

# Koordinierungskreis Bahnausbau Bamberg

**15.11.2013**

## **Variantenbewertung Teil 2**

---

DB Netz AG / DB ProjektBau GmbH

---

I.NPG 61 / I.BV-SO-G(5)

---

Mischa Goedelt / Reiner Gubitze

---

Bamberg, 15.11.2013

# **Rückblende (1)**

**Koordinierungskreis Bahnausbau Bamberg 19. April 2013**

**Die 9 Varianten – Abstimmung des Inhaltes**

**Die Variante 3 – Ostumfahrung**

**Ergebnisse der Machbarkeitsuntersuchung  
und der Raumwiderstandsanalyse positiv**

## **Rückblende (2)**

**Koordinierungskreis Bahnausbau Bamberg 28.06.2013**

### **Beurteilung der Varianten 6 und 7**

**Variante 6: Tieferlegung um ca. 7 m**

**Variante 7: Tieferlegung um ca. 3 m**

**Immense Kosten,  
überaus lange Bauzeit  
absolute städtebauliche Unverträglichkeit während der Bauzeit  
überschaubarer Nutzen**

**=> Varianten 6 und 7 sind auszuschneiden**

## **Rückblende (3)**

**Koordinierungskreis Bahnausbau Bamberg 28.06.2013**

### **Beurteilung der Varianten 9 Geschwindigkeitsreduzierte Durchfahrt**

#### **Fazit**

**Akustisch keine wesentliche Wirksamkeit  
Für den Wettbewerb und das politische Ziel der Verlagerung des  
Güterverkehrs auf die Schiene kontraproduktiv**

**=> Variante 9 ist auszuschneiden**

## **Rückblende (4)**

**Koordinierungskreis Bahnausbau Bamberg 28.06.2013**

**Zur Variante 4**

**Güterzugumfahrung Bamberg mit Anbindung der  
Strecke nach Schweinfurt (Variante Bahnsinn)**

### **Fazit**

**Variante 4 ist hinsichtlich der verkehrlichen Konzeption auszuscheiden  
Bauliche Ansätze müssen auf Anwendung in der Variante 3  
geprüft werden**

# Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld

## Planfeststellungsabschnitt 22 - Bamberg

Variante	Weiteres Vorgehen	Variantenbündel
<b>Variante 1 – Viergleisiger Ausbau der Bestandsstrecke</b> Anwendung alte Schall 03	nicht weiter zu verfolgen, geht in Variante 2 auf	
<b>Variante 2 - Viergleisiger Ausbau der Bestandsstrecke + innovativer Lärmschutz</b> Streckenführung wie Variante 1 mit verbessertem Schallschutz	Machbarkeitsuntersuchung im Rahmen Variante 2	Durchführung
<b>Variante 3 - Ost-Umfahrung (Raumwiderstandsstudie liegt vor) = ICE-Sprinter und Güterzüge mit Ziel Berlin, 230/160 km/h,</b> auf Neubaustrasse west-/östlich der A73	Machbarkeitsuntersuchung liegt vor	Ostumfahrung
<b>Variante 4 - Güterzug-Umfahrung (Variante AG Bahnsinn) = nur Güterzüge auf Neubaustrasse analog V3</b> mit West-Spange, in Tieflage bzw. unterirdisch nur Güterzüge auf Umfahrung kostenintensiv, da Umfahrung teilweise unterirdisch	auszuscheiden hinsichtlich verkehrlicher Konzeption	
<b>Variante 5 - Tunnel im Stadtgebiet: Güterzüge und ICE (teilweise)</b> aufwendigere Baumaßnahmen durch 2-4-gleisigen Tunnel Lärmschutz	Machbarkeitsuntersuchung im Rahmen Variante 2	Durchführung
<b>Variante 6 - Tieflage (rd. 7 m) = auf gesamter Länge und Breite, Unterführungen werden ebenerdige Straßen,</b> sehr kostenintensive Variante durch komplette Tieflage hohe Belastung (Schmutz, Lärm) durch Baumaßnahmen in der Innenstadt als Folge der großen Menge an Erdaushubs	auszuscheiden wegen hoher Kosten und hoher Belastung während der Bauzeit	
<b>Variante 7 - Tieflage (rd. 3 m) = auf gesamter Länge und Breite des Bahnhofes</b> sehr kostenintensive Variante, da Tieferlegung des Bahnhofs mit hohem bauzeitlichen Aufwand	auszuscheiden, siehe 6	
<b>Variante 8 - Partielle Tieferlegung im Bereich zwischen Münchner Ring und Strickerstraße = möglich</b> stark verringerter Erdaushub, da Tunnelanlage verkürzt	Machbarkeitsuntersuchung im Rahmen Variante 2	Durchführung
<b>Variante 9 - Geschwindigkeitsreduzierte Durchfahrt = 200 bzw. 160 km/h für ICE sowie &lt;&lt; 120 km/h für Güterzüge</b>	auszuscheiden wegen geringer Wirksamkeit und negativer Effekte auf den Eisenbahnverkehr	

### 5. Koordinierungskreis Bahnausbau Bamberg am 15.11.2013

#### 1. Aufgabe

#### 2. Technische Planung Variante 5, Tunnel

#### 3. Raumwiderstandsanalyse Variante 5, Tunnel

#### 4. Schalltechnische Untersuchungen (Variante 2, Variante 5, Schlußfolgerung)



### Variante 5: Tunnellösung

#### Aufgabenstellung

- Führung der ABS Gleise im Stadtgebiet Bamberg in einem Tunnel
- Erhalt des Bf. Bamberg in seiner Funktion
- Änderung der Straßen- und Leitungskreuzungen
- Optimierung der Lärmschutzmaßnahmen



### Variante 5: Tunnellösung

#### Technische Planungen - Streckenführung

- Keine Änderung der 4-gleisigen Planung von km 56,450 bis km 60,264 (Münchner Ring)
- Gefällerrampe für die 4 Gleise 12,5 ‰
- Straßenüberführung Nürnberger Straße/Moosstraße bei km 61,0
- Fortführung der 2 ABS-Gleise im Tunnel
- Steigungsrampe für die Bestandsstrecke mit Anschluss an den Südkopf Bahnhof Bamberg
- Tiefpunkt des Tunnels im Bereich Fußgängerunterführung Bahnhof Bamberg
- Steigungsrampe bis ca. km 64,2 (BÜ Gleisdreieck)
- Ende des Tunnels nördlich Memmelsdorfer Straße km 62,965
- Verbindung aus dem Tunnel zur Strecke Bamberg-Rottendorf mit Kreuzung der Strecke Bamberg-Hof



### Variante 5: Tunnellösung

#### Technische Planungen - Trassierungsparameter

- Favorisierte Lösung: Feste Fahrbahn
  - Entwurfsgeschwindigkeit  $v_e$  230 km/h
  - Gleisabstand n. Ril 800.0130 4,00 bis 4,50 m
  - Bogenhalbmesser  $r$  2300 m
  - Überhöhung  $u$  160 mm
  - Überhöhungsfehlbetrag  $u_f$  130 mm
  - max. Längsneigung 12,5 ‰
  - Transeuropäisches Hochgeschwindigkeitsnetz (TEN HGV)

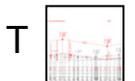


### Variante 5: Tunnellösung

2 Grundsätzliche Lösungsansätze

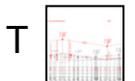
**Variante 5.1 Tunnel in bergmännischer Bauweise**

**Variante 5.2 Tunnel in offener Bauweise**



### Variante 5.1 Tunnel in bergmännischer Bauweise

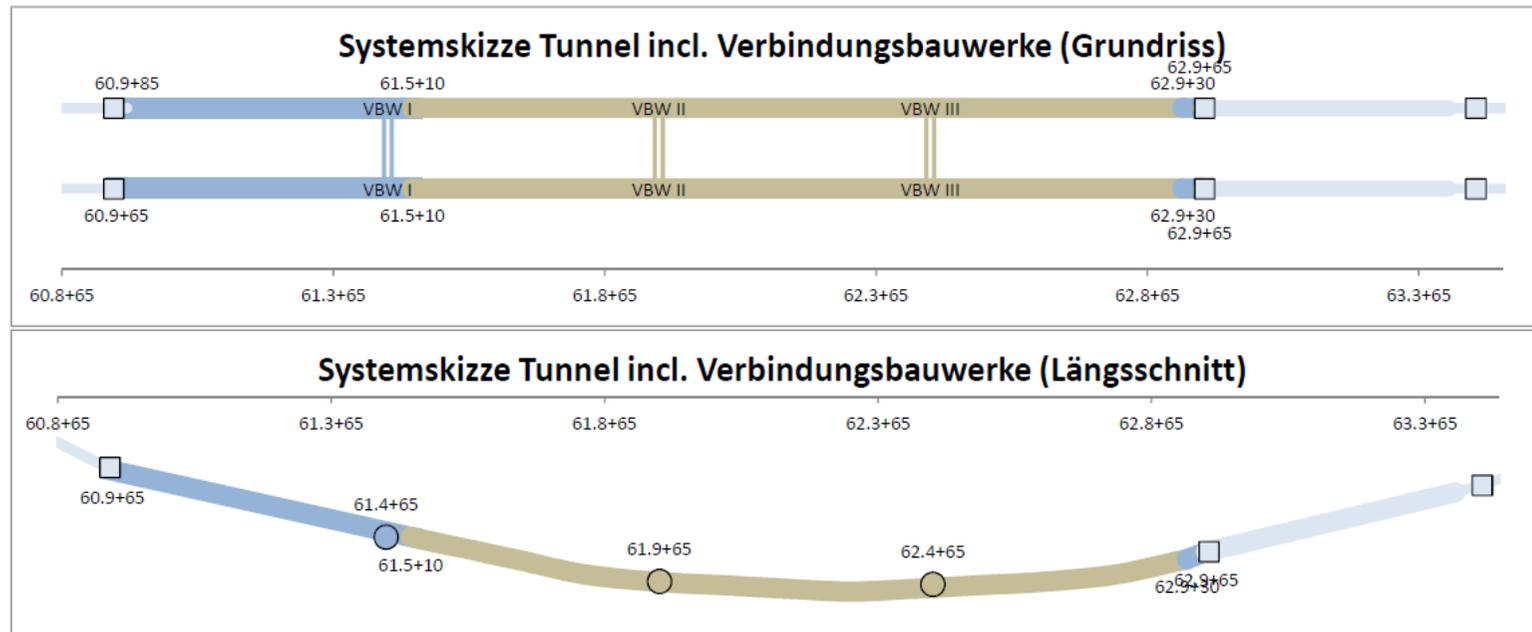
- Untersuchung tiefliegende Gradiente, hochliegende Gradiente mit jeweils zwei Bauweisen in Spritzbetonvorbetrieb oder maschineller Vortrieb
- Mittige Lage von 2 Tunnelröhren mit einem Abstand von ca. 28 m
- 3 Verbindungsbauwerke, 4 Treppenaufgänge
- Herstellung feste Fahrbahn mit beidseitiger Zufahrtmöglichkeit für Straßenfahrzeuge



# Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld

## Planfeststellungsabschnitt 22 - Bamberg

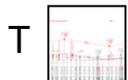
### Variante 5.1 Tunnel in bergmännischer Bauweise



Verbindungsbauwerke bergm. Tunnel  
Verbindungsbauwerke offene BW

Treppen Trogbereiche

Länge Tunnel offen Bauweise [m]	580
Länge bergm. Tunnel [m]	1420
<b>Geamtlänge Tunnel [m]</b>	<b>2000</b>



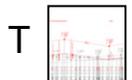
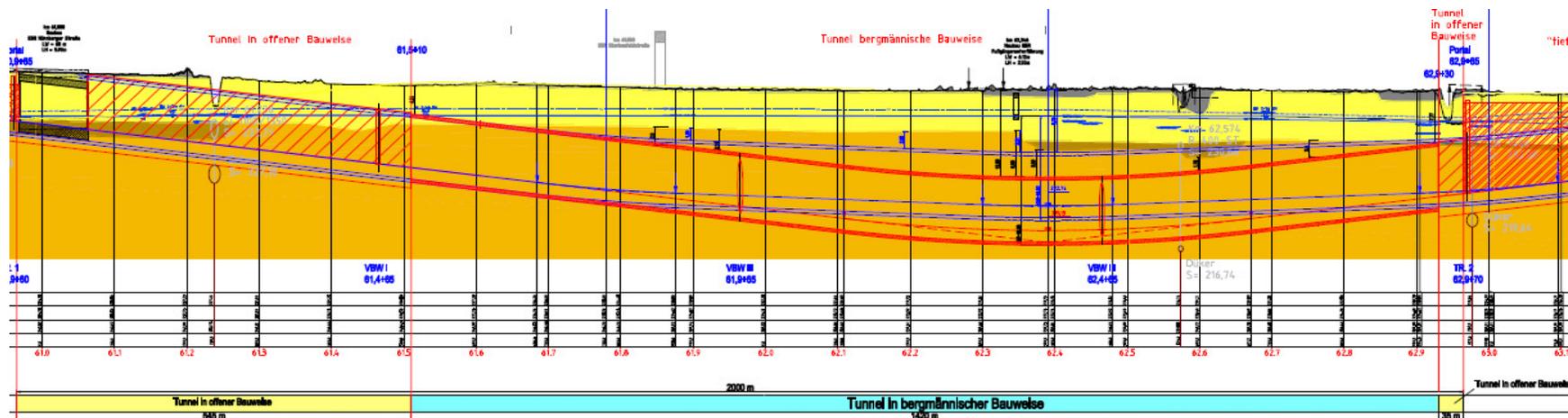
# Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld

## Planfeststellungsabschnitt 22 - Bamberg

### Variante 5.1 Tunnel in bergmännischer Bauweise

Tieferliegender Tunnel ist günstiger

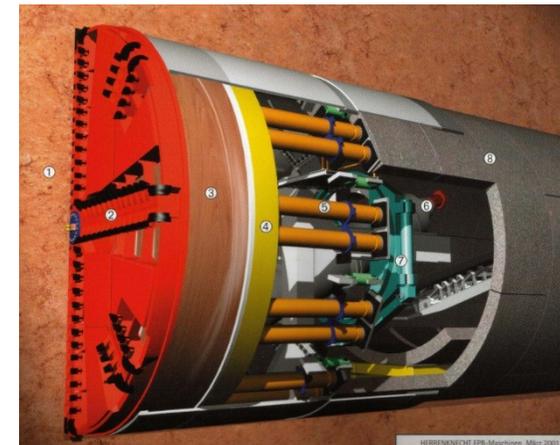
- Geringere Oberflächensetzungen
- Größere Anteile des Tunnels im unverwitterten Sandstein
- Geringerer Aufwand für Zusatzmaßnahmen z.B. von der Oberfläche



### Variante 5.1 Tunnel in bergmännischer Bauweise

#### Vorteile maschineller Vortrieb gegenüber Spritzbetonvortrieb (SpB)

- zu erwartenden Oberflächensetzungen geringer als bei SpB-Vortrieb
- es handelt sich um ein sehr sicheres und bewährtes Vortriebsverfahren
- Kosten und Bauzeit in etwa gleich wie bei SpB-Vortrieb

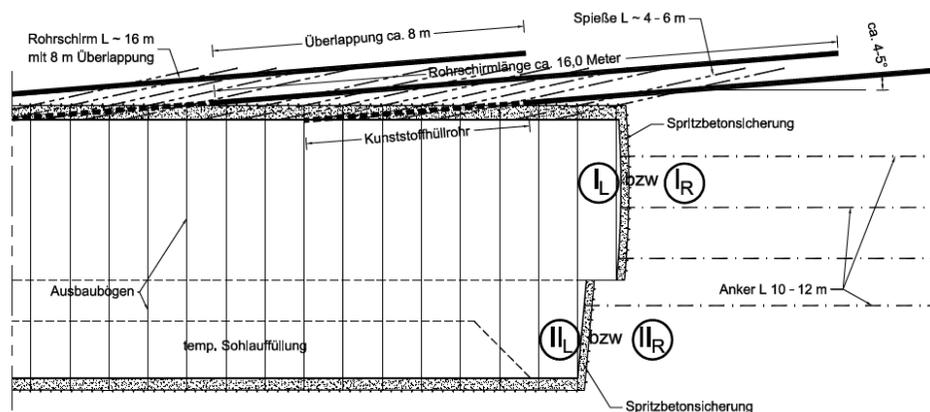


- Der Ausbau des Tunnels erfolgt mit vorgefertigten Betonsegmenten (Tübbings) im Schutz der Tunnelvortriebsmaschine
- Die Überwachung der Oberflächensetzungen erfolgt durch ein begleitendes geotechnisches Messprogramm

### Variante 5.1 Tunnel in bergmännischer Bauweise

#### Spritzbetonvorbetrieb

- Zur Beherrschung des Grundwasser ist ein Vortrieb unter Druckluft notwendig
- Abdeckinjektion von der Oberfläche aus 360+170 m
- Zur Reduzierung des Setzungen kurze Abschlagslängen, und vorauseilende Sicherung mit Rohrschirmen erforderlich
- Sicherung der Ortsbrust (Abbaufont) mit Ortsbrustankern
- Nachstopfen der Gleise an der Oberfläche zum Ausgleich von Setzungen

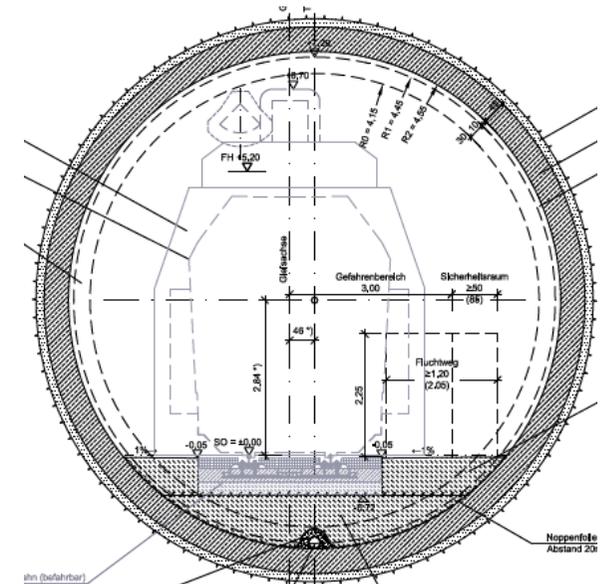


### Variante 5.1 Tunnel in bergmännischer Bauweise

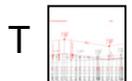
#### Maschineller Vortrieb mit einer Tunnelvortriebsmaschine

Vortrieb mit einer Tunnelvortriebsmaschine mit aktiver Ortsbruststützung

- dadurch keine weiteren Maßnahmen zur Beherrschung des Grundwasser und Minimierung der Setzungen notwendig
- aktive Ortsbruststützung erfolgt durch Stützflüssigkeit (Bentonit) in der Abbaukammer oder durch in der Abbaukammer aufbereitetes Ausbruchmaterial



- Abdeckinjektion von der Oberfläche, auf 170+50 m
- Nachstopfen der Gleise an der Oberfläche zum Ausgleich von Setzungen (Umfang voraussichtlich geringer als beim SpB-Vortrieb)



### Variante 5.2 Tunnel in offener Bauweise

- Östliche Lage von 2 Tunnelröhren in enger Parallelführung
- 7 mal 2 Treppen als Notausgänge in Rampen und Tunnelbereich
- Herstellung feste Fahrbahn mit beidseitiger Zufahrtmöglichkeit für Rettungsfahrzeuge
- Untersuchung von 2 Gradienten (Hoch und Tieflage)
- Rampen Süd und Nord wie Variante 5.1 mit Anpassung des südlichen Weichenbereiches

#### Technische Daten für 2 Gleise:

- |                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| - Rampe Süd Länge      | ca. 600 m (4 Gleise)                 |
| - Geschlossener Tunnel | ca. 1965 m mit Mittelwand (2 Gleise) |
| - Rampe Nord Länge     | ca. 1065 m (2 Gleise)                |
| - Gesamtlänge :        | 3.630 m                              |

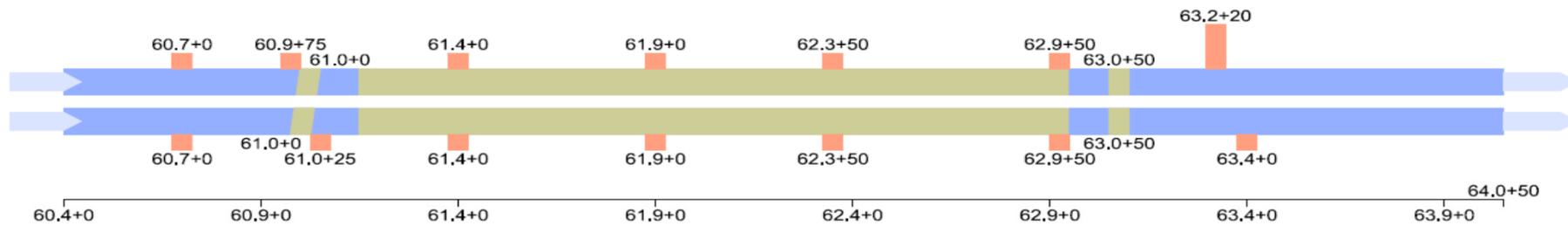


# Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld

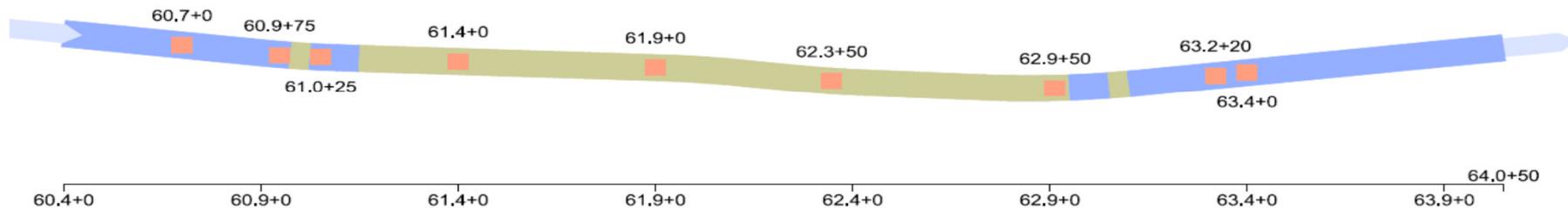
## Planfeststellungsabschnitt 22 - Bamberg

### Variante 5.2 Tunnel in offener Bauweise

Systemskizze Tunnel (Grundriss)



Systemskizze Tunnel (Längsschnitt)



Verbindungsbauwerk Tunnel offene Bauweise  
 Verbindungsbauwerk Trog  
 Rettungstreppen

Länge Tunnel offene Bauweise	1,95 km
Länge Trog	1,70 km
Länge gesamt	3,65 km

- Ü
- L
- Q
- R

### Variante 5.2 Tunnel in offener Bauweise

#### Gradiente in Hochlage

- Ersatz der Eisenbahnbrücken Zollner Straße und Memmelsdorfer Straße durch eine Straßenüberführung an der Mälzerei Weyermann
- teilweiser Ersatz der Fußgängerunterführung am Bahnhof durch eine Überführung
- Umlegen der kreuzenden Kanäle in Düker - Bauwerke

#### Gradiente in Tieflage

- Berücksichtigung der neuen lichten Höhen der Eisenbahnüberführungen Zollner Straße und Memmelsdorfer Straße
- Höherer Aufwand für Verbau und Auftriebssicherung des Tunnels
- Reduzierung der Düker-Bauwerke



### Variante 5.2 Tunnel in offener Bauweise

#### Ergebnis der Gradienten – Varianten

Die Tieflage wird aus folgenden Gründen favorisiert:

- Grundwasserdurchfluss bereichsweise oberhalb der Tunneldecke möglich km 62,3-62,95;
- Beibehaltung der Straßentrassen Zollner Straße und Memmelsdorfer Straße;
- Verzicht auf die Änderung der Fußgängerunterführung am Bahnhof;
- Weniger Düker für die städt. Kanalisation;



### Variante 5.2 Tunnel in offener Bauweise

#### Bauverfahren:

- Spundwandverbau wasserdicht einbringen;
- Erdaushub abschnittsweise mit Verankerung der Wand;
- Unterwasserbetonsohle gießen mit Verankerung nach unten;
- Abschnittsweise abdichten, Grundwasser abpumpen;
- Sohlplatte, Wände und Decke abschnittsweise betonieren;
- Hinterfüllung zwischen Wänden und Spundwand;

#### Umläufigkeitsmaßnahmen:

- Herstellung von Grundwasserdükern
- Herstellung von 2 Schächten im Spundwandkasten
- Vortrieb einer Rohrverbindung zwischen den Schächten
- Herstellen von strahlenförmigen Sickersträngen als Grundwassersammler und Versickerleitung
- Perforieren der verlorenen Spundwände

## **Variante 5: Tunnellösung Ergebnis**

### **Variante 5.1 Tunnel in bergmännischer Bauweise :**

- Rampenbereiche sperren auf eine Länge von ca 2 mal 500m den Grundwasser-Strömungsbereich > Bauwerke für die Umläufigkeit
- Der bergmännische Tunnel ist technisch machbar und liegt günstig im Festgestein unterhalb des Hauptgrundwasserstroms.

### **Variante 5.2 Tunnel in offener Bauweise**

- Größerer Eingriff ins Grundwasser und mehr Umläufigkeitsmassnahmen
- Höhere Anzahl an zu dükernden Abwassersammlern
- Größerer Eingriff in den Bahnbetrieb

### Variante 5: Tunnellösung

#### Bauzeitübersicht

Vorarbeiten (z.B. Straßenbau, Verkehrsführung usw.)	> 1 Jahr
Baufeldfreimachung für den Tunnel (Dükerbauwerke, kreuzende Leitungen)	1 Jahr
Tunnelrohbau	3 - 4 Jahre
Tröge, offene Bauweisen, Ausbau	2 Jahr
Nacharbeiten	> 1 Jahr
<b>Summe Bauzeit</b>	<b>&gt; 8 Jahre</b>

## Kostenabschätzung Strullendorf-Nord – Breitengüßbach-Süd

### Variante 2

### Variante 5

Variante 5.1 (Tunnel in bergmännischer Bauweise) ca. ....Mio €

Variante 5.2 (Tunnel in offener Bauweise) ca. ....Mio €



## **Variante 5: Tunnellösung Ergebnis**

**Variante 5.1 Tunnel in bergmännischer Bauweise in Maschinenvortrieb ist in Abwägung der technischen Varianten zu bevorzugen**

# **Raumwiderstandsanalyse Variante 2 und 5**

# Ausbaustrecke Nürnberg – Ebensfeld

## Planfeststellungsabschnitt 22 - Bamberg

### Untersuchungsraum Variante 2 und 5



### Raumwiderstandsanalyse - bearbeitete Schutzgüter gemäß § 2 UVPG

- **Mensch**
- **Tiere und Pflanzen**
- **Boden**
- **Wasser**
- **Klima/Luft**
- **Landschaft (inkl. Erholungsnutzung)**
- **Kultur- und Sachgüter**

### Raumwiderstandsanalyse

#### Gliederung des Untersuchungsraumes in drei Teilbereiche

1. Trassenverlauf zwischen Strullendorf und Bamberg (Hauptsmoorwald)
2. Trassenverlauf im Stadtgebiet Bamberg
3. Trassenverlauf im Offenland zwischen Bamberg und Breitengüßbach

### Raumwiderstandsanalyse – Teilbereich 1 (Hauptsmoorwald)

#### schutzgutspezifische Konfliktschwerpunkte

-  K1 Beeinträchtigung des Hauptsmoorwaldes durch anlagebedingte Flächeninanspruchnahme, tw. neue Zerschneidung und betriebsbedingte Immissionen
-  K2 Bau- und anlagebedingte Beeinträchtigung innerhalb der Schutzzone I, II und III des Wasserschutzgebietes
-  K3 Bau- und anlagebedingte Beeinträchtigungen geschützter Biotope
-  K4 Bau-, anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen von Lebensstätten streng geschützter Arten (u.a. Fledermäuse, Kammmolch, Gelbbauchunke, Zauneidechse, Spechte, Eulen, Greifvögel)
-  K8 Bau- und anlagebedingte Beeinträchtigung von Bodendenkmalen



### Raumwiderstandsanalyse – Teilbereich 2 (Stadtgebiet Bamberg)

#### schutzgutspezifische Konfliktschwerpunkte

-  **K3** Bau- und anlagebedingte Beeinträchtigungen geschützter Biotope
-  **K4** Bau-, anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen von Lebensstätten streng geschützter Arten (u.a. Fledermäuse, Vögel)
-  **K5** Bau- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen der Wohnumfeldfunktion durch Lärmimmissionen vor allem in den Nachtstunden
-  **K6** Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme für das Tunnelbauwerk verbunden mit einer Beeinträchtigung des Grundwasserflusses
-  **K8** Anlagebedingte Beeinträchtigung der Sichtbeziehungen von Osten auf das Weltkulturerbe Altstadt Bamberg, Bau- und anlagebedingte Beeinträchtigung von Bodendenkmalen



### Raumwiderstandsanalyse

### Teilbereich 3 (Offenland zwischen Bamberg und Breitengüßbach)

#### schutzgutspezifische Konfliktschwerpunkte

-  **K3** Bau- und anlagebedingte Beeinträchtigungen geschützter Biotope
-  **K4** Bau-, anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen von Lebensstätten streng geschützter Arten (u.a. Fledermäuse, Zauneidechse, Tagfalter, Vögel)
-  **K5** Bau- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen der Wohnumfeldfunktion durch Lärmimmissionen vor allem in den Nachtstunden (vgl. PA 23)
-  **K7** Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme innerhalb des Überschwemmungsgebietes verbunden mit einer potenziellen Beeinträchtigung des Rückhaltevermögens
-  **K8** Baubedingte Beeinträchtigungen von Bodendenkmalen



### Fazit / Empfehlungen

Flächeninanspruchnahme in einem durch die vorhandene Eisenbahnstrecke vorbelasteten Korridor

→ Flächeninanspruchnahme durch Kompensationsmaßnahmen ausgleichbar

Flächeninanspruchnahme im Wasserschutzgebiet Zone I, II und III (K2)

→ Verlegung WSG Zone I im Hauptsmoorwald

Planung geeigneter Maßnahmen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen in Zone II und III

Vorkommen streng geschützter Arten (K4) insbesondere in Waldbereichen und Grünlandbereichen zu erwarten

→ Durchführung einer artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) im Zulassungsverfahren, ggf. Planung und Durchführung von vorgezogenen Artenschutzmaßnahmen (CEF)

### Fazit / Empfehlungen

Betriebsbedingte Immissionen (Lärm) im Bereich angrenzender Siedlungsgebiete (Wohnumfeld) und in Waldgebieten (Erholungswald) (K5)

→ Planung geeigneter Maßnahmen für aktiven und ggf. passiven Lärmschutz

Flächeninanspruchnahme für das Tunnelbauwerk (bergmännische Bauweise, Beeinträchtigung des Grundwasserflusses) (K6)

→ Planung geeigneter Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des Grundwasserflusses (Düker)

Flächeninanspruchnahme im Überschwemmungsgebiet (K7)

→ Ermittlung des Retentionsraumverlustes und Planung geeigneter Ersatzmaßnahmen

Anlagebedingte Beeinträchtigung der Sichtbeziehungen von Osten auf das Weltkulturerbe Altstadt Bamberg, Baubedingte Eingriffe in Bodendenkmale (K8)

→ Transparente Gestaltung der Lärmschutzwände im Bereich bedeutender Sichtbeziehungen zum Weltkulturerbe

ggf. Archäologische Vorerkundung notwendig

## Koordinierungskreis Bahnausbau Bamberg 28.06.2013

### Vorschlag zum weiteren Vorgehen (3) Rahmenterminplan

