

## 2.2.2 Ausbau Eisenbahn-Verkehr

### 2.2.2.1 Funktionale Zielsetzungen

Aufgabe der geplanten Verbindung zwischen Nürnberg, Erlangen und Herzogenaurach ist es, die regionale ortsverbindende Funktion mit einer möglichst direkten Erreichbarkeit innerstädtischer Ziele und zentraler Umsteigepunkte zu kombinieren. Diese funktionalen Zielsetzungen werden in der Arbeitsgrundlage des Zweckverbands Stadt-Umland-Bahn konkretisiert<sup>17</sup>:

- Wiederanbindung Herzogenaurachs an den Schienenverkehr mit direktem Umsteigen zum Schienenpersonenfernverkehr, Express- und S-Bahn-Verkehr
- Vermeidung von zu starker Konkurrenz zur bestehenden S-Bahn-Linie 1 und zur Nürnberger U-Bahn
- Schaffung einer leistungsfähigen ÖPNV-Achse zwischen den wesentlichen Hochschuleinrichtungen in Erlangen und Nürnberg (Nürnberger Hochschulstandorte, FAU-Südgelände und FAU-Standorte im Erlanger Zentrum)
- Schaffung einer attraktiven innerstädtischen ÖPNV-Verbindung zwischen den Bevölkerungsschwerpunkten im Erlanger Stadtwesten (Alterlangen, Büchenbach) und der Innenstadt
- Erschließung der Unternehmenszentralen der Herzogenauracher Großkonzerne Schaeffler, Puma und adidas sowie Erlanger Siemens-Standorte

### 2.2.2.2 Technische Rahmenbedingungen

Für einen Betrieb der Städteverbindung Nürnberg – Erlangen – Herzogenaurach mit einem Schienenverkehrsmittel bietet sich auf den ersten Blick neben einem vollständigen Neubau einer dem Nutzungszweck angepassten Schienenverbindung (z.B. Erweiterung des Nürnberger Straßenbahnnetzes) die Trasse der ehemaligen<sup>18</sup> Aurachtalbahn an. Als Aurachtalbahn bezeichnet wird die Eisenbahnstrecke 5916 der DB Netz AG von Erlangen-Bruck bis zum derzeitigen Streckenende westlich des Bahnhofs (Bf) Frauenaaurach und deren frühere Fortsetzung nach Herzogenaurach<sup>19</sup>.

Die Strecke der Aurachtalbahn beginnt in Strecken-km 0,0 im Bahnhofsteil (Bft) Erlangen-Bruck. Züge, welche die Aurachtalbahn nutzen, müssen zunächst höhengleich in das Richtungsgleis Bamberg – Nürnberg der Strecke 5919 ein- bzw. ausfädeln. Für Züge aus Frauenaaurach Richtung Bf Erlangen bedeutet dies, dass sie bei der bestehenden Infrastruktur entgegengesetzt zur regulären Fahrtrichtung in das westliche Gleis der Strecke 5919 einfahren müssen und entweder im Überholgleis im Bereich des Bft Paul-Gossen-Straße die Richtung wechseln (für eine Weiterfahrt Richtung Nürnberg) oder über Weichenverbindungen vor dem Bft Paul-Gossen-Straße die Richtungsgleise nach Bamberg erreichen können. Aus dem Prinzip der Blocksicherung folgt, dass so lange kein Zug aus Richtung Erlangen Personebahnhof (Pbf) in Richtung Nürnberg fahren kann, wie ein Zug aus oder nach Frauenaaurach entsprechende Blockabschnitte der beiden westlichen Gleise (Richtungsgleise Nürnberg) belegt.

Die Aurachtalbahn selbst verlässt den Bft Erlangen-Bruck nach Westen, überquert zunächst höhengleich einen Fußweg in Verlängerung der Karl-Bröger-Straße, höhengleich die Tennenloher Straße und anschließend auf einer Eisenbahnüberführung die Bundesautobahn A73.

<sup>17</sup> ZV StUB, Beschluss 31/2018 (Auszüge)

<sup>18</sup> Personenverkehr eingestellt

<sup>19</sup> Vgl. Kolmorgen, Vaso Paul et al (2017): Eisenbahnatlas Deutschland, Köln: Schweers + Wall, S. 89 und S. 162. Hier auch die weiteren Streckennummern der DB Netz AG.

Der Birkenweg wird mittels eines technisch gesicherten Bahnübergangs gequert, bis zur Fürther Straße folgt der Strecke nördlich ein Rad- und Fußweg, südlich der Strecke befinden sich Gärten. Die Fürther Straße wird ebenfalls mittels eines technisch gesicherten Bahnübergangs gequert.

Direkt westlich der Fürther Straße beginnt die Regnitzbrücke, welche als eingleisige Stahlfachwerkbrücke ausgeführt ist. Im Regnitzgrund verläuft die Trasse überwiegend in Dammlage, welche durch verschiedene Durchlässe bzw. kleine Brückenbauwerke unterbrochen ist. Im westlichen Bereich des Regnitzgrundes liegt in km 1,5<sup>20</sup> die Anschlussstelle Frauenaarach Großkraftwerk. Bis zu dieser Anschlussstelle ist eine Elektrifizierung baulich vorhanden. Das namensgebende Großkraftwerk Franken wurde 2001 stillgelegt und anschließend in weiten Teilen abgebrochen. Die Gleise dieses Anschlusses liegen teilweise noch, es findet in diesem Bereich jedoch keine Güterverkehrsbedienung mehr statt.

Nach Überqueren der Kraftwerkstraße mittels einer Eisenbahnüberführung beginnt die Brücke über den Main-Donau-Kanal, welche ebenfalls als eingleisige Stahlfachwerkbrücke ausgeführt ist. Westlich des Kanals mündet von Norden die in Betrieb befindliche Anschlussbahn von der Erlanger Lände ein, womit der Weichenbereich des Bf Frauenaarach beginnt.

Die Anschlussbahn bindet den Erlanger Hafen und die Müllumladestation an. Von und zu der Müllumladestation werden regelmäßig, i.d.R. werktäglich, Wagen mit Spezialcontainern befördert, die im System des Einzelwagenverkehrs zu verschiedenen Müllverbrennungsanlagen weiter transportiert werden. Im Hafen Erlangen findet kein regelmäßiger Güterumschlag statt, jedoch steht die Infrastruktur Eisenbahnverkehrsunternehmen im Rahmen des Netzzugangs zur Nutzung offen. Somit sind fallweise Verladungen möglich und die Anschlussbahn ist von der expliziten Regelung bzgl. Binnenhäfen des § 10 Abs. 1 Satz 2 ERegG umfasst.

Der Bf Frauenaarach (km 2,4) verfügt über ein Kreuzungsgleis und ein zusätzliches Ladegleis, sowie ein mechanisches Stellwerk zur Bedienung der Weichen und Sicherung der Fahrstraßen. Im Bereich des Empfangsgebäudes ist der Hausbahnsteig noch vorhanden. Ungefähr ab Ende des Bahnsteigs sind die Gleise aktuell durch Schutzhalttafeln (sog. Sh2-Scheiben) gesperrt, womit auch das Ladegleis nicht mehr nutzbar ist.

Nach dem Bf Frauenaarach wird die Sylvaniastraße mittels eines technisch gesicherten Bahnübergangs gequert. Die Strecke verläuft durch das Gewerbegebiet rund um die Willi-Grasser-Straße. Es folgt die Unterquerung der Bundesautobahn A3, womit der Siedlungsbereich Frauenaarach verlassen wird. Die Unterführung hat eine Breite von 6 Metern. Vor Erreichen der Ortslage Kriegenbrunn wird die Pappenheimer Straße (Kreisstraße ER 6) ebenfalls unterquert. Südlich der Strecke erstreckt sich im Folgenden Wohnbebauung des Erlanger Stadtteils Kriegenbrunn, nördlich befindet sich ein Gewerbebetrieb mit ehemaligem Gleisanschluss.

Im Bereich des ehem. Bf. Kriegenbrunn (km 3,6) sind ältere Schienenfahrzeuge auf dem Streckengleis abgestellt. Die Kriegenbrunner Straße wird höhengleich gequert. Ab Kriegenbrunn verläuft die Strecke im Tal der Aurach, welche stets nördlich der Strecke fließt. Damit befindet sich die Strecke teilweise auch im Regionalen Grünzug 5 „Aurachtal (zur Regnitz)“<sup>21</sup>

Im weiteren Verlauf über Land queren verschiedene Straßen, Wege und Zufahrten höhengleich die Strecke. Südlich erstreckt sich das Waldgebiet Römerreuth. Im Bereich der Kläranlage der Stadt Herzogenaarach wird die Stadtgrenze passiert. Ab der Stadtgrenze ist die Stadt Herzogenaarach Eigentümerin des Bahnkörpers.

<sup>20</sup> Kilometrierungen nach: Schweers, Hanns; Wall, Henning (2017): Eisenbahnatlas Deutschland, Köln: 2017, Seite 89 und 162.

<sup>21</sup> Vgl. Regionalplan Nürnberg, Ziffer 7.1.3.2 bzw. Karte 3.

In Strecken-km 5,2 befand sich der ehem. Haltepunkt Neuses, in km 6,4 der Hp Niederndorf. Vor Erreichen von Niederndorf befindet sich ein Spielplatz südlich der Strecke. Im Bereich der Ortslage Niederndorf wird die Vacher Straße (St 2263) höhengleich gequert.

Zwischen Niederndorf und Hauptendorf verläuft der Hutweg nördlich parallel zur Strecke, mehrere abzweigende Wege queren die Strecke höhengleich. In km 7,3 folgt der ehem. Hp Hauptendorf, anschließend wird die Hauptendorfer Straße höhengleich gequert. Direkt westlich des Bahnübergangs wird der Litzelbach auf einer kleinen Brücke überquert. Westlich Hauptendorf verläuft direkt nördlich parallel ein Fuß- und Radweg, südlich in etwas Abstand die Galgenhofer Straße. Ab Strecken-km 7,7 sind Freistellungsbescheide nach §23 AEG ergangen. Östlich des Galgenhofs wird der Schleifmühlbach überquert. Nördlich des Galgenhofs erreicht die Strecke den Bereich der Firma Schaeffler und führt, teilweise als nördliche Begrenzung der Werksanlagen bis zum Endpunkt, dem ehem. Bf Herzogenaurach in km 8,8. Der Gleiskörper des Bahnhofs selbst ist heute nicht mehr vorhanden.

Im Rahmen der Überlegungen zu schienengebundenen Verkehren zwischen Nürnberg, Erlangen und Herzogenaurach wurden drei verschiedene Formen der Nutzung der Aurachtalbahn im Rahmen des Projekts Stadt-Umland-Bahn diskutiert:

- Reaktivierung als Eisenbahnstrecke im Schienenpersonennahverkehr mit einer Linienführung Erlangen Pbf – Herzogenaurach („S-Bahn“), siehe Kapitel 2.2.2.3
- Kombination aus Straßenbahn und Eisenbahn nach dem Konzept „Tram-Train“ im Mischbetrieb, siehe Kapitel 2.2.2.4
- Nutzung der Aurachtalbahn als Straßenbahnstrecke (Variantenbewertungen siehe Band D), siehe Kapitel 2.2.3.2

### 2.2.2.3 Reaktivierung als Eisenbahn („S-Bahn“)

Eine Anbindung Herzogenaurachs über eine Eisenbahn wurde anhand einer SPNV-Linie gem. EBO<sup>22</sup> Herzogenaurach – Erlangen Pbf über die ehemalige Aurachtalbahn und die DB-Hauptstrecken 5900/5919 geprüft.

#### 2.2.2.3.1 STRECKENABSCHNITTE UND BLOCKBELEGUNG

Hierzu wurde ein Fahrplanschema errechnet, dem auf Basis eines 20-Minuten-Taktes mit einer Kreuzung im Bf Frauenaaurach ein S-Bahn-artiger Fahrplan zu Grunde liegt.<sup>23</sup> Die Züge würden demnach folgende Abschnitte befahren:

##### Züge der Fahrtrichtung Herzogenaurach:

- Wendegleis nördlich Erlangen Pbf
- Strecke 5900, Richtungsgleis Nürnberg („Gleis 3“ in Erlangen Pbf)
  - Streckenblock km 25,353 – 22,882
  - Streckenblock km 22,882 – 21,522
  - Streckenblock km 21,522 – 19,563
- Weichenverbindung zwischen Erlangen Paul-Gossen-Straße und Erlangen-Bruck
- Strecke 5919, Richtungsgleis Nürnberg („Gleis 4“ in Erlangen Pbf)
  - Streckenblock km 21,408-19,563
- Eingleisige Strecke 5916 (Aurachtalbahn)
  - Streckenblock Erlangen-Bruck – Frauenaaurach (derzeit Zugleitbetrieb)
  - Streckenblock Frauenaaurach – Herzogenaurach (neu einzurichten)

##### Züge der Fahrtrichtung Erlangen Pbf

- Eingleisige Strecke 5916 (Aurachtalbahn)
  - Streckenblock Frauenaaurach – Herzogenaurach
  - Streckenblock Erlangen-Bruck – Frauenaaurach
- Strecke 5919, Richtungsgleis Nürnberg (Gleis 4 in Erlangen Pbf)
  - Streckenblock km 21,408-19,563 → als Gegengleisfahrt
- Weichenverbindung zwischen Erlangen Paul-Gossen-Straße und Erlangen-Bruck
- Strecke 5900, Richtungsgleis Nürnberg (Gleis 3 in Erlangen Pbf)
  - Streckenblock km 21,522 – 19,563 → als Gegengleisfahrt
- Weichenverbindung zwischen Erlangen Paul-Gossen-Straße und Erlangen-Bruck
- Strecke 5900, Richtungsgleis Bamberg (Gleis 2 in Erlangen Pbf)
  - Streckenblock km 20,800-22,549
  - Streckenblock km 22,549-23,698
  - Streckenblock nördlich Erlangen Pbf (Rangierfahrt ins Wendegleis)
- Wendegleis nördlich Erlangen Pbf

#### 2.2.2.3.2 STELLUNGNAHME DES FREISTAATS BAYERN ZUR REAKTIVIERUNG

Das Bayerische Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr hat am 24.04.2019 eine Stellungnahme zu einer möglichen Nutzung der Trasse der ehem. Aurachtalbahn abgegeben<sup>24</sup> und kommt hierin zu dem Schluss, dass eine Streckenführung einer Bahntrasse nach Herzogenaurach mindestens bis zum Personenbahnhof Erlangen (Erlangen Pbf) führen muss, um die Verknüpfung zu den Bussen herzustellen, da die Buslinien des Bestandsverkehrs ebenfalls ins Erlanger Zentrum

<sup>22</sup> Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung

<sup>23</sup> Zu einem solchen Konzept musste der ZV StUB in der Sitzung des Rates der Stadt Herzogenaurach vom 17.05.2018 auf Antrag einer Fraktion Stellung beziehen.

<sup>24</sup> Siehe Anlage zum vorliegenden Band der Raumordnungs-Unterlagen

fahren. Weiterhin erkennt das Staatsministerium keine Aussicht auf den erfolgreichen Abschluss einer standardisierten Bewertung aufgrund des zu geringen Erschließungspotenzials der Aurachtalbahn-Strecke. Die Einbindung in die Hauptstrecke wird als hochproblematisch angesehen, da diese bereits dicht belegt ist. Für eine qualitativ ausreichende Bedienung der Strecke auf der Aurachtalbahn wären erhebliche Infrastruktur-Investitionen erforderlich.

### 2.2.2.3.3 FAHRPLAN-ANALYSE

Der Zweckverband hat die Argumentation des Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr geprüft und ist ebenfalls zu der Einschätzung gelangt, dass die Belegung der Hauptstrecke mit Zügen des durchgehenden Verkehrs aus / nach Richtung Nürnberg eine Einbindung einer zusätzlichen Linie im Abschnitt Erlangen-Bruck – Erlangen Pbf im erforderlichen Takt nicht ermöglicht.

Für den Abgleich wurde der Fahrplan der S-Bahn-artigen Züge in 20 Varianten, entsprechend den im 20-Minuten-Raster möglichen 20 verschiedenen Abfahrtsminuten, auf Fahrplankollisionen mit andern Zügen untersucht. Die aus diesem Fahrplankonzept resultierenden Belegungen der einzelnen Streckenblöcke wurden mit den Streckenblockbelegungen des durchgehenden Reisezugverkehrs Nürnberg - Bamberg, die aus dem im Herbst 2018 veröffentlichten Fahrplan des Deutschland-Takt-Konzepts des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) resultieren, abgeglichen.

Im Ergebnis der Fahrplan-Analyse lässt sich festhalten, dass es keine Fahrplankonstellation gibt, in welcher ein solcher S-Bahn-artiger Verkehr ohne Fahrplankonflikte mit dem Deutschland-Takt vereinbar wäre. Eine Reaktivierung als Eisenbahnstrecke scheidet damit aus.

Bereits bei einem S-Bahn-ähnlichen 20-Minuten-Takt ist die Beeinflussung des Verkehrsflusses der Strecke 5900/5919 somit so erheblich, dass ein solches Konzept nicht durchführbar ist. Ein 10-Minuten-Takt, wie für alle untersuchten Varianten im Straßenbahnverkehr als Grundangebot unterstellt, würde die Problematik der Streckenbelegungen noch weiter verschärfen und absehbar zu weiteren Fahrplankonflikten führen.

Betrieblich wäre es auch möglich, die Züge aus Herzogenaurach in Erlangen-Bruck enden zu lassen und somit vor Einfädelung in die Hauptstrecke den Zuglauf abubrechen, doch gegenüber den im Status quo ins Erlanger Zentrum durchfahrenden Bussen der VGN-Linien 201 und 200 ergäbe sich ein massiver verkehrlicher Nachteil, so dass eine in Erlangen-Bruck endende SPNV-Linie im Verkehrsnetz keine hinreichenden Vorteile erzeugen würde, um sie auch tatsächlich umzusetzen. Im Bft Erlangen-Bruck halten im Zuge der Hauptstrecke Nürnberg – Bamberg lediglich die S-Bahnen der Linie 1, demgegenüber bestünde in Erlangen Pbf zusätzlich der Übergang zu ICE- und RE-Verkehren.

Denkbar wäre auch, die Züge aus Herzogenaurach nach Einfädelung in die Hauptstrecke wenden zu lassen und in Richtung Nürnberg Hbf fahren zu lassen, wo ebenfalls Verknüpfungen zu ICE- und RE-Verkehren, sowie natürlich zu allen Verkehrsmitteln des städtischen ÖPNV existieren. Die Aussagen zu den Kapazitätsproblemen im Zuge einer Führung der Züge nach Erlangen Pbf gelten aber sinngemäß auch für Züge der Relation Herzogenaurach – Erlangen-Bruck – Nürnberg, hier sogar verschärft durch die für das Wenden erforderliche Zeit und die dafür erforderlichen Belegungen der Streckenblöcke.

#### 2.2.2.3.4 MÖGLICHKEITEN ZUM AUSBAU DER INFRASTRUKTUR

Im Diskussionsprozess wurden an den Vorhabenträger Vorschläge zum fünf- oder gar sechsgleisigen Ausbau des Streckenabschnitts Erlangen-Bruck – Erlangen Pbf heran getragen, ebenso der Vorschlag, ein Kreuzungsbauwerk für die höhenfreie Ein- und Ausfädelung der Aurachtalbahn in die Gleise der Strecke 5900 zu errichten. Bei einer Umsetzung als Eisenbahn wäre der Bund mit seinem Eisenbahninfrastruktur-Unternehmen (EIU) DB Netz AG der zuständige Vorhabenträger. Angesichts der Fülle an anderen Maßnahmen im BVWP 2030 und den umfangreichen Eigentumseingriffen, die hierfür erforderlich wären, ist ein Umsetzungswille seitens des Bundes nicht erkennbar. Der Freistaat Bayern als Aufgabenträger für den SPNV hat mehrfach ausdrücklich einem Konzept zur Städteverbindung Nürnberg-Erlangen-Herzogenaurach außerhalb des Eisenbahnverkehrs den Vorzug gegeben.

#### 2.2.2.3.5 FUNKTIONALE ZIELERREICHUNG

Bei einer Nutzung der Aurachtalbahn-Trasse als S-Bahn ergeben sich mehrere Konflikte gegenüber den funktionalen Zielsetzungen des Projekts. Folgende für das Projekt definierte Ziele werden nicht erreicht:

- Schaffung einer leistungsfähigen ÖPNV-Achse zwischen den wesentlichen Hochschuleinrichtungen in Erlangen und Nürnberg (Nürnberger Hochschulstandorte, FAU-Südgelände und FAU-Standorte im Erlanger Zentrum)
- Schaffung einer attraktiven innerstädtischen ÖPNV-Verbindung zwischen den Bevölkerungsschwerpunkten im Erlanger Stadtwesten (Alterlangen, Büchenbach) und der Innenstadt (Trasse Aurachtalbahn liegt weitab von Alterlangen und Büchenbach)
- Erschließung der Unternehmenszentralen der Herzogenauracher Großkonzerne Schaeffler, Puma und adidas sowie Erlanger Siemens-Standorte (Trasse Aurachtalbahn erschließt Schaeffler, jedoch nicht Puma und adidas)

#### 2.2.2.3.6 FAZIT

Ohne Beeinträchtigung der Hauptstrecken der DB ist eine Nutzung der Aurachtalbahn als Eisenbahn nicht realisierbar.

Angesichts der umfangreichen Eigentumseingriffe, die bei allen Vorschlägen zum Ausbau der Eisenbahninfrastruktur im Bereich der Aurachtalbahn erforderlich wären, ist die Genehmigungsfähigkeit der vorgetragenen Eisenbahn-Lösungsansätze angesichts vorliegender Alternativen ohne Einbeziehung der Eisenbahn mindestens ebenso fragwürdig wie die von einem für Eisenbahnausbau zuständigen Vorhabenträger nachzuweisende Wirtschaftlichkeit. Weiterhin wäre die funktionale Erreichung der Ziele der Stadt-Umland-Bahn ungenügend.

#### 2.2.2.4 Netzerweiterung im Mischbetrieb („Tram-Train“)

Vor dem Hintergrund bestehender Systeme in mehreren Regionen Deutschlands (z.B. „Karlsruher Modell“), die im Mischbetrieb EBO – BOStrab<sup>25</sup> streckenweise als Eisenbahn, streckenweise als Straßenbahn verkehren, wurde ein solcher Einsatz auch für den hier vorliegenden Untersuchungsraum geprüft.

##### 2.2.2.4.1 TECHNISCHE RAHMENBEDINGUNGEN

###### Grundlage des Mischbetriebs

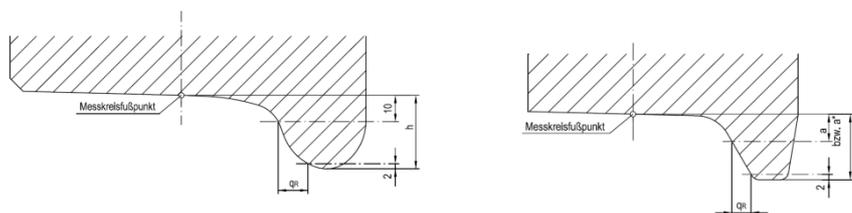
Basis der Untersuchung war auch hier die frühere Trasse der eingleisigen Aurachtalbahn, die in Erlangen-Bruck an das Eisenbahnnetz anbindet. Diese Trasse wird derzeit im Abschnitt von Erlangen-Bruck bis Frauenaarach (ca. 2,25 km) noch für Güterverkehr genutzt. Diese Nutzung bleibt weiterhin bestehen. Personenverkehr findet auf der Trasse der Aurachtalbahn derzeit nicht mehr statt.

Eine Mischbetriebs-Trasse nach Herzogenaarach würde auf der bestehenden eingleisigen Trasse Erlangen-Bruck bis Frauenaarach auf einer Länge von ca. 2,25 km gemeinsam mit dem dort bestehenden Güterverkehr nach EBO verlaufen.

Der verbleibende Abschnitt der ehem. Aurachtalbahn zwischen Frauenaarach und Herzogenaarach ist nicht mehr in Betrieb. Die Reaktivierung der Trasse für die StUB wäre also ab Frauenaarach Sylvaniastraße nicht an vorhandene Bedingungen gebunden, so dass dort die dem Nutzungszweck der Erschließung am besten entsprechende Lösung zu wählen wäre (Straßenbahn gem. BOStrab).

###### Prinzip Tram-Train

Aus diesen Voraussetzungen ergäbe sich in der durchgehenden Verbindung Nürnberg – Erlangen – Herzogenaarach ein Mischbetrieb EBO – BOStrab. In mehreren deutschen Straßenbahnnetzen wurde eine Kompatibilität durch sog. Tram-Train-Konzepte erreicht. Dies verursacht jedoch sowohl bei den Investitionen als auch im Betrieb des Systems erhebliche Zusatzkosten (Zugsicherung, Signalisierung, Fahrzeuge). Da im Nürnberger Straßenbahnnetz Rad- und Schienenprofile nicht eisenbahnkompatibel sind, wäre bei Nutzung des Eisenbahn-Abschnitts vom Bf Erlangen-Bruck über Bf Frauenaarach zum heutigen Streckenende von weniger als 3 km Länge die Anpassung von Netz und Fahrzeugen der gesamten Nürnberger Straßenbahn erforderlich.

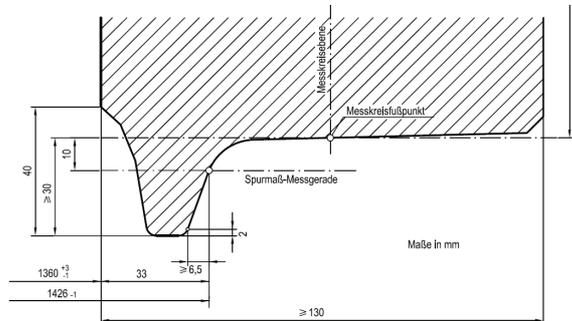


**Abbildung 9: Radprofile Eisenbahn (links) / Straßenbahn (rechts)**

Für den Einsatz von Tram-Train-Konzepten wird im Allgemeinen ein sog. Mischprofil verwendet, das sowohl weitgehende Kompatibilität zur Eisenbahn-Infrastruktur (Radreifenbreite, Radlenker etc.) herstellt, als auch in weiten Bereichen von Straßenbahnnetzen (Rillenschiene, Flachrillenherzstücke) einsetzbar ist, um die infrastrukturseitigen Umrüstungskosten sowohl auf Eisenbahn- als auch auf Straßenbahn-Seite zu minimieren. Es ist jedoch in jedem Fall davon auszugehen, dass trotz Einsatz eines Mischprofils erheblicher Umrüstungsaufwand anfällt. Hierfür müsste ein individuelles

<sup>25</sup> Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen

Mischprofil basierend auf dem Radprofil der Nürnberger Straßenbahn entwickelt werden, das im konkreten Anwendungsfall zumindest weitgehend auf der bestehenden Infrastruktur verwendet werden kann. Das Prinzip ist in Abbildung 10 dargestellt.



**Abbildung 10: Radprofil Mischbetrieb (Beispiel Karlsruhe)**<sup>26</sup>

Der Betrieb mit Mischprofilen weist i.d.R. erhöhte Betriebskosten auf, da aufgrund geringerer Reserven vom Neuzustand zum Verschleißprofil ein häufigeres Reprofilieren der Räder erforderlich ist.

### Infrastruktur

Eine vollständige Kompatibilität mit dem Infrastruktur-Bestand eisenbahn- und insbesondere straßenbahnseitig ist dabei jedoch nicht zu erwarten, weshalb trotz eines Mischprofils noch mit zusätzlichen Umrüstungskosten der Bestands-Infrastruktur zu rechnen ist.

Anzupassen wären infrastrukturseitig voraussichtlich insbesondere Kreuzungen und Weichen sowie die Schienenkopf-Form. Nur für die streckenseitige Infrastruktur der VAG Nürnberg im Nürnberger Netz werden theoretisch erforderliche Umrüstungskosten zur Herstellung der Kompatibilität mit einem Radprofil im Mischbetrieb auf eine Größenordnung von 50 Mio. € geschätzt.

Bei deutschen Straßenbahnnetzen, in welchen Tram-Train-Konzepte verkehren, ist entweder der Anteil der Eisenbahnstrecken deutlich höher (Chemnitz, Karlsruhe, Kassel, Nordhausen, Zwickau), so dass sich die notwendigen Umrüstungskosten dort rechtfertigen ließen, die Verknüpfung basiert auf historischen Verbindungen zwischen nichtbundeseigenen Eisenbahnen und Straßenbahnen (Köln/Bonn, Rhein-Neckar) oder die Netze wurden bei der Wiedereinführung der Straßenbahn von vornherein passend ausgelegt (Saarbrücken).<sup>27</sup>

### Fahrzeug

Auch fahrzeugseitig wäre bei einem Mischbetrieb neben der Umrüstung auf ein neues Radprofil entsprechende Zusatz-Ausstattung erforderlich, um die Anforderungen beider Betriebsweisen abzudecken. Dies beinhaltet insbesondere die Ausrüstung der Fahrzeuge mit eisenbahnkompatibler Zugsicherungstechnik, Funktechnik, eine Nachrüstung der Türen mit Lichtgittern etc. Dies hätte faktisch einen Ersatz der Bestandsfahrzeuge aus dem Nürnberger Straßenbahnnetz zur Folge, da ein Umbau auf die genannten Anforderungen bei den bestehenden Straßenbahn-Fahrzeugen

<sup>26</sup> Technische Regeln für die Spurführung von Schienenbahnen nach der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab) - Technische Regeln Spurführung - (TR Sp)

<sup>27</sup> Vgl. hierzu Schwandl, Robert (2016): Tram Atlas Deutschland, Berlin: Robert Schwandl Verlag, S. 26f. (Bonn), S. 38ff. (Chemnitz), S. 92ff. (Karlsruhe), S. 98ff. (Kassel), S. 102ff. (Region Köln/Bonn), S. 125 (Nordhausen, Züge verkehren in Meterspur), S. 134ff. (Region Rhein-Neckar, Züge verkehren in Meterspur), S. 144f. (Saarbrücken), S. 158f. (Zwickau). In Nordhausen und in der Region Rhein-Neckar beträgt die Spurweite der Tram-Train-Strecken 1.000 statt 1.435 mm, so dass rechtlich für den Eisenbahnteil nicht die EBO, sondern die ESBO gilt. In Zwickau fährt die Straßenbahn selbst mit einer Spurweite von 1.000 mm, die normalspurige Eisenbahn wurde dort mit einem Dreischienengleis eingebunden, allerdings wurde nur eine Linie vom Verknüpfungspunkt Stadthalle zum Haltepunkt Zwickau Zentrum ausgebaut, so dass nur ein kleiner Teil des Zwickauer Straßenbahnnetzes kompatibel zur Eisenbahn ist. Die Bahnsteige sind in Zwickau nicht kompatibel, so dass die Eisenbahnfahrzeuge nur an eigenen Bahnsteigen halten können.

voraussichtlich sowohl technisch nicht möglich / nicht genehmigungsfähig als auch aufgrund der zu erwartenden Restlebensdauer der Fahrzeuge wirtschaftlich nicht vertretbar wäre.  
Bei Betrachtung der mittelbaren Rückwirkungen ergeben sich durch Maßnahmen zur Einhaltung der bei Eisenbahnen geltenden Crashnormen und der damit verbundenen höheren Fahrzeugmasse ggf. wieder Maßnahmen an der Infrastruktur hinsichtlich der Tragfähigkeit von Brücken.

#### Bewertung Verhältnismäßigkeit

Somit ergibt sich insgesamt, dass der Zusatzaufwand zur technischen Herstellung der Mischbetriebs-Anforderungen auf Grundlage eines Teilstücks von weniger als 3 km im Betrieb als Eisenbahn unverhältnismäßig wäre.

### 2.2.2.4.2 FUNKTIONALE ZIELERREICHUNG

Bei einer Nutzung der bestehenden Aurachtalbahn-Trasse im Mischbetrieb als Tram-Train ergeben sich zusätzlich zum Aufwand der technischen Umrüstung mehrere Konflikte gegenüber den funktionalen Zielsetzungen des Projekts. Folgende für das Projekt definierte Ziele werden nicht bzw. ungenügend erreicht:

- Schaffung einer attraktiven innerstädtischen ÖPNV-Verbindung zwischen den Bevölkerungsschwerpunkten im Erlanger Südwesten (Alterlangen, Büchenbach) und der Innenstadt (Trasse Aurachtalbahn liegt weitab von Alterlangen und Büchenbach)
- Erschließung der Unternehmenszentralen der Herzogenauracher Großkonzerne Schaeffler, Puma und adidas sowie Erlanger Siemens-Standorte (Trasse Aurachtalbahn erschließt Schaeffler, jedoch nicht Puma und adidas)

### 2.2.2.4.3 FAZIT

Eine Erweiterung des bestehenden Schienennetzes im Mischbetrieb als „Tram-Train“ auf der Aurachtalbahn scheidet demnach sowohl aus Gründen der mangelhaften funktionalen Zielerreichung als auch aus technischen und wirtschaftlichen Gründen aus und wurde nach technischer Prüfung nicht weiter verfolgt.

## **2.2.3 Ausbau Straßenbahn Nürnberg**

### **2.2.3.1 Funktionale Zielerreichung**

#### 2.2.3.1.1 TECHNISCHE RAHMENBEDINGUNGEN

Nach Prüfung der technischen Alternativen (Busnetz, Eisenbahn / S-Bahn, Mischbetrieb als „Tram-Train“) und deren nicht in vollem Umfang gegebener Erreichung der funktionalen Ziele wurde die Schaffung einer Netzerweiterung des bestehenden Nürnberger Straßenbahnnetzes als aussichtsreiche Lösung geprüft. Um die hier gegebenen funktionalen Ziele (siehe 2.2.2.1) zu erreichen, wird in verschiedenen Ballungsräumen im Bundesgebiet bereits ein städteverbindender Ausbau eines (bestehenden) Straßenbahnnetzes genutzt. Diese technische Lösung (Stadt-Umland-Bahn als Straßenbahn) wird im weiteren Antrag zum Raumordnungsverfahren weiter verfolgt.

In der Metropolregion Nürnberg besteht in Nürnberg ein normalspuriges Straßenbahnnetz gem. BOStrab. Eine Erweiterung über Erlangen nach Herzogenaurach muss aus Gründen der geplanten Taktichte (Möglichkeit für 5-Min-Takt durchgehend) weitestgehend zweigleisig sein und erlaubt keine längeren eingleisigen Abschnitte. Dies ist generell realisierbar.

Die bestehenden maximal 36,5 m langen und 2,30 m breiten Einrichtungs-Fahrzeuge des Nürnberger Straßenbahnnetzes sowie neu zu beschaffende Fahrzeuge sollen im Sinne eines Betriebsverbundes nach §3 BOStrab flexibel zwischen den verbundenen Netzbereichen in Herzogenaurach / Erlangen und Nürnberg eingesetzt werden können. Eine Ausnahme stellt das Bestandsfahrzeugs GT6N dar, das sowohl aus Kapazitätsgründen als auch aus Gründen der Hüllkurve, die eine barrierefreie Gestaltung der Bahnsteige erschwert, für den Einsatz auf der Stadt-Umland-Bahn ausscheidet, zumal alle Fahrzeuge GT6N im vorgesehenen Realisierungszeitraum das Ende ihrer Lebensdauer erreichen werden. Hierdurch ergeben sich jedoch keine Funktionseinschränkungen des Verkehrssystems.

Das Layout der neu hinzukommenden Haltestellen orientiert sich am Bestandsnetz, da eine Kompatibilität hinsichtlich Fußbodenhöhen und Fahrzeuglängen gegeben sein soll. Die Grundkonzeption der Netzerweiterung sieht mehrere Wendeschleifen vor, so dass das Gesamt-Netz mit den vorhandenen Einrichtungs-Fahrzeugen kompatibel wäre. Ein Einsatz von Zweirichtungs-Fahrzeugen wäre jedoch ebenfalls möglich.

Die bisher maximal zulässige Fahrgeschwindigkeit im Nürnberger Netz beträgt 60 km/h auf der Strecke von Thon aus zum nördlichen Linienendpunkt der Linie 4 „Am Wegfeld“. Von dort aus ist eine Fortsetzung der Linie über Erlangen nach Herzogenaurach Grundlage der Planung der Stadt-Umland-Bahn. Auf geeigneten Streckenabschnitten soll hierbei die zulässige Streckenhöchstgeschwindigkeit auf 70 km/h angehoben werden, um eine attraktive Reisezeit zu erzielen.

Streckenhöchstgeschwindigkeiten über 70 km/h sowie ein Betrieb in Tunneln werden für die Netzerweiterung ausgeschlossen, sofern hierfür gem. §49 BOStrab ein Fahren auf Sicht nicht mehr zulässig und der bestehende Fahrzeugpark der Straßenbahn nicht nutzbar wäre.

Das Nürnberger Netz wird derzeit mit einer Fahrspannung von 600 V DC betrieben. Im Zuge der Erweiterung ist eine Anhebung auf 750 V DC vorgesehen, um einen wirtschaftlicheren Betrieb zu ermöglichen. Technische Vorrüstungen hierfür sind in Nürnberg bereits weitgehend vorhanden.

#### 2.2.3.1.2 FAZIT

Die technischen Voraussetzungen des vorhandenen Nürnberger Netzes sind somit entweder bereits mit den funktionalen Zielen der Stadt-Umland-Bahn kompatibel oder lassen sich durch entsprechende technische und organisatorische Maßnahmen anpassen, so dass die Erreichung aller funktionalen Ziele möglich ist. Daraus ergibt sich in der konkreten Umsetzung für die Stadt-Umland-Bahn die für den Zweckverband Stadt-Umland-Bahn vom Verbandsausschuss festgelegte Aufgabe:

- Verlängerung der Nürnberger Straßenbahn von „Am Wegfeld“ über zentrale Punkte in Erlangen nach Herzogenaurach
- Schaffung der Voraussetzungen für eine später mögliche Anbindung eines weiteren Astes der Stadt-Umland-Bahn von Erlangen nach Osten

### 2.2.3.2 Führung Straßenbahn auf ehem. AurachtalBahn-Trasse

Die bereits als Eisenbahn / S-Bahn und im Mischbetrieb als „Tram-Train“ geprüfte Trassenführung über die ehemalige AurachtalBahn wurde ebenfalls in die Variantenuntersuchung als Straßenbahn-Trasse einbezogen. Auch hierbei ergäben sich rechtliche Risiken und Restriktionen, sofern nicht eine vollständig separate Trasse ohne Wechselwirkung mit der vorhandenen Eisenbahntrasse angenommen wird. Dies wird aus Platzgründen nicht zu verwirklichen sein und widerspricht zudem der Intention der Interessensgruppen, die eine Trassenführung über die ehem. AurachtalBahnstrecke favorisieren.

#### 2.2.3.2.1 UMNUTZUNG DER VORHANDENEN TRASSE ALS STRAßENBAHN

Zunächst wäre der noch als Eisenbahn betriebene Teil der AurachtalBahn einem Stilllegungsverfahren nach § 11 AEG (Allgemeines Eisenbahngesetz) zu unterziehen. Hierfür müsste das aktuelle Eisenbahninfrastrukturunternehmen (EIU) der Aufsichtsbehörde darlegen, dass ihm der Betrieb der Strecke nicht mehr zuzumuten ist und Verhandlungen mit Dritten (EIU, welche die Strecke als Eisenbahn weiter betreiben müssten) erfolglos geblieben sind (vgl. §11 Abs. 1 Satz 3 AEG). Es ist derzeit kein Grund erkennbar, warum dem aktuellen EIU der Betrieb der Strecke nicht mehr zuzumuten sei, da sich an den nachfrageseitigen Rahmenbedingungen (Güterverkehr im Abschnitt Erlangen-Bruck – Frauenaarach) in absehbarer Zeit nichts ändern wird. Dass die vorgeschriebenen Verhandlungen mit Dritten erfolglos bleiben würden, ist eher unwahrscheinlich, da es in Deutschland mehrere EIU gibt, welche sich die Trassensicherung stilllegungsbedrohter Eisenbahnstrecken zum Geschäftsgegenstand gemacht haben. Insofern ist bereits die rechtliche Verfügbarkeit der AurachtalBahn für einen Betrieb als Straßenbahn nicht ohne weiteres gegeben.

In einem zweiten Schritt wäre die Freistellung der Flächen von Bahnbetriebszwecken nach §23 AEG erforderlich. Dies kann die zuständige Planfeststellungsbehörde nur tun, „wenn kein Verkehrsbedürfnis mehr besteht und langfristig eine Nutzung der Infrastruktur im Rahmen der Zweckbestimmung nicht mehr zu erwarten ist“. Gemeint ist hier jeweils eine Nutzung nach AEG, also als Eisenbahn. Solange das Verkehrsbedürfnis in Form des Güterverkehrs besteht, ist eine Freistellung nach §23 AEG nicht möglich. Auch sind nach § 23 Abs. 2 AEG u.a. Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) zur Stellungnahme über eine Freistellung aufzufordern. Somit kann jedes EVU mit einer glaubhaften Darstellung eines langfristigen Verkehrsbedürfnisses eine Freistellung von Bahnbetriebszwecken verhindern. Eine rechtssichere Planung einer Straßenbahn im jetzigen Eisenbahnbereich ist auf Basis der gegebenen Rechtslage somit nicht möglich.

#### 2.2.3.2.2 MEHRSCHIENENGLEIS ALS KREUZUNG EISENBAHN - STRAßENBAHN

In Bremen wurde ein Abschnitt eines Güterverkehrs-Anschlussgleises zwischen den Straßenbahn-Haltestellen Europahafen und Radio Bremen/VHS als Vier-Schienen-Gleis gemeinsam mit einem Straßenbahn-Gleis ausgeführt. Rechtlich handelt es sich hier um eine Kreuzung einer Straßenbahn mit einer Eisenbahn. Im Unterschied zur AurachtalBahn handelt es sich bei dem Anschlussgleis in Bremen jedoch um eine nicht-öffentliche Eisenbahn. Dies führt zu unterschiedlichen Bewertungen der Zulässigkeit nach § 15 Abs. 3 BOStrab. Diese bestimmt, dass Straßenbahnen Eisenbahnstrecken des öffentlichen Verkehrs nicht höhengleich kreuzen dürfen. Die Bremer Lösung ist daher nur möglich, weil es sich um eine nicht-öffentliche Eisenbahn handelt.

Die Herabstufung der öffentlichen Eisenbahnstrecke Erlangen-Bruck – Frauenaaurach zu einer nicht-öffentlichen Eisenbahn erfordert jedoch wiederum ein Stilllegungsverfahren als öffentliche Eisenbahn nach §11 AEG<sup>28</sup>. Siehe hierzu Ausführungen oben.

### 2.2.3.2.3 PROBLEMATIK EINGLEISIGKEIT

Die Anforderung des § 15 Abs. 5 BOStrab, wonach Strecken für Zweirichtungsverkehr nicht eingleisig sein sollen, führt dazu, dass der eingleisige Bestand der Aurachtalbahn einen weitgehenden zweigleisigen Ausbau erfordern würde.

Im Bereich Erlangen-Bruck ist dies aufgrund der angrenzenden Wohnbebauung bzw. der parallel führenden Straßen und Wege ohne weitreichende Eingriffe nicht möglich. Im Bereich der Regnitzquerung und des Main-Donau-Kanals würde ein zweigleisiger Ausbau der Argumentation der Interessensgruppen, die eine Trassenführung über die ehem. Aurachtalbahn-Strecke wünschen, zuwiderlaufen, die eingleisigen Bestandsbauwerke nutzen zu können, ebenso zuvor die eingleisige Eisenbahnüberführung über die Bundesautobahn A73. Westlich der Regnitz schließt sich der Bf Frauenaaurach an, hier wäre grundsätzlich eine Zugkreuzung im Rahmen des Haltes möglich. Die bestehende Eisenbahnunterführung unter der Bundesautobahn A3 ist aufgrund ihrer Breite von 6 m jedoch wiederum zu schmal für einen zweigleisigen Ausbau<sup>29</sup>, ähnlich die Eisenbahnunterführung unter der Kreisstraße ER 6 Pappenheimer Straße.

Somit besteht zwischen Bft Erlangen-Bruck und der Eisenbahnunterführung unter der ER 6 auf 2,8 km Länge keine realistische Möglichkeit für einen zweigleisigen Ausbau.<sup>30</sup>

Je nach genauer Ausgestaltung wäre im Bereich des Schaeffler-Werks in Herzogenaaurach ein weiterer eingleisiger Abschnitt wahrscheinlich (siehe auch Variantenbetrachtung und technische Beschreibung möglicher Varianten). Da sich dieser jedoch unmittelbar vor der Endhaltestelle der Straßenbahn befände, fällt diese Eingleisigkeit für die vorgesehenen Takte im Sinne der Fahrplanteue nicht mehr wesentlich ins Gewicht.

Da sich in einem eingleisigen Abschnitt grundsätzlich keine Züge begegnen können, wäre eine Straßenbahnführung im Korridor der Aurachtalbahn somit selbst bei zweigleisigem Ausbau aller nicht mit o.g. Einschränkungen verbundenen Abschnitte der Trasse mit erheblichen Einschränkungen bei der Fahrplankonstruktion und einer erheblichen Verschlechterung der Fahrplanteue / Pünktlichkeit gegenüber anderen Trassenführungen ohne diese Einschränkungen verbunden.

<sup>28</sup> §11 Absatz 1 Satz 2 AEG stellt explizit auf ein öffentliches Eisenbahninfrastrukturunternehmen ab, worunter nach der Definition aus §3 Abs. 1 Nr. 2 AEG alle Eisenbahninfrastrukturunternehmen gefasst sind, welche eine Eisenbahninfrastruktur betreiben, die dem öffentlichen Verkehr dient. Somit ist die Norm des §11 AEG auch bei der Herabstufung von öffentlichen zu nicht-öffentlichen Eisenbahnen anzuwenden.

<sup>29</sup> Zu beachten sind hier neben der reinen Streckenbreite auch die beidseits erforderlichen Sicherheitsräume nach § 19 BOStrab von 0,7 m Breite.

<sup>30</sup> Gesamtlänge des genannten Abschnitts 3,4 km abzgl. Bereich Bf Frauenaaurach von ca. 0,6 km Länge.

#### 2.2.3.2.4 BERÜCKSICHTIGUNG VORSCHLÄGE IM KORRIDOR DER AURACHTALBAHN

Trotz der o.g. rechtlichen, technischen und betrieblichen Schwierigkeiten bei einer Nutzung der Aurachtalbahn-Trasse für die Städteverbindung wurden drei mögliche Führungen unter Einbeziehung der Aurachtalbahn untersucht:

- Ast Aurachtalbahn der „BI-Variante“ von 2012 mit einer Führung von Herzogenaurach über die Aurachtalbahn bis Bft Erlangen-Bruck, ab dort über Am Brucker Bahnhof, Felix-Klein-Straße, Langfeldstraße, Äußere Brucker Straße und Güterhallenstraße bis zur Haltestelle Arcaden, ab dort gleich wie L-Netz
- StUB-Planung 1993: Aurachtalbahn von Herzogenaurach bis Bf Frauenaaurach, Nutzung des Anschlussgleises zur Erlanger Lände, Frauenaauracher Straße, Am Europakanal, ab Adenauerring gleich wie L-Netz
- Ergebnis Arbeitsgruppe Aurachtalbahn im Dialogforum am 7.2.2018: Aurachtalbahn von Herzogenaurach bis Bft Erlangen-Bruck, ab dort über Am Brucker Bahnhof, Felix-Klein-Straße, Günther-Scharowsky-Straße, Paul-Gossen-Straße ab Kreuzung Gebbertstraße / Hammerbacher Straße wie L-Netz

Siehe hierzu Band D der Unterlagen sowie Kapitel 3.2 in Stufe 0, 0+ (Paarvergleich) und Stufe 1.

#### 2.2.3.2.5 FAZIT

In der Variantenbetrachtung war festzustellen, dass bereits ohne Berücksichtigung der eisenbahnrechtlichen Problemstellungen kein Vorschlag mit einer Streckenführung über die Trasse der Aurachtalbahn als weiterzuverfolgende Variante abschneiden konnte.

## 2.3 VERFAHREN

Im Rahmen des Raumordnungsverfahrens werden gemäß dem Bayerischen Landesplanungsgesetz Vorhaben von erheblicher überörtlicher Raumbedeutsamkeit (BayLplG Art. 24 Abs. 1) auf ihre Raumverträglichkeit (BayLplG Art. 24 Abs. 2) geprüft.

Am 1. August 2017 fand die Antragskonferenz zum Raumordnungsverfahren der StUB bei der Regierung von Mittelfranken in Ansbach statt. Danach sollen die Auswirkungen der geplanten Stadt-Umland-Bahn auf alle raumordnerisch wichtigen Aspekte (z.B. u.a. Natur und Landschaft, Wasser, Verkehr, Wirtschaft, Immissionsschutz und Stadtentwicklung) untersucht und bewertet werden. Im Protokoll der Antragskonferenz wurden weiterhin folgende Grundlagen eines Raumordnungsverfahrens formuliert:

*„Die Bewertung der Auswirkungen orientiert sich an den Erfordernissen der Raumordnung sowie den sonstigen Leitbildern zur Entwicklung Deutschlands und Bayerns bzw. seiner Teilräume, die insbesondere im Bayerischen Landesplanungsgesetz festgehalten sind. Die Erfordernisse der Raumordnung sind die verbindlichen Ziele und die Grundsätze des Landesentwicklungsprogramms Bayern und des jeweiligen Regionalplans. Das Ergebnis der landesplanerischen Überprüfung ist die Festlegung, ob die Planung mit ihren Auswirkungen diesen Zielen entspricht und somit raumverträglich ist oder nicht bzw. mit Hilfe welcher Maßgaben sie raumverträglich verwirklicht werden kann. Das Ergebnis eines Raumordnungsverfahrens wird als landesplanerische Beurteilung bezeichnet.“<sup>31</sup>*

<sup>31</sup> Ergebnisprotokoll zur Antragskonferenz, 01.08.2017