-Bahn erfolgen.²⁷ Eisenbahntechnische Grundlage für den Betrieb einer S-Bahn ist die Eisenbahnbau- und –betriebsordnung (EBO).²⁸

22 Allgemeines Eisenbahngesetz vom 27. Dezember 1993 (BGBl. I S. 2378, 2396; 1994 I S. 2439), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 9. Juni 2021 (BGBl. I S. 1737) geändert worden ist

23 Für den Abschnitt von km 7,700 bis 8,100 mit Bescheid durch das Eisenbahn-Bundesamt vom 20.12.2017 sowie für den Abschnitt von km 8,100 bis 8,855 mit Bescheid vom 18.03.2019

24 AEG, a.a.O., §23 (1)

25 Stadt Herzogenaurach, Amt für Planung, Natur und Umwelt, Änderung des Flächennutzungsplanes im Abschnitt Nr. 18 „Bahntrasse im Stadtgebiet“, Endfassung vom 25. Juni 2019

26 Stadt Herzogenaurach, Änderung FNP, a.a.O., Seite 3 des Begründungstextes

27 Stadt Herzogenaurach, Niederschrift über die Sitzung des Stadtrates vom 25. Juni 2020, TOP 11

28 Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung vom 8. Mai 1967 (BGBl. 1967 II S. 1563), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 5. April 2019 (BGBl. I S. 479) geändert worden ist

Im Falle einer Reaktivierung ist zudem das Eisenbahnkreuzungsgesetz (EkrG) hinzuzuziehen.²⁹ Auch hier muss wiederum unterschieden werden zwischen dem Abschnitt Erlangen-Bruck – Schaeffler Osttor und dem hinteren Abschnitt bis zum ehemaligen Herzogenauracher Bahnhof. Während für den in Betrieb befindlichen Abschnitt bis Frauenaaurach sowie den stillgelegten Streckenabschnitt bis zum Schaeffler Osttor ein Bestandsschutz gilt, Bahnübergänge rein rechtlich grundsätzlich somit möglich sind (die Frage der Verkehrsmenge ist dabei kein rechtliches Thema), wäre die Reaktivierung zwischen Schaeffler Osttor und Herzogenaurach Bahnhof eine Neubaumaßnahme, für die neben einem kompletten Planfeststellungsverfahren nach gängiger Auslegung des EkrG gemäß § 2(1) eine niveaufreie Kreuzung zu schaffen ist, da es sich hierbei um die wirksamste Maßnahme zur Herstellung der Sicherheit handelt. Beim Bau einer Überführung sind aufgrund der Schallausbreitung zudem die Regelungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BimSchG) zu berücksichtigen.³⁰

Ob ein Planfeststellungsverfahren durchgeführt werden muss und welchen Umfang dieses hat muss von der zuständigen Eisenbahnaufsichtsbehörde bzw. der jeweils zuständigen Genehmigungsbehörde geklärt werden.

Für den Abschnitt Frauenaaurach – Schaeffler Osttor sind die bestehenden technisch gesicherten Bahnübergänge nachzurüsten. Da die Anlagen vor allem auf dem stillgelegten Abschnitt abgängig sein dürften, ist hier eine Neuanlage mit verbesserter technischer Sicherung (z.B. Halbschranken) vorzusehen. Die Bahnübergänge zwischen Erlangen-Bruck und Frauenaaurach sind bereits entsprechend ausgestattet.

Für einzelne Übergänge von Feld- und Wirtschaftswegen ist eine generelle Auflassung zu prüfen.

Eine Alternative ist der Betrieb der Strecke nach der Straßenbahnbau – und betriebsordnung (BOStrab).³¹ Hierbei besteht das Problem im Streckenabschnitt Erlangen-Bruck – Frauenaaurach. Die Stellungnahme der Bezirksregierung Mittelfranken führt in ihrer landesplanerischen Beurteilung zur StUB für die Aurachtalbahn aus: *„Die Führung als Straßenbahn auf der Aurachtalbahntrasse scheitert an rechtlichen Hindernissen, insbesondere an dem Umstand, dass noch eine Widmung für den Eisenbahnverkehr besteht. Eine Stilllegung müsste vom Eisenbahninfrastrukturunternehmen veranlasst werden, wozu kein Anlass besteht, da*

29 Eisenbahnkreuzungsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. März 1971 (BGBl. I S. 337), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 31. Mai 2021 (BGBl. I S. 1221) geändert worden ist

30 Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist

31 Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung vom 11. Dezember 1987 (BGBl. I S. 2648), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Oktober 2019 (BGBl. I S. 1410) geändert worden ist

noch eine Nutzung im Güterverkehr stattfindet. Schließlich müsste eine Freistellung von Bahnbetriebszwecken erfolgen. Dies ist bereits geschehen in einem Teil des nicht mehr genutzten Streckenabschnittes im Stadtgebiet Herzogenaurach. Solange das Verkehrsbedürfnis in Form des Güterverkehrs zwischen Erlangen-Bruck und Frauenaaurach besteht, ist dort eine Freistellung nicht möglich. Außerdem sollen Straßenbahnstrecken für den Zweirichtungsverkehr nach der BOStrab nicht eingleisig sein, weshalb ein weitgehend zweigleisiger Ausbau des eingleisigen Bestands der Aurachtalbahn erforderlich wäre."³²



Wird unterstellt, dass die Formulierung des § 15 (5) der BOStrab hinsichtlich des Erfordernisses zum zweigleisigen Ausbau durch eine Ausnahmegenehmigung vermieden werden kann und der Abschnitt Erlangen-Bruck – Frauenaaurach stets nur von einem Fahrzeug gleichzeitig befahren wird, bleibt jedoch auch hier das Erfordernis eines Vierschienengleises aufgrund der unterschiedlichen Spurkranzprofile von StUB und Güterzügen.

Abbildung 10: Sechsschienengleis an der Haltestelle Niederkaufungen-Mitte

Abbildung 10 zeigt beispielhaft für ein Mehrschienengleis im Bereich Kassel an der nach EBO mit Tram-Trains betriebenen Bahnstrecke von Kassel nach Hessisch-Lichtenau.

Hier verkehren auf dem durchgehenden Gleis gelegentlich Güterzüge, die Gleise für die Tram-Trains sind jeweils nach außen verschwenkt, um näher an die Bahnsteigkanten zu kommen.

32 Regierung von Mittelfranken, Höhere Landesplanungsbehörde; Landesplanerische Beurteilung für das Vorhaben „Stadt-Umland-Bahn Nürnberg-Erlangen-Herzogenaurach“ vom 24.01.2020

Grundsätzlich denkbar wäre auch ein Wechsel zwischen den Betriebsordnungen EBO und BOStrab in Frauenaurach. Das heißt, es müssten entsprechend angepasste Fahrzeuge vorgehalten werden, die nach beiden Betriebsordnungen zugelassen sind. Es darf jedoch bezweifelt werden, ob die hierfür notwendigen Umrüstkosten für einen Streckenabschnitt von 2,4 Kilometern eine solche Maßnahme rechtfertigen.

5.2 Umwelt-Beurteilung

5.2.1 Landschaftsschutzgebiete und Biotope

Gemäß vorliegenden Unterlagen sind weite Teile des Aurachtals als Landschaftsschutzgebiete ausgewiesen.³³ Dies betrifft im Wesentlichen die Talau sowie weite Teile der unbebauten Gebiete oberhalb der Bahntrasse. Die Bahntrasse selbst ist hiervon ausgenommen.

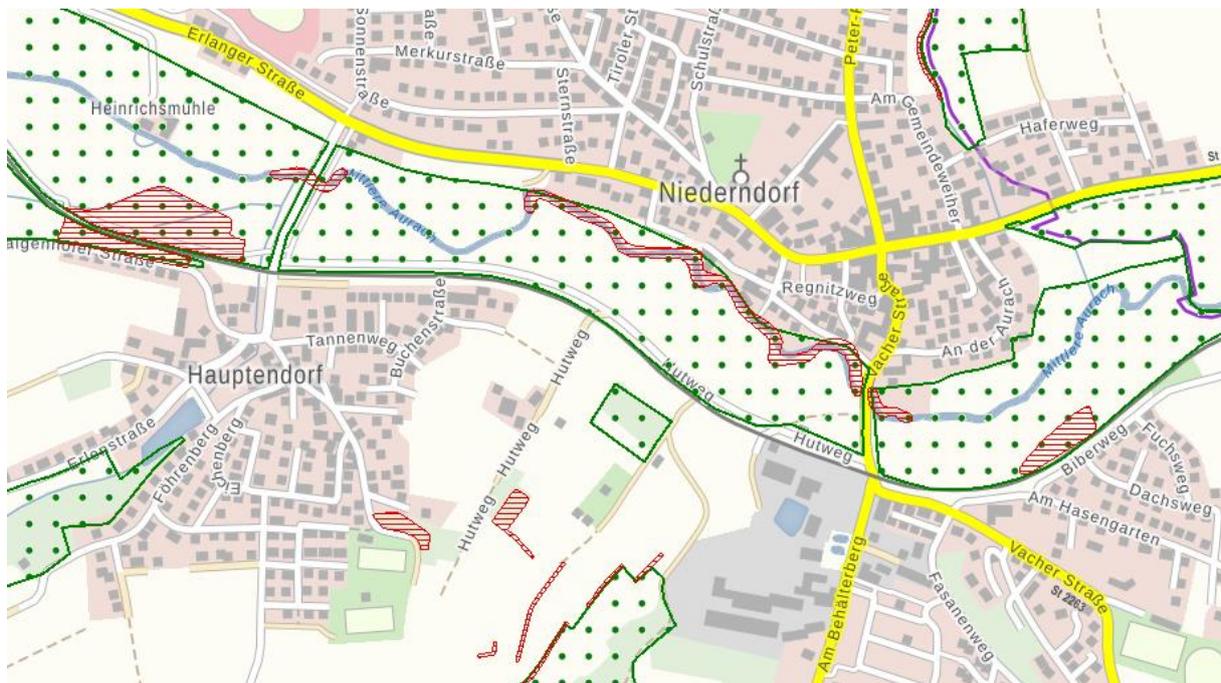


Abbildung 11: Landschaftsschutzgebiete und Biotope im Bereich der Aurachtaltrasse³⁴

Daneben befinden sich drei Biotope in der Nähe der Aurachtaltrasse. Sie befinden sich sämtlich im Stadtgebiet Herzogenaurach. Zum einen handelt es sich dabei um eine Fläche parallel zur Bahntrasse in Niederndorf im Bereich des Biberweges unterhalb des früheren Haltepunktes, zum anderen um zwei Flächen beiderseits

33 <https://geoportal.bayern.de/bayernatlas>, abgerufen am 24.06.2021

34 Geoportal Bayern, a.a.O.

der Bahntrasse oberhalb von Hauptendorf im Bereich zwischen der Galgenhofer Straße und der Aurach. Die Bahntrasse ist auch hier ausgenommen.

5.2.2 Lärmschutz und Erschütterungsschutz

Grundsätzlich handelt es sich bei der Bahntrasse mit Ausnahme des Bereichs Schaeffler Osttor – Bahnhof Herzogenaurach um eine zwar stillgelegte, jedoch nicht entwidmete Bahntrasse, für die ein Bestandsschutz gilt. Sofern die Wiederinbetriebnahme auf der exakt gleichen Trasse erfolgt, handelt es sich im rechtlichen Sinne um eine Wiederherstellung, so dass das Bundesimmissionsschutzgesetz hier nicht greift.³⁵ Lärmschutzmaßnahmen sind rein rechtlich somit nicht begründbar, sollten jedoch für die nahe der Trasse befindlichen Wohnbereiche in Hauptendorf (Holunderweg) und Niederndorf (Biberweg) auf freiwilliger Basis geprüft werden.

Sollte eine Reaktivierung der Aurachtalbahn erfolgen, ist im Rahmen der konkreten Reaktivierungsplanungen (u.a. Planfeststellungsverfahren) unter Berücksichtigung der geltenden Grenzwerte des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BimSchG) eine schalltechnische Untersuchung für den Schienenverkehrslärm zu erstellen. Hierbei wird dann untersucht, inwieweit Lärmschutzansprüche unter Berücksichtigung der im BimSchG festgelegten Grenzwerte bestehen und inwieweit eventuelle Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren sind.

Gleiches gilt sinngemäß für den Erschütterungsschutz. Es ist nach derzeitigem Erkenntnisstand davon auszugehen, dass eine analoge Untersuchung insbesondere im Werksbereich der Schaeffler AG durchzuführen ist.

5.3 Fördervoraussetzungen

Im Vergleich zu einigen anderen Bundesländern gehört der Freistaat Bayern zu den Regionen in Deutschland, in denen seit der Bahnreform und der Regionalisierung des SPNV nur relativ wenige Bahnstrecken wieder in Betrieb genommen worden sind. Insgesamt handelt es sich um fünf Bahnstrecken mit einer Betriebslänge von 46,8 Kilometern, von denen allein die im Bayerischen Wald gelegene Linie Gotteszell – Viechtach mit 24,8 Kilometern über die Hälfte der gesamten wieder in Betrieb genommenen Strecken ausmacht.

Für die Reaktivierung von Bahnstrecken hat das Bayerische Ministerium für Wohnen, Bau und Verkehr wie folgt festgelegt:

35 siehe: Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist

„Die Staatsregierung prüft Reaktivierungen stillgelegter Eisenbahnstrecken für den Schienenpersonennahverkehr (SPNV), sofern die Reaktivierung sinnvoll und möglich ist. Zur Beurteilung dieser Voraussetzungen wurden vier Reaktivierungskriterien geschaffen. Bevor der Freistaat einen Reaktivierungsprozess startet, müssen folgende Rahmenbedingungen erfüllt sein:

Voraussetzung für den Beginn des Reaktivierungsprozesses ist das Vorliegen positiver, schriftlicher Gremienbeschlüsse zugunsten einer Reaktivierung der Strecke durch die Aufgabenträger des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV). Für eine sinnvolle Reaktivierung ist darzulegen, dass die Anpassung des ÖPNV-Konzepts an einen SPNV-Betrieb einen verkehrlichen Gesamtnutzen für die Region zu erzielen vermag. Dies ist häufig innerhalb einer Region keineswegs unstrittig, da Veränderungen des Nahverkehrskonzepts durch Anpassungsmaßnahmen des allgemeinen ÖPNV oft erhebliche Auswirkungen auf die bestehenden Verkehre und daher für erhebliche Teile der Bevölkerung auch nachteilige Folgen haben können. Deshalb besteht die Staatsregierung auf der Herstellung eines regionalen Konsenses, belegt durch oben genannte Gremienbeschlüsse der betroffenen ÖPNV-Aufgabenträger, die die Reaktivierungskriterien vorbehaltlos anerkennen und die notwendige Anpassung des Nahverkehrskonzepts im Falle einer Reaktivierung verbindlich zusichern.

Die Reaktivierungskriterien des Freistaats lauten:

- 1. Eine Prognose, die vom Freistaat Bayern anerkannt wird, ergibt, dass eine Nachfrage von mehr als 1.000 Reisenden pro Werktag zu erwarten ist (1.000 Reisenden-Kilometer pro Kilometer betriebener Strecke).*
- 2. Die Infrastruktur wird ohne Zuschuss des Freistaats in einen Zustand versetzt, der einen attraktiven Zugverkehr ermöglicht.*
- 3. Ein Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU) ist bereit, die Strecke und die Stationen dauerhaft zu betreiben und berechnet hierfür Infrastrukturkosten, die das Niveau vergleichbarer Infrastruktur der Deutschen Bahn nicht übersteigen.*
- 4. Die ÖPNV-Aufgabenträger müssen sich vertraglich verpflichten, ein mit dem Freistaat Bayern abgestimmtes Buskonzept im Bereich der Reaktivierungsstrecke umzusetzen.“³⁶*

Was bedeuten diese vier Kriterien für die Aurachtalbahn?

1. Fahrgastprognose:

Es kann gemäß den vorliegenden Prognosen davon ausgegangen werden, dass auf der Aurachtalbahn 1.000 Reisenden-Kilometer pro Kilometer betriebener

36 <https://www.stmb.bayern.de/vum/schiene/nahverkehr/index.php>, abgerufen am 28.06.2021

Strecke erreicht wird. Dies wird von der Bayerischen Eisenbahngesellschaft (BEG) als zuständigem Aufgabenträger nicht grundsätzlich in Frage gestellt.³⁷

2. Wiederherstellung der Infrastruktur:

In Bayern gilt die Regelung, dass Leistungen dann bestellt werden können, wenn die Infrastruktur ohne finanzielle Leistungen des Freistaates in einen Zustand versetzt werden, der einen attraktiven SPNV ermöglicht. Grundlage für eine entsprechende Förderung ist dabei das Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG).³⁸ Gemäß § 2 (1) fördert es die Reaktivierung von Schienenstrecken mit bis zu 90% der förderfähigen Kosten. Fördervoraussetzungen sind, dass die Maßnahme:

- „a) nach Art und Umfang zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse dringend erforderlich ist und die Ziele der Raumordnung und Landesplanung berücksichtigt,*
- b) in einem Nahverkehrsplan oder einem für die Beurteilung gleichwertigen Plan vorgesehen ist,*
- c) bau- und verkehrstechnisch einwandfrei und unter Beachtung des Grundsatzes der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit geplant ist; es kann in besonderem Bundesinteresse liegen, bestimmte Kriterien im Bewertungsverfahren vorhabenspezifisch stärker zu gewichten, zum Beispiel Klima- und Umweltschutz, Verkehrsverlagerung oder Aspekte der Daseinsvorsorge. (...)*
- d) Belange behinderter und anderer Menschen mit Mobilitätsbeeinträchtigung berücksichtigt und den Anforderungen der Barrierefreiheit möglichst weitreichend entspricht. (...).“³⁹*

Sofern eine Bundeshilfe in Anspruch genommen wird und die Investitionskosten mehr als 10 Millionen Euro betragen, ist zur Bewertung der gesamtwirtschaftlichen Sinnhaftigkeit eine standardisierte Bewertung (Nutzen-Kosten-Untersuchung) vorzulegen.⁴⁰ Die Bewertung soll zeigen, ob das Vorhaben gesamtwirtschaftlich vorteilhaft ist, der Nutzen also die Kosten übersteigt.

3. Infrastrukturunternehmen:

Für den dauerhaften Betrieb muss sich ein Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU) finden, welches auf Basis von vergleichbaren Trassenpreisen (Infrastruktur-

37 Schreiben der BEG vom 27.03.2019

38 Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Januar 1988 (BGBl. I S. 100), das zuletzt durch Artikel 323 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist

39 gem. § 3 GVFG

40 Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen im schienegebundenen öffentlichen Personennahverkehr, Version 2016

turentgelte) gegenüber anderen Strecken im Netz der DB AG die Strecke den Eisenbahnverkehrsunternehmen bzw. der BEG als Besteller von Zugleistungen zur Verfügung stellt. Dieses EIU kann, muss aber nicht, die DB Netz AG sein.

4. ergänzendes Buskonzept

Sofern dann die BEG Zugleistungen bestellt, sind die lokalen ÖPNV-Aufgabenträger dazu verpflichtet, ein mit dem Freistaat abgestimmtes Buskonzept zu erarbeiten, um eventuelle Parallelverkehre zu vermeiden. Unabhängig von der Wechselwirkung zur StUB betrifft dies im Bereich Herzogenaurach die (teilweise) parallelen Buslinien 123, 199, 200 und 201 sowie abgestimmt auf die Fahrpläne der Aurachtalbahn alle anschließenden lokalen und regionalen Linien.

5.4 Beteiligte

Sofern der Gedanke der Reaktivierung der Aurachtalbahn weiterverfolgt werden soll, sind zunächst die sachlich und räumlich zuständigen Aufgabenträger des ÖPNV gefordert. Wie in Kapitel 5.3 beschrieben, ist es zwingend notwendig, dass vor der Bewertung über die Erfüllung der vier Reaktivierungskriterien oder der notwendigen Arbeitsschritte gleichlautende Gremienbeschlüsse der beteiligten Gremien vorliegen. Dies wären im vorliegenden Fall der Kreistag des Landkreises Erlangen-Höchstadt sowie der Stadtrat der kreisfreien Stadt Erlangen. Bei einem möglichen positiven Grundsatzbeschluss der beiden Gremien wäre der nächste Schritt eine standardisierte Bewertung der Verkehrswegeinvestitionen für den schienengebundenen öffentlichen Personennahverkehr (NKU), sofern eine Förderung nach dem GVFG angestrebt wird. Nur wenn diese NKU einen positiven Wert erreicht, sind weitere Maßnahmen in Richtung einer Reaktivierung möglich.

Das bedeutet in einem zweiten Schritt die Beantragung von Fördermitteln zur Reaktivierung der Bahnstrecke. Es wurde darauf hingewiesen, dass das zum Betreiben der Infrastruktur notwendige EIU DB Netz oder ein privates Unternehmen sein kann. Unter einem privaten Unternehmen ist in diesem Fall auch eine kommunale Gesellschaft zu sehen.

Im Falle einer Reaktivierung als S-Bahn-Strecke ist der zuständige Besteller von Zugleistungen die Bayerische Eisenbahn Gesellschaft (BEG). Sie plant gemäß § 16 (2) BayÖPNVG *„im Auftrag und nach den Vorgaben des Staatsministeriums den Schienenpersonennahverkehr für das gesamte Staatsgebiet und stimmt diese Planung mit den Eisenbahninfrastrukturunternehmen, den Eisenbahnver-*

kehrunternehmen, den betroffenen Aufgabenträgern für den Schienenpersonennahverkehr in den Nachbarländern und den Aufgabenträgern für den allgemeinen öffentlichen Personennahverkehr ab."⁴¹

Die Formulierung zeigt, dass die BEG nach den Vorgaben des zuständigen Staatsministeriums handelt, welches zuvor im Nahverkehrsplan für den Schienenbereich die entsprechenden Vorgaben für die Qualität und Quantität des Angebotes festgelegt hat. Diese Festlegungen werden alle zwei Jahre fortgeschrieben.

Nicht zuletzt muss auch bedacht werden, wie mit der Aurachtaltrasse verfahren wird, wenn sie nicht reaktiviert wird. In diesem Falle erscheint eine Trassensicherung sinnvoll, die im Regionalplan der Bezirksregierung sowie den nachgeordneten Planunterlagen (beispielsweise F-Plan) festgeschrieben wird. Es kann heute nicht beurteilt werden, welche Bedeutung stillgelegte Bahntrassen in der Zukunft haben können, sowohl für den Personen- als auch den Güterverkehr. Werden insofern die Verkehrsstrassen überbaut, sind eventuell notwendige Neubaumaßnahmen nur unter erschwerten und langwierigen Bedingungen umsetzbar.

5.5 Eigentumsverhältnisse

Bezogen auf die Eigentumsverhältnisse gliedert sich die Strecke in zwei Abschnitte. Auf Erlanger Stadtgebiet ist die Bahnstrecke im Besitz der DB Netz AG. Gemäß vorliegenden Unterlagen verfügt die Stadt Erlangen für die gesamte Trasse im Stadtgebiet über ein besonderes Vorkaufsrecht nach § 25 Abs. 1 Nr. 2 Baugesetzbuch.⁴²

Die anschließende Trasse ab der Stadtgrenze zwischen Neuses und Niederndorf befindet sich im Eigentum der Stadt Herzogenaurach.

5.6 Empfehlung zum weiteren Vorgehen

Das vorliegende Kapitel beinhaltet die rechtlichen Aspekte einer Reaktivierung der Aurachtalbahn. Auftragsgemäß soll dies als S-Bahn-Strecke nach EBO erfolgen. Welche Auswirkungen die EBO auf die Reaktivierung hat, wurde in Kapitel 5.1.2 beschrieben. In den Untersuchungen des Zweckverbandes StUB wurde al-

41 Gesetz über den öffentlichen Personennahverkehr in Bayern (BayÖPNVG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 30. Juli 1996 (GVBl. S. 336, BayRS 922-1-B), das zuletzt durch § 1 Abs. 367 der Verordnung vom 26. März 2019 (GVBl. S. 98) geändert worden ist

42 Amt für Stadtentwicklung und Stadtplanung der Stadt Erlangen vom 19.02.2019, a.a.O.

ternativ untersucht, inwieweit eine Mischform der beiden hier genannten Betriebsordnungen EBO und BOStrab zielführend sein kann. Rein technisch ist dies nicht ausgeschlossen, verursacht aber aufgrund der notwendigen Anpassungen der Fahrzeuge im übrigen Netz von StUB und Nürnberger Straßenbahn sehr hohe Kosten.

Ebenso entstehen diese Kosten auch bei einem EBO-Betrieb durch die Einfädung der Aurachtalbahn in Erlangen-Bruck. Eine günstigere Alternative für Herzogenaurach könnte lediglich sein, den S-Bahn-Endpunkt an das heutige Gleisende der Aurachtalbahn östlich des Schaeffler-Werkes zu legen.

Für die StUB ist das Raumordnungsverfahren abgeschlossen, das Planfeststellungsverfahren wird gerade vorbereitet. Außerdem muss berücksichtigt werden, dass StUB und S-Bahn zwei verschiedene Verkehrssysteme mit zwei verschiedenen Zielgruppen sind. Die StUB erschließt die Region. Sie verbindet die Wohnquartiere mit den Werksstandorten der großen Arbeitgeber von Herzogenaurach und Erlangen und dient als Nahverkehrsachse zwischen Erlangen und Nürnberg. Das S-Bahn-Netz schließt die Region an das übergeordnete Bahnnetz an, sie verbindet unter anderem die Städte Nürnberg, Fürth, Erlangen, Forchheim und Bamberg und schafft damit schnelle Verbindungen zwischen den zentralen Orten. Eine S-Bahn nach Herzogenaurach würde somit nicht die lokale Erschließungsfunktion verbessern, sie würde dazu dienen, Herzogenaurach an das übergeordnete Bahnnetz anzuschließen. Die Nachfrageermittlung in Kapitel 9 setzt deshalb die Existenz beider Achsen im Schienenverkehr voraus.

6. Technische Machbarkeit – Infrastrukturplanung

6.1 Trassierung und Stationen

Ergänzend zur Streckenbeschreibung (Kapitel 4.3) sind in diesem Zusammenhang einige Aussagen zur technischen Bewertung der Strecke vorzunehmen.

Die insgesamt 8,7 Kilometer lange Bahnstrecke weist keine größeren Steigungen auf. Die größte Gleisneigung mit 22,6 ‰ befindet sich in Erlangen-Bruck zwischen der Eisenbahnbrücke über den Frankenschnellweg und dem Regnitztalübergang. Der zulässige Wert auf freier Strecke bei Neubauten auf einer Nebenbahn beträgt nach EBO § 7 maximal 40,0 ‰. Dies wird hier deutlich unterschritten.

Der niedrigste Punkt der Strecke, gemessen an der Schienenoberkante (SOK), befindet sich im Regnitztal mit 278,25 m ü. NN bei Streckenkilometer 1,16. Der höchste in Herzogenaurach bei Streckenkilometer 8,43 mit 294,63 m ü. NN.

Die mittlere Steigung der Nebenstrecke, von km 0 bis km 8,4, beläuft sich auf +5,3 ‰. Die allgemeine Streckencharakteristik ist durch einen fast geradlinigen Linienverlauf zwischen Erlangen-Bruck und Kriegenbrunn, sowie im Bereich der Streckeneinfädung und auf dem stillgelegten Streckenabschnitt oberhalb Kriegenbrunn durch viele Kurven mit geringen Radien, gekennzeichnet. Im stillgelegten Streckenabschnitt, ab Streckenkilometer 3,7, beträgt der Kurvenanteil 51,1 Prozent. Die Kurvenradien belaufen sich auf durchschnittlich 315 Meter. Im Bereich zwischen Streckenkilometer 5,65 und 5,83 befindet sich mit 293 m der kleinste Kurvenradius auf freier Strecke. Die Radienwechsel sind in der Regel mit geraden Überhöhungsrampen, bei geringen Differenzen der Kurvenradien auch ohne Rampen, ausgebildet.

Die zulässige Geschwindigkeit ist auf der Nebenstrecke durchgängig auf 50 km/h begrenzt. Aus Herzogenaurach kommend, darf nur mit 30 km/h in die Hauptstrecke eingefädelt werden.

6.2 Bewertung vorhandener Infrastruktur

6.2.1 Hochbau

Der Bahnhof Herzogenaurach ist vollständig abgebaut. Die Bahnsteige der anderen Stationen Frauenaurach, Kriegenbrunn, Niederndorf und Hauptendorf sind aufgrund der geringen Bahnsteighöhe sowie des Allgemeinzustandes nicht mehr zu verwenden. In Erlangen-Bruck wurden die Bahnsteiganlagen für die Nebenbahn vollständig abgebaut.

Mögliche Verknüpfungspunkte zum ÖPNV befinden sich in Erlangen mit den dortigen Stadtbuslinien am Bahnhof Bruck (Linien 284 und 293) und Frauenaaurach (Linie 281).

Auf Herzogenauracher Stadtgebiet führt die Linie 123 nach Siegelsdorf in der Nähe des ehemaligen Haltepunktes vorbei, in Hauptendorf die Linien 269 und 274.

In Herzogenaurach selbst konzentriert sich der Busverkehr am zentral gelegenen Busbahnhof „An der Schütt“. Hier wird es durch den Bau der StUB zu entsprechenden Linienanpassungen kommen, die sich auch auf die Anbindung der Aurachtalbahn an den städtischen und regionalen Busverkehr in Herzogenaurach auswirken könnten.

6.2.2 Ingenieurbauwerke (Brücken, Überführungen, Durchlässe)

Die Brücken über die Bundesautobahn (BAB) A 73 – Erlangen/Fürth – Frankenschnellweg sowie die Straßenüberführung der BAB A 3 (Nürnberg – Frankfurt) werden laufend, gemäß den Richtlinien der Deutschen Bahn (DB-RIL) gewartet und sind technisch in Ordnung (Bj. 70er Jahre).

Gleiches gilt für die Regnitzgrund-Flutbrücken (Retentionsraum der Regnitz) sowie die Brücke über den Rhein-Main-Donau-Kanal und die in diesem Bereich befindlichen kleineren Brückenbauwerke. Das zugehörige Erdbauwerk und der Damm sind in Ordnung und weisen auch keine Schäden auf. Der Kabelkanal ist ebenfalls intakt.

Während somit alle Brückenbauwerke zwischen Erlangen-Bruck und Frauenaaurach sowie die beiden Straßenbrücken zwischen Frauenaaurach und Kriegensbrunn technisch in Ordnung sind, sind die beiden (kleineren) Bauwerke zwischen Frauenaaurach und Herzogenaurach abgängig. Ebenso müssen alle Durchlässe erneuert werden.

Insgesamt sind die in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellten Brückenbauwerke mit den jeweils angegebenen technischen Daten vorhanden. Die zugehörigen Bilder sind in der angehängten Fotodokumentation (Kapitel 11) zu finden.

Brückenbauwerke der Aurachtalbahn

1. Eisenbahnbrücke (EBR) bei km 0,544

Kreuzungspartner: BAB A 73	Brückenbreite: 5,6 Meter
Baujahr: 1969	Bauart: Stahlbetonbrücke
Brückenlänge: 38,0 Meter	Anzahl Überbauten: 2
Max. Stützweite: 18,4 Meter	Anzahl Widerlager: 2
Min. Stützweite: 18,4 Meter	Anzahl Pfeiler: 1

2. Eisenbahnbrücke (EBR) bei km 1,067

Kreuzungspartner: Fluß Regnitz	Brückenbreite: 5,0 Meter
Baujahr: 1893 (Rekonstruktion 1950)	Bauart: Fachwerkbrücke
Brückenlänge: 88,0 Meter	Anzahl Überbauten: 5
Max. Stützweite: 44,5 Meter	Anzahl Widerlager: 2
Min. Stützweite: 9,6 Meter	Anzahl Pfeiler: 4

3. Eisenbahnbrücke (EBR) bei km 1,360

Kreuzungspartner: Regnitztal	Brückenbreite: 5,3 Meter
Baujahr: 1969	Bauart: Spannbetonbrücke
Brückenlänge: 83,0 Meter	Anzahl Überbauten: 4
Max. Stützweite: 22,0 Meter	Anzahl Widerlager: 2
Min. Stützweite: 18,6 Meter	Anzahl Pfeiler: 3

4. Eisenbahnbrücke (EBR) bei km 1,464

Kreuzungspartner: Regnitztal	Brückenbreite: 5,0 Meter
Baujahr: 1967	Bauart: Spannbetonbrücke
Brückenlänge: 19,0 Meter	Anzahl Überbauten: 1
Max. Stützweite: 16,6 Meter	Anzahl Widerlager: 2
Min. Stützweite: 16,6 Meter	Anzahl Pfeiler: 0

5. Eisenbahnbrücke (EBR) bei km 1,965

Kreuzungspartner: Ortsstraße	Brückenbreite: 5,0 Meter
Baujahr: 1969	Bauart: Stahlbetonbrücke
Brückenlänge: 14,0 Meter	Anzahl Überbauten: 1
Max. Stützweite: 11,0 Meter	Anzahl Widerlager: 2
Min. Stützweite: 11,0 Meter	Anzahl Pfeiler: 0

6. Eisenbahnbrücke (EBR) bei km 2,075

Kreuzungspartner: Rhein-Main-Donau-Kanal	Brückenbreite: 5,7 Meter
Baujahr: 1969	Bauart: Fachwerkbrücke
Brückenlänge: 85,0 Meter	Anzahl Überbauten: 1
Max. Stützweite: 79,2 Meter	Anzahl Widerlager: 2
Min. Stützweite: 79,2 Meter	Anzahl Pfeiler: 0

7. Straßenbrücke (SBR) bei km 3,050

Kreuzungspartner: BAB A 3	Brückenbreite: 30,0 Meter
Baujahr: 1959	Bauart: Stahlbetonbrücke
Brückenlänge: 10,0 Meter	Anzahl Überbauten: 2
Max. Stützweite: 8,5 Meter	Anzahl Widerlager: 4
Min. Stützweite: 8,5 Meter	Anzahl Pfeiler: 0

8. Straßenbrücke (SBR) bei km 3,359

Kreuzungspartner: Kreisstraße	Brückenbreite: 10,0 Meter
Baujahr: 1970	Bauart: Spannbetonbrücke
Brückenlänge: 14,0 Meter	Anzahl Überbauten: 1
Max. Stützweite: 11,1 Meter	Anzahl Widerlager: 2
Min. Stützweite: 11,1 Meter	Anzahl Pfeiler: 0

9. Eisenbahnbrücke (EBR) bei km 7,350 (stillgelegt)	
Kreuzungspartner: Litzelbach	Brückenbreite: 5,0 Meter
Baujahr: 1893	Bauart: Stahlbrücke
Brückenlänge: 7,0 Meter	Anzahl Überbauten: 1
Max. Stützweite: 5,3 Meter	Anzahl Widerlager: 2
Min. Stützweite: 5,3 Meter	Anzahl Pfeiler: 0
10. Eisenbahnbrücke (EBR) bei km 7,690 (stillgelegt)	
Kreuzungspartner: Schleifmühlbach	Brückenbreite: 3,8 Meter
Baujahr: 1893	Bauart: Stahlbrücke
Brückenlänge: 6,0 Meter	Anzahl Überbauten: 1
Max. Stützweite: 5,1 Meter	Anzahl Widerlager: 2
Min. Stützweite: 5,1 Meter	Anzahl Pfeiler: 0

Tabelle 4: Übersicht über die Brückenbauwerke der Aurachtalbahn

6.2.3 Bahnübergänge

Mit Ausnahme der in der nachfolgenden Tabelle mit den Nummern 2 bis 5 gekennzeichneten Bahnübergänge sind alle anderen zu sanieren sowie partiell technisch zu sichern.

Die Bahnübergangssicherungen der Bahnübergänge unter den Nummern 2 bis 5 sind vorhanden und technisch in Ordnung.

Bei den Feldwegübergängen ist grundsätzlich zu prüfen, inwieweit diese teilweise aufgelassen werden können.

Insgesamt befinden sich derzeit 23 Bahnübergänge entlang der Strecke.

Bahnübergänge entlang der Aurachtalbahn					
Ifd. Nr.	Str.-km	Breite [m]	Kreuzungspartner	Sicherung	Konstruktion
1	0,300	1,20	Fußgängerüberweg	Sicherung durch Pfeilsignale	Asphalt
2	0,483	10,00	OS Tennenloher Str.	technische Sicherung durch Blinklichter und Halbschranken	Straßendeckschicht Asphalt
3	0,575	6,00	OS Birkenweg	technische Sicherung durch Blinklichter und Halbschranken	Straßendeckschicht Asphalt
4	0,999	9,99	St 2242 / Fürther Str.	technische Sicherung durch Blinklichter und Halbschranken	Straßendeckschicht Asphalt
5	2,751	7,80	GVS Frauenaurach	technische Sicherung durch Blinklichter und Halbschranken	System aus Betonfertigteilen
6	3,637	8,00	GVS Kriegenbrunn	keine Sicherung	Straßendeckschicht Ort beton/Asphalt
7	3,979	3,00	privater Feldweg	keine Sicherung	wassergebundene Deckschicht
8	4,444	3,00	privater Feldweg	keine Sicherung	Deckschicht aus Asphalt

9	4,756	3,00	priv. Bahnübergang	keine Sicherung	Straßendeckschicht Asphalt
10	4,939	4,00	Straße zur Kläranlage	keine Sicherung	Straßendeckschicht Asphalt
11	5,230	3,50	öffentlicher Feldweg	keine Sicherung	wassergebundene Deckschicht
12	5,350	3,00	priv. Bahnübergang	keine Sicherung	Straßendeckschicht Asphalt
13	5,420	4,00	Straße zur Kläranlage	keine Sicherung	Straßendeckschicht Asphalt
14	5,575	3,00	privater Feldweg	keine Sicherung	Straßendeckschicht Asphalt
15	5,916	2,50	privater Feldweg	keine Sicherung	Schotter / Splitt
16	6,142	2,50	privater Feldweg	keine Sicherung	Schotter / Splitt
17	6,355	11,00	St 2263 / Vacher Straße	Bahnübergang rückgebaut	Straßendeckschicht Asphalt
18	6,538	4,00	Zufahrt zu Privatgrundstück	keine Sicherung	Deckschicht aus Asphalt
19	6,654	3,50	öffentlicher Feldweg	keine Sicherung	Deckschicht aus Asphalt
20	6,854	3,50	öffentlicher Feldweg	keine Sicherung	wassergebundene Deckschicht
21	7,348	8,00	OS Hauptendorfer Straße	keine Sicherung	Straßendeckschicht Asphalt
22	8,283	15,00	Straße zum Betriebsgelände Schaeffler	Bahnübergang rückgebaut	Straßendeckschicht Asphalt
23	8,620	3,00	BÜ/Fußweg	keine Sicherung	Straßendeckschicht Asphalt

Tabelle 5: Übersicht über die Bahnübergänge entlang der Aurachtalbahn

6.2.4 Gleisoberbau

Die Zuführung vom Bahnhof Erlangen zur Aurachtalbahn als Hauptbahn war ursprünglich zweigleisig ausgebaut, mit Inbetriebnahme der S-Bahn erhöhte sich die Gleisanzahl auf vier.

Die Nebenbahn ab Bahnhof Erlangen/Bruck ist eingleisig. Bis zum Anschluss des ehemaligen Großkraftwerkes Franken II ist die Strecke durchgängig elektrifiziert (15 kV, 16 2/3 Hz).

Auf der kompletten Trasse ist der Gleiskörper in Schotteroberbauweise ausgeführt. Die Spurweite beträgt 1435 mm (Regelspurweite). Häufigste Schienenform auf der Nebenstrecke ist die Vignolschiene S 49 (Gewicht: 49kg/m).

Vom Bahnhof Erlangen-Bruck bis Herzogenaurach sind größtenteils Stahlschwellen (Trogswellen) im Gleiskörper verbaut, im stillgelegten Bereich der Aurachtalbahn aber auch sechzig Jahre alte Hartholzschwellen.

Der Gleiskörper auf der Hauptstrecke wird im Umfeld der Umbaumaßnahmen auf Betonschwellen mit UIC 60-Schienen (Gewicht: 60 kg/m) umgerüstet.

6.2.5 Leit- und Sicherungstechnik

Auf dem Teilstück zwischen Erlangen-Bruck bis Frauenaurach ist die Leit- und Sicherungstechnik (LST) aufgrund des Güterverkehrs noch intakt, entspricht jedoch nicht den Anforderungen für einen regelmäßigen Schienenpersonennahverkehr.

Auf dem stillgelegten Abschnitt Frauenaurach – Herzogenaurach ist keine LST mehr vorhanden.

6.3 Herzustellende Infrastruktur für die bis zu drei Varianten des Betriebskonzeptes

Neben der vollständigen Sanierung des Gleiskörpers sowie der Wiederherstellung der beiden Bachbrücken bei km 7,350 und 7,690 sind vor allem die Fragen der Bahnübergangssicherung, der Leit- und Sicherungstechnik sowie mögliche Fragen des Immissionsschutzes zu berücksichtigen.

6.3.1 Bahnübergänge

Beim Thema „Sicherung von Bahnübergängen“ ist das Verkehrsaufkommen von größter Bedeutung. Bahnübergänge müssen durch Maßnahmen bzw. durch technische Einrichtungen gesichert werden, dies kann technisch oder nicht-technisch erfolgen. Welche Art der Sicherung angewandt werden muss oder darf, richtet sich einerseits nach der Stärke des Straßenverkehrs und andererseits nach der Art der Eisenbahnstrecke, ob Haupt- oder Nebenbahn, ein- oder mehrgleisige Strecke, Fußweg, Radweg, Waldweg oder Privatweg.

Die Stärke des Straßenverkehrs wird nach der Anzahl der Kraftfahrzeuge bemessen, die neben dem anderen Verkehr einen Bahnübergang innerhalb eines Tages überqueren. Bahnübergänge haben hiernach:

- schwachen Verkehr mit bis zu 100 Kraftfahrzeugen,
- mäßigen Verkehr mit 100 bis zu 2500 Kraftfahrzeugen oder
- starken Verkehr mit mehr als 2500 Kraftfahrzeugen pro Tag.

Für Bahnübergänge mit starkem Straßenverkehr schreibt die deutsche Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung die technische Sicherung vor mit:

- Lichtzeichen oder Blinklichtern
- Lichtzeichen mit Halbschranken oder Blinklichtern mit Halbschranken
- Vollschranken mit oder ohne Lichtzeichen bzw.
- Anrufschraken.

Das gilt für Haupt- und Nebenbahnstrecken gleichermaßen. Für alle Bahnübergänge (Rad- und Fußweg, Feldwege und Straßen) wird die Sicherung mit Halbschranken mit Lichtzeichen und Andreaskreuz vorgeschlagen.

Lichtzeichen:

Die Lichtzeichen kommen unter anderem an wenig befahrenen Strecken zum Einsatz, wo die älteren Blinklichter zu ersetzen sind. Mit Lichtzeichen (Ampel) ist eine Verkehrssignalanlage gemeint, die nur Gelb- und Rotphasen anzeigt. Grünphasen gibt es hier keine. Während der Sicherung eines Bahnübergangs leuchtet, zuerst ein gelbes und nach drei bis fünf Sekunden (Gelbzeit) ein rotes Dauerlicht. Ist die Sicherungsphase beendet, erlischt das rote Dauerlicht. Auch tritt in dem Fall keine Gelbphase mehr ein. Sind Schranken vorhanden, öffnen sich diese anschließend.

Halbschranken für Straßenverkehr:

Halbschranken sperren in der Regel nur die Zufahrt zum Bahnübergang und ermöglichen dadurch jederzeit das Verlassen des Gefahrenbereiches, sodass niemand zwischen den Schrankenbäumen eingeschlossen werden kann. Heute werden Halbschrankenanlagen in der Regel von Schienenfahrzeugen über Schienenkontakte betätigt oder vom Stellwerk fernbedient. Eine optische Überwachung dieser Anlagen ist nicht nötig, da ein Fahrzeug nicht zwischen den Schranken eingeschlossen werden kann. Dieser Kostenvorteil der nicht benötigten optischen Überwachung bringt jedoch auch den Nachteil mit sich, dass Straßenverkehrsteilnehmer Halbschranken umfahren können. Dies gilt als gefährlicher Eingriff in den Schienenverkehr. Auch könnten liegengebliebene oder verunfallte Fahrzeuge nicht rechtzeitig entdeckt werden. Deshalb kommen hier vermehrt Gefahrenraum-Freimeldeanlagen zum Einsatz. Halbschranken und die in diesem Fall technisch identischen Haltlichtanlagen werden dabei über Fernüberwachung und Lokführersignalisierung, entweder durch Überwachungssignale oder mittels Deckung durch geeignete Hauptsignale, überwacht.

Von den 23 in Kapitel 6.2.3 aufgelisteten Bahnübergängen sind nach einer ersten Einschätzung mindestens drei entbehrlich. Dabei handelt es sich um die Bahnübergänge mit den laufenden Nummern 15, 16 und 18.

Die privaten Feldwege Nr. 15 bei km 5,916 sowie 16 bei km 6,142 können ohne wesentliche Umwege über den asphaltierten Feldweg unter Nr. 14 bei km 5,575 erreicht werden.

Aufgrund der Nähe zu dem Bahnübergang Vacher Straße (Ifd. Nummer 17) sollte nach erster Einschätzung der Bahnübergang bei km 6,538 (Ifd. Nummer 18) entfallen und die Zufahrt auf die Privatgrundstücke anderweitig erfolgen. Im Falle einer Reaktivierung wäre dies gesondert zu prüfen.

6.3.2 Leit- und Sicherungstechnik

Die Leit- und Sicherungstechnik entlang der Strecke beinhaltet die folgenden Maßnahmen:

- Erneuerungen und Nachrüstungen der Sicherungstechnik von Bahnübergängen
- Leit- und sicherungstechnische Begleitung von Gleis- und Weichenerneuerungen
- Instandhaltungsmaßnahmen

3.2.7	Leit- und Sicherungstechnik						
4 10 0 0 0 0	Leit- und sicherungstechnische Anlagen (LST)				1,00	833.000,00	833.000,00
4 13 1 2 1 1	Hauptsignal - Signalmast inkl. Signal - Ansatz: einfacher Mast				12,00	21.000,00	252.000,00
4 13 1 2 1 2	Hauptsignal - Gründung - Ansatz: Betonfuß				12,00	2.070,00	24.840,00
4 13 1 2 3 1	Vorsignal - Signalmast inkl. Signal - Ansatz: einfacher Mast				4,00	20.000,00	80.000,00
4 13 1 2 3 2	Vorsignal - Gründung - Ansatz: Betonfuß				4,00	2.070,00	8.280,00
4 13 1 2 5 1	Zusatzsignal 2 begriffig - Signalmast inkl. Signal Ansatz: einfacher Mast				2,00	7.000,00	14.000,00
4 13 1 2 5 2	Zusatzsignal 2 begriffig - Gründung Ansatz: Betonfuß				2,00	2.070,00	4.140,00
4 13 1 2 6 1	Zusatzsignal 4 begriffig - Signalmast inkl. Signal Ansatz: einfacher Mast				3,00	10.000,00	30.000,00
4 13 1 2 6 2	Zusatzsignal 4 begriffig - Gründung Ansatz: Betonfuß				3,00	2.070,00	6.210,00
4 15 1 1 0 0	Zugeinwirkungs- und Beeinflussungseinrichtungen - Achszählabschnitt 1 Gruppe mit 2 Zp				14,00	21.000,00	294.000,00
4 19 4 2 2 0	Signal - Stelleinheit ohne Anpassung - Rückbau einschl. Innen- und Außenanlage				10,00	16.000,00	160.000,00
5 04 7 0 0 0	Außenanlagen - Technische Anlagen - Kabeltrasse Ansatz: freie Strecke	2.507,00	8.882,00		6,38	63.700,00	406.087,50

Tabelle 6: Ausschnitt aus Kostenkalkulation Reaktivierung Aurachtalbahn

Gemäß Standardberechnung nach dem Kostenkennwertekatalog von DB Netz⁴³ ist dabei inkl. Sicherungszuschlag von rund 2,3 Millionen Euro auszugehen. Dies beinhaltet die signaltechnische Ausstattung eines Kreuzungsbahnhofes in Frauenaurach (ohne Gleisinfrastruktur sowie Reisendenanlagen).

43 Kostenermittlungsbuch (KEB), DB Netz

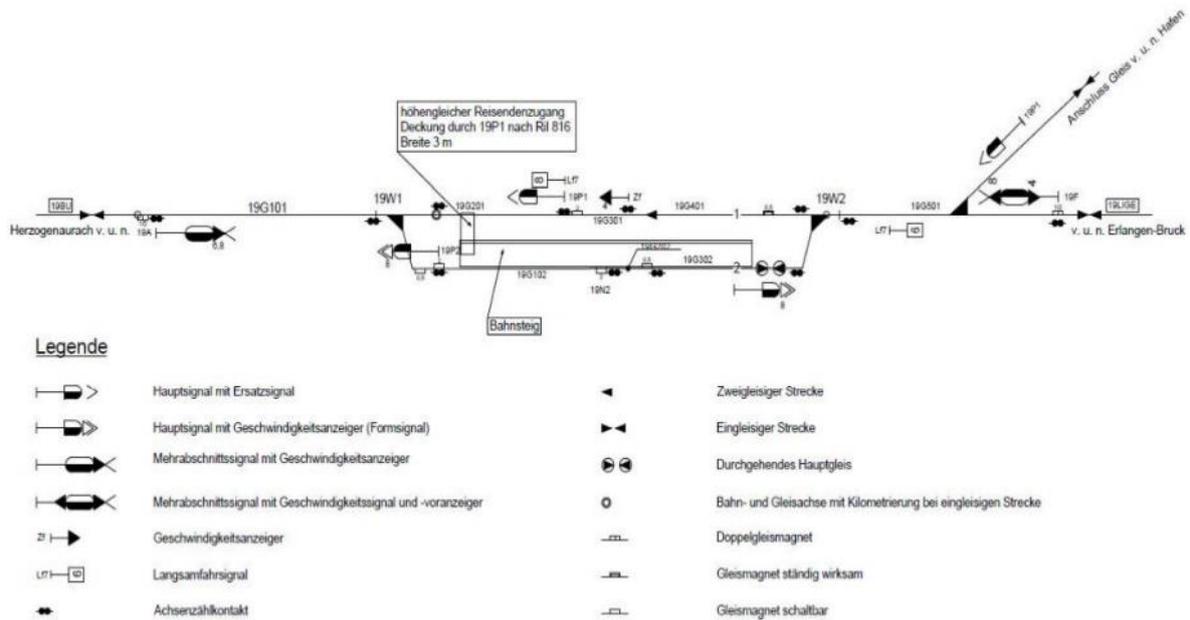


Abbildung 12: schematische Darstellung signaltechnische Ausstattung Kreuzungsbahnhof Frauenaarach

Je nach Fahrplanmodell (insbesondere bei einem 20-Minuten-Takt) ist ein weiterer Kreuzungsbahnhof denkbar, der in den Überlegungen fiktiv zwischen Hauptendorf und Herzogenaurach liegen müsste. Bei einem solchen zweiten Kreuzungsbahnhof wäre die entsprechende signaltechnische Ausstattung einfacher, da hier nicht die abzweigende Strecke zum Erlanger Hafen zu berücksichtigen ist. Schematisch würde sich dabei folgendes Bild ergeben:

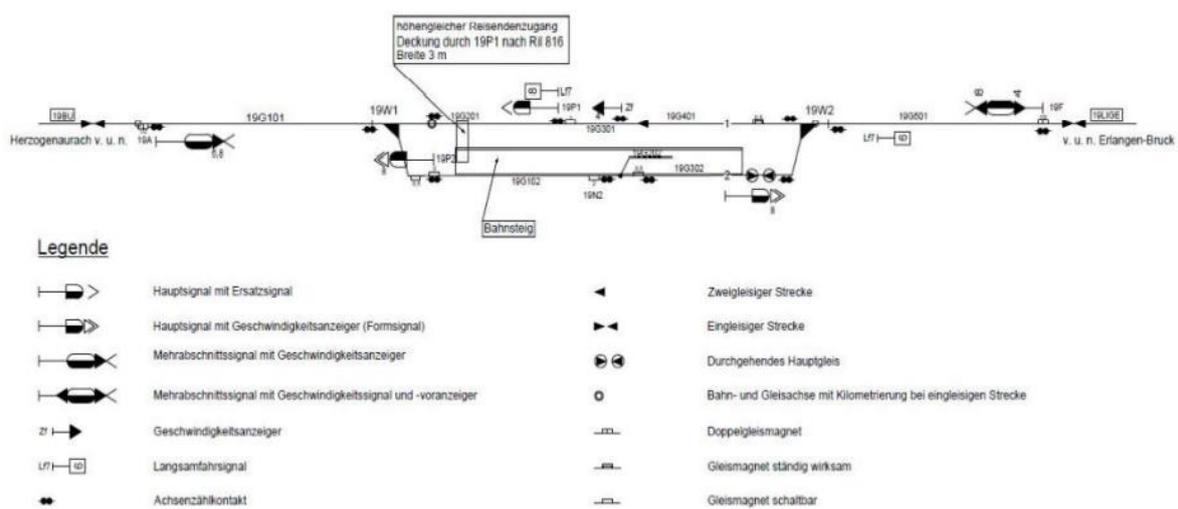


Abbildung 13: schematische Darstellung signaltechnische Ausstattung für einen fiktiven Kreuzungsbahnhof zwischen Hauptendorf und Herzogenaurach

6.3.3 Immissionsschutz, Lärmschutz, Erschütterungsschutz

Die Aurachtalbahn ist mit Ausnahme des Abschnitts Schaeffler Osttor – Herzogenaurach Bahnhof eine zwar stillgelegte, jedoch nicht entwidmete Trasse. Durch Reaktivierung auf der bisherigen Trasse – also der Wiederherstellung der ehemaligen Trasse – greift das Bundesimmissionsschutzgesetz nicht. Lärmschutzmaßnahmen sind aus diesem Grund ebenfalls nicht erforderlich.

Aufgrund der sehr geringen Haltestellenabstände wird in der Planung von einer Höchstgeschwindigkeit zwischen Erlangen-Bruck und Frauenaaurach von 80 km/h, zwischen Frauenaaurach und Herzogenaurach von 60 km/h ausgegangen. Aufgrund der niedrigen Geschwindigkeit sowie dem Einsatz moderner Fahrzeuge sind keine hohen Lärmbelastigungen zu erwarten.

Allerdings sollte bei Reaktivierung der Aurachtalbahn eine schalltechnische Untersuchung nach Bundesimmissionsschutzgesetz (BimSchG) durchgeführt werden. In den Bereichen, wo die Wohnbebauung nah an die Trasse heranreicht, sind dann ggf. teiltransparente Lärmschutzwände anzuordnen (aktiver Schallschutz) bzw. alternativ passive Lärmschutzmaßnahmen durchzuführen.

Analog gilt dies für den Erschütterungsschutz, der möglicherweise im Betriebsgelände der Firma Schaeffler AG eine Rolle spielen könnte.

6.4 Anbindungsmöglichkeiten in Erlangen-Bruck

6.4.1 Einfädungsproblematik der Aurachtalbahn auf die Hauptstrecke

Bereits im Jahr 1993 wurde im Rahmen eines Gutachtens des Ingenieurbüros Obermeyer Planen + Beraten die Strecke Bahnhof Erlangen – Herzogenaurach als Pilotstrecke einer möglichen Stadt-Umland-Bahn (StUB) beurteilt.⁴⁴

Zusätzlich zur Berechnung der Investitionskosten und der Abschätzung von Fahrgastzahlen wurde auch das Problem der Streckeneinfädung von der eingleisig ausgebauten Nebenstrecke Erlangen/Bruck – Herzogenaurach auf die damals noch 2-gleisige Hauptstrecke Nürnberg – Bamberg erkannt.

Im Zusammenhang mit diesem Gutachten wurde auch ein Gespräch mit Vertretern der damaligen Bundesbahndirektion Nürnberg geführt. Aus dem Protokoll dieser Besprechung am 22. Juli 1993 lässt sich entnehmen, dass nach Meinung

44 Stadt-Umland-Bahn Erlangen, Endbericht; Obermeyer Planen + Beraten; München; April 1994

der Deutschen Bahn eine Nutzung der Nebenstrecke Erlangen/Bruck – Herzogenaurach durch den SPNV, trotz der damals großen Bedeutung für den Güterverkehr zum Kohlegroßkraftwerk Franken II, „generell möglich“ ist.

Im Weiteren wird jedoch die Einfädelung eines StUB-Fahrzeugs (Stadt-Umland-Bahn) auf die Hauptgleise im Bahnhof Erlangen-Bruck und der weiterführende Zugverkehr bis Erlangen Bahnhof ausgeschlossen. Als Grund wurde die hohe Streckenauslastung durch den Fern- und Nahverkehr sowie die große Zahl der täglichen Güterzüge genannt. Als Alternative wurde ein „Anpendeln“ der StUB-Fahrzeuge von Herzogenaurach an den Bahnhof Erlangen/Bruck vorgeschlagen.

Seit dem Gutachten des Ingenieurbüros Obermeyer haben sich die Voraussetzungen für eine mögliche Einfädelung auf die Hauptstrecke Nürnberg – Bamberg grundlegend geändert. Im Gegensatz zu den im Gutachten von 1993 verwendeten Fahrzeugen (Straßenbahnfahrzeuge nach BOStrab) mit Zulassung für den Eisenbahnbetrieb, sind die im vorliegenden Konzept angedachten Schienenfahrzeuge reine Eisenbahnfahrzeuge, die im Nahverkehrsraum Nürnberg bereits eingesetzt werden. Ein Mischbetrieb auf der Hauptstrecke wird auf diese Art vermieden.

Grundlegendste Veränderung gegenüber damals ist jedoch der 4-gleisige Ausbau im Bereich Erlangen durch die ABS/NBS Nürnberg – Ebensfeld (Aus- und Neubaustrecke) und die gleichzeitige Erweiterung des Nürnberger S-Bahn-Netzes bis nach Forchheim bzw. Bamberg.

Die zwei inneren Gleise stehen dem Nahverkehr und dem langsamen Güterverkehr und die zwei äußeren Richtungsgleise dem Fernverkehr bzw. dem schnelleren Güterverkehr zur Verfügung. Auf diese Art sollen Behinderungen des Fernverkehrs durch Züge mit geringeren Fahrgeschwindigkeiten vermieden werden.

Durch die Stilllegung des Kohlegroßkraftwerks Franken II und die Einstellung der Bedienung der Firma Sylvania in Frauenaurach hat auch der Güterverkehr auf der Nebenstrecke seine Bedeutung fast vollständig verloren. Früher verkehrten zum Großkraftwerk Franken II jährlich allein über 500 Züge mit 7500 Wagen für die Kohleanlieferung. Aktuell wird nur noch die Erlanger Müllumladestation im Hafen Erlangen mit ein bis zwei Güterzugpaaren werktags angefahren. Am Wochenende findet kein Zugverkehr statt.

Im Rahmen der Konzeptbearbeitung wurden mehrere Möglichkeiten der Streckeneinfädelung im Bahnhof Erlangen-Bruck betrachtet, die einen täglichen Taktverkehr der Aurachtalbahn zwischen Bahnhof Erlangen und Bahnhof Herzogenaurach ermöglichen sollen. Auf eine genauere Untersuchung eines Überwerfungs- oder Tunnelbauwerks in Erlangen-Bruck wurde aufgrund der erheblichen Infrastrukturkosten in Höhe von ca. 50 bis 75 Mio. EUR/netto allein für dieses eine Bauwerk verzichtet. Es ist zudem bei dem derzeitigen Bestand S-Bahn und NBS (Neubaustrecke) vom Raumbedarf her nicht zu realisieren.

Es ist allerdings darauf hinzuweisen, dass es sich bei den nachfolgenden Ausführungen um theoretisch mögliche Infrastrukturvarianten handelt, deren Umsetzung im Folgekapitel im Zusammenhang mit der betrieblichen Prüfung durch DB Netz zu sehen ist.

6.4.2 Einfädelung auf die bestehenden S-Bahn-Gleise

Die im ersten Anschein einfachste Lösung für die Einfädelung der Aurachtalbahn ist die Mitbenutzung der beiden inneren S-Bahn-Gleise auf der Hauptstrecke. Da diese beiden Gleise, wie zuvor erwähnt, lediglich dem S-Bahn-Verkehr und einem Teil des Güterverkehrs vorbehalten sind, werden diese mit maximal 120 km/h befahren. Somit ist es möglich, mit einem nach dem Konzept vorgesehenen Regionalnahverkehrstriebwagen die beiden Gleise mitzubedenutzen. Um das Fahrgastpotential der Aurachtalbahn voll ausnutzen zu können, ist ein Halt im Bereich des Brucker Bahnhofs aber unumgänglich.

Im Bahnhof Bruck selbst ist dies nur mit einem separaten Außenbahnsteig möglich. Die erste höhengleiche Umsteigemöglichkeit in die S-Bahn besteht am Haltepunkt Paul-Gossen-Straße. Der Haltepunkt befindet sich knapp 1,2 Kilometer hinter dem Bahnhof Erlangen-Bruck in Fahrtrichtung Bahnhof Erlangen. Er ist ebenso wie der Bahnsteig Erlangen-Bruck für die S-Bahn als Mittelbahnsteig ausgebildet und ist über zwei Treppen und einen Aufzug zugänglich. Auf der Straßenbrücke Paul-Gossen-Straße besteht eine Verknüpfung mit dem städtischen Busnetz.

Nach insgesamt drei Kilometern, die die Züge der Aurachtalbahn auf der Hauptstrecke zurücklegen müssen, endet bei Streckenkilometer 23,5 (Hauptstrecke) im Bahnhof Erlangen die Fahrtstrecke der Züge der Aurachtalbahn. Die Züge halten regulär im Bahnhof Erlangen am Bahnsteig 2. Um Behinderungen oder Verzögerungen im S-Bahn-Verkehr zu vermeiden, wenden die Züge der Aurachtalbahn nicht direkt im Bahnhof Erlangen, sondern benutzen bei Streckenkilometer 24,65 ein 140 Meter langes Wendegleis. Dieses Wendegleis befindet sich zwischen den beiden südlichen und nördlichen Richtungsgleisen, südlich des Flusses Schwabach. Obwohl das Wendegleis für den Betrieb der S-Bahn vorgesehen ist, ist eine zusätzliche Nutzung mit Zügen der Aurachtalbahn möglich, da nach heutigem Betriebskonzept das Wendegleis lediglich einmal in der Stunde zum Richtungswechsel der S-Bahn-Züge verwendet wird und somit die restliche Zeit unbenutzt ist.

Das Betriebskonzept der S-Bahn sieht für Erlangen einen 20-Minuten-Taktverkehr in der HVZ (Hauptverkehrszeit) und der NVZ (Normalverkehrszeit) vor. Im weiteren Streckenverlauf der S-Bahn in Richtung Forchheim verringert sich das Bedienungsangebot in der NVZ (Normalverkehrszeit) aber auf einen 20/40-Minuten-Stolpertakt. Das heißt, von drei S-Bahn-Zügen in der Stunde, die in der NVZ

(Normalverkehrszeit) im Hauptbahnhof Nürnberg starten, verkehren nur zwei durchgängig bis Bahnhof Forchheim. Der dritte S-Bahn-Zug endet im Bahnhof Erlangen und benutzt so das Wendegleis.

Nachdem die Züge der Aurachtalbahn im Wendegleis ihre Fahrtrichtung gewechselt haben, fahren sie den Bahnsteig 3 des Bahnhofs Erlangen an und verkehren im weiteren Fahrtverlauf auf den nach Süden führenden S-Bahn-Gleisen über den Haltepunkt Paul-Gossen-Straße zurück bis zum Bahnhof Erlangen-Bruck. Im Bahnhof Erlangen-Bruck halten die Züge nicht auf dem S-Bahn-Mittelbahnsteig, sondern analog wie auf der Hinrichtung am Seitenbahnsteig südlich des Abzweigs auf die Nebenstrecke nach Herzogenaurach.

Der Gleiswechsel zwischen allen Richtungsgleisen auf der Hauptstrecke und dem Einfädeln auf und von der Nebenstrecke ist auf einer vorhandenen Weichenstraße möglich. Günstiger wäre, zwei dieser Weichen zwischen den beiden S-Bahn-Stationen Bahnhof Erlangen-Bruck und Paul-Gossen-Straße ca. 600 Meter weiter nach Süden zu verlegen. Dadurch würde ein 600 Meter langer Gegenverkehr im nach Süden verlaufenden S-Bahn-Gleis vermieden.

Die größte Schwierigkeit, die bei einer Realisierung der Aurachtalbahn mit Einfädelung auf die beiden inneren S-Bahn-Gleise auftritt, ist jedoch kein trassierungstechnisches Problem, sondern ein eisenbahnbetriebliches, da die Züge bei der direkten Einfädelung, von der Nebenstrecke kommend, die beiden nach Süden führenden Richtungsgleise kreuzen müssen, um auf das nach Norden führende S-Bahn-Gleis zu gelangen. Dadurch wird nicht nur der Taktverkehr auf den beiden S-Bahn-Gleisen beeinflusst, sondern vor allem auch der Betrieb auf dem nach Süden führenden Fernverkehrsgleis. Mit Hilfe der heutigen Zugzahlen und der prognostizierten Streckenauslastung, soll auf diese Problematik vertiefend eingegangen werden.

	Tägliche Zugzahlen 2009 Erlangen (Richtung und Gegenrichtung)	ICE, IC, EN, AZ	RE	RB	Güter- verkehr
Uhrzeit	06:00 bis 22:00 Uhr (16 Std.)	29	36	51	26
Uhrzeit	22:00 bis 06:00 Uhr (8 Std.)	6	2	9	23
		35	38	60	49

Tabelle 7: tägliche Streckenbelastung im Bereich südlich Erlangen (2009)

Aus der voranstehenden Tabelle ist zu erkennen, dass im wöchentlichen Mittel aus der Summe der beiden Fahrtrichtungen im Jahr 2009 täglich 182 Züge im Stadtgebiet Erlangen verkehrten.

Unter der Berücksichtigung der unterschiedlichen Tageszeiten lässt sich eine prozentuale Aufteilung zwischen Tageszeit und Nachtzeit vornehmen. So werden die

Züge des Personenverkehrs im Nah- und Fernverkehr zu 89 Prozent im Zeitraum zwischen 6 Uhr und 22 Uhr eingesetzt.

Im Unterschied zum Personenverkehr verkehren in den Zeiten zwischen 6 Uhr und 22 Uhr lediglich 53 % der täglichen Güterzüge. Die restlichen Güterzüge verteilen sich auf die Nachtzeit. 53 % in 16 Stunden und 47 % in 8 Std. bedeutet, dass in der Nachtzeit im Erlanger Stadtgebiet annähernd doppelt so viele Güterzüge wie in einem vergleichbaren Tageszeitraum unterwegs sind.

Anhand der Verkehrsprognose (Prognosezeitpunkt 2015) nach dem Bundesverkehrswegeplan 2003 (BVWP 2003) des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung für die ABS/NBS Nürnberg – Ebensfeld konnten unter Berücksichtigung der prozentualen Aufteilung der Zuggattungen auf Tages- und Nachtzeit folgende Zugzahlen ermittelt werden.

	Tägliche Zugzahlen BVWP 2015 Erlangen (Richtung und Gegenrichtung)	ICE, IC, EN, AZ	RE	S- Bahn	Güter- verkehr
Uhrzeit	06:00 bis 22:00 Uhr (16 Std.)	43	34	96	144
Uhrzeit	22:00 bis 06:00 Uhr (8 Std.)	9	2	16	127
		52	36	112	271

Tabelle 8: tägliche Streckenbelastung im Bereich südlich Erlangen (BVWP 2015)

Auf die Bedienung der Teilstrecke Nürnberg – Forchheim mit Regionalbahnen ist ab der Einführung des S-Bahn-Netzes vollständig verzichtet worden, das Regionalexpress-System ist aber erhalten geblieben. Aufgrund des verdichteten Taktverkehrs durch die S-Bahn haben sich die Zugzahlen im Nahverkehr zwangsläufig erhöht. Dadurch wurde das Bedienungsangebot weiter ausgebaut und letztendlich die Attraktivität des SPNV im Gegensatz zum Betrieb mit Regionalbahnen verstärkt.

Addiert man zum Fernverkehr den überregional ausgelegten Regionalexpress dazu, hat sich die Zahl der Züge im Fernverkehr um 21 % erhöht.

Um die Chance der Einfädelung der Aurachtalbahn in die Hauptstrecke trotz dieser deutlichen Zunahme der Zugzahlen von 182 auf 471 weiter zu untersuchen, wurde die tägliche Streckenauslastung auf eine Stunde in der Hauptverkehrszeit (Tageszeit) heruntergerechnet und auf die einzelnen Richtungsgleise aufgeteilt. Daraus ergab sich die in Abbildung 14 gezeigte Verteilung.

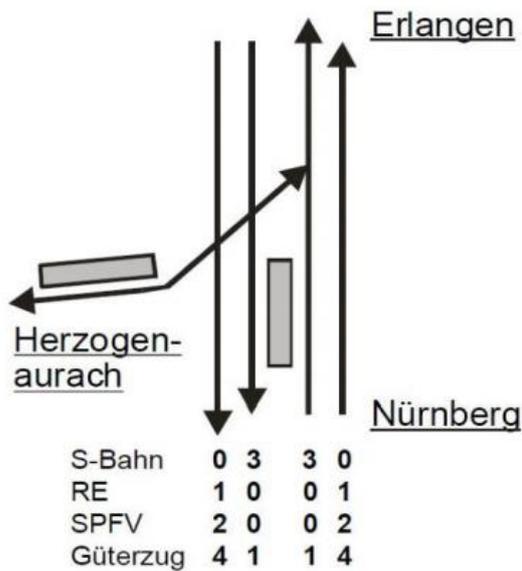


Abbildung 14: Streckenbelastung je Stunde und Richtung im Bereich Erlangen-Bruck (nach BVWP 2015)

Die Züge des Güterverkehrs wurden auf das S-Bahn-Gleis und das Fernverkehrsgleis der jeweiligen Richtungen aufgeteilt. Ausgehend von den prognostizierten täglichen Zugzahlen je Stunde und Streckengleis im Bereich der Einfädelung in das Hauptgleis, ist ein Betrieb der Züge der Aurachtalbahn über die mittleren Gleise fragwürdig bzw. unmöglich.

Zum Kreuzen der beiden westlichen Gleise und des Einfädelns auf das nördliche S-Bahn-Gleis müsste für jedes Gleis, unter Berücksichtigung eines Sicherheitspuffers, mindestens ein Zeitfenster von mehreren Minuten vorhanden sein. Um eine Einfädelung vom Nebengleis in die Hauptbahn zu gewährleisten, müssten diese drei Zeitfenster im Fahrplan so verlagert sein, dass ein gleichzeitiges Befahren der drei Gleise gewährleistet ist.

Da der Fernverkehr aber unabhängig zum regionalen Nahverkehr ist, ist ein freier Streckenabschnitt auf der Fernverkehrstrasse immer rein zufällig und behindert somit die Einführung eines Taktverkehrs der Aurachtalbahn auf der Hauptstrecke zwischen Erlangen-Bruck und Bahnhof Erlangen.

Eine zweigleisige, gut ausgebaute Hauptstrecke, die im Mischbetrieb von Personenverkehr und Güterverkehr befahren wird, hat eine maximale Streckenauslastung von 120 Zügen/Tag und Richtung. Der Europäische Infrastrukturleitplan nennt im intereuropäischen Vergleich sogar nur 100 -110 Züge/Tag und Richtung.

	Tägliche Zugzahlen Prognose 2030 Erlangen (Richtung und Gegenrichtung)	ICE, IC, EN, AZ	RE	S- Bahn	Güter- verkehr
Uhrzeit	06:00 bis 22:00 Uhr (16 Std.)	42	64	107	40
Uhrzeit	22:00 bis 06:00 Uhr (8 Std.)	6	8	13	60
		48	72	120	100

Tabelle 9: tägliche Streckenbelastung im Bereich südlich Erlangen (DB Prognose 2030)⁴⁵

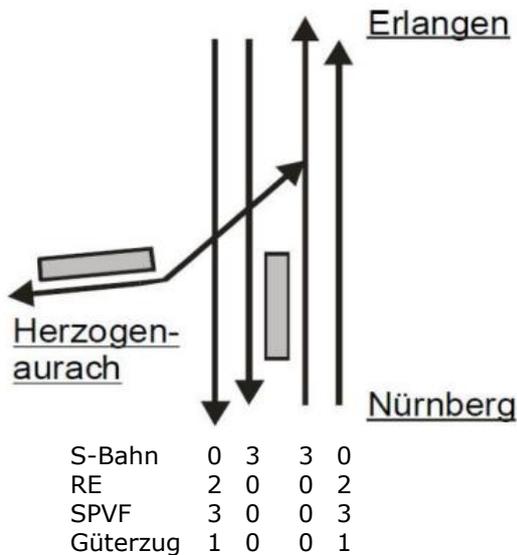


Abbildung 15: Streckenbelastung je Stunde und Richtung im Bereich Erlangen-Bruck (aktuelle Prognose bis 2030)

Aktuell werden die Prognosezahlen des BVWP noch nicht erreicht. Trotz einer erheblichen Reduzierung der Zahl der Güterzüge pro Stunde – im Vergleich zu den prognostizierten Zahlen – besteht jedoch weiter die Problematik der Überschneidung der Gleistrassen im Bahnhof Erlangen-Bruck. Obwohl eine Integration der Aurachtalbahn in den Taktfahrplan des Nahverkehrs bei einem Abstand von 20 Minuten zwischen den einzelnen S-Bahn-Zügen je Richtung möglich ist, erschwert der Fernverkehr, der allgemein eine höhere Priorität als der Nahverkehr besitzt, die Machbarkeit der Einfädelung jedoch enorm. Ein Taktverkehr der Aurachtalbahn zwischen Bahnhof Erlangen und Herzogenaurach müsste unter diesen Voraussetzungen so gestaltet werden, dass Wartezeiten bedingt durch den vorrangigen Fernverkehr auf der Hauptstrecke aufgefangen werden können.

Anderenfalls dürfen etwaige Wartezeiten nicht zu hoch sein, da dadurch die Attraktivität des Schienenverkehrsmittels sinken kann. Dann erscheint die Realisierung der Aurachtalbahn mit Einfädelung auf die inneren beiden S-Bahn-Gleise

45 Quelle: DB Netz, Zugzahldatenbank

unter diesen Voraussetzungen nicht realisierbar. Bei der Entwicklung der tatsächlichen Streckenbelastung wird dies sicher auch noch nach 2030 gelten.

Da bei Einfädelung der Nebenstrecke die beiden nach Süden führenden Richtungsgleise mittels Weichen gekreuzt werden müssten, um auf das S-Bahn-Gleis zu gelangen, kommt diese Alternative eisenbahnbetrieblich wegen der gestiegenen Auslastung im Fern- und Regionalexpressverkehr nicht mehr in Frage.

6.4.3 Betrieb über ein zusätzliches Streckengleis

Eine weitere Möglichkeit für die Lösung des Einfädelvorgangs der Aurachtalbahn auf die Hauptstrecke ist die Schaffung eines zusätzlichen fünften Streckengleises vom Bahnhof Erlangen-Bruck (km 20,6) bis Bahnhof Erlangen (km 23,5). Am Bahnhof Erlangen-Bruck ist dabei der Neubau eines westlichen Seitenbahnsteigs mit Anschluss an die zu erweiternde Personenunterführung nötig, um zum Umsteigen auf die Mittelbahnsteige zu gelangen. Hierzu wird auch die Errichtung eines Aufzuges mit Zugang von der Personenunterführung bzw. Bahnsteig erforderlich. Da die bestehende Treppenverbindung am westlichen Ausgang der Personenunterführung etwas weitläufig ist, ist die Errichtung einer Treppe direkt auf dem Bahnsteig nach Süden zu empfehlen.

Dieses Zusatzgleis befindet sich westlich der vorhandenen Gleistrasse. Nach heutigem Bestand der 4-gleisigen Ausbaustrecke muss ein zusätzliches westliches Streckengleis nicht durchgängig neu errichtet werden. Im Streckenabschnitt zwischen km 21,050 und km 22,000 ist ein Überholgleis mit einer Länge von ca. 950 Meter angeordnet. Das Überholgleis dient dabei dem nach Süden fahrenden Fernverkehr, um beim Auflaufen auf einen Güterzug diesen ohne Zeitverluste zu passieren. Die Annahme, dieses Gleis für die Aurachtalbahn nutzen zu können, wird sich in der weiteren Prüfung als eines der größeren Probleme erweisen.

Im weiteren Streckenverlauf auf Höhe der Straßenüberführung Werner-von-Siemens-Straße (km 22,650) zweigt ein nach Norden führender Gleisanschluss zu den ESTW (Erlanger Stadtwerken) ab. Der Gleisanschluss hat eine Gesamtlänge von 450 Meter und ist durchgängig zweigleisig ausgebaut.

Von einer Gesamtlänge von 2,9 Kilometer auf der Hauptstrecke sind also theoretisch bereits Teilstrecken mit einer Länge von 1,4 Kilometer mit einem zusätzlichen westlichen Gleis ausgestattet und könnten somit der Nutzung für die Aurachtalbahn zur Verfügung stehen.

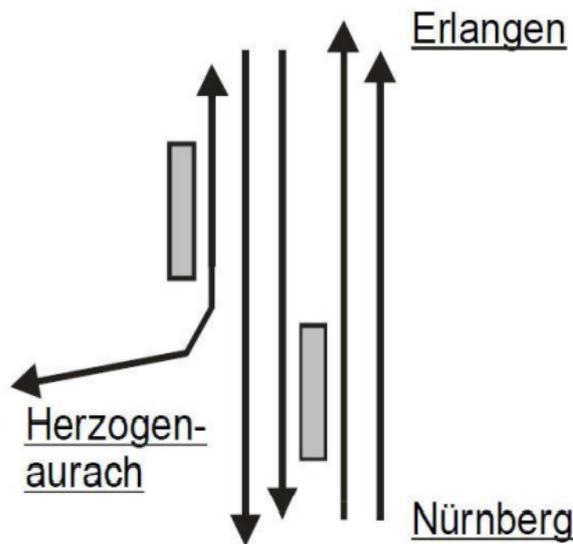


Abbildung 16: Prinzip-Skizze 5. Streckengleis Erlangen-Bruck – Bahnhof Erlangen

Der Einfädelungsvariante über ein 5. Streckengleis kommen weitere Umstände zugute. So müssen die Straßenüberführungen Felix-Klein-Straße und Paul-Gossen-Straße nicht zusätzlich dem erhöhten Platzbedarf eines weiteren Gleises angepasst werden.

Im Bereich der Straßenüberführung Paul-Gossen-Straße ist bereits das oben beschriebene östliche Überholgleis vorhanden. Unterhalb der im Jahr 2008 fertig gestellten Straßenüberführung Felix-Klein-Straße (Straßenübergang) befindet sich ein Streifen, der möglicherweise für einen Rad- und Fußweg angedacht war, dessen Platz aber auch für ein weiteres Streckengleis verwendet werden kann.

Vom direkten Einfädelungsbereich im Bahnhof Erlangen-Bruck bis zum Anschluss an das Überholgleis muss auf einer Länge von 450 Metern der westliche Böschungsbereich im Einschnitt für ein Zusatzgleis umgestaltet werden. Aufgrund der beengten innerstädtischen Platzverhältnisse muss die Böschung mit Hilfe von Stützwänden abgefangen werden. Die zu verlegende Lärmschutzwand kann in die Stützwand integriert werden.

Der weitere Streckenabschnitt zwischen km 22,000 und km 22,650 liegt nicht in einem Böschungseinschnitt, mehrere Privatgrundstücke und die Resenscheckstraße grenzen jedoch direkt an das westliche Fernverkehrsgleis. Ein Eingriff in den Straßenverlauf und in die angrenzenden Grundstücke kann hier nicht vermieden werden. Auch im folgenden Trassenbereich auf Höhe der Straßenüberführung Werner-von-Siemens-Straße (Straßenübergang) muss auf das Grundstück der Telekom zurückgegriffen werden.

Ähnlich wie im gerade beschriebenen Streckenabschnitt reichen bei km 23,150 die Gebäude auf dem Grundstück der ESTW (Stadtwerke Erlangen) bis an die Gleistrasse heran. Um die Nutzung des nach Süden führenden Fernverkehrsgleises und Gegenrichtungsverkehrs auf einer Länge von mindestens 150 Meter im

Fernverkehrsgleis zu vermeiden, muss das 5. Gleis bis vor die Güterhallenstraße weitergeführt werden. Hierzu ist neben dem Grunderwerb der Rückbau eines Ölbunkers, der als Ausfallreserve für die Gasversorgung des Fernwärmekraftwerks dient, erforderlich.

Die Anbindung des 5. Streckengleises mittels Weichenverbindung kann unmittelbar vor der Eisenbahnüberführung Güterhallenstraße (Eisenbahnübergang) erfolgen. Die Güterhallenstraße muss nicht verändert werden. Diese ist ca. 50 m von dem Bahnsteig Bahnhof Erlangen entfernt und befindet sich bei ca. Streckenkilometer 23,29.

In Bahnhof Erlangen fährt die Aurachtalbahn direkt nach der Eisenbahnüberführung Güterhallenstraße auf das bestehende Bahnhofsgleis 4 ein. Die bestehenden Zugangsmöglichkeiten, wie Treppen oder eine Rampe, können von Fahrgästen der Aurachtalbahn benutzt werden und müssen nicht neu errichtet werden.

Eine neue Weichenverbindung auf das S-Bahn Gleis 3 wird in Höhe km 23,6 zwecks Anbindung an das S-Bahn-Wendegleis in Bahnhof Erlangen erforderlich. Nach Fahrtrichtungswechsel (Wendepause) kann die Aurachtalbahn nach Süden in Richtung Erlangen-Bruck wieder von Gleis 4 ausfahren und hinter der Eisenbahnüberführung Güterhallenstraße auf das 5. Gleis ausfädeln.

Im Gegensatz zu anderen Einfädelungsvarianten ist die Führung der Aurachtalbahn über ein zusätzliches 5. Streckengleis zwar mit einem hohen Investitionsaufwand verbunden, diese Variante bietet aber die größte Unabhängigkeit vom Zugbetrieb auf der Hauptstrecke.

Bei der Errichtung eines westlichen Seitenbahnsteigs am Haltepunkt Paul-Gossen-Straße besteht zudem, wie bei allen anderen Varianten mit durchgängigem Linienverlauf bis zum Bahnhof Erlangen, eine mehrfache, wenn auch nicht höhengleiche, Umsteigemöglichkeit in das S-Bahn-Netz und ein hoher Erschließungsgrad der umliegenden Siedlungsgebiete.

6.4.4 Pendelbetrieb zwischen Erlangen-Bruck und Herzogenaurach

Wie bereits im Rahmen der STUB-Voruntersuchung (Stadt-Umland-Bahn) aus dem Jahr 1993 zu einer Pilotstrecke Erlangen – Herzogenaurach vorgeschlagen wurde, kann als Alternative zur Einfädelung ein Pendelbetrieb zwischen Bahnhof Erlangen-Bruck und Herzogenaurach in Betracht gezogen werden.⁴⁶

46 Stadt-Umland-Bahn Erlangen, a.a.O.

Anstatt eines durchgängigen Linienverlaufs der Aurachtalbahn bis in die Erlanger Innenstadt endet der Linienverlauf im Bahnhof Erlangen-Bruck. Vor der Streckenabzweigung von der Nebenstrecke auf die Hauptstrecke wird als Endhaltestelle der Aurachtalbahn ein Seitenbahnsteig eingerichtet.

Um in die Erlanger Innenstadt zu gelangen, muss dann auf die S-Bahn oder den innerstädtischen Busverkehr der Linien 284 und 293 gewechselt werden. Wie bei den vorherigen Untersuchungsvarianten besteht im Bahnhof Erlangen-Bruck keine direkte, höhengleiche Umsteigemöglichkeit zur S-Bahn.

Durch den Wechsel vom Seitenbahnsteig der Endhaltestelle der Aurachtalbahn auf den Mittelbahnsteig der S-Bahn und den damit verbundenen Weg- und Zeitaufwand, muss bei dieser Lösung mit Attraktivitätseinbußen gerechnet werden.

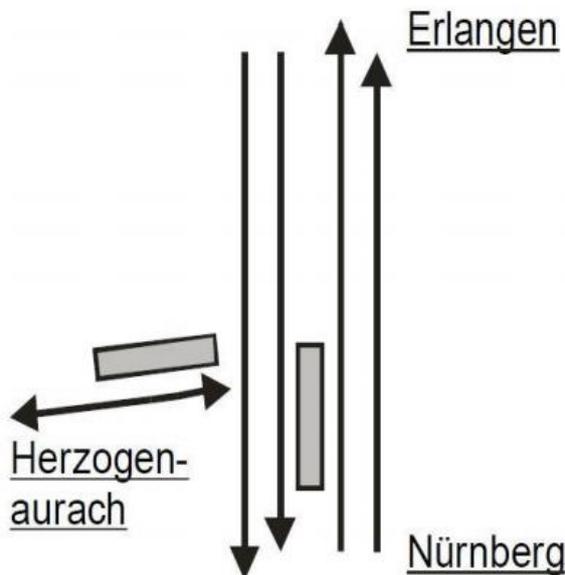


Abbildung 17: Prinzip-Skizze Pendelverkehr Herzogenaurach – Erlangen-Bruck

Mit Hilfe eines auf den S-Bahn-Takt abgestimmten Fahrplans der Aurachtalbahn können diese jedoch abgedeckt werden. Der Fahrplan muss so angepasst sein, dass ein Umsteigen in die S-Bahn im Bahnhof Erlangen-Bruck binnen weniger Minuten in Fahrtrichtung Erlangen bzw. Nürnberg möglich ist.

Zieht man die Untersuchungsergebnisse der Machbarkeitsstudie zur StUB in Betracht, überwiegen die Pendlerbeziehungen zwischen der Stadt Herzogenaurach und der Stadt Erlangen sowie dem östlichen Landkreis Erlangen-Höchstadt. Insofern hat ein Pendelbetrieb zwischen Herzogenaurach und Erlangen-Bruck sowohl einen gravierenden Nachteil gegenüber einer Stadt-Umland-Bahn, die direkt von Herzogenaurach in das Erlanger Zentrum fährt, als auch gegenüber einer durchgehenden, bis zum Bahnhof Erlangen geführten Aurachtalbahn.

6.4.5 Schaffung einer eigenständigen S-Bahn-Strecke

Nur der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, dass es theoretisch eine weitere Möglichkeit der Streckenführung gibt: den Tausch der Streckengleise in zwei westliche S-Bahn-Gleise sowie zwei östliche Fernverkehrsgleise.

Die Querung des nach Süden führenden Fernverkehrsgleises und die damit verbundene Störung des Schienenpersonenfernverkehrs (SPFV) erschwert einen Einfädelvorgang der Aurachtalbahn auf die Hauptstrecke im Bahnhof Erlangen-Bruck. Ein Taktverkehr der Aurachtalbahn ist nur eingeschränkt möglich, da er nicht unabhängig vom SPFV gestaltet werden kann.

Als weiterer Vorschlag für eine Lösung des Einfädelvorgangs der Aurachtalbahn kann somit eine Änderung der heutigen Gleisbelegung mit Zügen des Fern-, Nah- und Güterverkehrs in Betracht gezogen werden. Aktuell sind die mittleren beiden Gleise des viergleisigen Ausbaus den S-Bahn-Zügen und den langsameren Güterzügen vorbehalten. Die beiden äußeren Gleise werden von Zügen im Fernverkehr und den schnelleren Güterzügen befahren.

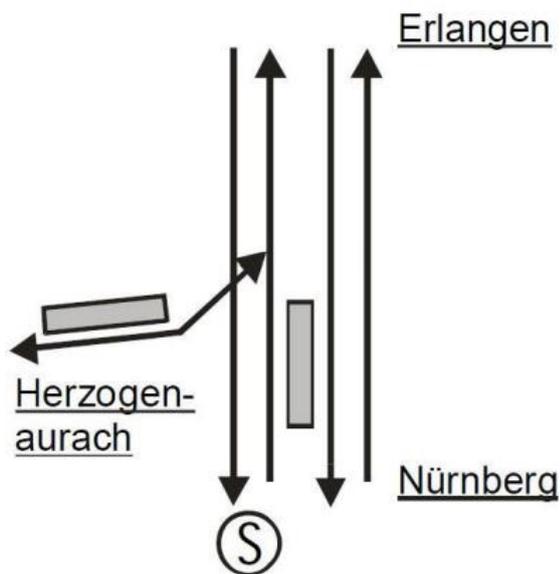


Abbildung 18: Prinzip-Skizze Tausch der Gleisbelegung

Im Streckenabschnitt Richtung Fürth, zwischen der S-Bahn-Haltestelle Steinach und dem Haltepunkt Eltersdorf, werden im Rahmen der Ausbaumaßnahmen mehrere Überwerfungsbauwerke errichtet. Diese sind notwendig, weil in diesem Streckenabschnitt insgesamt drei Strecken zusammentreffen, die kreuzungsfrei auf den viergleisigen Streckenabschnitt überführt werden. Durch kreuzungsfreie Überführungen werden Störungen des Fahrbetriebs vermieden und der Gleiswechsel zwischen den einzelnen Richtungsgleisen ermöglicht.

Durch die Trennung der S-Bahn-Züge von SPFV und Güterverkehr und somit der Schaffung zweier voneinander unabhängiger Strecken kann der eigentliche Einfädelvorgang der Aurachtalbahn im Bahnhof Erlangen-Bruck erheblich vereinfacht

werden. Ein Taktverkehr der Aurachtalbahn wird nicht länger behindert. Die beiden westlichen Gleise im viergleisigen Streckenabschnitt werden als S-Bahn-Strecke und die zwei östlichen Gleise als Strecke für den Fernverkehr und Güterverkehr genutzt. Jede Strecke besitzt zwei unterschiedliche Richtungsgleise nebeneinander, weshalb die nach dem S-Bahn-Konzept vorgesehene Parallelführung der Richtungsgleise aufgehoben wird.

Durch die getroffene Streckenunterteilung in S-Bahn und Fern- sowie Güterverkehr kann das Kreuzen des Fernverkehr Gleises in Richtung Nürnberg vollständig vermieden und die Betriebsbeeinflussung durch die Aurachtalbahn auf den S-Bahn-Gleisen wegen des Wegfalls des Güterverkehrs reduziert werden. Ausgehend von der Fertigstellung des S-Bahn-Ausbaus nach heutigem Betriebskonzept, können die Mittelbahnsteige in Erlangen-Bruck und Haltepunkt Erlangen-Paul-Gossen-Straße erhalten bleiben.

Für die Abwicklung des S-Bahn-Verkehrs in Richtung Nürnberg werden aber zusätzlich zwei Seitenbahnsteige benötigt. Durch das Zusammenlegen der Fernverkehrs- und Güterzüge auf eine zweigleisige Strecke verkleinert sich die maximale Streckenauslastung im Vergleich zum viergleisigen Ausbau mit Mischverkehr. Die maximale Streckenauslastung liegt dann nur noch bei fünf Zügen/Stunde und Richtung.

Sollte die Streckenkapazität nicht ausreichen, kann aber eine Umleitung einzelner Güterzüge über die S-Bahn-Strecke in Erwägung gezogen werden. Durch die Veränderung der Streckenbelegung, muss auch das Überwerfungsbauwerk bei Streckenkilometer 17,775 im Streckenabschnitt südlich des Haltepunkts Eltersdorf angepasst werden.

Berücksichtigt man aber die Kosten, die durch Baumaßnahmen aufgrund weiterer Überwerfungsbauwerke oder der Anpassung der vorhandenen Gleise im Streckenabschnitt nach dem Bahnhof Erlangen entstehen, ist diese Einfädelungsvariante mit einem erheblichen Investitionsaufwand verbunden. Durch die zu erwartenden Betriebseinschränkungen und die gleichzeitig hohen Kosten, scheint die nachträgliche Umsetzung dieser Einfädelungsvariante zweifelhaft. Wäre eine Reaktivierung der Aurachtalbahn mit Personenverkehr in den Planungen des viergleisigen Ausbaus der S-Bahn im Rahmen der Umsetzung des Verkehrsprojektes Deutsche Einheit Nr. 8 (VDE8) in den neunziger Jahren berücksichtigt worden, wäre eine Variante mit zwei unabhängigen Strecken sicherlich in Erwägung gezogen worden.

6.4.6 Zusammenfassung und Vergleich

Die vier geprüften Varianten lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Einfädung auf die beiden inneren S-Bahn-Gleise

- Keine zusätzlichen Infrastrukturkosten
- Erhebliche Störung des Bahnbetriebs durch die Querung der nach Süden führenden Richtungsgleise, bei der heutigen Verkehrsbelastung bahnbetrieblich nicht möglich
- Günstige Umsteigemöglichkeiten in die S-Bahn
- Da über Weichen zwei Richtungsgleise gekreuzt werden müssten (hohe Auslastung im Fern- und Regionalexpressverkehr kommt dazu), um auf das S-Bahn-Gleis zu gelangen, kommt diese Alternative nicht mehr in Frage.

2. Einfädung auf ein neues fünftes Streckengleis

- Hoher Investitionsaufwand für den neuen Gleiskörper (ca. 1,5 km)
- Bauliche Anpassung von Böschungen und Brücken notwendig
- Bauliche und betriebliche „Engstellen“ im Bereich der Straßenüberführung Werner-von-Siemens-Straße und der Erlanger Stadtwerke
- Kein höhengleicher Umstieg in die S-Bahn möglich
- Eine Umsetzung wird jedoch von DB Netz mit Verweis auf die betrieblich erforderlichen Ausweichgleise abgelehnt.

3. Pendelbetrieb zwischen Erlangen-Bruck und Herzogenaurach

- Beschränkung des Betriebs der Aurachtalbahn auf die Nebenstrecke zwischen Bahnhof Erlangen-Bruck und Bahnhof Herzogenaurach
- Keine zusätzlichen Infrastrukturkosten und keine Betriebsbeeinflussung wegen des Verzichts der Einfädung auf die Hauptstrecke
- Sehr unattraktiv für Fahrgäste auf der Relation Herzogenaurach – Innenstadt Erlangen aufgrund des notwendigen Umsteigevorgangs
- Diese Variante ist als einzige sowohl aus Sicht der Gutachter als auch aus Sicht von DB Netz umsetzbar.

4. Schaffung einer eigenständigen S-Bahn-Strecke

- Einrichtung einer reinen S-Bahn-Strecke auf den beiden westlichen Streckengleisen
- Betrieb der Züge der Aurachtalbahn über die S-Bahn-Strecke zwischen Bahnhof Erlangen-Bruck und Bahnhof Erlangen
- Geringe Betriebsbeeinflussung der S-Bahn bei einem auf die Aurachtalbahn abgestimmten Taktfahrplan

- Sehr hoher Investitionsaufwand wegen der Anpassung von Überwerfungsbauwerken und der Errichtung neuer Seitenbahnsteige und damit schon aus Kostengründen nur eine theoretische Möglichkeit.

	Bahnbetrieb	Kosten	Attraktivität
Variante 1: S-Bahn-Gleise im Bestand	--	+	++
Variante 2: neues 5. Streckengleis	++	-	++
Variante 3: Pendelverkehr	++	++	--
Variante 4: neue S-Bahn-Strecke	--	--	++

Tabelle 10: Vergleich der Einfädelungsvarianten

6.5 Abschätzung Infrastrukturkosten für drei Varianten

Aufbauend auf die beiden zuvor definierten Varianten „5. Gleis“ bzw. „Pendelverkehr“ lassen sich verschiedene Varianten hinsichtlich des möglichen Einsatzes von Triebfahrzeugen ableiten:

- Variante 1: Einbindung in das bestehende S-Bahn-System mit durchgehender Elektrifizierung der Strecke
- Variante 2: Verzicht auf Elektrifizierung und Einsatz von Triebwagen mit einer alternativen Antriebstechnik (Diesel/Wasserstoff- oder Dieselhybrid/E-Antrieb)
- Variante 3: Einbindung in das Netz der StUB / Stadtbahn-System

Die jeweiligen umfangreichen Kalkulationstabellen listen die Einzelpositionen nach den Standardwerten getrennt nach Gewerken auf. Aufgrund der Größe der Tabellen werden diese in elektronischer Form dem Bericht beigefügt und hier nur summarisch betrachtet.

6.5.1 Variante 1: Einbindung in das bestehende S-Bahn-System

Bei dieser Variante verkehren die Züge zwischen Erlangen-Bruck und Herzogenaurach nach der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung. Die Strecke wird nach DB-Standard elektrifiziert.

Die Bahnsteiglänge für die klassische S-Bahn beträgt 140 m, die Bahnsteighöhe 76 cm über Schienenoberkante (SOK).

Die Reaktivierungskosten betragen für die gesamte Strecke 35.642.468 Euro. Sie beinhalten einen neuen Bahnhof in Herzogenaurach, die Reaktivierung der Halte

Hauptendorf, Niederndorf, Kriegenbrunn sowie Frauenaaurach als Kreuzungsbahnhof, außerdem den Bau eines neuen Bahnsteiges in Erlangen-Bruck (in Summe rund 5,5 Millionen Euro).

Für die Unterquerung der Ortsumgehung wird ein Unterführungsbauwerk angesetzt (ca. 3 Millionen Euro).



Abbildung 19: S-Bahn-Triebzug der Baureihe 1440 der S-Bahn-Nürnberg im Bahnhof Erlangen

Die Kosten für das 5. Gleis werden inklusive notwendiger Abrissarbeiten auf knapp 6 Millionen Euro geschätzt. Wie in Kapitel 8 ausgeführt, ist ein 5. Gleis nur ein theoretisches Denkmodell und in dieser Form nicht umsetzbar.

Aufgrund unvorhersehbarer weiterer Kosten findet ein Aufschlag von 10 % Anwendung.

6.5.2 Variante 2: Einsatz von Triebwagen mit alternativer Antriebstechnik

Gegenüber der Variante 1 unterscheidet sich diese Variante durch das Antriebssystem. Denkbar sind:

- Diesel (analog der heute im Großraum Nürnberg eingesetzten Fahrzeuge)
- Wasserstoff- oder Dieselhybrid
- E-Antrieb mit Leichttriebwagen

In dieser Variante ist keine Oberleitung vorhanden und die Bahnsteiglänge ist etwas kürzer (120 m).

Die Leit- und Sicherungstechnik sowie die technische Sicherung der Bahnübergänge sind gleichwertig mit Variante 1. Durch den Verzicht auf die Oberleitung sowie die etwas kürzere Bahnsteiglänge ergibt sich eine Kostenreduktion von etwa 1,6 Millionen Euro.



Abbildung 20: Alstom Talent 3 BEMU (Battery Electric Multiple Unit)⁴⁷

Inklusive den in Variante 1 genannten Positionen (Unterführung Südumgehung, 5. Gleis, Sicherheitsaufschlag) ergeben sich Gesamtkosten in einer Größenordnung von 33.258.740 Euro.

6.5.3 Variante 3: Einsatz von Stadt-Bahn-Fahrzeugen

Eine Stadtbahn-Lösung, die im Prinzip aufgrund der konkurrierenden Situation mit dem Güterverkehr bereits zuvor in diesem Bericht ausgeschlossen wurde, wurde infrastrukturell der Vollständigkeit halber mit kalkuliert.



Abbildung 21: Nürnberger Stadtbahn-Triebwagen an der Endhaltestelle „Am Wegfeld“

47 Werkfoto Alstom

Gegenüber der Variante 1 unterscheidet sich die Variante 3 durch eine weitere Verkürzung der Bahnsteiglänge (Länge=60m) und eine geringere Einstiegshöhe von 28 cm über SOK sowie eine Vergrößerung der Bahnsteigbreite (Breite=3m).

Aufgrund des (partiellen) Betriebs nach der Betriebsordnung Straßenbahn ergibt sich eine günstigere technische Sicherung der Bahnübergänge.

Dem steht die auch hier erforderliche Elektrifizierung gegenüber, so dass die Variante 3 in Bezug auf die Kosten mit 33.838.316 Euro in etwa der Variante 2 entspricht.

6.6 Erforderliche Trassenpreise für Finanzierung und Betrieb der Strecke für die drei Varianten

Die für die Aurachtalbahn geltenden Trassenpreise müssen die Aufwendungen für die Herstellung und Instandhaltung der Infrastruktur abdecken. Auch wenn die Reaktivierung sowie die notwendigen Ausbaumaßnahmen selbst zu einem großen Teil durch Zuschüsse finanziert werden können, muss das Infrastrukturunternehmen in der Lage sein, mit den Einnahmen aus den Trassenpreisen die dauerhafte Instandhaltung sowie notwendige Folgeinvestitionen tätigen zu können.

Da es sich bei den vorliegenden Ausführungen um eine Machbarkeitsstudie handelt, werden für die Kosten pauschale Werte angesetzt. Für den Kapitaleinsatz (Abschreibung, Verzinsung) sollten dabei 3,5% der Investitionskosten, für die Unterhaltungskosten 2% der Investitionskosten angesetzt werden. In Summe bedeutet dies für Variante 1 aus Kapitel 6.5.1 einen jährlichen Betrag von 1,96 Millionen Euro, für Variante 2 aus Kapitel 6.5.2 einen jährlichen Betrag von 1,83 Millionen Euro. Je nach Konzeptvariante des gefahrenen Fahrplans reduziert sich dieser Betrag um die nicht benötigten Elemente. So wird bei einem 60-Minuten-Takt kein Kreuzungsbahnhof in Frauenaaurach benötigt, bei einem Pendel nur zwischen Herzogenaurach und Erlangen-Bruck entfallen die Kosten für das 5. Gleis zum Bahnhof Erlangen.

Trassenpreise im Schienenpersonennahverkehr im Bereich von DB Netz – welche als Vergleichsgröße heranzuziehen sind – liegen derzeit pro Fahrplan-Kilometer im Durchschnitt bei 5,29€.

Bezogen auf die Betriebskonzepte (Kapitel 7.1) ergibt sich folgende Gegenüberstellung mit den jeweiligen Infrastrukturvarianten:

Konzeptvariante	Fahrplan-Kilometer pro Jahr	Trassenpreis in € pro Fahrplan-kilometer	Summe Trasseneinnahmen pro Jahr	Unterhaltungskosten pro Jahr	Kapitaldienst pro Jahr
60'-min.-Takt Erlangen Bf. – Herzogenaurach	164.616	5,29	870.819€	700.120€	1.225.210€
30'-min.-Takt Erlangen Bf. – Herzogenaurach	312.792	5,29	1.654.670€	712.849€	1.247.486€
60'-min.-Takt Erlangen-Bruck – Herzogenaurach	107.000	5,29	566.030€	529.797€	927.145€

Tabelle 11: Gegenüberstellung Trasseneinnahmen – Unterhaltungskosten – Kapitaldienst

Mit allen drei Varianten übersteigen die Trasseneinnahmen die jährlichen Unterhaltungskosten. Sie reichen jedoch nicht aus, um auch den Kapitaldienst zu decken. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass dieser Betrag durch entsprechende Zuschüsse deutlich gemindert werden kann (siehe Kapitel 5.3). Kann der Kapitaldienst entsprechend minimiert werden, so bedeutet dies, dass bei den beiden bis zum Bahnhof Erlangen durchgebundenen Betriebsvarianten eine Finanzierung von Unterhaltungskosten und Kapitaldienst durch die Trasseneinnahmen sichergestellt ist.

6.7 Empfehlung zum weiteren Vorgehen

Im Ergebnis lässt sich zu den verschiedenen Varianten festhalten:

Die Einfädelungsvariante 1 mit dem weiterführenden Betrieb der Aurachtalbahn über die beiden nach S-Bahn-Konzept vorgesehenen inneren S-Bahn-Gleise weist hinsichtlich des Investitionsaufwands und der zu erwartenden Nachfrage gute bis sehr gute Werte auf, jedoch erscheint die Umsetzbarkeit durch die notwendige Querung der beiden nach Süden führenden Richtungsgleise nach tatsächlicher Entwicklung der zukünftigen Zugzahlen bahnbetrieblich nicht möglich. Diese Einschätzung wird durch die Betriebsprogrammstudie seitens DB Netz bestätigt. (siehe Kapitel 8).

Die angedachte Alternative mit einem Überwerfungs- bzw. Tunnelbauwerk zur Vermeidung der niveaugleichen Kreuzung mit dem Nord-Süd-Gleis der Fernverkehrsstrecke entfällt aufgrund der hohen Investitionskosten von 50 bis 75 Mio. Euro.

Die Variante 2 ist hinsichtlich der Attraktivität für die Fahrgäste und der betrieblichen Machbarkeit eine theoretisch denkbare Lösung. Von der Gesamtstrecke von

2,9 Kilometern zwischen Bahnhof Erlangen und Bahnhof Erlangen-Bruck sind bereits Teilabschnitte mit einer Länge von zusammen 1,4 Kilometern vorhanden. Gleichwohl erfordern die restlichen 1,5 Kilometer deutliche Investitionen sowie einzelne, vor allem aus Sicht der Stadt Erlangen nicht zu unterschätzende bauliche Eingriffe. Auch diese Variante wurde bei DB Netz zur Prüfung eingereicht mit dem Ergebnis, dass die Ausweichgleise nicht entbehrlich sind.

Die Variante 3 mit einem Pendelverkehr zwischen Bahnhof Erlangen-Bruck und Herzogenaurach weist aufgrund des notwendigen Umsteigevorgangs im Vergleich dazu eine deutlich geringere Attraktivität auf. Allerdings bedeutet eine Beschränkung auf Erlangen-Bruck auch die Vermeidung von hohen Investitionen. Diese geringeren Kosten ermöglichen auch einen niedrigeren Ansatz hinsichtlich der notwendigen Fahrgäste.

Die Variante 4 ist zwar theoretisch denkbar, aber unter Berücksichtigung der bereits erfolgten Investitionen nicht mehr umsetzbar. Eine nachträgliche Umrüstung ist hinsichtlich des Aufwandes sowohl bautechnisch als auch finanziell illusorisch.

Bei einem Abgleich mit den drei Fahrplankonzepten (30- bzw. 60-Minuten Takt Herzogenaurach – Bahnhof Erlangen sowie 60-Minuten-Takt Herzogenaurach – Erlangen-Bruck) und den jeweils hierbei zu erzielenden Trasseneinnahmen kann für die beiden bis zum Bahnhof Erlangen ein positives Ergebnis erzielt werden, sofern die Förderung der Infrastruktur 90% beträgt und der Kapitaldienst nur auf die 10% des zu finanzierenden Eigenanteils angewendet werden braucht.

7. Betriebliche Machbarkeit – Angebots- und Fahrplanplanung

7.1 Taktfolge und Betriebszeiten

Als Betriebskonzepte werden folgende Varianten festgelegt, für deren Begründung auf die nachfolgenden Kapitel verwiesen wird.

- 60-Minuten-Takt Herzogenaurach – Bahnhof Erlangen
- 30-Minuten-Takt Herzogenaurach – Bahnhof Erlangen
- 60-Minuten-Takt Herzogenaurach – Erlangen-Bruck

Bei einem 30-Minuten-Takt ist ein Kreuzungsbahnhof erforderlich. Hierfür wird der frühere Bahnhof Frauenaaurach vorgesehen (siehe Kap. 6.3.2).

Der in der Leistungsbeschreibung angedachte 20-Minuten-Takt wird nicht weiterverfolgt. Dagegen spricht zunächst, dass auch in der S-Bahn-Erweiterungsstufe 2 kein reiner 20-Minuten-Takt zwischen Nürnberg und Erlangen angeboten werden kann, die Herstellung von erforderlichen Anschlüssen somit schwierig ist. Gleichwohl ist ein sauberer 20-Minuten-Takt der S-Bahn weiterhin Zielszenario und Grundlage des Deutschlandtaktes. In beiden Fällen würde hierfür ein zweiter Kreuzungsbahnhof benötigt, der sich auf freier Strecke zwischen Hauptendorf und Herzogenaurach befinden müsste. In diesem Bereich sprechen naturschutzrechtliche Belange gegen eine solche Lösung (siehe Kapitel 5.2.1).

Ebenso werden Gedankenansätze einer zweisepurigen S-Bahn-Linie nach Herzogenaurach nicht weiterverfolgt, da hierbei der bei einer Reaktivierung der früheren Trassen bestehende Bestandsschutz nicht mehr gegeben ist und eine durchgehende Neuplanung erfordern würde.

Als Betriebszeit wird grundsätzlich in allen Varianten der Zeitraum von 05:00 Uhr (samstags 06:00 Uhr bzw. an Sonn- und Feiertagen 08:00 Uhr) bis 23:30 Uhr festgelegt, wobei die ersten Züge immer ab Herzogenaurach in Richtung Erlangen verkehren. In den Nächten von Samstag auf Sonntag sind (analog der S-Bahn-Linie Nürnberg – Erlangen) weitere Spätfahrten vorgesehen.

Somit ergeben sich die folgenden Fahrplanraaster:

a	x	x		Nächte sa/so	Nächte sa/so	Nächte sa/so	a	x	x		Nächte sa/so	Nächte sa/so	Nächte sa/so
min. 54	min. 54	min. 54	min. 06	min. 06	min. 06	min. 06	min. 06	min. 06	min. 06				
min. 04	min. 04	min. 04	min. 56	min. 56	min. 56	min. 56	min. 56	min. 56	min. 56				
05:00	06:00	07:00	08:00	23:00	00:00	01:00	02:00	Erlangen	04:47	05:47	06:47	07:47	01:47
05:03	06:03	07:03	08:03	23:03	00:03	01:03	02:03	Paul-Gossen-Straße	04:44	05:44	06:44	07:44	01:44
min. 00	min. 00	min. 00	min. 00	Anschl. v. / n. Nürnberg	min. 47	min. 47	min. 47	min. 47	min. 47				
05:05	06:05	07:05	08:05	23:05	00:05	01:05	02:05	Erlangen-Bruck	04:42	05:42	06:42	07:42	01:42
05:06	06:06	07:06	08:06	23:06	00:06	01:06	02:06	Tennenloher Str. (optionaler Zusatzhalt)	04:41	05:41	06:41	07:41	01:41
05:09	06:09	07:09	08:09	23:09	00:09	01:09	02:09	Frauenaaurach	04:38	05:38	06:38	07:38	01:38
05:12	06:12	07:12	08:12	23:12	00:12	01:12	02:12	Kriegensbrunn	04:35	05:35	06:35	07:35	01:35
05:15	06:15	07:15	08:15	23:15	00:15	01:15	02:15	Niederendorf	04:32	05:32	06:32	07:32	01:32
05:17	06:18	07:17	08:17	23:17	00:17	01:17	02:17	Hauptendorf	04:30	05:30	06:30	07:30	01:30
05:19	06:19	07:19	08:19	23:19	00:19	01:19	02:19	Schaeffer Osttor	04:28	05:28	06:28	07:28	01:28
05:21	06:21	07:21	08:21	23:21	00:21	01:21	02:21	Herzogenaurach	04:26	05:26	06:26	07:26	01:26

Abbildung 22: Fahrplanraaster Variante 1: 60-Minuten-Takt Herzogenaurach – Bahnhof Erlangen

Machbarkeitsstudie zur Prüfung zur Reaktivierung der Aurachtaltrasse von Herzogenaurach bis zu einem Anschluss an das S-Bahn-Netz Erlangen – Nürnberg als Schienenpersonennahverkehr (SPNV)

Verkehrstage	a	a	x	a	x	a	x	a	x	Nächte sa/so	Nächte sa/so	Nächte sa/so	Nächte sa/so
Anschluss	min. 54		min. 54		min. 54		min. 54		min. 54	min. 54	min. 54	min. 54	min. 54
		min. 04 **		min. 04		min. 04		min. 04					ICE v./n. Erfurt
	04:59	05:29	05:59	06:29	06:59	07:29	07:59	08:29	08:59				Erlangen
	05:02	05:32	06:02	06:32	07:02	07:32	08:02	08:32	09:02				Paul-Gossen-Straße
Anschluss	min. 00	min. 31	min. 00	min. 31	min. 00	min. 31	min. 00	min. 31	min. 00	min. 00	min. 00	min. 00	Anschl. v./n. Nürnberg *
	05:04	05:34	06:04	06:34	07:04	07:34	08:04	08:34	09:04				Erlangen-Bruck
	05:05	05:35	06:05	06:35	07:05	07:35	08:05	08:35	09:05				Tennenloher Str. (optionaler Zusatzhalt)
	05:08	05:38	06:08	06:38	07:08	07:38	08:08	08:38	09:08				Frauenaurach
	05:09	05:39	06:09	06:39	07:09	07:39	08:09	08:39	09:09				
	05:12	05:42	06:12	06:42	07:12	07:42	08:12	08:42	09:12				Kriegensbrunn
	05:15	05:45	06:15	06:45	07:15	07:45	08:15	08:45	09:15				Niederndorf
	05:17	05:47	06:17	06:47	07:17	07:47	08:17	08:47	09:17				Hauptendorf
	05:19	05:49	06:19	06:49	07:19	07:49	08:19	08:49	09:19				Schaeffler Osttor
	05:21	05:51	06:21	06:51	07:21	07:51	08:21	08:51	09:21				Herzogenaurach

Verkehrstage	a	x	a	x	a	x	a	x	Nächte sa/so	Nächte sa/so	Nächte sa/so	Nächte sa/so	
Anschluss	min. 06	min. 06	min. 06	min. 06	ICE v./n. Erfurt								
	min. 56	min. 56	min. 56	min. 56	ICE v./n. Nürnberg								
	04:48	05:48	06:18	06:48	07:18	07:48	08:18	08:48	09:18				Erlangen
	04:45	05:45	06:15	06:45	07:15	07:45	08:15	08:45	09:15				Paul-Gossen-Straße
Anschluss	min. 47	min. 47	min. 22	min. 47	min. 47	min. 22	Anschl. v./n. Nürnberg *						
	04:43	05:43	06:13	06:43	07:13	07:43	08:13	08:43	09:13				Erlangen-Bruck
	04:42	05:42	06:12	06:42	07:12	07:42	08:12	08:42	09:12				Tennenloher Str. (optionaler Zusatzhalt)
	04:39	05:39	06:09	06:39	07:09	07:39	08:09	08:39	09:09				Frauenaurach
	05:38	06:08	06:38	07:08	07:38	08:08	08:38	09:08					
	04:36	05:35	06:05	06:35	07:05	07:35	08:05	08:35	09:05				Kriegensbrunn
	04:33	05:32	06:02	06:32	07:02	07:32	08:02	08:32	09:02				Niederndorf
	04:31	05:30	06:00	06:30	07:00	07:30	08:00	08:30	09:00				Hauptendorf
	04:29	05:28	05:58	06:28	06:58	07:28	07:58	08:28	08:58				Schaeffler Osttor
	04:27	05:26	05:56	06:26	06:56	07:26	07:56	08:26	08:56				Herzogenaurach

Abbildung 23: Fahrplanraster Variante 2: 30-Minuten-Takt Herzogenaurach – Bahnhof Erlangen

a	x	x	a	Nächte sa/so	Nächte sa/so	Nächte sa/so	a	x	x	a	Nächte sa/so	Nächte sa/so	Nächte sa/so			
min. 00	min. 00	min. 00	Anschl. v/n Nürnberg	min. 01	min. 01	min. 01	min. 01	min. 01	min. 01							
min. 56	min. 56	min. 56	Anschl. v/n Erlangen	min. 57	min. 57	min. 57	min. 57	min. 57	min. 57							
05:03	06:03	07:03	08:03	23:03	00:03	01:03	02:03	04:54	05:54	06:54	07:54	22:54	23:54	00:54	01:54	
05:04	06:04	07:04	08:04	23:04	00:04	01:04	02:04	Tennenloher Str. (optionaler Zusatzhalt)	04:53	05:53	06:53	07:53	22:53	23:53	00:53	01:53
05:07	06:07	07:07	08:07	23:07	00:07	01:07	02:07	Frauenaurach	04:50	05:50	06:50	07:50	22:50	23:50	00:50	01:50
05:10	06:10	07:10	08:10	23:10	00:10	01:10	02:10	Kriegensbrunn	04:47	05:47	06:47	07:47	22:47	23:47	00:47	01:47
05:13	06:13	07:13	08:13	23:13	00:13	01:13	02:13	Niederndorf	04:44	05:44	06:44	07:44	22:44	23:44	00:44	01:44
05:15	06:15	07:15	08:15	23:15	00:15	01:15	02:15	Hauptendorf	04:42	05:42	06:42	07:42	22:42	23:42	00:42	01:42
05:17	06:17	07:17	08:17	23:17	00:17	01:17	02:17	Schaeffler Osttor	04:40	05:40	06:40	07:40	22:40	23:40	00:40	01:40
05:19	06:19	07:19	08:19	23:19	00:19	01:19	02:19	Herzogenaurach	04:38	05:38	06:38	07:38	22:38	23:38	00:38	01:38

Abbildung 24: Fahrplanraster Variante 3: 60-Minuten-Takt Herzogenaurach – Bahnhof Erlangen-Bruck

Erläuterungen:

- a: werktags außer samstags
- x: werktags
- Nächte sa/so: Züge verkehren nur in den Nächten von Samstag auf Sonntag

Durch diese Fahrplangestaltung stehen die benötigten Fahrzeuge bei den beiden 60-Minuten-Takten jeweils nachts in Herzogenaurach. Bei dem 30-Minuten-Takt würde ab jedem Streckenende jeweils eine Zuggarnitur eingesetzt, wobei hier die Alternative besteht, bei Anlage eines zweiten Gleises in Herzogenaurach beide Frühzüge ab Herzogenaurach verkehren zu lassen, was der morgendlichen Hauptlastrichtung eher entspricht.

Die Zugwende in Erlangen geschieht unter Benutzung der bestehenden S-Bahn-Wendeanlage nördlich des Bahnhofs Erlangen. Die Züge der Aurachtaltrasse können nicht am Bahnsteig verbleiben, da das Gleis 4 während der Wendezeit anderweitig belegt ist.

Die Fahrplanzeiten wurden zunächst darauf angelegt, die wesentlichen Anschlüsse zu erreichen, vor allem den direkten Übereckanschluss in Erlangen-Bruck nach Fürth und Nürnberg. In den nächsten Kapiteln findet eine Überprüfung dahingehend statt, inwieweit diese Idealanschlüsse überhaupt bzw. unter welchen Bedingungen realisierbar sind.

7.2 Fahrt- und Umlaufzeiten

Die errechnete Fahrzeit unter Einbeziehung der geplanten Zwischenhalte Schaeffler-Osttor, Hauptendorf, Niederndorf, Kriegenbrunn, Frauenaaurach, Erlangen-Bruck und Erlangen Paul-Gossen-Straße sowie optional im Bereich Bruck an der Tennenloher Straße beträgt ab Herzogenaurach bei

Variante 1 (60-Minuten-Takt): 21 Minuten pro Richtung

Variante 2 (30-Minuten-Takt): 22 Minuten / 21 Minuten in der Gegenrichtung

(unterschiedliche Fahrzeiten ergeben sich durch die Zugkreuzung in Frauenaaurach)

Variante 3 (60-Minuten-Takt nur bis Bruck): 16 Minuten

Unter Einbeziehung der maximal möglichen herzustellenden Anschlüsse (vor allem in Erlangen-Bruck an die S-Bahn in Richtung Fürth / Nürnberg können die Umlaufzeiten so gestaltet werden, dass für die beiden Varianten mit 60-Minuten-Takt ein Fahrzeug, für die Variante mit 30-Minuten-Takt 2 Fahrzeuge benötigt werden.

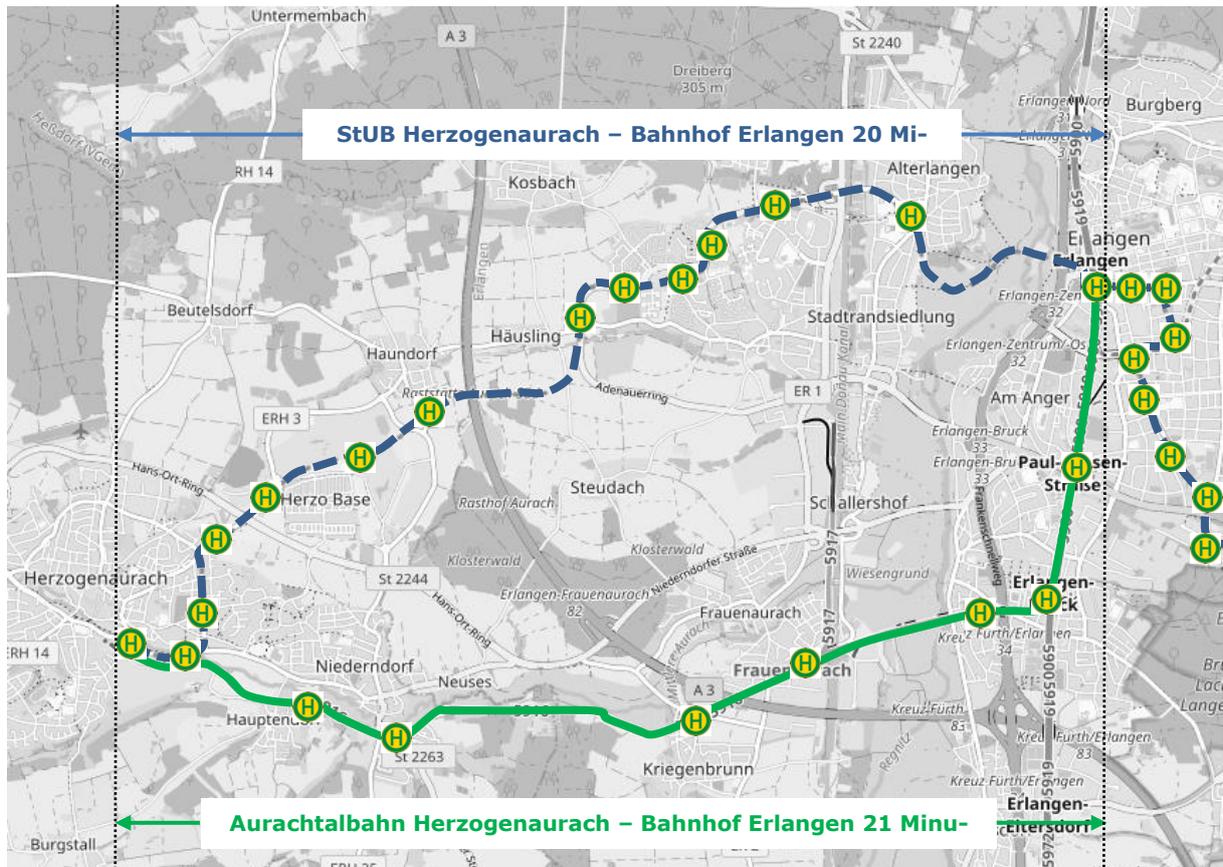


Abbildung 25: Fahrzeitenvergleich Aurachtalbahn / StUB

Ein Vergleich der errechneten Fahrzeiten der Aurachtalbahn mit den geplanten der StUB zeigt, dass beide Verkehrsmittel zwischen Herzogenaurach und Bahnhof Erlangen in etwa die gleiche Zeit benötigen, wobei die vorangehende Abbildung ebenfalls deutlich macht, dass beide Verkehrsmittel unterschiedliche Korridore bedienen.

Bezogen auf mögliche weiterführende Anschlüsse hat die Aurachtalbahn einen früheren und damit günstigeren Anschluss in Erlangen-Bruck auf die S-Bahn in Richtung Fürth und Nürnberg. Demgegenüber kann die häufiger verkehrende StUB besser auf den schnellen RegionalExpress in dieser Richtung anschließen.

7.3 Fahrzeugauswahl und Anzahl erforderlicher Fahrzeuge

Die Fahrzeugauswahl sollte sich an den in der Region bereits bestehenden Typen orientieren. Ein separater Fahrzeugtyp nur für die Aurachtalbahn würde einen höheren Aufwand bedeuten (zusätzliches Ersatzfahrzeug, Werkstattausrüstung, Ersatzteilverhaltung, etc.).

Insofern werden die in den Kapiteln 6.5.1 bis 6.5.3 beschriebenen Typen zugrunde gelegt. Das heißt, in den aktuellen Betrachtungen wird im Bereich S-Bahn die Baureihe 1440 (Alstom Coradia Continental) vorgesehen, bei einem Stadtbahnausbau die auch für die StUB angedachten Fahrzeuge.

Im Bereich der Variante ohne Elektrifizierung sollte von einem Fahrzeug mit einer alternativen Antriebstechnologie ausgegangen werden (beispielsweise Alstom Coradia iLint, Bombardier Talent 3 BEMU, Siemens Mireo Plus), da davon auszugehen ist, dass zukünftig für die heute noch dieselbetriebe Strecken in der Region (Fürth – Cadolzburg, Siegelsdorf – Markt Erlbach, Nürnberg-Nordost – Gräfenberg, Forchheim – Ebermannstadt) ebenfalls entsprechende Technologien im Rahmen von Neuausschreibungen der Verkehrsverträge vorgesehen werden, sofern diese Strecken wie im „Ausbauprogramm S-Bahn-Nürnberg (AuSbauNü)“ angedacht nicht als S-Bahn-Strecken aufgewertet werden.

7.4 Vereinbarkeit mit dem Deutschlandtakt / Betrachtung der Anschlussmöglichkeiten

Für die Realisierung der Idealfahrpläne (Kapitel 7.1) sind vor allem die folgenden beiden Fragen zu beantworten:

1. Inwieweit kollidieren die zuvor beschriebenen Rahmenfahrpläne mit den Entwürfen des Deutschlandtaktes 2030 im Hinblick auf die Nutzung des Gleises 4 im Bahnhof Erlangen?
2. Gibt es eine Fahrplanüberschneidung mit den S-Bahn-Zügen bei der Nutzung der Wendeanlage des Bahnhofs Erlangen?

7.4.1 Belegung des Nord-Süd-Gleises 4 im Bahnhof Erlangen

Für die aktuellen Überlegungen ist der 3. Entwurf zum Deutschlandtakt maßgeblich.

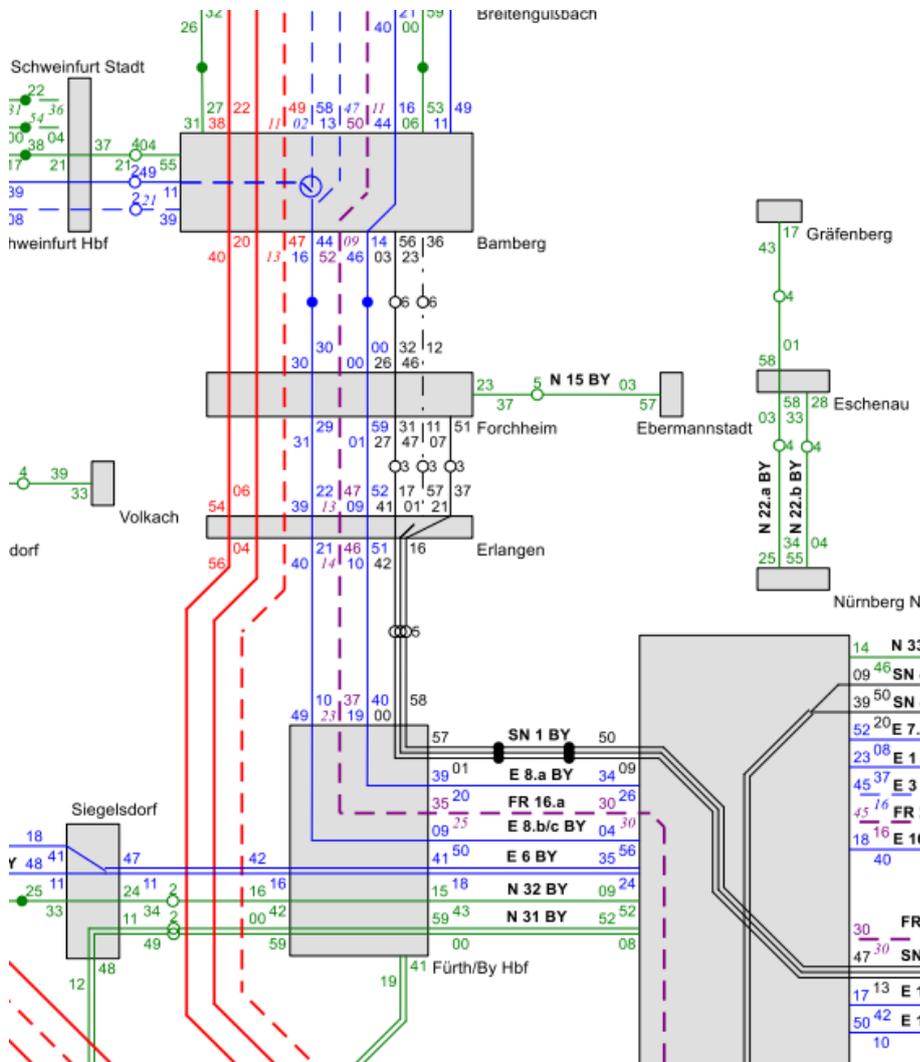


Abbildung 26: Ausschnitt 3. Entwurf Deutschlandtakt 2030⁴⁸

Die Belegung von Gleis 4 erfolgt durch den halbstündlichen Regionalexpress (RE) jeweils zur Minuten 09/10 sowie 39/40 und den stündlichen ICE zur Minute 54/56. Des Weiteren ist eine Trasse für den Fernverkehr bzw. schnellen Regionalverkehr in den jeweils ungeraden Stunden zur Minute 13/14 vorgesehen.

Daneben sind die Durchfahrten von bis zu zwei Fernzügen pro Stunde bei der Trassenbelegung zu berücksichtigen. Diese erfolgen gemäß Entwurf zu den Minuten 18 sowie 27 (letztere nur in den ungeraden Stunden).

48 Deutschlandtakt; Entwurf des Abschlussberichtes zum Zielfahrplan Deutschlandtakt, Grundlagen, Konzeptionierung und wirtschaftliche Bewertung; SMA u.a.; 31.08.2021

Eine Berücksichtigung von Gütertrassen erfolgt hier zunächst nicht. Schienengüterverkehr findet überwiegend auf Spottrassen statt. Diese können, müssen jedoch nicht zwangsweise genau zu diesen Zeiten stattfinden. Zudem verkehrt ein größerer Anteil der Züge nachts.

7.4.2 Belegung des S-Bahn-Wendegleises

Der Entwurf zum Deutschlandtakt sieht einen reinen 20-Minuten-Takt zwischen Nürnberg und Forchheim vor, wobei diese nur in der Hauptverkehrszeit (HVZ) durchgehend gefahren wird. Außerhalb des Berufsverkehrs, also in der Normalverkehrszeit (NVZ) wendet ein Zug pro Stunde in Erlangen.

Die Abfahrten Richtung Forchheim erfolgen jeweils zur Minute 17, 37, und 57, wobei die letztgenannte Fahrt nur in der HVZ erfolgt. In der Gegenrichtung liegen die Abfahrtszeiten zur Minute 02, 22 und 42, wobei hier die erste Fahrt nur in der HVZ von Forchheim kommt.

Das bedeutet, dass ein Zug pro Stunde in der NVZ zur Minute 57 ankommt und zur Minute 02 wieder abfährt. Dies kann die gleiche Zügeinheit sein. Sollte jedoch zur Sicherstellung eines flüssigen Betriebsablaufes eine überschlagende Wende vorgesehen sein (dies bedeutet das ankommender und abfahrender Zug zwei verschiedene Züge sind), dann wäre die Wendeanlage durchgehend belegt.

Bevor der Deutschlandtakt in dieser Form realisiert werden kann, sind Zwischenstufen notwendig. Im vorliegenden Fall handelt es sich um die S-Bahn-Betriebsstufe 2 im Bereich des Verkehrsverbundes Großraum Nürnberg. In dieser Betriebsstufe ist aus baulichen Gründen noch kein durchgängiger 20-Minuten-Takt möglich.

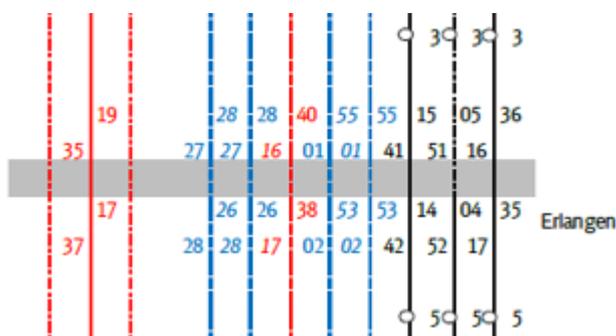


Abbildung 27: Ausschnitt Entwurf S-Bahn-Betriebsstufe 2⁴⁹

Bei diesem Entwurf verkehren die Züge ab Erlangen in Richtung Forchheim jeweils zur Minute 05 (nur HVZ), 15 und 36, ab Erlangen in Richtung Nürnberg zur Minute 17, 42 und 52 (nur HVZ).

Dies bedeutet, dass nach Ankunft des HVZ-Zuges zur Minute 04 die Rückfahrt zur Minute 52 erfolgt, das Wendegleis also außerhalb der HVZ durchgehend belegt ist.

Eine Nutzung des Wendegleises für die Aurachtalbahn ist somit nur dann möglich, wenn der durchgehende 20-Minuten-Takt gemäß dem Entwurf des Deutschlandtaktes umgesetzt werden kann und zudem keine überschlagende Wende im S-Bahn-Verkehr für die Leistungen in der NVZ vorgesehen ist.

7.4.3 Auswirkung auf die Variante 1 (60-Minuten-Takt Herzogenaurach – Erlangen)

Die Variante 1 sieht eine Ankunft zur Minute 47 und eine Abfahrt zur Minute 00 vor. Dies erscheint auf Basis der aktuellen Fahrplanentwürfe realistisch. Allerdings muss der gesamte Zugverkehr pünktlich stattfinden.

Für die Fahrt von der Wendeanlage zu Gleis 4 und dann weiter auf die Trasse des 5. Gleises müssen 5 Minuten kalkuliert werden. Das bedeutet, dass bereits bei einer Verspätung des planmäßigen ICE in Richtung Süden von mehr als 1 Minute Auswirkungen auf die pünktliche Abfahrt der Aurachtalbahn zu erwarten sind.

Zur Herstellung der Fahrplanstabilität sollte auf den optionalen Halt Tennenloher Straße verzichtet werden und eine überschlagende Wende in Herzogenaurach vorgesehen werden, damit im Verspätungsfall ein zweiter Zug in Herzogenaurach bereitsteht, in den bereits eingestiegen werden kann.

Auch wenn diese Lösung machbar erscheint, bedeutet es, dass für die Fahrbarkeit der Variante 1 zwei statt einer Zuggarnitur benötigt werden (höhere Betriebskosten) und das Wendegleis wie in Kapitel 7.4.2 beschrieben nicht belegt sein darf.

7.4.4 Auswirkungen auf die Variante 2 (30-Minuten-Takt Herzogenaurach – Erlangen)

Die Variante 2 hat im Vergleich zur Variante 1 ein analoges Problem. Eine Abfahrt zur vollen Stunde liegt eng an den Trassen von RE und ICE. In beiden Taktlagen muss die Aurachtalbahn pünktlich und somit rechtzeitig vor dem RE den Bahnhof verlassen können.

Eine Verschiebung des Taktes jeweils hinter den RE würde bedeuten, dass jeweils in jeder zweiten Stunde die Trasse des durchfahrenden Fernzuges zur Minute 46 tangiert wird und sich zudem die Anschlüsse in Erlangen-Bruck zur/von der S-Bahn in/aus Richtung Fürth/Nürnberg verschlechtern.

Auch diese Variante kann nur funktionieren, wenn das Wendegleis frei ist, was unter den derzeitigen Planungen nicht vorausgesetzt werden kann.

7.4.5 Auswirkungen auf die Variante 3 (60-Minuten-Takt Herzogenaurach – Erlangen-Bruck)

Da die Variante 3 den Bahnhof Erlangen nicht berührt, ergeben sich hierbei keine Kollisionen mit den Entwürfen des Deutschlandtaktes. Die Anschlüsse in beiden Richtungen können entsprechend hergestellt werden.

7.5 Ergänzendes Busnetz

Sowohl im Rahmen des Baus der StUB als auch einer möglichen Reaktivierung der Aurachtalbahn sind neben den örtlichen Optimierungen in Herzogenaurach (Verknüpfung heutiger Busbahnhof „An der Schütt“ mit dem Bahnhof / Endhaltepunkt der StUB) analoge Anpassungen vorzunehmen, welche auch der Fahrgastprognose (siehe Kapitel 9) zugrunde liegen.

Dies betrifft die folgenden Linien:

- 123 Herzogenaurach – Obermichelbach – Veitsbronn – Siegelsdorf Bahnhof – Puschendorf – Tuchenbach – Herzogenaurach
- 199 Herzogenaurach – Erlangen – Nürnberg
- 200 „Herzo-Express“ Erlangen – Herzogenaurach
- 201 Erlangen – Herzogenaurach – Neundorf und zurück

Für die Linie 123 wird eine deutliche Verkehrsausweitung angeregt. Bei einer Realisierung der Südumfahrung kann diese Linie einen schnellen Anschluss an den Regionalexpress der Linie 10 nach Fürth und Nürnberg herstellen. Diese Verkehrsausweitung macht auch Sinn, wenn eine Reaktivierung der Aurachtalbahn nicht erfolgt, da vor allem der Ortsteil Niederndorf mit seinen fast 3.000 Einwohnern hiervon profitiert.

Angebotsseitig ist die Verdichtung zu einem Stundentakt vorzusehen bzw. die Einführung des Verkehrs an Sonn- und Feiertagen. Das bedeutet die Aufstockung des heutigen Angebotes von 7 Fahrtenpaaren (Grundtakt ohne Schulverkehr) auf 17, an Samstagen von 5 auf 16 Fahrtenpaare sowie an Sonn- und Feiertagen die Einführung von 13 Fahrtenpaaren. Insgesamt ergeben sich dadurch bei der Linie 123 etwa 79.350 Mehrkilometer.

Bei der Linie 199, die mit 7 Fahrtenpaaren von montags bis freitags zusätzliche Aufgaben des Berufsverkehrs erfüllt, wird von einer Beibehaltung der bisherigen Leistungen ausgegangen.

Demgegenüber würde die Linie 200 sowohl bei der Realisierung der StUB als auch bei der Reaktivierung der Aurachtalbahn entfallen. Dadurch ergibt sich eine Einsparung von rund 140.100 Fahrplankilometern.

Bei der Linie 201 ist im Rahmen der Prognose eine Reduktion auf täglich 8 Fahrtenpaare vorgesehen, die dazu dienen, verkehrliche Aufgaben zu erfüllen, die weder von der StUB noch der Aurachtalbahn wahrgenommen werden können. Das entspricht einer Reduktion von ca. 237.230 Fahrplankilometern.

Im Saldo ergibt sich eine Einsparung von 297.980 Fahrplankilometern. Bei einem angenommenen Durchschnittspreis pro Buskilometer im VGN-Gebiet von 4,25€ würden sich im Busbereich Einsparungen von jährlich etwa 1.264.000€ ergeben.⁵⁰

Im Stadtbusbereich von Herzogenaurach (Linien der Herzo Bäder- und Verkehrs-GmbH) wird eine weitere Umsetzung des am 02. Mai 2019 vom Stadtrat Herzogenaurach beschlossenen Strategiepapiers angenommen. Dies betrifft die Linien 268, 269, 273 bis 277 sowie 279.⁵¹ Dabei ist in der weiteren Ausgestaltung die Realisierung der StUB und die Herstellung von Anschlussbeziehungen zu berücksichtigen.

Ganz grundsätzlich ist es derzeit nur bedingt sinnvoll, ein vollumfängliches Busnetz zu berechnen. Dies ist dann zielführend, wenn sich die weiteren Maßnahmen im direkten Umfeld (Realisierung StUB, Reaktivierung Aurachtalbahn), aber auch im näheren Einzugsbereich (z.B. Ausbau der Strecke Fürth – Siegersdorf – Markt Erlbach als S-Bahn-Linie) in einem fortgeschritteneren Planungsstadium befinden.

Die aktuell geltenden Reaktivierungskriterien des Freistaates Bayern verlangen ein angepasstes Buskonzept, welches als Zu- bzw. Abbringer der Bahn dienen soll. Die hierfür notwendigen genauen Anpassungen können jedoch erst im weiteren Verlauf eines Reaktivierungsprojektes geklärt werden.

50 Vom VGN wird ein Kilometersatz in einer Bandbreite zwischen 3,40€ und 5,00€ angenommen. Dieser ist jeweils abhängig von den linienbezogenen Einflussfaktoren.

51 Strategiepapier für den städtischen öffentlichen Personennahverkehr (Stadtbusverkehr) in der Stadt Herzogenaurach; erstellt im Auftrag der Stadt Herzogenaurach von plan:mobil; Kassel; 2019

7.6 Abschätzung Betriebskosten

Die Betriebskosten setzen sich zusammen aus

- dem Kapitalsdienst und den zeitabhängigen Unterhaltungskosten für die Fahrzeuge
- den laufleistungsabhängigen Unterhaltungskosten sowie den
- Energiekosten und den
- Personalkosten.

Zudem sind in dieser Position die Trassenkosten (siehe Kapitel 6.6) enthalten.

Die Kosten wurden auf Basis der Werte der Standardisierten Bewertung ermittelt.⁵² Die aktuelle Version beinhaltet lediglich Daten für elektrifizierte sowie dieselbetriebene Antriebe. Alternative Antriebsformen (Wasserstoff, Hybrid, Batterie) sind derzeit nicht enthalten.

Taktfolge Betriebsart	60'-Takt Herzogenaurach – Erlangen	30'-Takt Herzogenaurach – Erlangen	60'-Takt Herzogenaurach – Erlangen-Bruck
Elektro (S-Bahn)	2.048.507€	3.754.413€	1.464.462€
Diesel / alternativ	1.461.107€	2.780.094€	1.003.762€
Stadtbahn EBO	1.844.882€	3.442.782€	1.350.501€

Tabelle 12: jährliche Betriebskosten nach Taktfolge und Antriebsart

In der Berechnung für die Aurachtalbahn wurden für die elektrische Variante die Kostensätze für die Baureihe 1440 (Alstom Coradia Continental) zugrunde gelegt. Dieses Fahrzeug entspricht den heutigen S-Bahn-Fahrzeugen im Bereich des VGN.

Schwieriger ist die Abbildung von Standardwerten für eine Strecke mit alternativen Antrieben. Grundsätzlich kann aktuell davon ausgegangen werden, dass Wasserstoffantriebe eher auf den längeren Strecken, Batterie und Hybridantriebe eher für kürzere Strecken Anwendung finden werden. Ein geeignetes Fahrzeug mit Batterieantrieb, welches auf der Aurachtalbahn zum Einsatz kommen könnte, könnte beispielsweise der Bombardier Talent 3 BEMU oder eine Variante des Siemens Mireo sein. Bei den aktuell serientauglichen Wasserstoffantrieben (z.B. iLint aus der Serie Alstom Coradia Lint) ist bekannt, dass der Anschaffungspreis deutlich über einem herkömmlichen vergleichbaren Dieseltriebwagen liegt (ca. + 60%). Dafür sind die Betriebskosten deutlich geringer. Auf der anderen Seite ist zu berücksichtigen, dass durch die vermehrte Serienfertigung eine deutliche Preissenkung zu erwarten ist. Für die vorliegende Kalkulation wurden aufgrund

52 Standardisierte Bewertung von Verkehrsweeinvestitionen im schienengebundenen öffentlichen Personennahverkehr; a.a.O.

fehlender entsprechender Standardwerte hilfsweise die Zahlen für ein vergleichbares Dieseltriebfahrzeug (Alstom Coradia Lint 41) eingesetzt.

Für die Stadtbahnvariante wurde mit den Werten für eine Zweisystem-Stadtbahn (Gleichstrom/Wechselstrom) mit EBO-Zulassung gerechnet.

Alle vorliegenden Zahlen in der standardisierten Bewertung beziehen sich auf einen Prognosehorizont bis 2030.

7.7 Empfehlung zum weiteren Vorgehen

Für die vorliegende Studie wurden nach Absprache mit dem Auftraggeber drei betriebliche Varianten zugrunde gelegt. Neben einem 60'-Takt sowie einem 30'-Minuten-Takt auf der Strecke Herzogenaurach – Bahnhof Erlangen wurde eine verkürzte Variante im 60'-Minuten-Takt zwischen Herzogenaurach und Erlangen-Bruck geprüft.

Aus den Ausführungen der beiden Kapitel 6 und 7 ergeben sich zahlreiche Einschränkungen, die letztlich darauf hinzielen, dass ein Zugverkehr zwischen Erlangen-Bruck und Bahnhof Erlangen nur über eine separate Gleistrasse erfolgen kann (siehe Kapitel 6.4.3).

Die Fahrpläne ergeben sich aufgrund der möglichst kurzen Umsteigezeiten in Erlangen-Bruck aus Richtung Herzogenaurach in Richtung Fürth / Nürnberg bzw. umgekehrt. Andere Fahrplanmodelle sind theoretisch denkbar, sind jedoch für die Kunden aufgrund längerer Wartezeiten unattraktiv.

Im Bahnhof Erlangen würden bei der Umsetzung der vorgesehenen Idealfahrpläne betriebliche Probleme entstehen. Das benötigte Gleis 4 (Nord-Süd-Gleis der Schnellfahrstrecke) wird neben den ICEs von den halbstündlichen RE-Zügen genutzt. Dadurch entsteht bei den beiden bis zum Bahnhof Erlangen durchgeführten Varianten ein zwar mögliches, aber enges Trassenkonstrukt. Eine weitere Drehung der Takte hinter die Trassen der RE-Züge scheidet aufgrund weiterer geplanter Fernverkehrstrassen aus.

Zudem muss bei beiden bis zum Bahnhof Erlangen führenden Fahrplanlagen berücksichtigt werden, dass die Wendeanlage nördlich des Bahnhofs Erlangen bei der Umsetzung der S-Bahn-Betriebsstufe 2 während der HVZ grundsätzlich belegt ist. Eine Nutzung dieser Anlage ist nur dann möglich, wenn der Entwurf des Deutschlandtaktes vollumfänglich umgesetzt wird und dann keine überschaubare Wende der HVZ-Züge in Erlangen erfolgt. Eine weitere denkbare Alternative wäre die grundsätzliche Weiterführung der S-Bahn im 20-Minuten-Takt bis Forchheim, wodurch das Wendegleis in Erlangen für die Zwecke der Aurachtalbahn nutzbar wäre.

Der verkürzte Verkehr zwischen Herzogenaurach und Erlangen-Bruck ist hingegen ohne größere fahrplantechnische Probleme möglich.

In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurde entschieden, dass im Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsstudie zusätzlich eine Betriebsprogrammstudie durch DB Netz erstellt wird. Zum einen soll dabei überprüft werden, ob die durch die Gutachter erkannten betrieblichen Schwierigkeiten in der Tat entstehen. Zum anderen ist DB Netz Eigentümer der Infrastruktur und muss allein aus diesem Grunde an den Überlegungen beteiligt werden.

Im Ergebnis lässt sich festhalten, dass die Bedenken der Gutachter durch DB-Netz entsprechend bestätigt wurden.

8. Ergebnisse der Betriebsprogrammstudie

8.1 Verfahren

Zur Überprüfung der vorangestellten Annahmen erfolgte seitens der Stadt Herzogenaurach am 11. Februar 2022 ein Auftrag an DB Netz zur Erstellung einer Betriebsprogrammstudie. Die Arbeiten wurden vom Gutachterbüro ederlog begleitet.

Inhaltlich sollte die Studie prüfen, welche Möglichkeiten aus Sicht von DB Netz bestehen, zusätzliche von der Aurachtalbahn kommende Verkehre bis in den Bahnhof Erlangen zu führen. Die vollständige Untersuchung wurde am 10. Juni 2022 vorgelegt und ist als Anlage auf Datenträger dem Schlussbericht beigelegt.

In der Studie wurden im Wesentlichen drei Grundscenarien untersucht.

- Nutzung der mittigen Streckengleise 5900 von und nach Erlangen, also welche Möglichkeiten über eine niveaugleiche Kreuzung der Gleise in Erlangen-Bruck und Einfädclung in die bestehende S-Bahn-Trasse bestehen
- Nutzung des Streckengleises Bamberg – Eltersdorf der Strecke 5919 in beiden Fahrtrichtungen
- Errichtung eines 5. Gleises zwischen Erlangen-Bruck und Erlangen unter Nutzung und Überbauung bestehender Infrastruktur

Fahrzeugseitig wurde dabei jeweils das Akku-Hybrid-Fahrzeug MIREO Plus B 2-T von Siemens zugrunde gelegt, wodurch eine Elektrifizierung der Aurachtalbahn nicht notwendig ist. Damit baut die Betriebsprogrammstudie wie auch in den Fahrplänen auf die Überlegungen der hier vorliegenden vorangegangenen Kapitel auf.

8.2 Nutzung der mittigen Streckengleise 5900 von und nach Erlangen

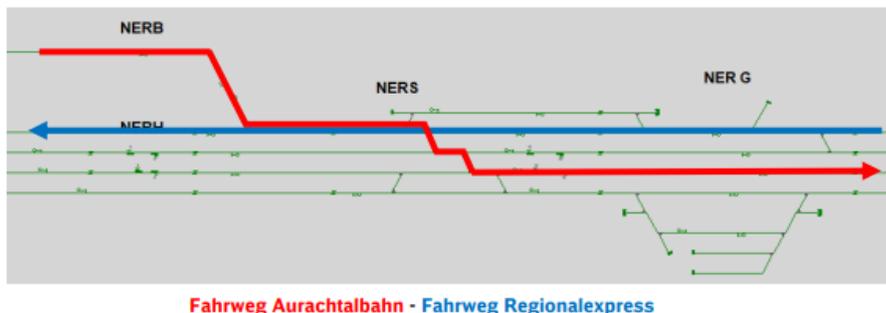


Abbildung 28: DB Netz-Betriebsprogrammstudie – Variante 1⁵³

Die Studie bewertet diese Möglichkeit wie folgt.

Bei einem Stundentakt: *„Diese Variante unterstellt das Konzept des Stundentaktes zwischen Erlangen und Herzogenaurach auf den mittig angeordneten S-Bahngleisen. In dieser Variante sollen die Verkehre der Aurachtalbahn stündlich zur Minute 47 in Erlangen ankommen, sowie stündlich zur Minute 00 abfahren.*

Ebenfalls im 00-Knoten wendet in Erlangen die S-Bahn aus/nach Nürnberg Hbf. (an Minute 56, ab Minute 02). Hierfür wird das einzige, nördlich angeordnete Wendegleis genutzt. Die Züge aus Herzogenaurach können aus nachfolgend aufgeführten Gründen nicht wie im Fahrplankonzept vorgesehen verkehren:

- *In Erlangen steht für die Verkehre kein Wendegleis zur Verfügung*
- *In Erlangen-Bruck kreuzen die Züge aus Herzogenaurach den RE von Erlangen (Abfahrt Minute 40) nach Nürnberg Hbf. ca. zur Minute 42.*
- *In Fahrtrichtung Herzogenaurach ist in Erlangen die Abfahrt zur Minute 00 nicht möglich. Zur nachfolgenden S-Bahn nach Nürnberg (Abfahrt Minute 02) sind mindestens 4 Minuten Zugfolgeabstand erforderlich.“⁵⁴*

Bei einem Halbstundentakt: *„Diese Variante unterstellt das Konzept des Halbstundentaktes zwischen Erlangen und Herzogenaurach auf den mittig angeordneten S-Bahngleisen. In dieser Variante sollen die Verkehre der Aurachtalbahn zur Minute 18 bzw. 48 in Erlangen ankommen, sowie zur Minute 29 und 59 nach Herzogenaurach abfahren.*

Ebenfalls im 00-Knoten wendet in Erlangen die S-Bahn aus/nach Nürnberg Hbf. (an Minute 56, ab Minute 02). Hierfür wird das einzige, nördlich angeordnete Wendegleis genutzt. Die Züge aus Herzogenaurach können aus nachfolgend genannten Gründen nicht wie im Fahrplankonzept vorgesehen verkehren:

- *In Erlangen steht für die Verkehre an Minute 48, ab Minute 59 kein Wendegleis zur Verfügung*
- *In Erlangen-Bruck kreuzen die Züge aus Herzogenaurach den RE von Erlangen (Abfahrt Minute 10 bzw. 40) nach Nürnberg Hbf. ca. zur Minute 11 bzw. 41.*
- *Züge aus Herzogenaurach können in Erlangen nicht zur Minute 18 ankommen. Die aus Nürnberg Hbf. kommende S-Bahn nach Bamberg (Erlangen Minute 16/17) nutzt zur gleichen Zeit die mittigen Gleise der Strecke 5900“⁵⁵*

54 DB Netz, a.a.O., Seite 11f.

55 DB Netz, a.a.O., Seite 12f.

8.3 Nutzung des Streckengleises Bamberg – Eltersdorf der Strecke 5919

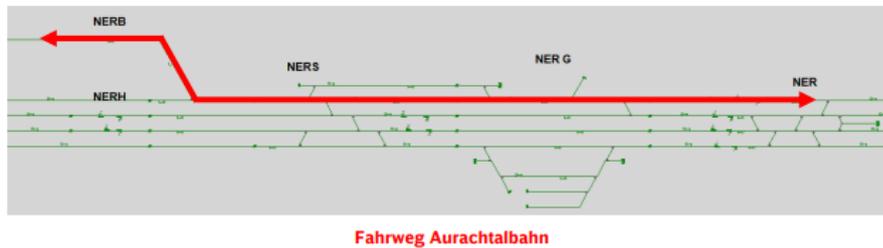


Abbildung 29: DB Netz-Betriebsprogrammstudie – Variante 2⁵⁶

Eine weitere theoretisch untersuchte Möglichkeit von DB Netz, welche seitens der Gutachter zunächst nicht vorgesehen war, ist die Führung der Züge der Aurachtalbahn über das Nord-Süd-Fernverkehrsgleis auf der Westseite des viergleisigen Streckenabschnitts zwischen Erlangen-Bruck und Bahnhof Erlangen.

Hierzu führt DB Netz für einen Stundentakt aus: „Diese Variante unterstellt das Konzept des Stundentaktes zwischen Erlangen und Herzogenaurach unter ausschließlicher Nutzung des Streckengleises Bamberg – Eltersdorf der Strecke 5919 in beiden Fahrtrichtungen. In dieser Variante sollen die Verkehre der Aurachtalbahn stündlich zur Minute 47 in Erlangen ankommen, sowie stündlich zur Minute 00 abfahren.

In dieser Variante wird das Streckengleis Bamberg – Eltersdorf der Strecke 5919 von Minute 41 (Einfahrt der Züge aus Herzogenaurach) bis zur Minute 04 (Verlassen des Streckengleises in Richtung Herzogenaurach) durch die Züge der Aurachtalbahn blockiert. Folgende Auswirkungen werden durch den Verlust des Gleises erzeugt.

- Fahrzeitverluste durch Gleiswechsel im Bereich von 1,8 – 2,7 Minuten, abhängig von Fahrzeugbaureihen und Haltemustern
- unzureichende Bahnsteiglängen für in Erlangen haltende Züge des Fern- und schnellen Regionalverkehr
- Beeinträchtigung des Schienengüterverkehrs durch Trassenverdrängung

Die Umsetzung des Fahrplankonzeptes ist somit nicht möglich.“⁵⁷

Für einen Halbstundentakt ist die Bewertung wie folgt: „Diese Variante unterstellt das Konzept des Halbstundentaktes zwischen Erlangen und Herzogenaurach unter ausschließlicher Nutzung des Streckengleises Bamberg – Eltersdorf der Strecke 5919 in beiden Fahrtrichtungen. In dieser Variante sollen die Verkehre der

56 DB Netz, a.a.O., Seite 13

57 DB Netz, a.a.O., Seite 14

Aurachtalbahn zur Minute 18 bzw. 48 in Erlangen ankommen, sowie zur Minute 29 und 59 abfahren.

In dieser Variante wird das Streckengleis Bamberg – Eltersdorf der Strecke 5919 von Minute 41 (Einfahrt der Züge aus Herzogenaurach) bis zur Minute 04 (Verlassen des Streckengleises in Richtung Herzogenaurach) und von Minute 11 bis Minute 34 durch die Züge der Aurachtalbahn blockiert. Damit steht das schnelle Gleis Bamberg – Eltersdorf für andere Verkehre nicht mehr zur Verfügung. Neben den bereits zuvor genannten Auswirkungen (...) können durch den Halbstundentakt und die damit verbundenen zusätzlichen Verdrängungen die Züge des unterstellten Betriebsprogrammes des Deutschlandtakt nicht mehr vollumfänglich abgewickelt werden. Die Umsetzung des Fahrplankonzeptes ist somit nicht möglich.“⁵⁸

8.4 Errichtung eines 5. Gleises zwischen Erlangen-Bruck und Erlangen

DB Netz AG verneint die Möglichkeit zum Bau eines fünften Gleises unter Benutzung bestehender Infrastrukturen, sieht aber die grundsätzliche Möglichkeit der Realisierung dieses Konzeptes durch ein vollständig neu zu bauendes („6. Gleis“). Dies bedeutet jedoch erhebliche Eingriffe in die bestehende Bausubstanz.

DB Netz führt hierzu aus: „Weder das Überholgleis an der Paul-Gossen-Straße noch die Abstellgleise in Erlangen sind als entbehrlich einzustufen. Der heutige Infrastruktumfang wurde im Rahmen des Verkehrsprojektes Deutsche Einheit Nr. 8 definiert, um die verkehrlichen Bedürfnisse zu erfüllen und durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr finanziert. Vor allem die Nutzung des Güterzugüberholungsgleises kann nicht kompensiert werden. Der Entfall hätte massive negative Kapazitäts- und Qualitätsauswirkungen und ist daher nicht zustimmungsfähig.

Die Führung der Verkehre aus Herzogenaurach über ein vollständig neu und abseits der bestehenden Infrastruktur zu errichtendes Gleis zwischen Erlangen-Bruck und Erlangen ist grundsätzlich nicht unmöglich (...). Eine Beeinträchtigung der bestehenden Verkehre und definierten Verkehrskonzepte muss ausgeschlossen sein.“⁵⁹

58 DB Netz, a.a.O., Seite 14

59 DB Netz, a.a.O., Seite 16

8.5 Gesamtbewertung von DB Netz

Zusammenfassend führt DB Netz zu den Problemen und Lösungsmöglichkeiten der Führung von Zügen zwischen Erlangen-Bruck und Erlangen aus:

„Die Verkehre der Aurachtalbahn, mit dem Zwangspunkt Kreuzungsbahnhof Frauenaurach, treffen im Abschnitt Erlangen-Bruck – Erlangen auf zwei verschiedene Taktsysteme auf den innen und außen liegenden Gleisen. Auf den äußeren, schnellen Gleisen verkehren die Züge des Fern- und Regionalverkehr im 30-Minuten System. Auf den inneren langsamen Gleisen verkehren die Züge zwischen Nürnberg und Erlangen im 20-Minuten Takt, sowie der überwiegende Teil der prognostizierten Güterverkehrsmengen. Eine fahrplansymmetrische Integration der Verkehre, welche im Kreuzungsbahnhof Frauenaurach fixiert sind, ist auf der bereits fertiggestellten Infrastruktur nicht realisierbar.

Um die Züge der Aurachtalbahn bis nach Erlangen zu fahren, sind diese über eine eigene Infrastruktur bis nach Erlangen zu führen. Hierfür wäre auf der gesamten Strecke eine zusätzliche, völlig neue Gleisachse aufzubauen. Die bestehenden Gleisanlagen sind in vollem Umfang für den wirtschaftlich optimalen Betrieb des durch die Bundesgutachter definierten Zielfahrplan Deutschlandtakt erforderlich und aus diesem Grund durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr finanziert.

Als Alternativszenario können die Verkehre aus Richtung Herzogenaurach am neu zu errichtenden Bahnsteig in Erlangen-Bruck enden und ausschließlich den Abschnitt Erlangen-Bruck – Herzogenaurach befahren und bedienen. Die Zu- und Abführung der Fahrzeuge in Tagesrandlage ist möglich.“⁶⁰

9. Potentialermittlung und Verkehrsprognose

Mit der Auftragsvergabe der Machbarkeitsstudie zur Reaktivierung der Aurachtaltrasse hat die Stadt Herzogenaurach als Auftraggeber der Studie, den Verkehrsverbund Großraum Nürnberg für das Arbeitspaket Potentialermittlung und Verkehrsprognose eingebunden. Die VGN GmbH verfügt über ein Verkehrsmodell für den Großraum Nürnberg, mit dem zahlreiche Verkehrsprognosen für vergleichbare Projekte bearbeitet wurden.

Aufbauend auf den in Kapitel 7 vorgestellten Betriebskonzepten werden durch den Gutachter für alle drei Varianten der Aurachtalbahn 24h- Fahrpläne erstellt und der VGN GmbH zur Verfügung gestellt. Für die drei Planfälle werden auf Basis der Verfahrensanleitung der Standardisierten Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen die jeweiligen Nachfragepotentiale ermittelt.

9.1 Verkehrsmodell und Datengrundlagen

Grundlage der Untersuchung ist die „Datenbasis für intermodale Verkehrsuntersuchungen und Auswertungen im Großraum Nürnberg“ (DIVAN). Der wesentliche Datenaufbau setzt sich u.a. aus Strukturdaten, Daten zum Mobilitätsverhalten, Verkehrserhebungen und Straßenverkehrszählungen zusammen.

Ausgangspunkt für diese Potentialermittlung ist die Verkehrsuntersuchung des StUB L-Netzes von 2015. Für die Machbarkeitsstudie zur Reaktivierung der Aurachtalbahn liefert dieses Netz eine abgestimmte Datenbasis für den Aufbau des Verkehrsmodells.

Das Fahrplanangebot der StUB wurde im Vergleich zur Studie aus 2015 auf den aktuellen Planungsstand aktualisiert. Kernbestandteil dieser Anpassung ist ein dichteres Fahrplanangebot im Abschnitt Erlangen-Büchenbach – Herzogenaurach. Hier wird der Fahrplan zu den Hauptverkehrszeiten auf einen 10-Minuten Takt verdichtet.

Außerhalb der Hauptverkehrszeit besteht zwischen Herzogenaurach und Nürnberg-Gibitzenhof ein 20-Minuten Takt. Dieses Angebot wird im Abschnitt Erlangen-Büchenbach bis Nürnberg-Gibitzenhof auf einen 10-Minuten Takt verdichtet.

Als Prognosehorizont wird das Jahr 2035 festgelegt. Unter zusätzlicher Berücksichtigung regionaler Angaben der Städte Herzogenaurach und Erlangen, werden Strukturdaten aus der Bevölkerungsvorausberechnung des Bayerischen Landesamt für Statistik für den Prognosehorizont herangezogen. Mit weiteren Angaben zur Entwicklung der Beschäftigtenzahlen im Untersuchungsgebiet bis 2035 wird das Verkehrsmodell fortgeschrieben.

In der folgenden Tabelle werden die Strukturannahmen aus dem Bereich Bevölkerungsentwicklung für den Prognosehorizont 2035 aufgeführt. Ausgehend vom Analysejahr 2015 wird die Entwicklung bis 2035 mit Entwicklungsfaktoren dargestellt. Zwischen Bezugsjahr und Prognosehorizont wird im erweiterten Untersuchungsraum durchweg von einer Zunahme der Bevölkerung ausgegangen.

	Jahr	Bevölkerung	Steigerung (abs)	Steigerung (rel)	Entwicklungsfaktor
Stadt Erlangen	2015	108,3			
	2030	113,7	5,4	0,0499	1,05
	2035	114,4	0,7	0,0062	1,01
	Jahr	Bevölkerung	Steigerung (abs)	Steigerung (rel)	Entwicklungsfaktor
Landkreis Erlangen-Höchstadt	2015	134,1			
	2030	141,2	7,1	0,0529	1,05
	2035	142,2	1	0,0071	1,01
	Jahr	Bevölkerung	Steigerung (abs)	Steigerung (rel)	Entwicklungsfaktor
Herzogenaurach	2015	0,23			
	2030	0,234	0,004	0,0174	1,02
	2035	0,246	0,012	0,0513	1,05
	Jahr	Bevölkerung	Steigerung (abs)	Steigerung (rel)	Entwicklungsfaktor
Landkreis Fürth	2015	114,3			
	2030	116,4	2,1	0,0184	1,02
	2035	116,4	0	0,0000	1,00
	Jahr	Bevölkerung	Steigerung (abs)	Steigerung (rel)	Entwicklungsfaktor
Stadt Fürth	2015	124,2			
	2030	133,6	9,4	0,0757	1,08
	2035	135,6	2	0,0150	1,01
	Jahr	Bevölkerung	Steigerung (abs)	Steigerung (rel)	Entwicklungsfaktor
Stadt Nürnberg	2015	510			
	2030	518	8	0,0157	1,02
	2035	518,4	0,4	0,0008	1,00
	Jahr	Bevölkerung	Steigerung (abs)	Steigerung (rel)	Entwicklungsfaktor
Landkreis Forchheim	2015	114,8			
	2030	117,5	2,7	0,0235	1,02
	2035	117,7	0,2	0,0017	1,00
	Jahr	Bevölkerung	Steigerung (abs)	Steigerung (rel)	Entwicklungsfaktor
Landkreis NEA	2015	98,8			
	2030	102,5	3,7	0,0374	1,04
	2035	102,9	0,4	0,0039	1,00
	Jahr	Bevölkerung	Steigerung (abs)	Steigerung (rel)	Entwicklungsfaktor
Stadt Schwabach	2015	40,4			
	2030	42,2	1,8	0,0446	1,04
	2035	42,6	0,4	0,0095	1,01

Tabelle 13: Ermittlung von Fortschreibungsfaktoren, hier: Bevölkerung (in Tausend)

9.2 Planungsgrundlagen und Szenariendefinition

Für abgestimmte Planungsgrundlagen bis zum Prognosejahr 2035 müssen die grundlegenden Änderungen, die zum heutigen Zeitpunkt bereits eingeplant sind, in das Verkehrsmodell eingepflegt werden. Für den Ausbau des Straßennetzes im Untersuchungsraum wurde der vollständige Ausbau der Ortsumfahrung Niedern-
dorf – Neuses und der Umgehungsstraße vom Erlanger Ortsteil Eltersdorf zu-
grunde gelegt. Der im Mai 2022 in Herzogenaurach durchgeführte Bürgerent-
scheid gegen die Ortsumfahrung Niedern-
dorf – Neuses beeinträchtigt die durch-
geführten Prognosen jedoch nur marginal.

Im Bereich des öffentlichen Verkehrsangebots wird der festgelegte Endausbau der Nürnberger S-Bahn zwischen Nürnberg und Bamberg unterstellt. Hierbei wird das S-Bahn Angebot auf einen klaren 20-Minuten Takt zwischen Nürnberg – Fürth – Erlangen verbessert. Auf der gleichen Relation wird ebenfalls der schnelle Regionalverkehr mit einem 30-Minuten Takt angeboten. Die Planungsgrundlagen decken sich, bezogen auf das Verkehrsangebot, auch mit dem 3. Entwurf des Deutschland-Takts. Die Fahrzeiten der StUB beziehen sich auf aktuelle Planungen des Zweckverband StUB. Weitere maßgebende Annahmen auf Seiten des Ver-
kehrsangebots im Prognosejahr orientieren sich an den bereits beschriebenen Angaben zum ergänzenden Busnetz im Kapitel 7.5.

Aus den drei Fahrplanvarianten der Aurachtalbahn (vgl. Kapitel 7.1) werden in Kombination mit den erläuterten Anpassungen im Verkehrsnetz und Verkehrsangebot Szenarien im Modell gebildet. Ergebnisse dieser Nachfrageermittlung werden im folgenden Kapitel zusammengefasst.

Szenario 1: 60-Minuten Takt Herzogenaurach – Bahnhof Erlangen

Szenario 2: 30-Minuten Takt Herzogenaurach – Bahnhof Erlangen

Szenario 3: 60-Minuten Takt Herzogenaurach – Erlangen Bruck

Die Machbarkeitsstudie zeigt auch mögliche Wechselwirkungen zwischen einer Reaktivierung der Aurachtalbahn und der StUB auf. Hierzu wird eines der drei Szenarien als Kontrollfall in einem angepassten Verkehrsnetz ohne die StUB ver-
tieft untersucht. Die Ergebnisse werden in Kapitel 9.4 erläutert.

9.3 Ergebnisse der Nachfrageermittlung

Im ersten Szenario verkehrt die Aurachtalbahn in einem 60-Minuten Takt von Herzogenaurach bis zum Bahnhof Erlangen. Auf der Strecke werden insgesamt neun Bahnhalte angefahren und die Fahrtzeit beträgt 21 Minuten. Die Nachfragewirkung wird mittels Querschnittsbelastung der einzelnen Streckenabschnitte und den daraus resultierenden durchschnittlichen Belastungen in Personenkilometer pro Kilometer Betriebslänge (Pkm/km) der Strecke angegeben.

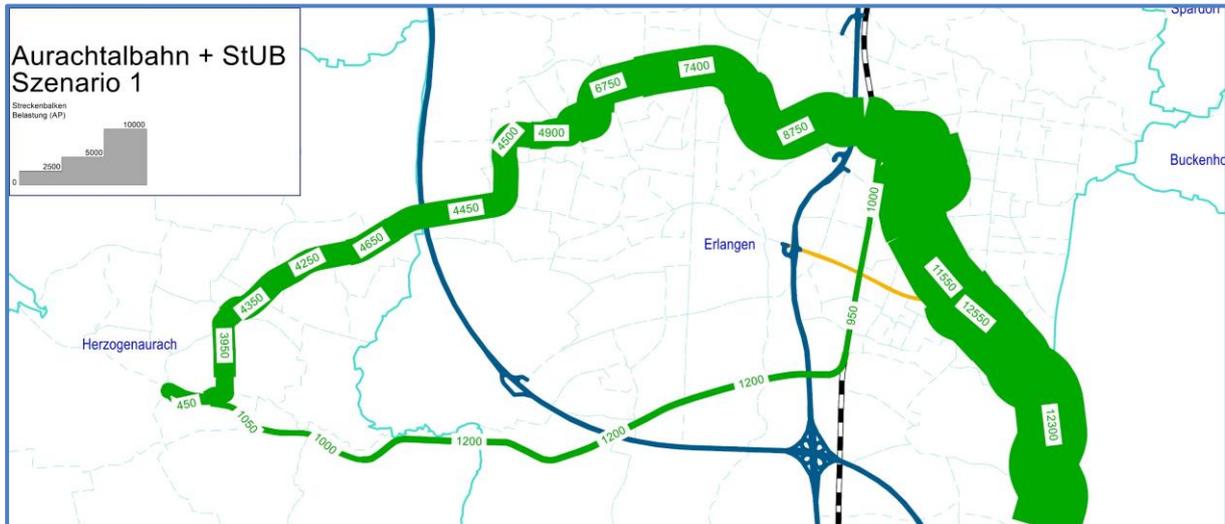


Abbildung 30: Prognose Aurachtalbahn und StUB, Szenario 1

	kum. Länge in km	Länge in km	Belastung	Personen-km
Erlangen Bahnhof	0,0			
Erlangen Paul-Gossen-Str	0,953	0,953	1.000	950
Erlangen Bruck	2,807	1,855	950	1.750
Frauenaurach	5,426	2,619	1.200	3.150
Kriegenbrunn	6,387	0,961	1.200	1.150
Niederndorf	9,100	2,713	1.200	3.250
Hauptendorf	10,083	0,983	1.000	1.000
Schaeffler Osttor	11,106	1,023	1.050	1.100
Herzogenaurach Bahnhof	11,701	0,595	450	250
Pkm/km Betriebslänge				1.100

Tabelle 14: Prognose Aurachtalbahn und StUB, Szenario 1

In diesem Szenario erreicht die Aurachtalbahn eine durchschnittliche Auslastung von 1.100 Pkm/km. Mit 1.200 Reisenden im Abschnitt Erlangen-Bruck bis Niederndorf, ist die Querschnittsbelastung in diesem Bereich am höchsten. Erst ab der Station Schaeffler Osttor fällt die Anzahl der Reisenden wieder. Dies spricht einerseits für den sehr intensiven Pendlerstrom von und zum Schaeffler-Gelände, andererseits für die Erschließungswirkung des Haltepunkts auch für die nördlich angrenzenden Stadtteile.

Das zweite Szenario unterscheidet sich lediglich in der Anzahl der Fahrten der Aurachtalbahn. Es wird ein 30-Minuten Takt unterstellt. Die Fahrtzeit verlängert sich gegenüber Szenario 1 um eine Minute, jedoch nur in Fahrtrichtung Erlangen. Die Gegenrichtung bleibt unverändert bei 21 Minuten Fahrtzeit (vgl. Kapitel 6.4).

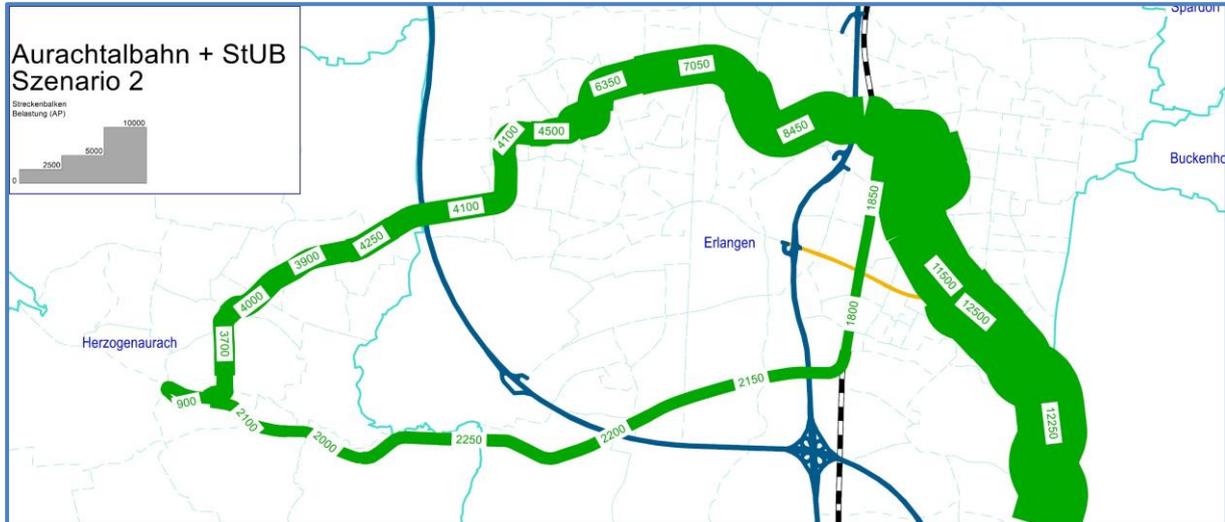


Abbildung 31: Prognose Aurachtalbahn und StUB, Szenario 2

	kum. Länge in km	Länge in km	Belastung	Personen-km
Erlangen Bahnhof	0,0			
Erlangen Paul-Gossen-Str	0,953	0,953	1.850	1.800
Erlangen Bruck	2,807	1,855	1.800	3.350
Frauenaurach	5,426	2,619	2.150	5.650
Kriegenbrunn	6,387	0,961	2.200	2.100
Niederndorf	9,100	2,713	2.250	6.100
Hauptendorf	10,083	0,983	2.000	2.000
Schaeffler Osttor	11,106	1,023	2.100	2.150
Herzogenaurach Bahnhof	11,701	0,595	900	550
Pkm/km Betriebslänge				2.000

Tabelle 15: Prognose Aurachtalbahn und StUB, Szenario 2

Die Ergebnisse der Nachfrageberechnung im zweiten Szenario decken sich mit den Erkenntnissen aus dem vorherigen Szenario. Der am stärksten nachgefragte Abschnitt befindet sich zwischen Erlangen-Bruck und Niederndorf mit bis zu 2.250 Reisenden auf dem Querschnitt. Die durchschnittliche Belastung beziffert sich auf 2.000 Pkm/km. Auch in diesem Szenario ist ein deutlicher Sprung ab Schaeffler Osttor zu erkennen.

Im dritten Szenario wird die Aurachtalbahn in einem 60-Minuten Takt zwischen Herzogenaurach und Erlangen-Bruck pendeln. Somit werden in diesem Szenario sieben Stationen angefahren und die Fahrtzeit verkürzt sich zwischen den Endbahnhöfen auf 16 Minuten.

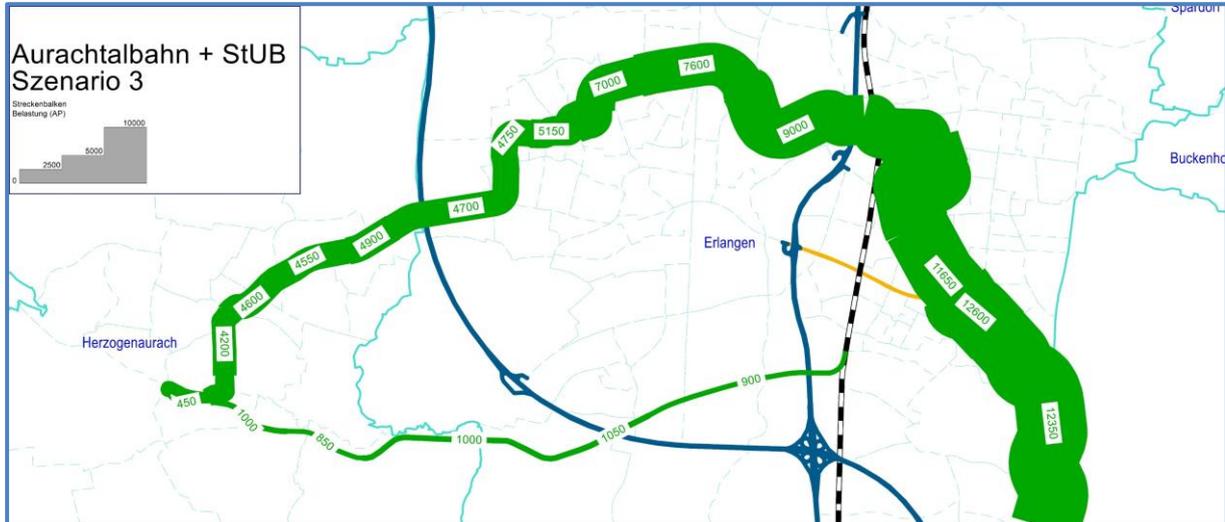


Abbildung 32: Prognose Aurachtalbahn und StUB, Szenario 3

	kum. Länge in km	Länge in km	Belastung	Personen-km
Erlangen Bruck	0,0			
Frauenaurach	2,619	2,619	900	2.350
Kriegenbrunn	3,580	0,961	1.050	1.000
Niederndorf	6,293	2,713	1.000	2.700
Hauptendorf	7,276	0,983	850	850
Schaeffler Osttor	8,299	1,023	1.000	1.000
Herzogenaurach Bahnhof	8,894	0,595	450	250
Pkm/km Betriebslänge				900

Tabelle 16: Prognose Aurachtalbahn und StUB, Szenario 3

Mit der Aurachtalbahn im Pendelverkehr zwischen Erlangen-Bruck und Herzogenaurach wird eine durchschnittliche Nachfrage von 900 Pkm/km ermittelt. Im Vergleich zu Szenario 1 wird bezogen auf den Takt das gleiche Verkehrsangebot geschaffen, jedoch mit einem nötigen Umstieg in Erlangen-Bruck für Fahrgäste mit dem Ziel Erlangen Innenstadt. Dadurch verringert sich die Nachfrage im Durchschnitt um 15 bis 20 %. Auch in diesem Szenario ist der große Nachfragesprung im Bereich Schaeffler Osttor zu erkennen.

9.4 Wechselwirkung mit der StUB

Weiter ist die Ermittlung der Wechselwirkung zwischen Aurachtalbahnhof und StUB Teil der Untersuchung. Dafür wird aufbauend auf den drei vorgestellten Szenarien, der Best-Case der Aurachtalbahnhof für eine tiefergehende Planung in Verbindung zur StUB herangezogen. In diesem Kontrollfall wird die Nachfragewirkung der Aurachtalbahnhof aufgezeigt, wenn die StUB nicht vorhanden wäre. In diesem Zusammenhang war auch ein verändertes Busanpassungskonzept für dieses Szenario zu entwickeln.

Für den Kontrollfall mit einem Verkehrsnetz, in dem es keine StUB gibt, wird Szenario 2 herangezogen. Hier verkehrt die Aurachtalbahnhof im 30-Minuten Takt von Herzogenaurach zum Bahnhof Erlangen. Außerdem werden für dieses Szenario Anpassungen im Busnetz gegenüber den Planfällen mit StUB vorgenommen. Das ÖPNV-Angebot auf der Aurachtalbahnhof wird hier durch die bereits bestehende Expressbuslinie 200 ergänzt. Diese deckt insbesondere die direkte Anbindung der Herzo-Base von den beiden Stadtzentren ab. Die Buslinie verkehrt von 06:00 bis 20:00 im Stundentakt und wird in der HVZ zu einem 30-Minuten Takt verdichtet.

Wenn die Aurachtalbahnhof die einzige Schienenverbindung von Erlangen nach Herzogenaurach herstellt und die Achse der StUB teilweise mit einem Busangebot ausgestattet ist, verlagern sich Teile der Nachfrage nachweisbar auf die Aurachtalbahnhof. Im direkten Vergleich zum Szenario 2, indem die Aurachtalbahnhof zusammen mit der StUB das Verkehrsangebot darstellt, erhöht sich die durchschnittliche Auslastung der Aurachtalbahnhof auf 2.950 Pkm/km. Dies ist eine Steigerung um fast 50%.

Dennoch sinkt die Gesamtnachfrage der ÖPNV-Relation im Vergleich zu Szenario 2 um circa 30%. Ursächlich hierfür sind das weniger dichte Fahrtenangebot und das Fehlen direkter Verbindungen zwischen Herzogenaurach und wichtigen Zielen im Stadtgebiet Erlangen entlang der StUB-Achse.

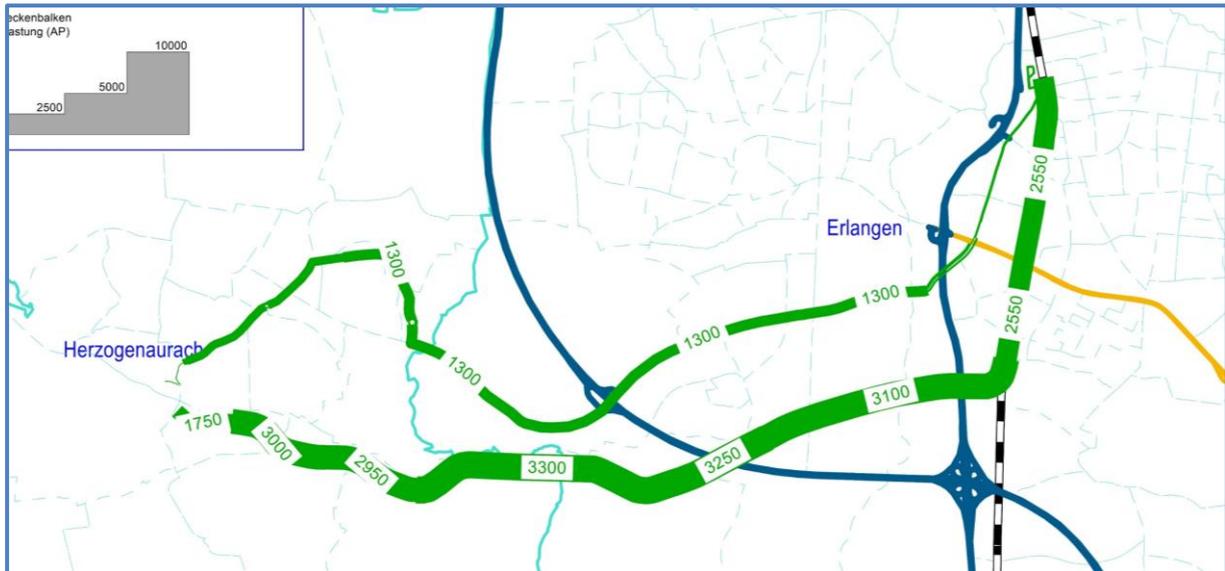


Abbildung 33: Wechselwirkung mit der StUB

	kum. Länge in km	Länge in km	Belastung	Personen-km
Erlangen Bahnhof	0,0			
Erlangen Paul-Gossen-Str	0,953	0,953	2.550	2.450
Erlangen Bruck	2,807	1,855	2.550	4.750
Frauenaurach	5,426	2,619	3.100	8.100
Kriegenbrunn	6,387	0,961	3.250	3.100
Niederndorf	9,100	2,713	3.300	9.000
Hauptendorf	10,083	0,983	2.950	2.900
Schaeffler Osttor	11,106	1,023	3.000	3.100
Herzogenaurach Bahnhof	11,701	0,595	1.750	1.050
Pkm/km Betriebslänge				2.950

Tabelle 17: Wechselwirkung mit der StUB

9.5 Empfehlung zum weiteren Vorgehen

Die Potenzialanalyse zeigt die Eignung der Aurachtalbahn als ÖPNV-Korridor auf der Relation Erlangen – Herzogenaurach. Die Linienführung der Aurachtalbahn wird dabei vielfach als Konkurrenz zu den bereits fortgeschrittenen Planungen der Stadtumlandbahn wahrgenommen. Beide Verkehrssysteme decken jedoch teils unterschiedliche Nachfrageschwerpunkte im Planungsgebiet ab. So werden die Aufkommenschwerpunkte an der Herzo-Base bzw. in Erlangen-West singularär durch die StUB abgedeckt. Die Aurachtalbahn erschließt andererseits die Herzogenauracher Stadtteile Niederndorf & Hauptendorf sowie den Erlanger Stadtteil Frauenaurach und die SPNV-Verknüpfungspunkte Erlangen-Bruck und Erlangen-Paul-Gossen-Straße.

Beide Achsen nehmen also relevante Verbindungs- und Erschließungsfunktionen auf ihrem jeweiligen Korridor wahr. Ihre Wirkung zueinander ist daher, nach den gegebenen Planungsprämissen, weder als streng substituierend noch als streng

komplementär zu beschreiben. Die substituierende Komponente wird maßgeblich durch das zu Grunde gelegte Fahrplanangebot auf der StUB (in HVZ 6 Fahrten pro Stunde) geprägt. Durch Anpassung bzw. Integration des Fahrplanangebotes auf den beiden ÖPNV-Achsen könnte die substituierende Wirkung gesenkt, und die komplementäre Wirkung gesteigert werden.

Wird eine Entscheidung für eines der beiden Systeme bzw. eine Priorisierung nötig, sprechen die Zahlen dafür, zunächst Planung und Bau der StUB zu forcieren. Auch in diesem Fall spricht Vieles dafür, als Option eine spätere Ergänzung durch schienengebundenen Verkehr auf der Trasse der Aurachtalbahn weiter offen zu halten.

10. Bewertung

Eine mögliche Reaktivierung der Aurachtalbahn erscheint unter den aktuellen Rahmenbedingungen schwierig bis unmöglich, wenngleich das Potential für einen Bahnverkehr gegeben ist.

Infrastrukturell erfordert die Reaktivierung der Bahnstrecke nur vergleichsweise geringe Investitionskosten von 33 bis 35 Millionen Euro, die etwa 3 Millionen Euro geringer ausfallen, wenn die Südumgehung nicht unterfahren werden muss. Hinzu kommen die Kosten der notwendigen Maßnahmen für die Führung der Züge zwischen Erlangen-Bruck und Bahnhof Erlangen. Bei den vorliegenden Konzepten, die alternativ einen 30 bzw. 60-Minuten-Takt zwischen Herzogenaurach und Erlangen vorsehen, ist stets ein Kreuzungsbahnhof erforderlich. Aufgrund der verfügbaren Flächen wurde hierfür Frauenaaurach vorgesehen. Ein 20-Minuten-Takt analog zur S-Bahn Nürnberg – Erlangen – Bamberg erfordert einen zweiten Kreuzungsbahnhof, der aufgrund der Anschlüsse in einem Bereich entstehen müsste, für den es naturschutzrechtliche Einschränkungen gibt. Die Führung der Züge zwischen Erlangen-Bruck und Bahnhof Erlangen über ein 5. Gleis über teils bestehende Anlagen wird von DB Netz abgelehnt, da diese Gleisanlagen im Rahmen des Verkehrsprojektes Deutsche Einheit auf Basis des zu erwartenden Betriebsbildes finanziert und gebaut wurden. Die Anlage eines weiteren Gleises („6. Gleis“) wird von DB Netz grundsätzlich für nicht unmöglich gehalten, bedeutet jedoch einen massiven und kaum realisierbaren Eingriff in die Bausubstanz im Bereich der Stadt Erlangen.

Betrieblich sind die angedachten Idealtakte unter Berücksichtigung schneller Umsteigezeiten in Erlangen-Bruck aus Richtung Herzogenaurach in Richtung Fürth / Nürnberg bzw. Gegenrichtung mit der bestehenden Gleisinfrastruktur nicht umsetzbar. Es bestände die Möglichkeit, außerhalb eines Taktfahrplanes zu fahren, was kundenseitig neben längeren Umsteigezeiten auch keine Merkbarkeit des Taktes ermöglicht. Zudem wird das Wendegleis in Erlangen für die Abstellung eines S-Bahn-Taktes pro Stunde benötigt. Eine Lösung könnte nur darin bestehen, dass alle S-Bahn-Züge aus Richtung Nürnberg bis nach Forchheim verkehren, wo zudem die entsprechenden Gleiskapazitäten vorhanden sind. Ein Verkehr nur zwischen Herzogenaurach und Erlangen-Bruck ist hingegen grundsätzlich möglich.

Wird das Potential berücksichtigt, kann davon ausgegangen werden, dass die von der Bayerischen Eisenbahngesellschaft vorgeschriebenen 1.000 Reisenden-Kilometer pro Kilometer betriebener Strecke pro Werktag erreicht werden können, auch unter Berücksichtigung des Vorhandenseins der StUB. Bei einem Verkehr nur zwischen Herzogenaurach und Erlangen-Bruck werden diese Zahlen hingegen nicht erreicht, auch sind die zu erwartenden Trasseneinnahmen zu gering. Allerdings sind bei einem Betrieb zwischen Herzogenaurach und Erlangen-Bruck nur geringe Investitionskosten nötig, da neben den technischen Maßnahmen zwi-

schen Erlangen-Bruck und Bahnhof Erlangen auch die Kosten für einen Kreuzungsbahnhof sowie aufwendige signaltechnische Lösungen entfallen, so dass ein Pendelverkehr auf diesem Abschnitt als eine erste Ausbaustufe gesehen werden kann. Insgesamt bleibt jedoch festzuhalten, dass die erforderliche Zahl an Fahrgästen nur bei einer betrieblichen Durchbindung bis zum Bahnhof Erlangen erreicht werden kann.

Vor diesem Hintergrund kann eine Reaktivierung aus Sicht der Gutachter nicht befürwortet werden. Gleichwohl erscheint es ratsam, die Trasse entsprechend zu sichern, um eine Reaktivierung zukünftig zu ermöglichen. Das erforderliche Potential ist heute grundsätzlich vorhanden. Allerdings scheidet die Umsetzung aus heutiger Sicht vor allem aus infrastrukturellen Gründen aus.

Mit der vorliegenden Bewertung ist die in Kapitel 2 dieses Schlussberichtes definierte Aufgabenstellung abgeschlossen und der zugrundeliegende politische Auftrag (Stadtratsbeschluss vom 25. Juni 2020) erfüllt.

11. Fotodokumentation Streckenbegehung



Abbildung 34: ehemaliges Empfangsgebäude Bahnhof Erlangen-Bruck



Abbildung 35: Abzweig der Aurachtalbahn im Bahnhof Bruck – vom S-Bahnsteig aus gesehen



Abbildung 36: Fußgängerüberweg im Bereich Vladimirstraße



Abbildung 37: Bahnübergang km 0,4 Tennenloher Straße



Abbildung 38: Brücke über die BAB 73



Abbildung 39: Bahnübergang km 0,5 Birkenweg



Abbildung 40: Bahnübergang km 1,0 Fürther Straße



Abbildung 41: Brücke über die Regnitz



Abbildung 42: Vorflutbrückenbauwerke zwischen Regnitz und Anschluss Kraftwerk



Abbildung 43: ehemaliger Anschluss zum Kraftwerk Franken II



Abbildung 44: Brücke über die Kraftwerkstraße



Abbildung 45: Brücke über den Main-Donau-Kanal



Abbildung 46: Das Bahnhofsgebäude von Frauenaurach beherbergt heute ein Restaurant



Abbildung 47: Bahnhof Frauenaurach (km 2,4) – Blickrichtung Westen, das abzweigende Gleis führt zur Lände Erlangen



Abbildung 48: Bahnhof Frauenaurach (km 2,4) – Blickrichtung Osten, der hintere Bahnhofsbereich ist betrieblich gesperrt



Abbildung 49: Bahnübergang km 2,7 Sylvaniastraße



Abbildung 50: Die Draisine am Bahnübergang Sylvaniastraße zeugt von früheren Überlegungen einer touristisch genutzten Strecke



Abbildung 51: Brücke der BAB 3 über die Aurachtalbahn



Abbildung 52: Brücke der Pappenheimer Straße über die Aurachtalbahn



Abbildung 53: früherer Gleisanschluss der Firma Baustoffe GmbH & Co.



Abbildung 54: Sammlung von historischem Eisenbahnmaterial am ehemaligen Haltepunkt Kriegenbrunn (km 3,6), im Vordergrund der Bahnübergang Kriegenbrunner Straße



Abbildung 55: zahlreiche befestigte und unbefestigte Wirtschaftswege kreuzen die Bahntrasse, hier beispielhaft am Klärwerk Herzogenaurach



Abbildung 56: nur noch schwach zu erkennen ist der Bahnsteig des früheren Haltepunktes Neuses bei km 5,2



Abbildung 57: entlang der Buschreihe lag der ehemalige Haltepunkt Niederndorf (km 6,4)



Abbildung 58: Haltepunkt Hauptendorf (km 7,3) mit Bahnübergang Hauptendorfer Straße



Abbildung 59: Bachbrücke am Bahnübergang Hauptendorfer Straße



Abbildung 60: Brücke über den Litzelbach



Abbildung 61: Gleise vor dem Schaeffler-Werk am Bahnübergang Galgenhofer Straße



Abbildung 62: Im Bereich des früheren Bahnhofs Herzogenaurach befinden sich heute Parkplätze der Firma Schaeffler AG

12. Verzeichnis Tabellen

Tabelle 1: Vergleich der Einwohnerzahlen Aurachtaltrasse / Stadt-Umland-Bahn	12
Tabelle 2: Einpendler der sechs größten Unternehmen in Herzogenaurach	13
Tabelle 3: Betriebsstatus der Bahnstrecke Erlangen-Bruck – Herzogenaurach ..	23
Tabelle 4: Übersicht über die Brückenbauwerke der Aurachtalbahn.....	37
Tabelle 5: Übersicht über die Bahnübergänge entlang der Aurachtalbahn	38
Tabelle 6: Ausschnitt aus Kostenkalkulation Reaktivierung Aurachtalbahn	41
Tabelle 7: tägliche Streckenbelastung im Bereich südlich Erlangen (2009).....	46
Tabelle 8: tägliche Streckenbelastung im Bereich südlich Erlangen (BVWP 2015)	47
Tabelle 9: tägliche Streckenbelastung im Bereich südlich Erlangen (DB Prognose 2030)	49
Tabelle 10: Vergleich der Einfädelungsvarianten.....	57
Tabelle 11: Gegenüberstellung Trasseneinnahmen – Unterhaltungskosten – Kapitaldienst.....	61
Tabelle 12: jährliche Betriebskosten nach Taktfolge und Antriebsart	73
Tabelle 13: Ermittlung von Fortschreibungsfaktoren, hier: Bevölkerung (in Tausend).....	82
Tabelle 14: Prognose Aurachtalbahn und StUB, Szenario 1	84
Tabelle 15: Prognose Aurachtalbahn und StUB, Szenario 2	85
Tabelle 16: Prognose Aurachtalbahn und StUB, Szenario 3	86
Tabelle 17: Wechselwirkung mit der StUB	88

13. Verzeichnis Abbildungen

Abbildung 1: letzter Fahrplan der Aurachtalbahn im Sommer 1984	9
Abbildung 2: Nahverkehrszug nach Erlangen im Bahnhof Herzogenaurach im Juli 1983.....	10
Abbildung 3: Verkehrsanlagenplanung Stadt-Umland-Bahn – Ausschnitt Herzogenaurach	14
Abbildung 4: Ortsumfahrung Niederndorf – Neuses – Ausschnitt Kreuzung Aurachtalbahnantrasse West	16
Abbildung 5: Ortsumfahrung Niederndorf Neuses – Ausschnitt Kreuzung Aurachtalbahnantrasse Ost	17
Abbildung 6: Übersichtskarte Aurachtalbahn und umgebendes Eisenbahnnetz..	18
Abbildung 7: Umsetzanlage im Bereich Lände Erlangen – der Pfeil markiert die Strecke zur Müllumschlaganlage.....	21
Abbildung 8: Umsetzungsmöglichkeit Bereich Lände Erlangen	22
Abbildung 9: Umladestation für die Müllcontainer	22
Abbildung 10: Sechsschienengleis an der Haltestelle Niederkaufungen-Mitte....	26
Abbildung 11: Landschaftsschutzgebiete und Biotope im Bereich der Aurachtaltrasse	27
Abbildung 12: schematische Darstellung signaltechnische Ausstattung Kreuzungsbahnhof Frauenaaurach.....	42
Abbildung 13: schematische Darstellung signaltechnische Ausstattung für einen fiktiven Kreuzungsbahnhof zwischen Hauptendorf und Herzogenaurach.....	42
Abbildung 14: Streckenbelastung je Stunde und Richtung im Bereich Erlangen-Bruck (nach BVWP 2015)	48
Abbildung 15: Streckenbelastung je Stunde und Richtung im Bereich Erlangen-Bruck (aktuelle Prognose bis 2030)	49
Abbildung 16: Prinzip-Skizze 5. Streckengleis Erlangen-Bruck – Bahnhof Erlangen	51
Abbildung 17: Prinzip-Skizze Pendelverkehr Herzogenaurach – Erlangen-Bruck	53
Abbildung 18: Prinzip-Skizze Tausch der Gleisbelegung.....	54
Abbildung 19: S-Bahn-Triebzug der Baureihe 1440 der S-Bahn-Nürnberg im Bahnhof Erlangen	58
Abbildung 20: Alstom Talent 3 BEMU (Battery Electric Multiple Unit).....	59
Abbildung 21: Nürnberger Stadtbahn-Triebwagen an der Endhaltestelle „Am Wegfeld“	59

Abbildung 22: Fahrplanraster Variante 1: 60-Minuten-Takt Herzogenaurach – Bahnhof Erlangen	63
Abbildung 23: Fahrplanraster Variante 2: 30-Minuten-Takt Herzogenaurach – Bahnhof Erlangen	64
Abbildung 24: Fahrplanraster Variante 3: 60-Minuten-Takt Herzogenaurach – Bahnhof Erlangen-Bruck.....	64
Abbildung 25: Fahrzeitenvergleich Aurachtalbahn / StUB.....	66
Abbildung 26: Ausschnitt 3. Entwurf Deutschlandtakt 2030	68
Abbildung 27: Ausschnitt Entwurf S-Bahn-Betriebsstufe 2	69
Abbildung 28: DB Netz-Betriebsprogrammstudie – Variante 1	76
Abbildung 29: DB Netz-Betriebsprogrammstudie – Variante 2.....	78
Abbildung 30: Prognose Aurachtalbahn und StUB, Szenario 1	84
Abbildung 31: Prognose Aurachtalbahn und StUB, Szenario 2	85
Abbildung 32: Prognose Aurachtalbahn und StUB, Szenario 3	86
Abbildung 33: Wechselwirkung mit der StUB	88
Abbildung 34: ehemaliges Empfangsgebäude Bahnhof Erlangen-Bruck.....	92
Abbildung 35: Abzweig der Aurachtalbahn im Bahnhof Bruck – vom S-Bahnsteig aus gesehen	92
Abbildung 36: Fußgängerüberweg im Bereich Wladimirstraße	92
Abbildung 37: Bahnübergang km 0,4 Tennenloher Straße	93
Abbildung 38: Brücke über die BAB 73.....	93
Abbildung 39: Bahnübergang km 0,5 Birkenweg	93
Abbildung 40: Bahnübergang km 1,0 Fürther Straße	94
Abbildung 41: Brücke über die Regnitz.....	94
Abbildung 42: Vorflutbrückenbauwerke zwischen Regnitz und Anschluss Kraftwerk	94
Abbildung 43: ehemaliger Anschluss zum Kraftwerk Franken II.....	95
Abbildung 44: Brücke über die Kraftwerkstraße.....	95
Abbildung 45: Brücke über den Main-Donau-Kanal	95
Abbildung 46: Das Bahnhofsgebäude von Frauenaaurach beherbergt heute ein Restaurant	96
Abbildung 47: Bahnhof Frauenaaurach (km 2,4) – Blickrichtung Westen, das abzweigende Gleis führt zur Lände Erlangen	96
Abbildung 48: Bahnhof Frauenaaurach (km 2,4) – Blickrichtung Osten, der hintere Bahnhofsbereich ist betrieblich gesperrt	96

Abbildung 49: Bahnübergang km 2,7 Sylvaniastraße	97
Abbildung 50: Die Draisine am Bahnübergang Sylvaniastraße zeugt von früheren Überlegungen einer touristisch genutzten Strecke	97
Abbildung 51: Brücke der BAB 3 über die Aurachtalbahn	97
Abbildung 52: Brücke der Pappenheimer Straße über die Aurachtalbahn	98
Abbildung 53: früherer Gleisanschluss der Firma Baustoffe GmbH & Co.....	98
Abbildung 54: Sammlung von historischem Eisenbahnmaterial am ehemaligen Haltepunkt Kriegenbrunn (km 3,6), im Vordergrund der Bahnübergang Kriegenbrunner Straße.....	98
Abbildung 55: zahlreiche befestigte und unbefestigte Wirtschaftswege kreuzen die Bahntrasse, hier beispielhaft am Klärwerk Herzogenaurach	99
Abbildung 56: nur noch schwach zu erkennen ist der Bahnsteig des früheren Haltepunktes Neuses bei km 5,2	99
Abbildung 57: entlang der Buschreihe lag der ehemalige Haltepunkt Niederndorf (km 6,4)	99
Abbildung 58: Haltepunkt Hauptendorf (km 7,3) mit Bahnübergang Hauptendorfer Straße	100
Abbildung 59: Bachbrücke am Bahnübergang Hauptendorfer Straße.....	100
Abbildung 60: Brücke über den Litzelbach	100
Abbildung 61: Gleisende vor dem Schaeffler-Werk am Bahnübergang Galgenhofer Straße	101
Abbildung 62: Im Bereich des früheren Bahnhofs Herzogenaurach befinden sich heute Parkplätze der Firma Schaeffler AG.....	101

Alle Abbildungen, sofern nicht anders gekennzeichnet: © ederlog

14. Quellen- und Literaturverzeichnis

- DB Kursbuch-Gesamtausgabe Sommer 1978, gültig vom 28.05. bis 30.09.1978
- DB Kursbuch-Gesamtausgabe Sommer 1984, gültig vom 03.06. bis 29.09.1984
- Stadt-Umland-Bahn Erlangen, Endbericht; Obermeyer Planen + Beraten; München; April 1994
- Verkehrsverbund Großraum Nürnberg; Mobilitätsuntersuchung Herzogenaurach, Mitarbeiterbefragung Adidas AG / PUMA AG / Schaeffler KG; Nürnberg 2010
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen im schienengebundenen öffentlichen Personennahverkehr, Version 2016
- Regionalverband FrankfurtRheinMain; Mobilitätskennziffern für die Region FrankfurtRheinMain – Daten für die integrierte Planung; Frankfurt 2014
- Eisenbahnatlas Deutschland, Schweers + Wall, Köln, 10. Auflage 2017
- Bescheid des Eisenbahnbundesamtes – Außenstelle Nürnberg über die Freistellung von Eisenbahnbetriebszwecken zwischen km 7,700 und 8,100 vom 20.12.2017
- Mitteilung des Amtes für Stadtentwicklung und Stadtplanung der Stadt Erlangen; Sicherung der Eisenbahntrasse nach Herzogenaurach für zukünftige Nutzungen; Vorlagen-Nummer 611/277/2019 vom 19.02.2019
- Bescheid des Eisenbahnbundesamtes – Außenstelle Nürnberg über die Freistellung von Eisenbahnbetriebszwecken zwischen km 8,100 und 8,855 vom 18.03.2019
- Gesetz über den öffentlichen Personennahverkehr in Bayern (BayÖPNVG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 30. Juli 1996 (GVBl. S. 336, BayRS 922-1-B), das zuletzt durch § 1 Abs. 367 der Verordnung vom 26. März 2019 (GVBl. S. 98) geändert worden ist
- Schreiben der BEG vom 27.03.2019 zu den Reaktivierungskriterien für die Aurachtalbahn
- Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung vom 8. Mai 1967 (BGBl. 1967 II S. 1563), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 5. April 2019 (BGBl. I S. 479) geändert worden ist
- Strategiepapier für den städtischen öffentlichen Personennahverkehr (Stadtbusverkehr) in der Stadt Herzogenaurach; erstellt im Auftrag der Stadt Herzogenaurach von plan:mobil; Kassel; 2019
- Stadt Herzogenaurach, Amt für Planung, Natur und Umwelt, Änderung des Flächennutzungsplanes im Abschnitt Nr. 18 „Bahntrasse im Stadtgebiet“, Endfassung vom 25. Juni 2019
- Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung vom 11. Dezember 1987 (BGBl. I S. 2648), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Oktober 2019 (BGBl. I S. 1410) geändert worden ist

- Regierung von Mittelfranken, Höhere Landesplanungsbehörde; Landesplanerische Beurteilung für das Vorhaben „Stadt-Umland-Bahn Nürnberg-Erlangen-Herzogenaurach“ vom 24.01.2020
- Kostenermittlungsbuch (KEB), DB Projektbau GmbH (Hg.), Berlin, 2020
- Stadt Herzogenaurach, Niederschrift über die Sitzung des Stadtrates vom 25. Juni 2020, TOP 11
- Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Januar 1988 (BGBl. I S. 100), das zuletzt durch Artikel 323 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist
- Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334) geändert worden ist
- Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 1 des Gesetzes vom 9. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2873) geändert worden ist
- Bundesagentur für Arbeit; Sozialversicherungspflichtig und geringfügig Beschäftigte und Arbeitslose nach ausgewählten Merkmalen; Nürnberg; 07.01.2021
- Eisenbahnkreuzungsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. März 1971 (BGBl. I S. 337), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 31. Mai 2021 (BGBl. I S. 1221) geändert worden ist
- Allgemeines Eisenbahngesetz vom 27. Dezember 1993 (BGBl. I S. 2378, 2396; 1994 I S. 2439), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 9. Juni 2021 (BGBl. I S. 1737) geändert worden ist
- Deutschlandtakt; Entwurf des Abschlussberichtes zum Zielfahrplan Deutschlandtakt, Grundlagen, Konzeptionierung und wirtschaftliche Bewertung; SMA u.a.; 31.08.2021
- DB Netz; Reaktivierung Aurachtalbahn, Bewertung Fahrplankonzepte; München; 2022

Websites:

- https://www.regierung.mittelfranken.bayern.de/mam/service/planfeststellung/pls_ou_niederdorf_neuses_st_2263/ul_03_02_uebersichtslageplan.pdf, abgerufen am 25.05.2021
- <http://bahnrelikte.net/strecken/5916.php>, abgerufen am 25.05.2021
- <https://www.herzogenaurach.de/rathaus/zahlen-und-fakten>, abgerufen am 25.05.2021
- https://www.erlangen.de/desktopdefault.aspx/tabid-1604/1507_read-8891/, abgerufen am 25.05.2021
- <https://www.pendleratlas.de/bayern/erlangen-hoechstadt/herzogenaurach/>, abgerufen am 25.05.2021

- <https://stadtumlandbahn.de/info/was-bisher-geschah/>, abgerufen am 25.05.2021
- <https://geoportal.bayern.de/bayernatlas>, abgerufen am 24.06.2021
- <https://www.stmb.bayern.de/vum/schiene/nahverkehr/index.php>, abgerufen am 28.06.2021
- <https://www.ksta.de/panorama/campus-bahn-politiker-nach-volksentscheid-geschockt-22933700?cb=1624972881498>, abgerufen am 29.06.2021
- <https://www.faz.net/aktuell/rhein-main/keine-citybahn-in-wiesbaden-mehrheit-lehnt-strassenbahn-ab-17031527.html>, abgerufen am 29.06.2021
- <https://www.br.de/nachrichten/bayern/buergerentscheid-keine-umgehungsstrasse-in-herzogenaurach,T5vcIai>, abgerufen am 29.06.2022

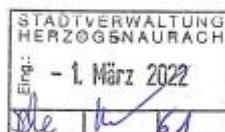
15. Anlage: Schreiben des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr vom 24.02.2022

Bayerisches Staatsministerium für
Wohnen, Bau und Verkehr



Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr
Postfach 22 12 53 • 80502 München.....

Ersten Bürgermeister der
Stadt Herzogenaurach
Herrn Dr. German Hacker
Wiesengrund 1
91074 Herzogenaurach



Ihr Zeichen, Ihre Nachricht vom
61, 18.01.2022

Unser Zeichen
55-3555.6-9

Bearbeiterin
Dr. Lang

München
24.02.2022

Telefon
+49 89 2192-3729

E-Mail
markus.lang@stmb.bayern.de

Reaktivierung der Aurachtalbahn

Sehr geehrter Herr Bürgermeister,

vielen Dank für Ihr Schreiben vom 18. Januar 2022 zur Machbarkeitsstudie „Reaktivierung der Aurachtalbahn“, in welchem Sie um eine Stellungnahme des Freistaats zu dieser Studie bitten.

Der Freistaat steht Reaktivierungen offen gegenüber, sofern sie ökologisch und wirtschaftlich sinnvoll sind. Wie Sie wissen, hat der Freistaat allgemein gültige Rahmenbedingungen für Reaktivierungen aufgestellt. Unter anderem werden Gremienbeschlüsse der Aufgabenträger des allgemeinen ÖPNV gefordert. Grundsätzlich ist es aus Sicht des Freistaats zu begrüßen, wenn eine Region eigeninitiativ tätig wird, um zielführende Informationen zur Entscheidungsfindung bei einer Reaktivierung zu ermitteln.

Allerdings liegen die notwendigen Gremienbeschlüsse der Landkreise Erlangen-Höchstadt und der kreisfreien Stadt Erlangen für die Reaktivierung der Aurachtal-

Telefon: 089 2192-02
Telefax: 089 2192-13350

poststelle@stmb.bayern.de
www.stmb.bayern.de

Franz-Josef-Strauß-Ring 4 • 80539 München
U4, U5 (Lehel), Bus 100 (Königinstraße)

- 2 -

bahn mit Anerkennung der vier Reaktivierungskriterien noch nicht vor. Eine Stellungnahme zur laufenden Machbarkeitsstudie käme einer aktiven Einflussnahme des Freistaats in die noch andauernde regionale Meinungsbildung gleich, was wir bewusst vermeiden möchten. Gleiches gilt für die Prüfung und Anerkennung der Potentialprognose im Rahmen des Gutachtens. Auch diese kann erst erfolgen, wenn die erforderlichen Gremienbeschlüsse vorliegen.

Voraussetzung dafür, dass eine Förderung nach dem Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz des Bundes (GVFG) oder dem Bayerischen Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (BayGVFG) erfolgen kann, ist die Durchführung einer Nutzen-Kosten-Untersuchung nach Maßgabe der Verfahrensanleitung zur Standardisierten Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen im schienenengebundenen ÖPNV, die ein Nutzen-Kosten-Verhältnis größer 1,0 zum Ergebnis hat. Zu berücksichtigen ist dabei, dass bei der Bewertung das Bestehen der Stadt-Umland-Bahn unterstellt werden müsste.

Wir schlagen daher vor, das Gutachten abzuschließen und auf Grundlage der daraus gewonnenen Erkenntnisse zu entscheiden, ob seitens der Region eine Reaktivierung als sinnvoll erachtet und befürwortet wird. Sollte dies der Fall sein, erwarten wir gerne die Übersendung der entsprechenden Gremienbeschlüsse. Im Anschluss kann eine Prüfung der Potentialprognose durch die Bayerische Eisenbahngesellschaft und schließlich auch ein Austausch über das weitere Vorgehen bzgl. des Reaktivierungsprozesses erfolgen.

Mit freundlichen Grüßen



Büchner
Ltd. Ministerialrat

16. weitere Anlagen

Auf Datenträger sind dem Schlussbericht die nachfolgenden Unterlagen beigelegt:

- DB Netz-Betriebsprogrammstudie zu Bewertung und Möglichkeiten der Fahrplankonzepte



Foto: Siemens

Reaktivierung Aurachtalbahn **Bewertung Fahrplankonzepte**

DB Netz AG

Regionalbereich Süd

Infrastrukturentwicklung

Juni 2022

Inhaltsverzeichnis

1 Auftrag	3
1.1 Auftraggeber	3
1.2 Inhalt	3
2 Grundlagen	4
2.1 Infrastruktur	4
2.2 Fahrzeuge	7
2.3 Fahrplan	8
2.3.1 Umliegender Verkehr	8
2.3.2 Konzepte Aurachtalbahn	9
3 Bewertung	11
3.1 Untersuchte Varianten	11
3.1.1 Infrastrukturvarianten	11
3.1.2 Relevante Fahrplanvarianten	11
3.1.3 Untersuchungsmatrix	11
3.2 Variante Infra 1 - K 1	11
3.3 Variante Infra 1 - K 2	12
3.4 Variante Infra 2 - K 1	13
3.5 Variante Infra 2 - K 2	14
3.6 Variante Infra 3	15
4 Zusammenfassung	17
5 Anhänge	18
5.1 Legende Netzgrafik Deutschlandtakt	18
5.2 Fahrplanentwürfe Aurachtalbahn	19
5.2.1 Stundentakt zwischen Erlangen und Herzogenaurrach	19
5.2.2 Halbstundentakt zwischen Erlangen und Herzogenaurrach	20
5.2.3 Stundentakt zwischen Erlangen-Bruck und Herzogenaurrach	21

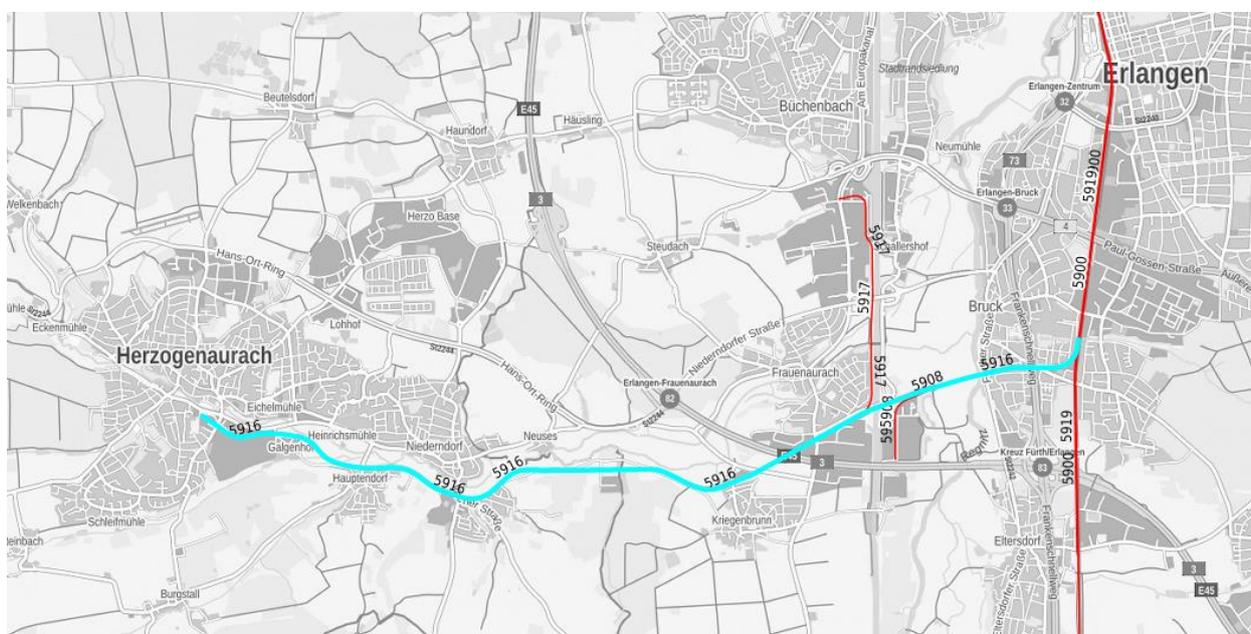
1 Auftrag

1.1 Auftraggeber

Die vorliegende Bewertung der bestehenden Fahrplankonzeptionen erfolgt im Auftrag der Stadt Herzogenaurach, Amt für Planung, Natur und Umwelt. Die Stadt Herzogenaurach hat das Planungs- und Beratungsbüro ederlog mit der gesamthaften Prüfung einer möglichen Reaktivierung der Aurachtalbahn beauftragt. Hierfür ist es unerlässlich, die DB Netz AG als Betreiber der Schienenwege des Bundes einzubinden.

1.2 Inhalt

Durch eine Reihe von Stakeholdern wird eine mögliche Reaktivierung der Strecke 5916 Erlangen-Bruck - Herzogenaurach als Ergänzung zur Stadt-Umland-Bahn Nürnberg-Erlangen-Herzogenaurach (StUB) aktiv gefordert.



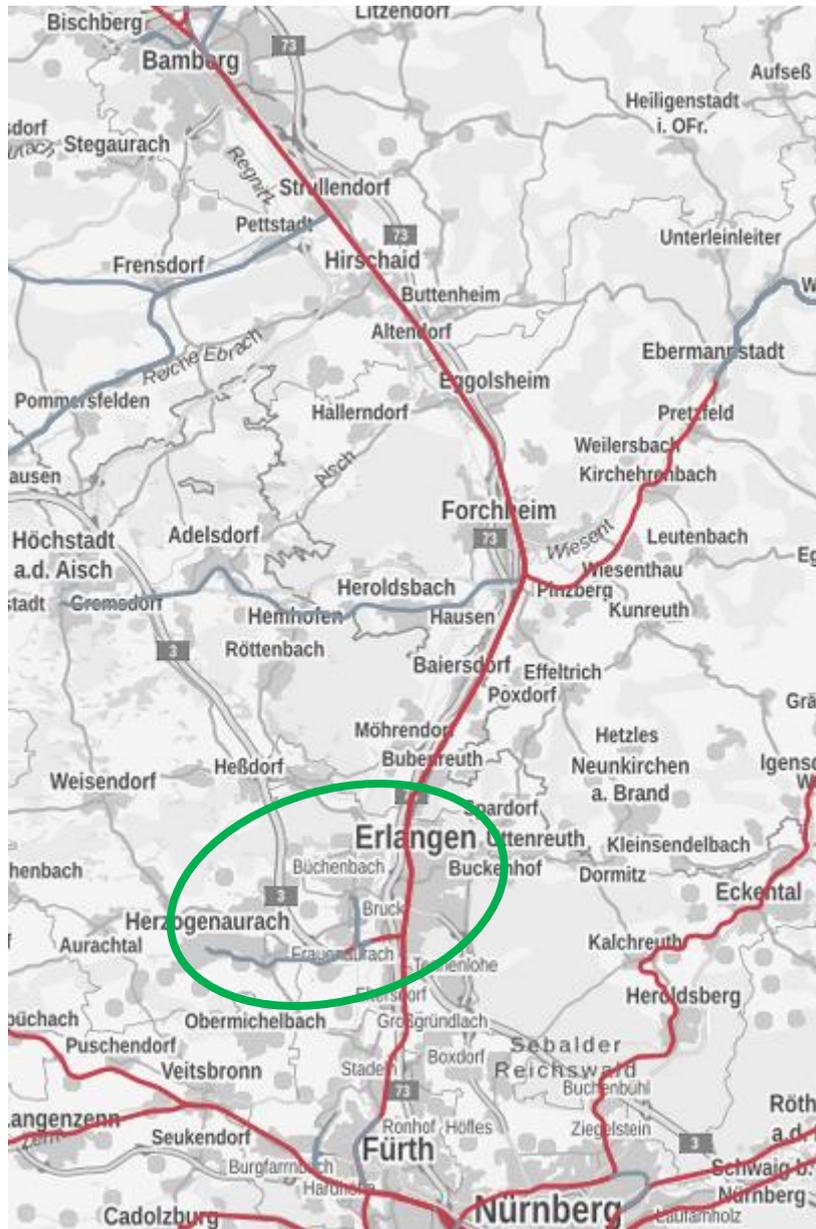
Streckenüberblick Strecke 5916

Es ist zu prüfen, ob die durch ederlog entwickelten Fahrplankonzepte zwischen Erlangen und Herzogenaurach gefahren werden können. Fixpunkt für die entwickelten Fahrplankonzepte ist der neu zu errichtende Kreuzungsbahnhof in Frauenaurach. Bei der Prüfung soll die bereits heute existierende Infrastruktur, sowie die mögliche Errichtung eines 5. Gleises Berücksichtigung finden.

2 Grundlagen

2.1 Infrastruktur

Der zu betrachtende Abschnitt befindet sich in der Metropolregion Nürnberg, an der Bahnstrecke Nürnberg Hbf - Bamberg. Im Rahmen des Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 8.1 wird diese Strecke derzeit 4-gleisig ausgebaut, um den zukünftigen verkehrlichen Anforderungen gerecht zu werden.



Lage im Netz

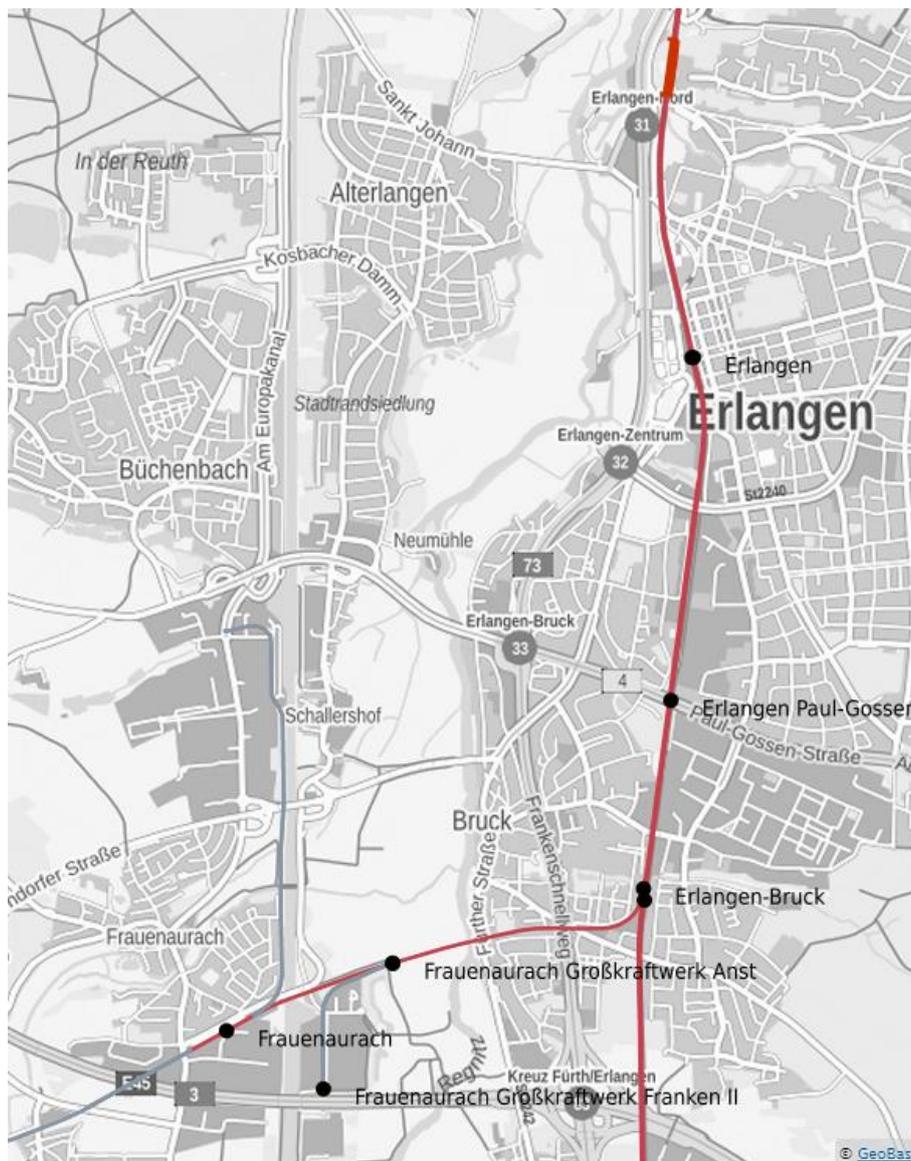
Der maßgebende Abschnitt zwischen Erlangen-Bruck und Erlangen ist seit mehreren Jahren fertiggestellt und stellt den infrastrukturellen Zielzustand dar. Nördlich von Erlangen führt die 4-gleisige Strecke über Forchheim (Ofr) bis nach Bamberg. In südlicher Richtung werden die vier Gleise in Eltersdorf zu einer 2-gleisigen Strecke vereinigt und nach Fürth (Bay) Hbf geführt. Zukünftig zweigt in Eltersdorf der derzeit in Planung befindliche Güterzugtunnel Fürth in Richtung Nürnberg Rbf ab. Langfristig, im Rahmen des Deutschlandtaktes, soll in diesem Raum eine weitere Verknüpfung zum Personenzugtunnel nach Nürnberg Hbf entstehen.

Die 4 Gleise zwischen Eltersdorf und Bamberg sind von West nach Ost wie folgt angeordnet:

- Schnelles Gleis Bamberg – Eltersdorf (230 km/h, Strecke 5919)
- Langsames Gleis Bamberg – Eltersdorf (160 km/h, Strecke 5900)
- Langsames Gleis Eltersdorf – Bamberg (160 km/h, Strecke 5900)
- Schnelles Gleis Eltersdorf – Bamberg (230 km/h, Strecke 5919)

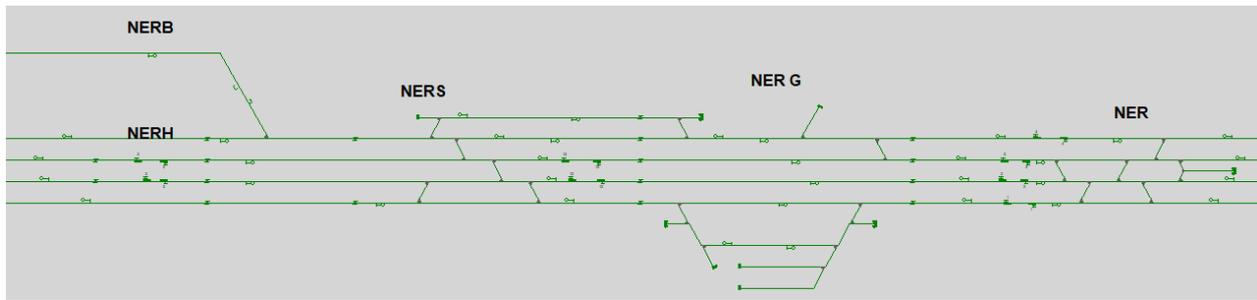
In Erlangen-Bruck mündet die von Frauenaarach kommende Strecke 5916 aus westlicher Richtung ein. Deren Reaktivierung nach Herzogenaurach soll auf ihre Machbarkeit geprüft werden.

Alle Strecken der Hauptbahn Nürnberg Hbf – Bamberg, sowie die Nebenbahn im Abschnitt Erlangen-Bruck – Frauenaarach sind heute elektrifiziert. Eine weitere Elektrifizierung bis nach Herzogenaurach ist derzeit nicht vorgesehen.



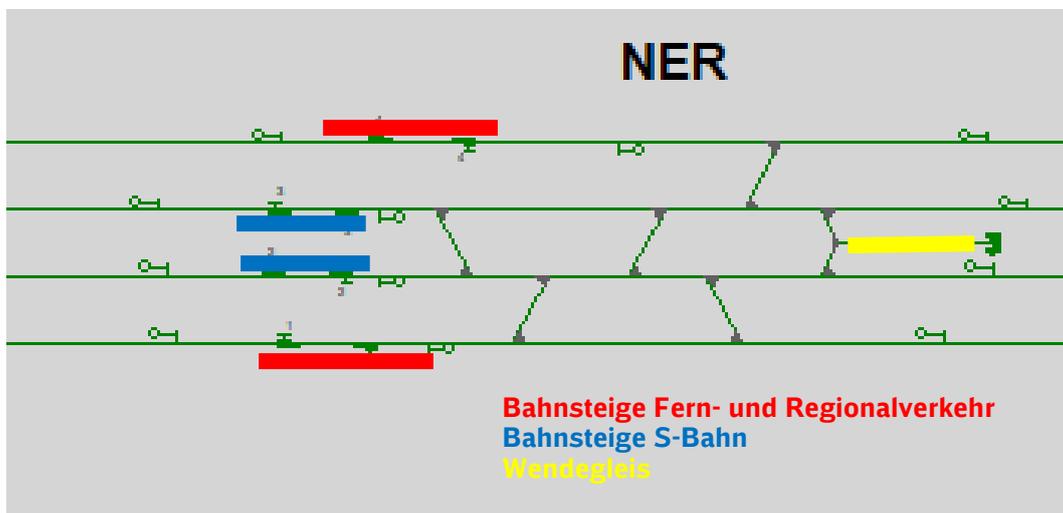
Abschnitt Erlangen-Bruck – Erlangen (elektrifizierte Anteile)

Die zu berücksichtigende Verkehrsstation Paul-Gossen-Straße hat Bahnsteige mit einer Länge von 140 m. Diese befinden sich ausschließlich an den mittleren Gleisen. Die bestehenden Bahnsteige in Erlangen-Bruck können durch die Züge aus Herzogenaurach nicht angefahren werden. Die Strecke nach Herzogenaurach zweigt bereits vor diesen Bahnsteigen ab. Für den Halt Erlangen-Bruck müsste ein neuer Bahnsteig an der Strecke 5916 errichtet werden.



Gleislageplan Erlangen-Bruck - Erlangen

In Erlangen sind Bahnsteige an allen durchgehenden Gleisen vorhanden. Die Bahnsteige an den mittleren Gleisen sind hier ebenfalls 140 m lang. Die Bahnsteige an den äußeren schnellen Gleisen haben eine Länge von 375m, bzw. 400 m und sind damit für Fern- und schnellen Nahverkehr geeignet. Für die endenden Verkehre der S-Bahn steht nördlich der Bahnsteige ein Wendegleis mit einer Nutzlänge von 200 m zur Verfügung.



Gleislageplan Erlangen

Im Bereich Paul-Gossen-Straße ist in Fahrtrichtung Nürnberg ein seitenrichtiges Überholungs-gleis für den Güterverkehr mit einer Länge von 740 m angeordnet.

2.2 Fahrzeuge

Die zu befahrenden Strecken sind gegenwärtig ausschließlich im Bereich Erlangen – Erlangen-Bruck – Frauenaaurach elektrifiziert. Im weiteren Verlauf ist keine Oberleitung vorhanden. Auf ähnlichen Strecken kommen heute Fahrzeuge mit Verbrennungstechnologien zum Einsatz. Der ökologische Wandel und die damit verbundene Abkehr von Dieselfahrzeugen muss in den Planungen einer möglichen Reaktivierung der Aurachtalbahn berücksichtigt werden. Dies erfordert die Elektrifizierung nach Herzogenaurach oder den Einsatz von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben. Hier stehen Akku-Hybrid-Fahrzeuge oder Fahrzeuge mit Wasserstoffantrieb zur Verfügung.

Im Rahmen der Untersuchung wurden vergleichende Fahrzeitrechnungen mit Fahrzeugen beider Technologien und mehrerer Hersteller angefertigt. Fahrdynamisch sind alle Fahrzeuge auf ähnlichem Niveau, jedoch deutlich schwächer als das heutige S-Bahnfahrzeug (siehe Übersicht Fahrzeitvergleiche).

		Fahrzeit in Min	
		Erlangen - Frauenaaurach	
	Fahrzeug		
Bombardier	442-9 (442.2 Talent II (4tlg) AC, 6FM, 3030kW, 224Sitzpl)	5.2	heutiges S-Bahnfahrzeug
Siemens	*Des D-90 (MIREO Plus B 2-T, Energiespeicher-Betrieb_v2)	5.6	Akku-Hybrid
Alstom	*Cont D-50 (CorConti 3-T BEMU_305, Batterie-Modus) *FLIRTD-74 (Flirt BEMU	5.6	Akku-Hybrid
Stadler	Akku 2-2-6 K-0070, Batterie-Betrieb)	5.5	Akku-Hybrid
Bombardier	80 9992-20 (80 8443: TALENT E338, 3-T, Batteriebetrieb)	5.5	Wasserstoff Hybrid

Übersicht Fahrzeitvergleiche

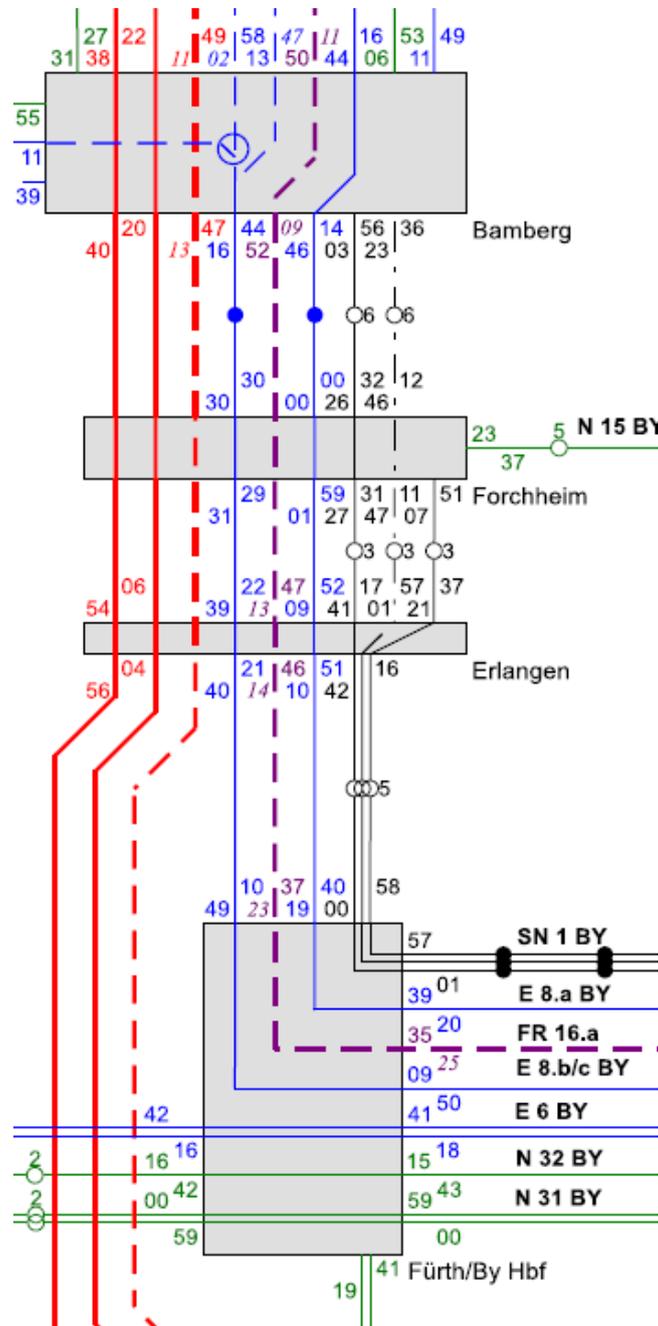
Für die Betrachtungen in dieser Fahrplanstudie wurde in Absprache mit den Auftraggebern das Akku-Hybrid-Fahrzeug *Des D-90 der Firma Siemens ausgewählt.

2.3 Fahrplan

2.3.1 Umliegender Verkehr

Die Verkehre einer zu reaktivierenden Aurachtalbahn müssten sich konfliktfrei und in einer wirtschaftlich optimalen Betriebsqualität in das bestehende, bzw. zukünftige Betriebsprogramm einfügen. Für die umliegenden Verkehre ist das durch die Gutachter des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr ausgearbeitete Fahrplankonzept des Deutschlandtaktes 2030 zu unterstellen.

Der Deutschlandtakt ist ein abgestimmter Zielfahrplan, der alle Entwicklungspotentiale im Personen- und Güterverkehr gleichberechtigt berücksichtigt. Das Fahrplankonzept unterstellt die Fertigstellung des Infrastrukturprojektes VDE 8.1, sowie weitere infrastrukturelle Maßnahmen. (siehe Kapitel Infrastruktur). Dies führt zu einer Ausweitung des Angebotes im Fern-, Nah- und Güterverkehr. Das Zielkonzept des Deutschlandtaktes ist in folgender Netzgrafik abgebildet.



Auszug 3. Entwurf Netzgrafik Deutschlandtakt (Legende siehe Anhänge)

Für den Abschnitt zwischen Nürnberg Hbf und Bamberg gehen die Gutachter des Bundes von einer deutlichen Zunahme des Schienenpersonenverkehrs im Vergleich zum heutigen Umfang aus. In folgender Tabelle sind die Zugzahlen des Deutschlandtaktes für den Zeitraum von zwei Stunden in der Tagesscheibe (06:00 Uhr bis 22:00 Uhr) mit den heutigen Zugzahlen verglichen.

		Fahrplan 2022	Deutschland- takt	Änderung in %
Fernverkehr	FV	3	5	+ 66 %
Fernverkehr re- gional	FR	0	1	
Regionalexpress		4	4	+ 0 %
S-Bahn		4	6	+ 50 %
Güterverkehr		2	2	+ 0 %

Zugzahlen je 2 Stunden und Richtung (Quelle: Zugzahldatenbank 13/2022)

Die Verkehrsmehrungen der S-Bahnen bilden dabei den geplanten 20-Minuten Takt zwischen Nürnberg Hbf und Erlangen des Freistaates Bayern ab, welcher bereits im bestehenden Verkehrsvertrag umgesetzt wird.

2.3.2 Konzepte Aurachtalbahn

Für die Verkehre auf der Aurachtalbahn wurden durch das Planungs- und Beratungsbüro ederlog drei Fahrplanentwürfe, mit dem Ziel optimaler Anschlussbeziehungen in Erlangen zum Fern-, Regional- und S-Bahnverkehr erstellt. Diese werden im Weiteren wie folgt bezeichnet:

- K1 - Stundentakt zwischen Erlangen und Herzogenaurach
- K2 - Halbstundentakt zwischen Erlangen und Herzogenaurach
- K3 - Stundentakt zwischen Erlangen-Bruck und Herzogenaurach

Die vollständigen Entwürfe sind als Anlage beigefügt.

a	x	x			a	x	x	
min. 54	min. 54	min. 54	min. 54	ICE v./n. Erfurt	min. 06	min. 06	min. 06	min. 06
min. 04	min. 04	min. 04	min. 04	ICE v./n. Nürnberg *	min. 56	min. 56	min. 56	min. 56
05:00	06:00	07:00	08:00	Erlangen	04:47	05:47	06:47	07:47
05:03	06:03	07:03	08:03	Paul-Gossen-Straße	04:44	05:44	06:44	07:44
min. 00	min. 00	min. 00	min. 00	Anschl. v./n. Nürnberg	min. 47	min. 47	min. 47	min. 47
05:05	06:05	07:05	08:05	Erlangen-Bruck	04:42	05:42	06:42	07:42
05:06	06:06	07:06	08:06	Tennenloher Str. (optionaler Zusatzhalt)	04:41	05:41	06:41	07:41
05:09	06:09	07:09	08:09	Frauenaaurach	04:38	05:38	06:38	07:38
05:12	06:12	07:12	08:12	Kriegenbrunn	04:35	05:35	06:35	07:35
05:15	06:15	07:15	08:15	Niederndorf	04:32	05:32	06:32	07:32
05:17	06:18	07:17	08:17	Hauptendorf	04:30	05:30	06:30	07:30
05:19	06:19	07:19	08:19	Schaeffler Osttor	04:28	05:28	06:28	07:28
05:21	06:21	07:21	08:21	Herzogenaurach	04:26	05:26	06:26	07:26

Fahrplanausschnitt K1 - Stundentakt

a	x	a			x	a		x
	<i>min. 54</i>		<i>min. 54</i>	ICE v./n. Erfurt	<i>min. 06</i>		<i>min. 06</i>	
<i>min. 04</i>		<i>min. 04</i>		ICE v./n. Nürnberg	<i>min. 56</i>		<i>min. 56</i>	
06:29	06:59	07:29	07:59	Erlangen	06:48	07:18	07:48	08:18
06:32	07:02	07:32	08:02	Paul-Gossen-Straße	06:45	07:15	07:45	08:15
<i>min. 31</i>	<i>min. 00</i>	<i>min. 31</i>	<i>min. 00</i>	Anschl. v./n. Nürnberg *	<i>min. 47</i>	<i>min. 22</i>	<i>min. 47</i>	<i>min. 22</i>
06:34	07:04	07:34	08:04	Erlangen-Bruck	06:43	07:13	07:43	08:13
06:35	07:05	07:35	08:05	Tennenloher Str. <i>(optionaler Zusatzhalt)</i>	06:42	07:12	07:42	08:12
06:38	07:08	07:38	08:08	Frauenaurach	06:39	07:09	07:39	08:09
06:39	07:09	07:39	08:09		06:38	07:08	07:38	08:08
06:42	07:12	07:42	08:12	Kriegenbrunn	06:35	07:05	07:35	08:05
06:45	07:15	07:45	08:15	Niederndorf	06:32	07:02	07:32	08:02
06:47	07:17	07:47	08:17	Hauptendorf	06:30	07:00	07:30	08:00
06:49	07:19	07:49	08:19	Schaeffler Osttor	06:28	06:58	07:28	07:58
06:51	07:21	07:51	08:21	Herzogenaurach	06:26	06:56	07:26	07:56

Fahrplanausschnitt K2 - Halbstundentakt

a	x	x			a	x	x	
<i>min. 00</i>	<i>min. 00</i>	<i>min. 00</i>	<i>min. 00</i>	Anschl. v/n Nürnberg	<i>min. 01</i>	<i>min. 01</i>	<i>min. 01</i>	<i>min. 01</i>
<i>min. 56</i>	<i>min. 56</i>	<i>min. 56</i>	<i>min. 56</i>	Anschl. v/n Erlangen	<i>min. 57</i>	<i>min. 57</i>	<i>min. 57</i>	<i>min. 57</i>
05:03	06:03	07:03	08:03	Erlangen-Bruck	04:54	05:54	06:54	07:54
05:04	06:04	07:04	08:04	Tennenloher Str. <i>(optionaler Zusatzhalt)</i>	04:53	05:53	06:53	07:53
05:07	06:07	07:07	08:07	Frauenaurach	04:50	05:50	06:50	07:50
05:10	06:10	07:10	08:10	Kriegenbrunn	04:47	05:47	06:47	07:47
05:13	06:13	07:13	08:13	Niederndorf	04:44	05:44	06:44	07:44
05:15	06:15	07:15	08:15	Hauptendorf	04:42	05:42	06:42	07:42
05:17	06:17	07:17	08:17	Schaeffler Osttor	04:40	05:40	06:40	07:40
05:19	06:19	07:19	08:19	Herzogenaurach	04:38	05:38	06:38	07:38

Fahrplanausschnitt K3 - Stundentakt bis Erlangen-Bruck

3 Bewertung

3.1 Untersuchte Varianten

3.1.1 Infrastrukturvarianten

Für die Durchführung der Verkehre sind drei grundsätzliche Varianten der Infrastrukturnutzung vorstellbar. Diese Varianten sind:

- Infra 1 - Nutzung der mittigen Streckengleise 5900 von und nach Erlangen
- Infra 2 - Nutzung des Streckengleises Bamberg - Eltersdorf der Strecke 5919 in beiden Fahrrichtungen
- Infra 3 - Errichtung eines 5. Gleises zwischen Erlangen-Bruck und Erlangen unter Nutzung und Überbauung bestehender Infrastruktur

3.1.2 Relevante Fahrplanvarianten

Für die Untersuchung sind die Fahrplanvarianten K1 - Stundentakt zwischen Erlangen und Herzogenaurach und K2 - Halbstundentakt zwischen Erlangen und Herzogenaurach relevant. In der Variante K3 - Stundentakt zwischen Erlangen-Bruck und Herzogenaurach enden die Züge aus Herzogenaurach an einem neu zu errichtendem Bahnsteig in Erlangen-Bruck. Eine Betrachtung dieser Variante entfällt somit.

3.1.3 Untersuchungsmatrix

		Fahrplankonzept		
		K1	K2	K3
Infrastruktur- variante	Infra 1	x	x	-
	Infra 2	x	x	-
	Infra 3	x	x	-

Zu untersuchende Varianten

3.2 Variante Infra 1 - K 1

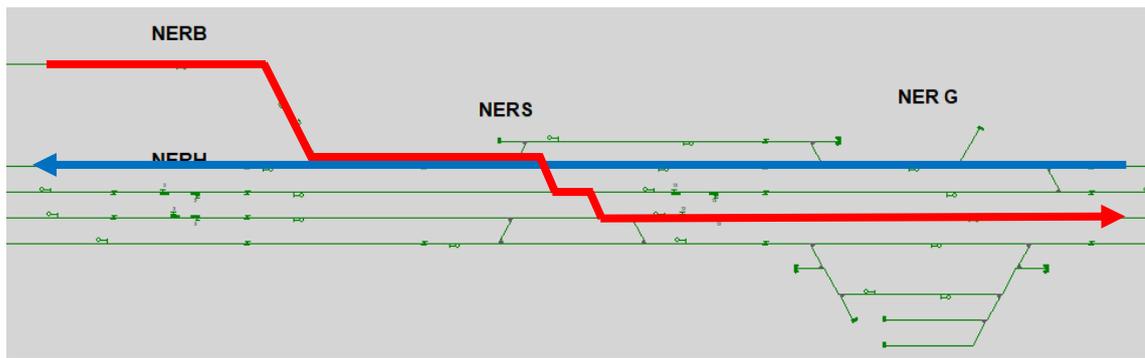
Diese Variante unterstellt das Konzept des Stundentaktes zwischen Erlangen und Herzogenaurach auf den mittig angeordneten S-Bahngleisen. In dieser Variante sollen die Verkehre der Aurachtalbahnen stündlich zur Minute 47 in Erlangen ankommen, sowie stündlich zur Minute 00 abfahren.

Ebenfalls im 00-Knoten wendet in Erlangen die S-Bahn aus/nach Nürnberg Hbf (an Minute 56, ab Minute 02). Hierfür wird das einzige, nördlich angeordnete Wendegleis genutzt.

Die Züge aus Herzogenaurach können aus nachfolgend aufgeführten Gründen **nicht** wie im Fahrplankonzept vorgesehen verkehren:

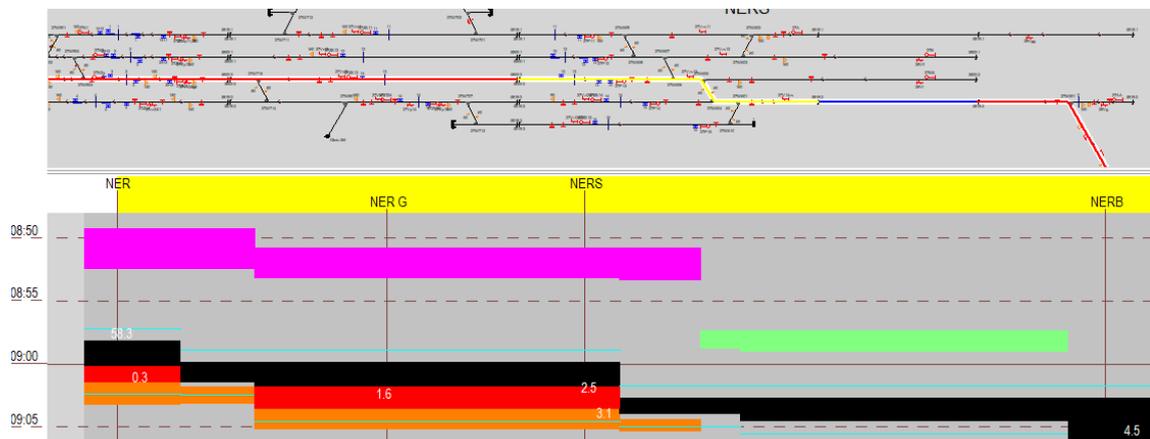
- In Erlangen steht für die Verkehre kein Wendegleis zur Verfügung

- In Erlangen-Bruck kreuzen die Züge aus Herzogenaurach den RE von Erlangen (Abfahrt Minute 40) nach Nürnberg Hbf ca. zur Minute 42.



Fahrweg Aurachtalbahn - Fahrweg Regionalexpress

- In Fahrtrichtung Herzogenaurach ist in Erlangen die Abfahrt zur Minute 00 nicht möglich. Zur nachfolgenden S-Bahn nach Nürnberg (Abfahrt Minute 02) sind mindestens 4 Minuten Zugfolgeabstand erforderlich



**Zug nach Herzogenaurach - S-Bahn nach Nürnberg Hbf -
Zeitgleiche Nutzung der Infrastruktur durch 2 Züge**

3.3 Variante Infra 1 – K 2

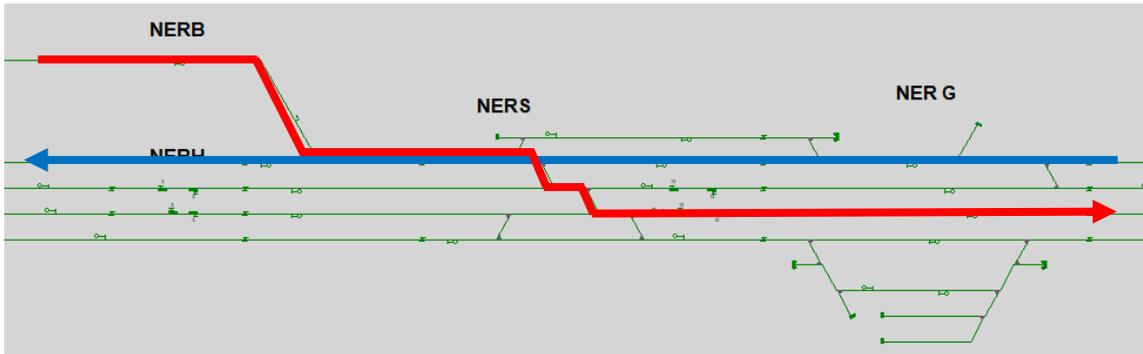
Diese Variante unterstellt das Konzept des Halbstundentaktes zwischen Erlangen und Herzogenaurach auf den mittig angeordneten S-Bahngleisen.

In dieser Variante sollen die Verkehre der Aurachtalbahn zur Minute 18 bzw. 48 in Erlangen ankommen, sowie zur Minute 29 und 59 nach Herzogenaurach abfahren.

Ebenfalls im 00-Knoten wendet in Erlangen die S-Bahn aus/nach Nürnberg Hbf (an Minute 56, ab Minute 02). Hierfür wird das einzige, nördlich angeordnete Wendegleis genutzt.

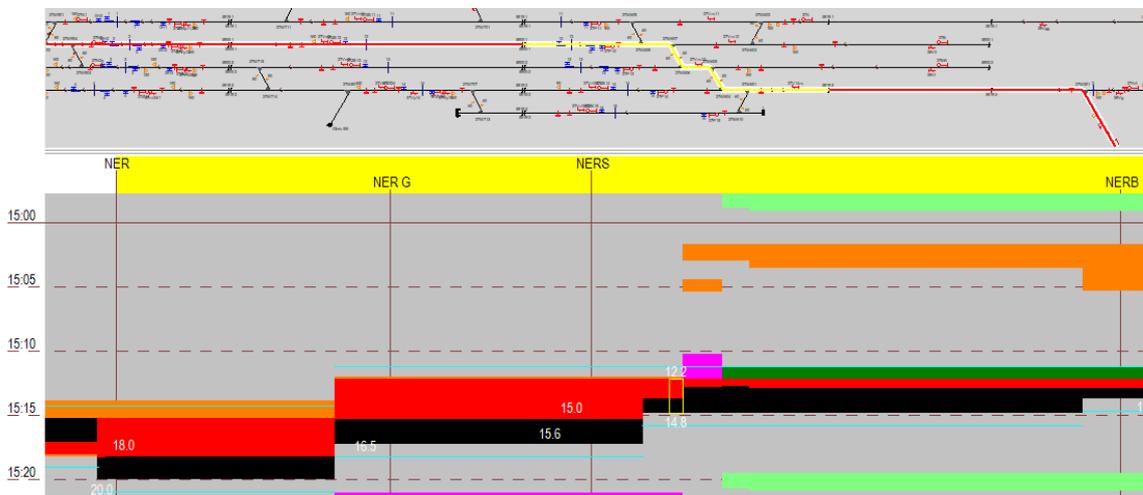
Die Züge aus Herzogenaurach können aus nachfolgend genannten Gründen **nicht** wie im Fahrplankonzept vorgesehen verkehren:

- In Erlangen steht für die Verkehre an Minute 48, ab Minute 59 kein Wendegleis zur Verfügung
- In Erlangen-Bruck kreuzen die Züge aus Herzogenaurach den RE von Erlangen (Abfahrt Minute 10 bzw. 40) nach Nürnberg Hbf ca. zur Minute 11 bzw. 41.



Fahrweg Aurachtalbahn - Fahrweg Regionalexpress

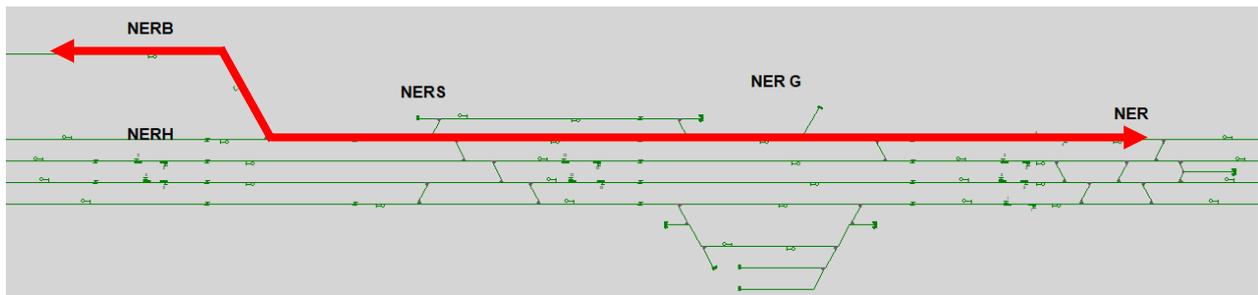
- Züge aus Herzogenaurach können in Erlangen nicht zur Minute 18 ankommen. Die aus Nürnberg Hbf kommende S-Bahn nach Bamberg (Erlangen Minute 16/17) nutzt zur gleichen Zeit die mittigen Gleise der Strecke 5900.



Zug aus Herzogenaurach - S-Bahn nach Bamberg - Zeitgleiche Nutzung der Infrastruktur durch 2 Züge

3.4 Variante Infra 2 - K 1

Diese Variante unterstellt das Konzept des Stundentaktes zwischen Erlangen und Herzogenaurach unter ausschließlicher Nutzung des Streckengleises Bamberg - Eltersdorf der Strecke 5919 in beiden Fahrrichtungen. In dieser Variante sollen die Verkehre der Aurachtalbahn stündlich zur Minute 47 in Erlangen ankommen, sowie stündlich zur Minute 00 abfahren.



Fahrweg Aurachtalbahn

In dieser Variante wird das Streckengleis Bamberg – Eltersdorf der Strecke 5919 von Minute 41 (Einfahrt der Züge aus Herzogenaurach) bis zur Minute 04 (Verlassen des Streckengleises in Richtung Herzogenaurach) durch die Züge der Aurachtalbahn blockiert. Folgende Auswirkungen werden durch den Verlust des Gleises erzeugt.

- Fahrzeitverluste durch Gleiswechsel im Bereich von 1,8 – 2,7 Minuten, abhängig von Fahrzeugbaureihen und Haltemustern
- unzureichende Bahnsteiglängen für in Erlangen haltende Züge des Fern- und schnellen Regionalverkehr
- Beeinträchtigung des Schienengüterverkehrs durch Trassenverdrängung

Die Umsetzung des Fahrplankonzeptes ist somit **nicht** möglich.

3.5 Variante Infra 2 – K 2

Diese Variante unterstellt das Konzept des Halbstundentaktes zwischen Erlangen und Herzogenaurach unter ausschließlicher Nutzung des Streckengleises Bamberg – Eltersdorf der Strecke 5919 in beiden Fahrtrichtungen. In dieser Variante sollen die Verkehre der Aurachtalbahn zur Minute 18 bzw. 48 in Erlangen ankommen, sowie zur Minute 29 und 59 abfahren.



Fahrweg Aurachtalbahn

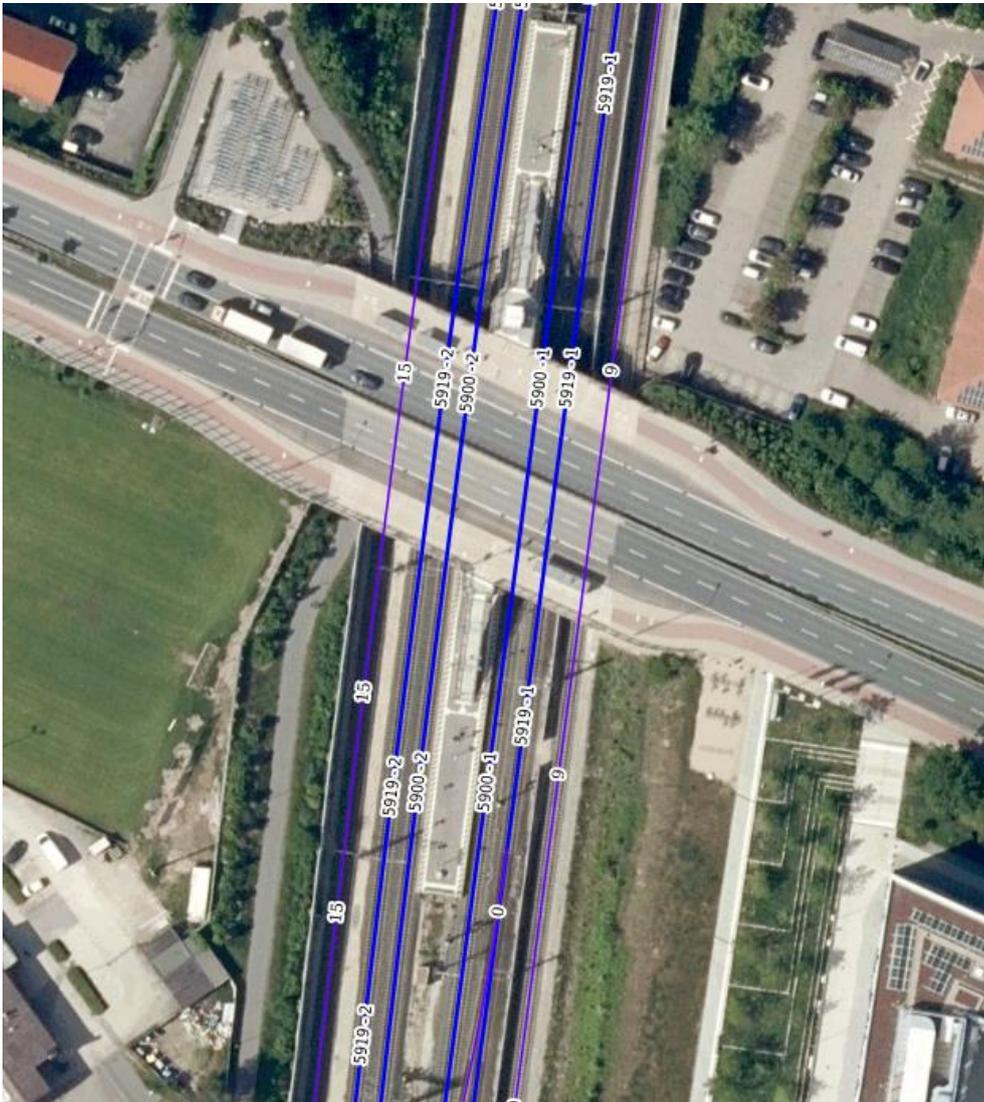
In dieser Variante wird das Streckengleis Bamberg – Eltersdorf der Strecke 5919 von Minute 41 (Einfahrt der Züge aus Herzogenaurach) bis zur Minute 04 (Verlassen des Streckengleises in Richtung Herzogenaurach) und von Minute 11 bis Minute 34 durch die Züge der Aurachtalbahn blockiert. Damit steht das schnelle Gleis Bamberg – Eltersdorf für andere Verkehre nicht mehr zur Verfügung. Neben den bereits unter Kapitel 3.4 genannten Auswirkungen:

- Fahrzeitverluste durch Gleiswechsel im Bereich von 1,8 – 2,7 Minuten, abhängig von Fahrzeugbaureihen und Haltemustern
- unzureichende Bahnsteiglängen für in Erlangen haltende Züge des Fern- und schnellen Regionalverkehr
- Beeinträchtigung des Schienengüterverkehrs durch Trassenverdrängung

können durch den Halbstundentakt und die damit verbundenen zusätzlichen Verdrängungen die Züge des unterstellten Betriebsprogrammes des Deutschlandtakt nicht mehr vollumfänglich abgewickelt werden. Die Umsetzung des Fahrplankonzeptes ist somit **nicht** möglich.

3.6 Variante Infra 3

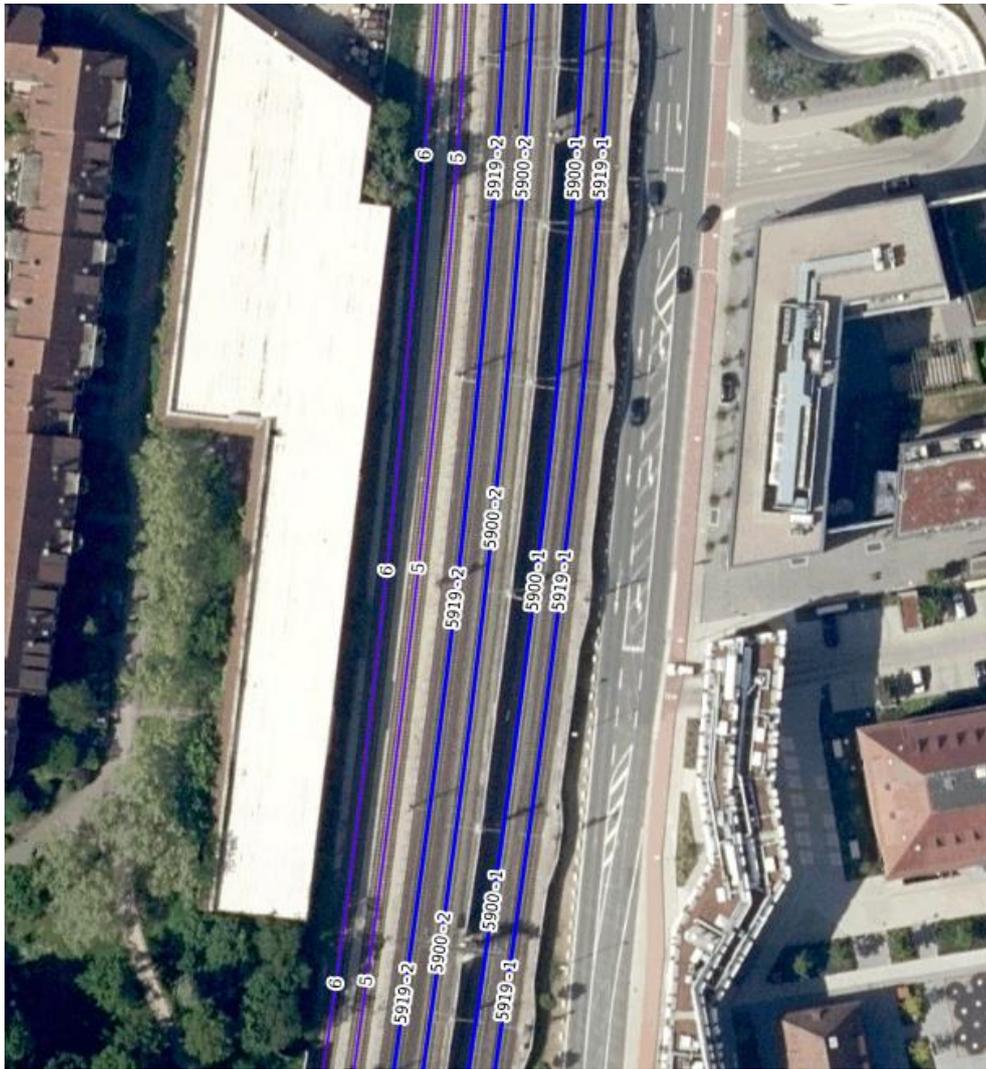
In dieser Variante soll ein fünftes Streckengleis zwischen Erlangen-Bruck und Erlangen aufgebaut werden. Um den beengten Platzverhältnissen Rechnung zu tragen, soll vor allem im Bereich Paul-Gossen-Straße und Erlangen die heute vorhandene Infrastruktur überbaut werden.



Paul-Gossen-Straße

Am Halt Paul-Gossen-Straße soll dabei das seitenrichtige Überholgleis (Gleis 15 im Luftbild) überbaut werden, um eine Brückenaufweitung zu vermeiden.

In Erlangen sollen die Abstellgleise 5 und 6 teilweise überbaut werden.



Abstellgleise Erlangen

Weder das Überholgleis an der Paul-Gossen-Straße noch die Abstellgleise in Erlangen sind als entbehrlich einzustufen. Der heutige Infrastrukturmumfang wurde im Rahmen des Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Nr. 8 definiert, um die verkehrlichen Bedürfnisse zu erfüllen und durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr finanziert. Vor allem die Nutzung des Güterzugüberholungsgleises kann nicht kompensiert werden. Der Entfall hätte massive negative Kapazitäts- und Qualitätsauswirkungen und ist daher nicht zustimmungsfähig.

Die Führung der Verkehre aus Herzogenaurach über ein vollständig neu und abseits der bestehenden Infrastruktur zu errichtendes Gleis zwischen Erlangen-Bruck und Erlangen ist grundsätzlich nicht unmöglich, würde jedoch mit massiven Eingriffen in private und städtische Grundstücke einhergehen. Eine Beeinträchtigung der bestehenden Verkehre und definierten Verkehrskonzepte muss ausgeschlossen sein.

4 Zusammenfassung

Die Verkehre der Aurachtalbahn, mit dem Zwangspunkt Kreuzungsbahnhof Frauenaaurach, treffen im Abschnitt Erlangen-Bruck – Erlangen auf zwei verschiedene Taktsysteme auf den innen und außen liegenden Gleisen. Auf den äußeren, schnellen Gleisen verkehren die Züge des Fern- und Regionalverkehr im 30-Minuten System. Auf den inneren langsamen Gleisen verkehren die Züge zwischen Nürnberg und Erlangen im 20-Minuten Takt, sowie der überwiegende Teil der prognostizierten Güterverkehrsmengen. Eine fahrplansymmetrische Integration der Verkehre, welche im Kreuzungsbahnhof Frauenaaurach fixiert sind, ist auf der bereits fertiggestellten Infrastruktur nicht realisierbar.

Um die Züge der Aurachtalbahn bis nach Erlangen zu fahren, sind diese über eine eigene Infrastruktur bis nach Erlangen zu führen. Hierfür wäre auf der gesamten Strecke eine zusätzliche, völlig neue Gleisachse aufzubauen. Die bestehenden Gleisanlagen sind in vollem Umfang für den wirtschaftlich optimalen Betrieb des durch die Bundesgutachter definierten Zielfahrplan Deutschlandtakt erforderlich und aus diesem Grund durch das Bundesministerium für Digitales und Verkehr finanziert.

Als Alternativszenario können die Verkehre aus Richtung Herzogenaurach am neu zu errichtendem Bahnsteig in Erlangen-Bruck enden und ausschließlich den Abschnitt Erlangen-Bruck – Herzogenaurach befahren und bedienen. Die Zu- und Abführung der Fahrzeuge in Tagesrandlage ist möglich.

5 Anhänge

5.1 Legende Netzgrafik Deutschlandtakt

Legende

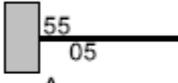
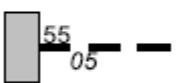
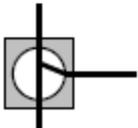
Zugkategorien

-  FV (Fernverkehr)
-  FR (Fernverkehr oder schneller Regionalverkehr)
-  Express (beschleunigter Regionalverkehr)
-  Nahverkehrszug (Bedienung in der Regel aller Halte)
-  S-Bahn

Frequenzen

-  Zug verkehrt stündlich
-  Zug verkehrt alle 2 Stunden
-  Zug verkehrt nur in der HVZ

Weitere Erklärungen

-  Ein bzw. mehrere Zwischenhalte
-  Ankunftsminute im Bahnhof A
Abfahrtsminute im Bahnhof A
-  Zu beachten beim Zweistundentakt:
Kursive Minutenangaben: Ungerade Stunden
Normalschrift: Gerade Stunden
-  Flügelung/Vereinigung zweier Züge

