Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart - Augsburg

Planfeststellungsunterlagen

Pfa 2.5a1 Ulm Hbf

Anlage 1

Erläuterungsbericht Teil III

Beschreibung des Planfeststellungsbereiches

Vorhabensträgerin:

DB Netz AG,
vertreten durch
DBProjektbau GmbH
Wolframstraße 20
70191 Stuttgart

Bearbeitung:

ARGE BUNG / DB International
c/o DB International
Jägerstraße 40
70174 Stuttgart

Planungsrechtliche Zulassungsentscheidung
erteilt am 09.03.2015
591ppw/029-2300#009
Eisenbahn-Bundesamt,
Außenstelle Karlsruhe/Stuttgart
Im Auftrag Harlacher

EISENBAHN-BUNDESAMT AUSSENSTELLE KARLSRUHE/STUTTGART

Stuttgart, den ~~14.06.2004~~
~~16.12.2011~~
31.05.2013

i.V. Wilhelms

Inhaltsverzeichnis Anlage 1, Teil III

1. Allgemeine Beschreibung des Planfeststellungsabschnittes 2.5 a 1 4
1.1. Allgemeines 4
1.2. Interoperabilität 5
1.3. Genehmigungsbedürftige technische Sonderlösungen 6
1.3.1. Längsneigung 6
1.3.2. Personenzuggleis nach Aalen: minimaler Radius r = 200 m 10
1.3.3. Ferngleis von Neu-Ulm: Radius im Bahnsteigbereich r = ~~345,5 m~~ *491 m* 11
1.3.4. ~~Gleis 27: Radius am Bahnsteigende r = 250 m~~ 12
1.3.5. ~~Gleis 25: Radius im Bahnsteigbereich r = 256,6 m~~ 12
1.3.6. ~~Gleis 7: Radius im Bahnsteigbereich r = 335,881 m~~ 13
1.3.7. ~~Gleis 9: Radius im Bahnsteigbereich r = 290 m~~ 14
1.3.8. ~~Gleis12: Radius im Bahnsteigbereich r = 190 m~~ 14
1.3.9. Verwendung von Bogenkreuzungen 15
1.3.10. Gleis 8: Radius im Bahnsteigbereich r = 340 m 16
2. Beschreibung der vorgesehenen Baumaßnahmen 17
2.1. Bahnanlagen 17
2.1.1. Nordkopf 17
2.1.2. Bahnsteigbereich 18
2.1.3. ~~Neuer Bahnsteig 5~~ 19
2.1.4. Südkopf 19
2.2. Wege 20
2.3. Bahn-Bauwerke 21
2.3.1. NBS-Trog mit Kreuzungsbauwerk Geislinger Streckengleise und Trog für Abzweig Friedrichshafen 21
2.3.2. EÜ Strecke Aalen über NBS 23
2.3.3. ~~EÜ Verlängerung Bahnsteigzugang~~ 23
2.3.4. Treppen- und Aufzugsanlagen zum Fußgänger- und Radfahrersteg der Stadt Ulm 24
2.3.5. Stützwand zwischen Personenzuggleis Aalen (Gl 406) und Abstellgleis 171 24
2.4. Schallschutz 25
2.5. Streckenausrüstung 25
2.5.1. Oberbau 25
2.5.2. Elektrifizierung 25
2.5.3. Schaltposten Ulm 26
2.5.4. 50-Hz-Anlagen 26
2.5.5. Leit- und Sicherungstechnik 27
Anpassung Spurplan für ESTW 27
Einführung der Neubaustrecke Wendlingen – Ulm 27
2.5.6. Telekommunikation 28
2.6. Rückbau und Umbau von Eisenbahnanlagen 28
2.7. Fußgänger- und Radfahrersteg der Stadt Ulm 29
2.8. Baulogistik 31
2.8.1. Konstruktive Bauwerke im Nordkopf 31
2.8.2. ~~Verlängerte Bahnsteigunterführung, neuer Bahnsteig 5 und Fußgänger- und Radfahrersteg der Stadt~~ 32
2.8.3. Gleisanlagen 32
2.8.4. Transportleistungen 32
2.8.5. Arbeitszeiten 33
3. Anlagen Dritter als notwendige Folgemaßnahmen 34
3.1. Leitungen Dritter 34
3.1.1. Allgemeines 34

3.1.2. Unbekannte Leitungen 34
3.2. Wege Dritter 34
4. Flucht- und Rettungskonzept 35
5. Ver- und Entsorgungsleitungen 36
5.1. Entwässerung 36
5.1.1. Allgemeines 36
5.1.2. Grundlagen 36
5.1.3. Gleisanlagen 37
5.1.4. ~~Entwässerung Bahnsteig 5~~ 37
5.1.5. Bauwerksentwässerung 37
5.1.6. Einleitungen 39
5.2. Sonstige Leitungen 39
6. Baudurchführung 40
6.1. Fußgänger- und Radfahrersteg der Stadt 40
~~6.2. Bahnsteig 5~~ 40
6.3. NBS-Einführung im Nordkopf 40
6.4. Gleisanlagen im Südkopf 41
7. Bauzeit 42
7.1. Allgemeines 42
8. Grundeigentum 43
8.1. Grunderwerb 43
8.2. Betroffene Flurstücke 44
9. Auswirkungen des Bauvorhabens 45
9.1. Umweltverträglichkeitsuntersuchung 45
9.2. Landschaftspflegerischer Begleitplan 47
9.3. Schall- und erschütterungstechnische Untersuchung 48
9.3.1 Schalltechnische Untersuchung – Bahnbetrieb 48
9.3.2. Erschütterungstechnische Untersuchung - Bahnbetrieb 52
9.3.3. Schalltechnische Untersuchung – Baubetrieb 53
9.3.4. Erschütterungstechnische Untersuchung – Baubetrieb 56
9.4. Geologische und hydrogeologische Verhältnisse 57
9.4.1. Geologische Verhältnisse 57
9.4.2. Baugrund 59
9.4.3. Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Verhältnisse 60
9.5. Kampfmittel 62
10. Wasserrechtliche Tatbestände 63
10.1. Vorbemerkungen 63
10.2. Tabellarische Darstellung der wasserrechtlichen Tatbestände und beantragten Erlaubnisse und Bewilligungen 63

1. Allgemeine Beschreibung des Planfeststellungsabschnittes 2.5 a 1

1.1. Allgemeines

Dem Bahnkorridor zwischen Stuttgart und Ulm kommt eine wichtige Aufgabe in der Verbindung zwischen den Wirtschaftszentren Frankfurt und München zu, da er den starken Wirtschaftsraum in Baden-Württemberg mit diesen Zentren verbindet. Die Bedeutung des Korridors wird durch die Aufnahme der ABS / NBS Stuttgart – Augsburg in den BVWP und das BSchwAG als Vordringlicher Bedarf deutlich.

Im Anschluss an die bereits realisierte NBS Mannheim – Stuttgart besteht noch ein ungelöstes „Nadelöhr" von Stuttgart bis Augsburg, welches einer positiven Entwicklung des Verkehrs zwischen Frankfurt und München entgegensteht. Somit sind neben der Realisierung der Neubaustrecke Stuttgart – Ulm auch die Bahnknoten Stuttgart, Ulm und Neu-Ulm neu zu ordnen. Mit der Realisierung der genannten Maßnahmen wird der betriebliche Engpass in diesem Bahnkorridor entschärft, wobei sich die Fahrzeiten deutlich reduzieren lassen.

Die verkehrlichen Anforderungen, die dieser Neuordnung zugrunde gelegt werden müssen, sind im Folgenden dargestellt.

Die vorgesehenen Maßnahmen wurden in folgende Abschnitte unterteilt:

- Bahnknoten Stuttgart einschließlich der Umgestaltung des Stuttgarter Hauptbahnhofs und der Anbindung der Gäubahn an die bestehende Filderbahn mit dem neuen Filderbahnhof Flughafen und dem Teilstück Flughafen - Wendlingen der Neubaustrecke – „Bahnprojekt Stuttgart 21"

- Neubaustrecke Wendlingen – Ulm einschließlich der Umgestaltung des Bahnhofs Ulm Hauptbahnhof und einer Erweiterung der Donaubrücke – „Bahnprojekt Neubaustrecke"

- Umgestaltung des Bahnhofs Neu-Ulm einschließlich des städtebaulichen Umfeldes – „Bahnprojekt Neu-Ulm 21"

Im Vorfeld zur Planfeststellung wurden zur Trassenführung für den Teilbereich Neu-Ulm 21 im Rahmen des Raumordnungsverfahrens eine Vielzahl von großräumigen und kleinräumigen Varianten untersucht und abgewogen. Diese raumordnerischen Überlegungen wurden nochmals überprüft und bestätigt. Danach ~~wird~~ *wurde* die Erweiterung der Donaubrücke auf 4 Gleise mit je einer Eisenbahnbrücke oberstrom und unterstrom neben der heutigen Eisenbahnbrücke den weiteren Planungen zugrunde gelegt. Mit dem Bau der Donaubrücken wurde im Jahr 2004 begonnen. *Die Inbetriebnahme erfolgte im November 2007.*

Der 4-gleisige Ausbau der Donaubrücke sowie der Umbau der Friedrichshafener Streckengleise – mit insgesamt 6 Streckengleisen im Bereich der Zinglerbrücke – wurde bereits mit dem Planfeststellungsabschnitt 2.5a2 genehmigt.

Die vorliegenden Planfeststellungsunterlagen stellen die geplanten Maßnahmen in Ulm Hbf dar zwischen Pfa 2.4: Albabstiegstunnel der NBS, von Stuttgart kommend, und dem o.a. Pfa 2.5a2: Ulm - Donaubrücke. Dies sind insbesondere:

- Einführung der NBS von Stuttgart nach Gleis 1 und 2

- Umbau der Geislinger Streckengleise mit Anschluss an Gleis 3 und 4 infolge neuer NBS-Trasse,
- Anbindung der NBS von Stuttgart an den westlichen Gleisbereich („Abzweigung Friedrichshafen"),
- geänderte Einführung der Aalener Strecke in den Nordkopf, angepasst an die NBS-Trasse,
- *2-gleisige Einführung der Sigmaringer Strecke im Nordkopf bis in den Bahnsteigbereich,*
- ~~*Gleisverbindung von den Regionalbahnsteigen in die im Bereich Ulm Rbf geplante Abstellanlage (FIBA),*~~
- *verbesserte Anbindung der Regionalbahnsteige im Südkopf,*
- ~~Neubau eines 5. Bahnsteiges westlich der bestehenden Bahnsteige mit Verlängerung der bestehenden Fußgängerunterführung und Anpassung der Gleisanlagen des Nord- und Südkopfes, mit Verschwenkung der Gleise nach Ulm Gbf,~~
- Anpassung der Gleisanlagen des Südkopfes an die 4-Gleisigkeit nach Neu-Ulm,
- ~~Neubau von Treppenabgängen und Fahrstühlen vom neuen Fußgänger- und Radfahrersteg der Stadt Ulm auf die Bahnsteige 1 bis 5~~

~~Darüber hinaus plant die Stadt Ulm, den heutigen Fußgängersteg über die Bahnanlagen durch einen neuen Fußgänger- und Radfahrersteges parallel zum bestehenden zu ersetzen. Durch die vielfältigen baulichen Abhängigkeiten zwischen den geänderten Bahnanlagen und dem geplanten Steg kann die Planungsaufgabe nur in einem gemeinsamen Planfeststellungsverfahren nach §78 VwVfG bewältigt werden. Diese Anlage wird ebenfalls in den allgemeinen Unterlagen dieses Antrags dargestellt und besonders gekennzeichnet. Die Anlage selbst ist im Kap. 2.7 dieses Erläuterungsberichtes gesondert beschrieben.~~

Einige Maßnahmen aus dem nördlich anschließenden Pfa 2.4 liegen im Bereich dieses Pfa 2.5a1. Sie sind in den Plänen der technischen Planung in schwarz dargestellt. Hierzu gehören insbesondere der Rettungsplatz am Nordportal des Albabstiegstunnels sowie die zugehörige Zufahrt. Details bzgl. ~~der höhengleichen Kreuzung~~ der Rettungszufahrt ~~mit den Gleisanlagen des Ostbahnhofs~~ werden im Planfeststellungsverfahren für den Abschnitt 2.4 geregelt.

Eine Gleisverbindung von den Regionalbahnsteigen in die im Bereich Ulm Rbf geplante Abstellanlage (FIBA) befindet sich zurzeit im Bau. Sie wurde in einem separaten Verfahren planfestgestellt. Die Darstellung dieser Gleisverbindung erfolgt in den Plänen der technischen Planung ebenfalls in schwarz

1.2. Interoperabilität

Der vorliegende Planfeststellungsabschnitt ist Teil des Projektes NBS Stuttgart - Ulm, welches sich als wesentlicher Bestandteil des Transeuropäischen Hochgeschwindigkeitsbahnsystems versteht.
Gemäß Richtlinie ~~96/48/EG~~ *2008/57/EG* sind die Vorgaben zur Interoperabilität sowie die darauf aufbauenden technischen Spezifikationen zur Interoperabilität (TSI) zu beachten. Die vorliegende Planung entspricht den Anforderungen der TSI in Bezug auf die Forderungen an

- Energie
- Infrastruktur
- Zugsicherung / -steuerung.

Zur Überprüfung der technischen Spezifikationen der geplanten Baumaßnahme auf Einhaltung der jeweiligen TSI-Kennwerte wird ein „Heft zur Überprüfung der Strecke" erstellt.

~~Im Bezug auf die Anforderungen gemäß der TSI werden im Rahmen der Planfeststellung die nachfolgend dargestellten zulässigen Sonderregelungen in Anspruch genommen.~~

~~**I. Einzelposition „LZB 72 CE II"**~~

~~Gemäß Kapitel 4, Anhang B der TSI Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung wird die Strecke abweichend von der TSI mit dem Klasse B-System LZB 72 CE II beantragt. Die interoperable Version von ETCS als Klasse A-System wird erst deutlich nach 2005 für den netzweiten kommerziellen Einsatz zur Verfügung stehen und kann daher vorerst nicht als Regellösung beantragt werden.~~

~~Die Sicherstellung einer Streckengeschwindigkeit größer 160 km/h zur vorgesehenen Inbetriebnahme der Strecke kann vorerst nur unter der Voraussetzung eines dafür zugelassenen Zugsicherungssystems (LZB 72, LZB 72 CE) erfolgen.~~

~~In Anlehnung an den Bescheid „Pr 2110 In TSI (HGV)" des Eisenbahn-Bundesamtes vom 12.12.2003 ist für den TSI-Teilbereich „Zugsteuerung, Zugsicherung und Signalgebung" zwischen dem BMVBW, dem EBA und der DB AG ein nationaler Umsetzungsplan (Migrationsstrategie) umsetzungsbindend vereinbart worden. Eine Ausnahmegenehmigung ist daher nicht erforderlich.~~

~~Sobald die interoperable Version von ETCS als Klasse A-System in genehmigter Form zur Verfügung steht, werden die Planungen entsprechend darauf ausgerichtet.~~

1.3. Genehmigungsbedürftige technische Sonderlösungen

Im Zuge der Maßnahmen Pfa 2.5a1: Ulm Hbf sind genehmigungsbedürftige technische Sonderlösungen erforderlich.

1.3.1. Längsneigung

§7 (1) Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung in Verbindung mit dem Modul 800.0110, Abschnitt 7 (1):
- 12,5 ‰ auf freier Strecke
- 2,5 ‰ in Bahnhofsgleisen.

.1 Vorbemerkungen

Die Einführung der NBS von Stuttgart in den Bf Ulm Hbf erhält auf einem kurzen Abschnitt eine Neigung von max. 35 ‰. Im diesem Umfeld liegen weitere Abschnitte mit Neigungen > 12,5 ‰. Das Betriebsprogramm sieht nur den Einsatz von Regional-, Fern- und leichten Güterzügen vor. Der Einsatz von schweren Güterzügen, der eine geringere Längsneigung erfordern würde, ist im betrachteten Bereich nicht vorgesehen. Ausnahme: siehe 1.3.1.2, C.
Weiterhin liegen einige Bahnhofsgleise in einer Neigung von > 2,5 ‰. In diesen Abschnitten sind planmäßig keine Halte von Zügen oder Abstellungen von Zugteilen vorgesehen. ~~Ausnahme: siehe 1.3.1.2, D.~~

Die Technische Spezifikation für die Interoperabilität, Teilsystem Infrastruktur, vom 22.02.2001 sieht eine maximale Längsneigung von 35 ‰ vor, dieser Grenzwert wird auf allen betrachteten Streckenabschnitten eingehalten.

.2 Streckenabschnitte

A. NBS-Einführung nach Gleis 1 und 2

I. Beschreibung der Ausgangssituation

Aufgrund des Zwangspunktes in der Höhenentwicklung für die niveaufreie Kreuzung der NBS-Gleise mit der Strecke 4700 (Beimerstetten) und der relativen Nähe des Bahnsteigbereichs mit den zugehörigen Weichen im Nordkopf Ulm Hbf reicht die Entwicklungslänge nur für eine Neigung von 35 ‰ auf ca. 177 m. Siehe hierzu die beigefügten Anlagen 2.4 (Übersichtslageplan), 4 (Lagepläne) und 5 (Höhenpläne).

II. Zwangspunkte

siehe I. Beschreibung der Ausgangssituation

III. Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr

1. Bahnbetrieb

Für den vorgesehenen Bahnbetrieb (Regional-, Fern- und leichte Güterzüge, keine schweren Güterzüge) ergeben sich hinsichtlich der Sicherheit keine negativen Auswirkungen.

2. Reisende

Für die Reisenden ergeben sich keine negativen Auswirkungen.

Die Sicherheitsbelange der Ril 800.01 gelten uneingeschränkt.

IV. Bautechnische Alternativen

Keine

V. Weitere Betroffene

Keine

B. Abzweigung Friedrichshafen (aus dem NBS-Trog)

I. Beschreibung der Ausgangssituation

Aufgrund des Zwangspunktes in der Höhenentwicklung für die niveaufreie Kreuzung der NBS-Gleise mit der Strecke 4700 (Beimerstetten) und der relativen Nähe des Bahnsteigbereichs mit den zugehörigen Weichen im Nordkopf Ulm Hbf reicht die Entwicklungslänge zwischen Abzweigweiche und der letzten durchgehenden Schwelle der EKW 612 nur für eine Neigung von 32,403 ‰ auf ca. 182 m. Siehe hierzu die beigefügten Anlagen 2.4 (Übersichtslageplan), 4 (Lagepläne) und 5 (Höhenpläne).

II. Zwangspunkte
siehe I. Beschreibung der Ausgangssituation

III. Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr
1. Bahnbetrieb
Für den vorgesehenen Bahnbetrieb (Regional-, Fern- und leichte Güterzüge, keine schweren Güterzüge) ergeben sich hinsichtlich der Sicherheit keine negativen Auswirkungen.

2. Reisende
Für die Reisenden ergeben sich keine negativen Auswirkungen.

Die Sicherheitsbelange der Ril 800.01 gelten uneingeschränkt.

IV. Bautechnische Alternativen
Keine

V. Weitere Betroffene
Keine

C. Strecke 4700 nach Beimerstetten ~~und Ostgleis~~

I. Beschreibung der Ausgangssituation
Aufgrund des Zwangspunktes in der Höhenentwicklung für die niveaufreie Kreuzung der NBS-Gleise mit der Strecke 4700 (Beimerstetten) und der relativen Nähe des Bahnsteigbereichs mit den zugehörigen Weichen im Nordkopf Ulm Hbf ist die maximale Neigung im Nordkopf mit 17,066 ‰ (auf ca. 140 m) nach der maximalen Neigung des Streckenabschnittes Ulm Hbf – Beimerstetten gewählt.
~~Aufgrund der niveaugleichen Kreuzung mit der Zufahrt zum Ostbahnhof muss der nördliche Abschnitt des Ostgleises mit 20,663 ‰ auf ca. 176 m trassiert werden.~~
Siehe hierzu die beigefügten Anlagen 2.4 (Übersichtslageplan), 4 (Lagepläne) und 5 (Höhenpläne).

II. Zwangspunkte
siehe I. Beschreibung der Ausgangssituation

III. Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr
1. Bahnbetrieb
Für die vorgesehenen Zuggattungen (wie heute) ergeben sich hinsichtlich der Sicherheit keine zusätzlichen negativen Auswirkungen.

2. Reisende
Für die Reisenden ergeben sich keine negativen Auswirkungen.

Die Sicherheitsbelange der Ril 800.01 gelten uneingeschränkt.

IV. Bautechnische Alternativen
Keine

V. Weitere Betroffene
Keine

~~D. Anschluss Ostbahnhof~~

~~I. Beschreibung der Ausgangssituation~~

~~Aufgrund des Zwangspunktes in der Höhenentwicklung für die niveaufreie Kreuzung der NBS-Gleise mit der Strecke 4700 (Beimerstetten) und der relativen Nähe des Ostbahnhofs mit seinen zugehörigen Weichen muss zwischen der Kreuzung mit dem Ostgleis und den bestehenden Abstellgleisen eine Neigung von 25,316 ‰ auf ca. 94 m eingebaut werden. Siehe hierzu die beigefügten Anlagen 2.4 (Übersichtslageplan), 4 (Lagepläne) und 5 (Höhenpläne).~~

~~**II. Zwangspunkte**~~
~~siehe I. Beschreibung der Ausgangssituation~~

~~**III. Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr**~~
~~1. Bahnbetrieb~~
~~Für den vorgesehenen Bahnbetrieb (Rangierfahrten vom und zum Abstellbahnhof) ergeben sich hinsichtlich der Sicherheit keine negativen Auswirkungen.~~
~~Die kurzen, maximal 18 m langen Bereiche mit Abstellung in einer Neigung > 0 ‰ sind gegen den Prellbock geneigt.~~

~~2. Reisende~~
~~- entfällt -~~

~~**IV. Bautechnische Alternativen**~~
~~Eine flachere Neigung hat eine Vergrößerung des umzubauenden / anzuhebenden Bereichs des Ostbahnhofs zur Folge.~~

~~**V. Weitere Betroffene**~~
~~Keine~~

E. Neue Strecke 4760: Personenzuggleis nach Aalen

I. Beschreibung der Ausgangssituation

Aufgrund der Zwangspunkte in der Höhenentwicklung der NBS infolge der die NBS überquerenden Strecken muss auch das neue Personenzuggleis Aalen im Bereich der NBS angehoben werden. ~~Die Anschlussweiche an den Nordkopf (W 613) muss jedoch in der Neigung der Abzweigung Friedrichshafen eingebaut werden. Damit~~ *Südlich der Fachwerkbrücke* ergibt sich eine Neigung von 15,846 ‰ auf ca. 50 m, *um das Niveau der westlich angrenzenden Abstellgleise zu erreichen.* Siehe hierzu die beigefügten Anlagen 2.4 (Übersichtslageplan), 4 (Lagepläne) und 5 (Höhenpläne).

II. Zwangspunkte

siehe I. Beschreibung der Ausgangssituation

III. Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr

1. Bahnbetrieb

Für den vorgesehenen Bahnbetrieb (Regionalzüge, keine Güterzüge) ergeben sich hinsichtlich der Sicherheit keine negativen Auswirkungen.

2. Reisende

Für die Reisenden ergeben sich keine negativen Auswirkungen.
Die Sicherheitsbelange der Ril 800.01 gelten uneingeschränkt.

IV. Bautechnische Alternativen

Keine.
Eine Verringerung der Neigung ist nur durch eine nördliche Verschiebung des Kreuzungspunktes möglich. Dies scheidet aufgrund der dann erforderlichen Reduzierung der neuen Minimal-Radius von r = 200 m aus.

V. Weitere Betroffene
Keine

~~**F. Verbindung Gleis 3 – Strecke 4540 nach Sigmaringen**~~

~~**I. Beschreibung der Ausgangssituation**~~
~~Aufgrund der Zwangspunkte in der Höhenentwicklung der Abzweigung Friedrichshafen muss die Abzweigweiche 613 nach Sigmaringen in der Ausrundung der Abzweigung Friedrichshafen eingebaut werden. Der Anschluss an die bestehende Strecke nach Sigmaringen erfordert eine Maximal-Neigung von 22,653 ‰ auf ca. 107 m. Siehe hierzu die beigefügten Anlagen 2.4 (Übersichtslageplan), 4 (Lagepläne) und 5 (Höhenpläne).~~

~~**II. Zwangspunkte**~~
~~siehe I. Beschreibung der Ausgangssituation~~

~~**III. Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr**~~
~~1. Bahnbetrieb~~
~~Für den vorgesehenen Bahnbetrieb (Regionalzüge, keine Güterzüge) ergeben sich hinsichtlich der Sicherheit keine negativen Auswirkungen.~~

~~2. Reisende~~
~~Für die Reisenden ergeben sich keine negativen Auswirkungen.~~

~~Die Sicherheitsbelange der Ril 800.01 gelten uneingeschränkt.~~

~~**IV. Bautechnische Alternativen**~~
~~Keine.~~
~~Eine Verschiebung der Einmündungsweiche 615 in Richtung Sigmaringen hat umfangreiche Trassierungsänderungen in der Lage der Strecke 4540 mit Verlust eines neuen Abstellgleises des neuen E-Lok-Bws zur Folge. Zwangspunkt ist die Weichenverbindung 616 – 617 in der Sigmaringer Strecke, die wegen der IBW 616 nur an dieser Stelle eingebaut werden kann.~~

~~**V. Weitere Betroffene**~~
~~Keine~~

1.3.2. Personenzuggleis nach Aalen: minimaler Radius r = 200 m

§6 (1) Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung in Verbindung mit dem Modul 800.0110, Abschnitt 2, Bild 2.

I. Beschreibung der Ausgangssituation
Die höhenmäßigen Zwangspunkte aus NBS, Abzweigung Friedrichshafen und überquerendem Aalener Personenzuggleis erfordern einen möglichst großen Abstand zwischen W613 und Kreuzungspunkt. Dieser Abstand wird erzielt durch die Trassierung des Aalener Personenzuggleises mit r = 200 m.

II. Zwangspunkte
siehe I. Beschreibung der Ausgangssituation

III. Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr
1. Bahnbetrieb
Für den vorgesehenen Bahnbetrieb (Regionalzüge, keine Güterzüge) ergeben sich hinsichtlich der Sicherheit keine negativen Auswirkungen.

2. Reisende
Für die Reisenden ergeben sich keine negativen Auswirkungen.

Die Sicherheitsbelange der Ril 800.01 gelten uneingeschränkt.

IV. Bautechnische Alternativen
Eine Vergrößerung des Radius auf r = 300 m führt zu einer südlichen Verschiebung des Kreuzungspunktes mit der Folge einer noch größeren Neigung und einer Verlängerung des Kreuzungsbauwerks.

V. Weitere Betroffene
Keine

1.3.3. Ferngleis von Neu-Ulm: Radius im Bahnsteigbereich r = ~~345,5 m~~ *491 m*

Modul 800.0110, Abschnitt 2 (3).

I. Beschreibung der Ausgangssituation
~~Die geforderte Geschwindigkeit im Südkopf von Ulm Hbf für die Ferngleise von 70 km/h bedingt am Bahnsteig 1 auf den südlichen ca. 100 m des Gleises 1 einen Radius von 345,5 m (mit u = 55 mm).~~ *Die bestehende Trassierung des Gleises 1 im Südkopf von Ulm Hbf weist einen Radius von 491 m aus.* Der Radius ist die Folge der anschließenden Trassierungselemente ~~am Bahnsteig 1,~~ auf der EÜ Neue Straße (Bau-km 0,4) und unter der Zinglerbrücke (Bau-km 0,5) sowie der Weichen zur Anbindung des Bayerischen Bahnhofs.

II. Zwangspunkte
siehe I. Beschreibung der Ausgangssituation

III. Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr
1. Bahnbetrieb
Für den vorgesehenen Bahnbetrieb (Regional- und Fernzüge, leichte und schwere Güterzüge) ergeben sich hinsichtlich der Sicherheit keine negativen Auswirkungen.

2. Reisende
Für die Reisenden ergeben sich *geringfügig* vergrößerte Lücken zwischen Türbereich der Wagen und der Bahnsteigkante.

Die Sicherheitsbelange der Ril 800.01 gelten uneingeschränkt.

IV. Bautechnische Alternativen
Eine Vergrößerung des Radius auf ca. 500 m ist nur ~~bei Reduzierung der Geschwindigkeit möglich. Dies ist jedoch aus Fahrzeitgründen nicht gewollt~~ *mit Lageveränderung des Gleises 1 und Eingriff in den Bestand des Bahnsteigs 1 sowie entsprechender Verschiebungen der Gleisanlagen im Bayerischen Bf möglich. Aufgrund der erheblichen Mehrkosten für diese minimale Verbesserung wird diese Lösung nicht umgesetzt.*

V. Weitere Betroffene
Keine

1.3.4. ~~Gleis 27: Radius am Bahnsteigende r = 250 m~~

~~Modul 800.0110, Abschnitt 2 (3).~~

~~I. Beschreibung der Ausgangssituation~~
~~.Die geforderte Geschwindigkeit für die Ferngleise von 70 km/h im Südkopf von Ulm Hbf erfordert den Neubau einer Weichenstraße zur Anbindung des Bayerischen Bahnhofs. Der Radius r = 250 m ist eine Folge dieser neuen, mit Mindestradien von 190 m geplanten Weichen. Mit dieser Trassierung wird die Bahnsteigkante an Gleis 27 nicht verkürzt.~~

~~II. Zwangspunkte~~
~~siehe I. Beschreibung der Ausgangssituation~~

~~III. Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr~~
~~1. Bahnbetrieb~~
~~Für den vorgesehenen Bahnbetrieb (Regionalzüge) ergeben sich hinsichtlich der Sicherheit keine negativen Auswirkungen.~~

~~2. Reisende~~
~~Für die Reisenden ergeben sich vergrößerte Lücken zwischen Türbereich der Wagen und der Bahnsteigkante.~~

~~Die Sicherheitsbelange der Ril 800.01 gelten uneingeschränkt.~~

~~IV. Bautechnische Alternativen~~
~~Eine Vergrößerung des Radius auf 500 m ist aufgrund der Zwänge aus der unmittelbar südlich anschließenden Weichenstraße nicht möglich.~~

~~V. Betriebliche Regelungen~~
~~Durch eine betriebliche Regelung wird sicher gestellt, dass die Züge in Gleis 27 im Regelfall mit der Lok am dem Prellbock abgewandten Ende des Bahnsteiges stehen.~~

~~VI. Weitere Betroffene~~
~~Keine~~

1.3.5. ~~Gleis 25: Radius im Bahnsteigbereich r = 256,6 m~~

~~Modul 800.0110, Abschnitt 2 (3).~~

~~I. Beschreibung der Ausgangssituation~~
~~.Die geforderte Geschwindigkeit für die Ferngleise von 70 km/h im Südkopf von Ulm Hbf erfordert den Neubau einer Weichenstraße zur Anbindung des Bayerischen Bahnhofs. Der Radius r = 256,6 m ist eine Folge dieser neuen, mit Mindestradien von 190 m geplanten Weichen.~~

~~II. Zwangspunkte~~
~~siehe I. Beschreibung der Ausgangssituation~~

~~**III. Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr**~~
~~1. Bahnbetrieb~~
~~Für den vorgesehenen Bahnbetrieb (Regionalzüge) ergeben sich hinsichtlich der Sicherheit keine negativen Auswirkungen.~~

~~2. Reisende~~
~~Für die Reisenden ergeben sich vergrößerte Lücken zwischen Türbereich der Wagen und der Bahnsteigkante.~~

~~Die Sicherheitsbelange der Ril 800.01 gelten uneingeschränkt.~~

~~**IV. Bautechnische Alternativen**~~
~~Eine Vergrößerung des Radius auf 500 m ist aufgrund der Zwänge aus der unmittelbar südlich anschließenden Weichenstraße nicht möglich.~~

~~**V. Betriebliche Regelungen**~~
~~Durch eine betriebliche Regelung wird sicher gestellt, dass die Züge in Gleis 25 im Regelfall mit der Lok am dem Prellbock abgewandten Ende des Bahnsteiges stehen.~~

~~**VI. Weitere Betroffene**~~
~~Keine~~

1.3.6. ~~Gleis 7: Radius im Bahnsteigbereich r = 335,881 m~~

~~Modul 800.0110, Abschnitt 2 (3).~~

~~**I. Beschreibung der Ausgangssituation**~~
~~Der Umbau Ulm Hbf Südkopf für die Anbindung des neuen Bahnsteigs 5 mit den Gleisen 9 und 12 erfordert den Umbau des Gleises 7 am südlichen Bahnsteigende mit einem Radius r = 335,881 m. Der Radius ist Folge der Lage der EIBKW 539 sowie des bogeninnenseitig verlaufenden Nachbargleises 6 mit r = 300 m.~~

~~**II. Zwangspunkte**~~
~~siehe I. Beschreibung der Ausgangssituation~~

~~**III. Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr**~~
~~1. Bahnbetrieb~~
~~Für den vorgesehenen Bahnbetrieb mit überwiegend Regionalzügen ergeben sich hinsichtlich der Sicherheit keine negativen Auswirkungen.~~

~~2. Reisende~~
~~Für die Reisenden ergeben sich vergrößerte Lücken zwischen Türbereich der Wagen und der Bahnsteigkante.~~

~~Die Sicherheitsbelange der Ril 800.01 gelten uneingeschränkt.~~

~~**IV. Bautechnische Alternativen**~~
~~Eine Vergrößerung des Radius auf mindestens 500 m ist aufgrund der unter I. genannten Zwangspunkte nicht möglich.~~

~~**V. Weitere Betroffene**~~
~~Keine~~

1.3.7. ~~Gleis 9: Radius im Bahnsteigbereich r = 290 m~~

~~Modul 800.0110, Abschnitt 2 (3).~~

~~I. Beschreibung der Ausgangssituation~~
~~Aufgrund der geforderten Fahrmöglichkeiten zwischen allen Bahnsteig- und Gütergleisen und den Relationen Neu-Ulm und Friedrichshafen müssen die Weichen südlich der Bahnsteige in der vorliegenden komprimierten Form angeordnet werden. Eine Vergrößerung des sich daraus ergebenden Radius r = 290 m scheidet aus, weil auf Bahnsteig 5 im Bereich dieses Radius Treppe und Aufzugseinhausung zum neuen Fußgängersteg der Stadt Ulm erstellt werden müssen.~~

~~II. Zwangspunkte~~
~~siehe I. Beschreibung der Ausgangssituation~~

~~III. Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr~~
~~1. Bahnbetrieb~~
~~Für den vorgesehenen Bahnbetrieb mit überwiegend Regionalzügen ergeben sich hinsichtlich der Sicherheit keine negativen Auswirkungen.~~

~~2. Reisende~~
~~Für die Reisenden ergeben sich vergrößerte Lücken zwischen Türbereich der Wagen und der Bahnsteigkante.~~

~~Die Sicherheitsbelange der Ril 800.01 gelten uneingeschränkt.~~

~~IV. Bautechnische Alternativen~~
~~Eine Vergrößerung des Radius auf mindestens 500 m ist aufgrund der unter I. genannten Zwangspunkte nicht möglich.~~

~~V. Weitere Betroffene~~
~~Keine~~

1.3.8. ~~Gleis12: Radius im Bahnsteigbereich r = 190 m~~

~~Modul 800.0110, Abschnitt 2 (3).~~

~~I. Beschreibung der Ausgangssituation~~
~~Aufgrund der geforderten Fahrmöglichkeiten Bahnsteig 5 – Sigmaringen und Ostbahnhof (Abstellbereich) *Str 4700 von Beimerstetten* – Gleis 13 müssen die Weichen nördlich der Bahnsteige überwiegend mit einem Abzweigradius r = 190 m angeordnet werden. Eine Vergrößerung scheidet aufgrund der Platzverhältnisse aus.~~

~~II. Zwangspunkte~~
~~siehe I. Beschreibung der Ausgangssituation~~

~~III. Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr~~
~~1. Bahnbetrieb~~
~~Für den vorgesehenen Bahnbetrieb (Regional- und Fernzüge, leichte und schwere Güterzüge) ergeben sich hinsichtlich der Sicherheit keine negativen Auswirkungen.~~

~~2. Reisende~~
~~Für die Reisenden ergeben sich vergrößerte Lücken zwischen Türbereich der Wagen und der Bahnsteigkante.~~

~~Die Sicherheitsbelange der Ril 800.01 gelten uneingeschränkt.~~

~~**IV. Bautechnische Alternativen**~~
~~Eine Vergrößerung des Radius auf mindestens 500 m ist aufgrund der unter I. genannten Zwangspunkte nicht möglich.~~

~~**V. Betriebliche Regelungen**~~
~~Nach dem geplanten Betriebskonzept werden im Regelfall im Gleis 12 Züge mit maximal 160 m Länge halten, so dass Ein- und Ausstiege im Radius 190 m der Weiche Nr. 658 vermieden werden.~~

~~**VI. Weitere Betroffene**~~
~~Keine~~

1.3.9. Verwendung von Bogenkreuzungen

Modul 800.0120, Abschnitt 1 (12).

I. Beschreibung der Ausgangssituation
Aufgrund der örtlichen Zwangspunkte und der engen Bögen im Nordkopf müssen an einigen Stellen gebogene Steilkreuzungen eingebaut werden:

- NBS-km 81,8: BKr 603 für die Fahrt von Ulm Hbf, Gleise 3 ff nach NBS Stuttgart: der unmittelbar anschließende zweiröhrige Albabstiegstunnel lässt keine Auflösung der Kreuzung in einfache Weichen zu. Für das Befahren der BKr 603 mit 100 km/h wird von I.NVTS (F) Fahrdynamik eine Unternehmensinterne Genehmigung (UiG) gefordert. Diese wird bei N.VT (F) beantragt.
- ~~Str 4700-km 93,4 / Ostgleis-km 0,3: BKr 623 für den Anschluss des Ostbahnhofs: die Trassierung der Str 4700 und des Ostgleises sowie die nahe Lage des Ostbahnhofs zum Bahnsteigbereich lassen eine Auflösung der Kreuzung in einfache Weichen nicht zu.~~
- Str 4700-km 93,65: BKr 632 für die Fahrt von Beimerstetten nach Gleis 2: die enge Aufeinanderfolge der Weichen im Nordkopf lässt eine Auflösung der Kreuzung in einfache Weichen nicht zu.

Die Forderung nach Einhaltung eines Mindest-Radius von 450 m in den Steilkreuzungen ist überall eingehalten.

II. Zwangspunkte
siehe I. Beschreibung der Ausgangssituation

III. Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr
1. Bahnbetrieb
Für den vorgesehenen Bahnbetrieb ergeben sich hinsichtlich der Sicherheit keine negativen Auswirkungen.

2. Reisende
Für die Reisenden ergeben sich keine negativen Auswirkungen.

Die Sicherheitsbelange der Ril 800.01 gelten uneingeschränkt.

IV. Bautechnische Alternativen
Keine

V. Weitere Betroffene
Keine

1.3.10. Gleis 8: Radius im Bahnsteigbereich r = 340 m

Modul 800.0110, Abschnitt 2 (3).

I. Beschreibung der Ausgangssituation

Die verbesserte Anbindung der Regionalbahnsteige im Südkopf Ulm Hbf erfordert den Umbau des Gleises 8 am südlichen Bahnsteigende mit einem Radius r = 340 m. Der Radius ist Folge der neuen Weichen W245 und W246 sowie deren Anschluss an die Bestandsweiche W249.

II. Zwangspunkte

siehe I. Beschreibung der Ausgangssituation

III. Vorkehrungen zur Gefahrenabwehr

1. Bahnbetrieb

Für den vorgesehenen Bahnbetrieb mit überwiegend Regionalzügen ergeben sich hinsichtlich der Sicherheit keine negativen Auswirkungen.

2. Reisende

Für die Reisenden ergeben sich vergrößerte Lücken zwischen Türbereich der Wagen und der Bahnsteigkante.

Die Sicherheitsbelange der Ril 800.01 gelten uneingeschränkt.

IV. Bautechnische Alternativen

Eine Vergrößerung des Radius auf mindestens 500 m ist aufgrund der unter I. genannten Zwangspunkte nicht möglich.

V. Weitere Betroffene

Keine

2. Beschreibung der vorgesehenen Baumaßnahmen

2.1. Bahnanlagen

2.1.1. Nordkopf

Die 2 NBS-Gleise Stuttgart - Ulm liegen am Ausgang des Albabstiegstunnels (Pfa 2.4) ca. 6 m unter Geländeniveau. Sie werden in einem Trog unter der verlegten Aalener und unter der Geislinger Strecke hindurch an die Bahnsteiggleise 1 und 2 angeschlossen. Minimale Radien von r = 600 m lassen mit den entsprechenden Überhöhungen maxV = 100 km/h zu. Zwei gegenläufige Gleiswechsel dienen der Betriebsabwicklung im Störungsfall.

Für die Fahrmöglichkeit von Gleis 1, abzweigend von der NBS, in Richtung Geislingen ist ein Gleis – *das „Ostgleis"* - am östlichen Rand der Bahnanlagen für V = 60 km/h vorgesehen. Es ~~kreuzt die verlegte Zufahrt zum Ostbahnhof~~ *verläuft östlich des NBS-Troges* ~~überquert die geplante Rettungszufahrt~~ und mündet bei km ~~93,1~~ *93,35* in das Gleis Ulm - Geislingen. Die gegenläufige Verbindung wird über Weichenverbindungen im Bereich km 93,65 realisiert.

Wegen Einführung der NBS-Gleise nach Gleis 1 und 2 müssen die Streckengleise von und nach Geislingen künftig an Gleis 3 und 4 angeschlossen werden. Sie werden über den NBS-Trog hinweggeführt.
~~Im Bereich dieser Anhebung werden neue Abzweigweichen eingebaut, um den Ostbahnhof wieder anzuschließen. Hierzu muss auch die gesamte Weichenstraße des Ostbahnhofs angehoben werden.~~

Am Portal des Albabstiegstunnels liegen Weichen, die über ein Gleis – im Trog – die Anbindung der NBS an den westlichen Bahnhofsteil (Regionalgleise nach Neu-Ulm und Friedrichshafen) herstellen. Dieses Gleisplanelement wird im Folgenden auch als „Abzweigung Friedrichshafen" bezeichnet. Die Trassierung erfolgt aufgrund der räumlichen Zwänge für die neuen und die bestehenden Weichen (Radien < 250 m) für V = 40 km/h.

Die Aalener Personenzugstrecke muss wegen der NBS-Trasse und des für den Albabstiegstunnel erforderlichen Rettungsplatzes westlich verschwenkt werden. Diese Zwangspunkte erfordern einen Radius von 200 m. Das Gleis wird um ca. 2 m angehoben und über den NBS-Trog weggeführt. Hier ist maxV = ~~60~~ *50* km/h, im Weichenbereich des Nordkopfes (Bestandsweichen) nur 40 km/h. *Das durchgehende Gleis ist an die Regionalgleise 5a bis 9 angebunden. Eine Weichenverbindung ermöglicht zusätzlich Fahrten in die Gleise 3 und 4. Aus dieser Verbindung zweigt östlich zum NBS-Trog hin ein neues Abstellgleis ab.*

~~Eine neue Weichenverbindung von den Sigmaringer Streckengleisen bis nach Gleis 3 ist wegen der räumlichen Zwänge ebenfalls nur mit V = 40 km/h befahrbar.~~

Weite Teile des heutigen E-Lok-Bws werden durch die Baumaßnahmen der NBS-Einführung und der damit verbundenen Gleisverlegungen der Strecke nach Beimerstetten und des Aalener Personenzuggleises belegt. Die verbleibende Restfläche des E-Lok-Bws westlich der Abzweigung Friedrichshafen wird für die konzentrierte Neuordnung der abzustellenden E-Loks, *Wagenzüge und Triebwagen* genutzt.

2.1.2. Bahnsteigbereich

Alle Bahnsteiglängen werden an die zu fahrenden Zugtypen angepasst. Damit erhalten die Bahnsteige 1 und 2 mindestens 410 m lange Kanten. Alle übrigen Kanten *der durchgehenden Gleise* weisen eine Länge von mindestens 210 m auf. Bestehende längere Kanten werden nicht gekürzt. Im Lageplan eingetragene längere Bahnsteigkanten resultieren aus unterschiedlichen Haltepositionen der Züge bei Einfahrt von Norden und von Süden. *Die Bahnsteigkante an Gleis 5a am Nordende des Bahnsteigs 3 wird auf 120 m Nutzlänge verlängert. Gleis 5a wird in einem Teilbereich geringfügig nach Osten verschoben, um eine ausreichende Bahnsteigbreite auch am nördlichen Ende zu bekommen.*

~~Die Bahnsteiganlagen werden um einen 55 cm hohen Bahnsteig (Bahnsteig 5) westlich erweitert (s.a. Kap. 2.1.3). Die westlich der heutigen Bahnsteige verlaufenden 4 Gütergleise von und zum Gbf werden auf 3 reduziert und auf die Gleise 14 - 16 verschwenkt. Die Fußgängerunterführung wird ab Bahnsteig 3 in einer Breite von 5,56 m bis Bahnsteig 5 verlängert.~~

~~Die Funktion vom heutigen Gleis 9 – z.B. als Verbindung zwischen Ostbahnhof und Diesel-Bw im Gbf – wird künftig von Gleis 13 übernommen.~~

Die Gleisanlagen der Bahnhofsköpfe werden an die neuen Gleisnutzungen infolge *NBS-Einführung* ~~Bahnsteig 5~~ angepasst. ~~Hieraus resultiert eine Kürzung des Bahnsteigs 4 an seinem Nord-Ende um ca. 20 m. Dieses Stück wird auf der Südseite angefügt (mit gleichzeitiger Anpassung der Lage aufgrund der geänderten Gleisführung). Auch Bahnsteig 3, Kante an Gleis 6 muss deshalb auf einer Länge von ca. 100 m angepasst werden.~~

Mit der Gleisplanumgestaltung für verbesserte Fahrbeziehungen im Südkopf in die Gleise 6 bis 8 muss die Kante an Gleis 8 des Bahnsteigs 4 an seinem Südende umgebaut werden.
~~*Die Kante an Gleis 7 am Nordende des Bahnsteigs 4 muss entsprechend der Gleislage der neuen Anbindung der FIBA nach Gleis 6 umgebaut werden. In diesem Zusammenhang wird auch die vorhandene niveaugleiche Überfahrt über die Gleise 6 und 7 zur barrierefreien Erreichbarkeit des Bahnsteigs 4 angepasst.*~~

~~*Bahnsteig 3 wird nicht verändert*~~

Das Südende des Bahnsteigs 2 wird entsprechend der ~~im Südkopf für die Ferngleise möglichen Geschwindigkeit von 70 km/h~~ *neuen Trassierung auf den südlichen ca. 60 m* umgebaut. Zwangspunkt der Trassierung ist die Beibehaltung des Daches auf Bahnsteig 2. Hier wird lediglich die Bahnsteigkante an die geplante neue Überhöhung angepasst Das nördliche Ende von Bahnsteig 2 wird an den Wegfall des Gleises 2a und die neue Trassierung von Gleis 2 und 3 angepasst. Damit erhält auch dieser Bereich einen ausreichend breiten Bahnsteig.

Der Hausbahnsteig 1 wird an seinem nördlichen Ende so weit gekürzt, dass eine ausreichende Kantenlänge für den ICE verbleibt. ~~Infolge Wegfalls von Gleis 21 – es hat im geplanten Betriebsprogramm keine Nutzung mehr – wird Gleis 1 auf den~~

~~südlichen ca. 180 m parallel zum Gleis 2 neu trassiert und damit der Bahnsteig an Gleis 1 angepasst und verbreitert. Im Bereich des Empfangsgebäudes verbleibt Gleis 1 in seiner heutigen Lage.~~ *Im Südkopf wird die Trassierung des Gleises 1 nicht verändert, so dass die heutige Bahnsteigkante unverändert bleibt.*

Die Bahnsteige 1 bis 4 behalten ihre heutige Höhe von 76 cm über SO.

~~Für den Umbau des Treppen-Zugangs zum Bahnsteig 4 wird das vorhandene Dach abgebaut und ca. 10 m nördlich verschoben wieder aufgebaut. Damit ergibt sich zusammen mit dem neuen Dach auf Bahnsteig 5 (62 m Länge, wie auch auf Bahnsteig 4) ein einheitliches Erscheinungsbild.~~

Im Bayerischen Bahnhof wird das östlichste Gleis 29 (ohne Bahnsteigkante) nicht mehr benötigt und somit zurückgebaut.

~~*Die Güterzug- und Abstellgleise westlich des Bahnsteigbereichs parallel zur Schillerstraße werden an die geänderten Gleisanlagen der Baumaßnahme FIBA Ulm (Neuordnung der Fahrzeugbehandlung im Bereich Ulm Hbf) angepasst.*~~ *Die südliche Zusammenführung der Güterzug- und Abstellgleise 9 bis 14 westlich des Bahnsteigbereichs wird entsprechend der geänderten Gleisplanung des Bahnsteigs 4 angepasst.*

Gleis 17 entfällt zugunsten einer dort aufzubauenden neuen Mastgasse für die Oberleitungs-Querfelder.

2.1.3. ~~Neuer Bahnsteig 5~~

~~Westlich der heutigen Bahnsteige 1 bis 4 wird ein neuer Bahnsteig 5 errichtet. Neue Bahnsteiggleise werden die Gleise 9 und 12. Die dazwischen liegenden heutigen Gleise 10 und 11 werden für den Aufbau des neuen Bahnsteiges zurückgebaut. Die Fußgängerunterführung wird verbreitert und entsprechend verlängert; 2 Treppenläufe führen auf den Bahnsteig. An den neuen Fußgänger- und Radfahrersteg am Südende des Bahnsteigs (s. Kap. 2.3.4) ist der Bahnsteig mit einer Treppe und einem Fahrstuhl angebunden.~~

~~Bahnsteig 5 wird mit einer Höhe von 55 cm über Schienenoberkante errichtet. Er erhält eine kundengerechte Ausstattung mit Sitzelementen, Vitrinen, Beschilderung, Beleuchtung und Beschallung.~~
~~In seinem mittleren Bereich erhält der Bahnsteig ein ca. 61 m langes Dach, angepasst an Lage und Form des Daches von Bahnsteig 4.~~

~~Zur Entwässerung des Bereichs Bahnsteig 5 siehe Kap. 5.1.4.~~

2.1.4. Südkopf

Die Gleise 9 bis 14 werden entsprechend der geplanten Nutzung der ***Gütergleise*** *im Südkopf neu zusammengefasst und an die Gleise 10 und 11 in Richtung Neu-Ulm und Friedrichshafen angebunden.*

Die Gleisanlagen **für den Regionalverkehr** in der westlichen Hälfte des Südkopfes werden ~~auf Grund des neuen Bahnsteigs 5 in weiten Bereichen~~ *in Zusammenhang mit der verbesserten Anbindung des Regionalbahnsteigs 4* umgebaut. Hier werden folgende Fahrmöglichkeiten wieder hergestellt bzw. neu geschaffen:

- parallele Ein- und Ausfahrt von und nach Friedrichshafen für Personenzüge
- *Einbau einer zusätzlichen Weichenverbindung für die frühzeitige Überleitung ausfahrender Züge in Richtung Friedrichshafen auf das rechte Gleis*
- gleichzeitig parallele Ein- und Ausfahrt von und nach Neu-Ulm für Regionalzüge
- parallele Fahrt für Güterzüge von und nach Ulm Gbf über die neuen Gütergleise nach und von Neu-Ulm / Friedrichshafen.

Aufgrund der engen Abgrenzung der zur Verfügung stehenden Fläche sind die meisten Fahrten nur mit *maximal* V=50 km/h möglich.

Die **2 NBS-Gleise** (Bahnsteig-Gleise 1 und 2) gehen im Südkopf über in die 2 Ferngleise von / nach Neu-Ulm (- Augsburg – München). Zwangspunkte (Zinglerbrücke, EÜ Neue Straße, Bayerischer Bf) lassen eine Geschwindigkeit von max. ~~70 km/h~~ *60 km/h* zu. Das heutige Lok-Wartegleis 4b findet infolge der neuen Einführung der Ferngleise von Neu-Ulm keinen Platz mehr und muss ersatzlos entfallen.

Mit den vorstehenden Erläuterungen ist auch der Übergang auf die 6-Gleisigkeit des Pfa 2.5a2 (Ulm – Donaubrücke) festgelegt:
- 2 Ferngleise Relation Neu-Ulm
- 2 Regionalgleise Relation Neu-Ulm
- 2 Gleise Relation Friedrichshafen.

Infolge der gradientenbestimmenden Zwangspunkte EÜ Neue Straße und SÜ Zinglerbrücke, die beide von den Baumaßnahmen nicht betroffen werden, bleibt auch die Höhenlage der Gleisanlagen unverändert.

2.2. Wege

~~Für den Neubau des Gleises von Gleis 1 (Bahnsteigbereich) in Richtung Geislingen~~ *Im Zuge des Neubaus der Eisenbahnüberführung über die neue Rettungsplatz-Zufahrt (Bestandteil des PFA 2.4)* muss der Veitsbrunnenweg an seinem südwestlichen Ende bis ca. 40 m südwestlich des Hauses 1 verkürzt werden. Er erhält einen neuen Wendehammer nordöstlich des Hauses 2. Der Fußweg, der heute zwischen Veitsbrunnenweg und dem Bahnübergang am Ostbahnhof in der Böschung verläuft, muss wegen der erforderlichen Einbindung in die Rettungszufahrt ~~und Nutzung des nicht-öffentlichen Bahnübergangs über die Zufahrtsgleise des Ostbahnhofs~~ aufgehoben werden. Eine fußläufige Verbindung in Richtung Stadtmitte ist über Syrlinstraße und Wilhelmstraße vorhanden.

Nachrichtlich (nicht Gegenstand dieser Planfeststellung):
Im Zusammenhang mit dem Albabstiegstunnel (Pfa 2.4) wird in der Nähe des Tunnelportals Ulm ein Rettungsplatz angelegt. Die Zufahrt zum Rettungsplatz *ist an die Neutorstraße angebunden.* ~~führt wegen vieler Zwangspunkte im nördlichen Bahnhofsbereich höhengleich über die Gleiszufahrt zum Ostbahnhof. Diese höhengleiche Kreuzung (**kein** Bahnübergang im Sinne der EBO) ist ein innerdienstlicher Überweg, der nur durch DB-Mitarbeiter oder Rettungsdienste in Ausnahmefällen genutzt werden darf. Er wird entsprechend der Ril 815 durch Übersicht gesichert.~~
Zur Neutorstraße hin erfolgt ein Abschluss mit einem verschließbaren Tor, das nur vom Betriebspersonal oder von Rettungsdiensten geöffnet werden kann. ~~Der Bf Ulm Hbf wird bei Inbetriebnahme der NBS / ABS bereits in die Betriebsleitzentrale (BZ) Karlsruhe integriert sein. Dies bedeutet, dass vor Ort kein Bedienungspersonal mehr vorhanden sein wird. Somit sind Sicherungsarten, die örtliches Personal erfordern (z.B. Anrufschranke), nicht sinnvoll.~~

Die Rettungszufahrt entsteht durch den Umbau der nur dem innerdienstlichen Verkehr dienenden Straße, welche das im Nordkopf des Hbf Ulm liegende Lok-Betriebswerk (Lok-Bw) an die Neutorstraße anbindet. Diese Straße ist nicht gewidmet und nicht für Dritte zugelassen. Die Neu- bzw. Umbauten ~~der höhengleichen Kreuzung und~~ der Eisenbahnüberführung sind daher keine Maßnahmen nach §3, §11 oder §12 des Eisenbahnkreuzungsgesetzes (EKrG).
Zur Vergrößerung der lichten Höhe auf 4,50 m unter der EÜ der Geislinger Strecke wird das Niveau der Zufahrt um ca. 2 m abgesenkt.

2.3. Bahn-Bauwerke

2.3.1. NBS-Trog mit Kreuzungsbauwerk Geislinger Streckengleise und Trog für Abzweig Friedrichshafen

Nach dem Albabstiegstunnel liegen die Gleise der NBS noch ca. 6 m unter Geländeniveau. Da der höchste Grundwasserstand bis ca. 2 m unter Gelände anstehen kann, ist eine Grundwasserwanne (Trog) erforderlich. Beide Gleise binden mit Weichen an den eingleisigen Abzweig Friedrichshafen an.

Über die beiden NBS-Gleise und den Weichenbereich des Abzweigs Friedrichhafen wird die eingleisige Personenzugstrecke von und nach Aalen geführt.

Die beiden Streckengleise von und nach Geislingen werden ebenfalls über den NBS-Trog geführt.

Die Trogbauwerke werden als weiße Wannen in Stahlbeton ausgeführt. Für deren Herstellung ist eine wasserdichte Baugrube ~~mit seitlichen Verbauten aus Spundwänden und einer Sohle aus Unterwasserbeton~~ erforderlich. *Dazu werden zwischen den seitlichen wasserdichten Spundwänden die Baugruben nach unten durch eine Unterwasserbetonsohle abgedichtet.*
Eine Ausnahme bilden die Teilbaugruben des Trogbauwerkes Nord. Hier ist einmal zur Herstellung der wasserdichten Baugrube eine WU-Betonsohle (rückverankert) vorgesehen und einmal werden die Verbauwände als aufgelöste Bohrpfahlwand ausgebildet. Für den anschließenden Block des Trogbauwerks an das Portalbauwerk ist weder eine Unterwasserbetonsohle noch eine WU-Betonsohle zur Herstellung einer wasserdichten Baugrube erforderlich.
Querschotts sind notwendig, um die Trogbauwerke ~~in 5~~ *in 6* Bauabschnitten herzustellen.

Der Bemessungswasserstand für die Ermittlung der Auftriebssicherheit der Trogbauwerke ist auf HGW_{100} + ~~1,0 m~~ *0,9 m* festgelegt.

Die lichten Weiten der Tröge ergeben sich aus den Abständen der Gleise und den Wandabständen zur Gleisachse. Dieser Wandabstand beträgt 3,40 m und beinhaltet:

- 0,10 m bautechnischer Nutzraum (vom Kreuzungsbauwerk übernommen, s.u.)
- 0,80 m Sicherheitsraum
- 2,50 m Gefahrenbereich

Der eingleisige Trog des Abzweiges Friedrichshafen benötigt nur einen Sicherheitsraum auf einer Seite. Die andere Seite hat einen Wandabstand nach Lichtraumprofil GC (s. Ril 800.0130) von 2,50 m plus dem bautechnischen Nutzraum von 0,10 m.

Die lichten Weiten und Längenabmessungen der Tröge betragen:

- Weichenbereich vor Abzweig Friedrichshafen
  LW =~~19,5 m~~ *20,2 m* bis 25,0 m auf L = ~~85 m~~ *87 m*
- NBS Trog bis Kreuzungsbauwerk
  LW =~~14,0 m~~ *14,2 m* bis 13,5 m auf L = ~~32 m~~ *27 m*
- Kreuzungsbauwerk mit Mittelwand
  LW =~~6,0 m~~ *6,4 m* bis ~~6,4 m~~ *6,2 m* auf L = ~~43 m~~ *57 m*
- NBS Trog nach Kreuzungsbauwerk
  LW =~~13,2 m~~ *13,1 m* bis12,6 m auf L = ~~225 m~~ *220 m*
- Abzweig Friedrichshafen
  LW =~~6,0 m~~ *6,6 m* bis 6,0 m auf L = 147 m

Der Trog der Rettungszufahrt hat eine lichte Weite von 10,2 m.

Die Wandhöhen der Tröge liegen bei 2 bis 8 m.

Das Kreuzungsbauwerk der Geislinger Strecke mit der NBS ist als geschlossenes zweizelliges Rahmenbauwerk geplant. Wände und Sohle sind in das Trogbauwerk der NBS integriert. Die Mittelwand erlaubt es, die Decke möglichst schlank auszubilden, was sich günstig auf die Steigungsverhältnisse der Gleise auswirkt. Die Mittelwand wird nach DIN 1055-9 auf Anprall bemessen.

Die lichte Weite jeder Zelle dieses Rahmenbauwerks beträgt an der geringsten Stelle mindestens 6.04 m und setzt sich zusammen aus:

- 0,10 m bautechnischer Nutzraum
- 0,80 m Sicherheitsraum
- 2,50 m Lichtraumprofil GC 1. Gleis
- 2,50 m Lichtraumprofil GC 2. Gleis
- 0,14 m Zuschlag aus u = 70 mm

Vergrößerungen dieses Mindestwertes entstehen durch die nicht-parallele Gleisführung im Bereich der Aufweitung.

Die lichte Höhe beträgt mindestens 6,62 m incl. 0,10 m bautechnischer Nutzraum.

Die schiefe Kreuzung der Gleise von 30° kann im freien Rand der Rahmendecke nicht ausgebildet werden. Hier sind statisch und konstruktiv 60° erforderlich. Die entstehenden Fehlflächen außerhalb der Randwege sind mit Schotter belegt.

Die Gründungssohlen der Trogbauwerke (= Unterkante Unterwasserbeton *bzw. WU-Betonsohle*) liegen am Tunnelportal zunächst in dem oberen Massenkalk, dann in den Quartären Kiesen. Im weiteren Verlauf kommen dann in der Gründungssohle noch Quartäre Sedimente in geringer Mächtigkeit vor, die durch ~~gering dickeren~~ Unterwasserbeton ersetzt werden können. Auf den letzten cirka 120 m muss der Trog auf Pfählen gegründet werden. Die Pfähle binden in den Zementmergel unter den Quartären Kiesen ein.

Für das Trogbauwerk Abzweig Friedrichshafen gilt das Gleiche. Hier werden die letzten 50 m auch auf Pfählen gegründet.

Die Spundwände des seitlichen Verbaus müssen ab Tunnelportal auf einer Länge von ca. 80 m vorgebohrt werden, da der Obere Massenkalk nicht rammbar ist.

~~Die Spundwände werden nach dem Verfüllen des Arbeitsraumes wieder gezogen.~~ *Die Spundwände verbleiben nach Fertigstellung der Trogbauwerke im Baugrund. Zur Gewährleistung der Möglichkeit von nachträglichen Leitungsverlegungen sind alle Baugrubenverbaue bis mindestens 2,0 m unter der neuen Geländeoberkante zurück zu bauen. Zur Gewährleistung der Wasserumläufigkeit wird jede 5. Bohle bis ca. 5 m unter neuer Geländeoberkante ausgebaut.*

2.3.2. EÜ Strecke Aalen über NBS

Die eingleisige Strecke von und nach Aalen überquert die NBS-Gleise und den Weichenbereich des Abzweigs Friedrichshafen in einem Winkel von ca. 40°. Aus der schiefen Kreuzung und der Forderung nach rechtwinkliger Lagerung des Bauwerks ergibt sich eine Stützweite von 53,2 m. Zwischenstützen können wegen der Weichen der untenliegenden Strecke nicht angeordnet werden.

Für das Kreuzungsbauwerk ist eine Fachwerkbrücke aus Stahl mit obenliegendem Windverband vorgesehen.
Das Gleis ist mit einem Radius von 200 m und einer Überhöhung von 60 mm trassiert. Die Achse des Bauwerks ist jedoch gerade. Randwege sind außerhalb der Fachwerke angeordnet, so dass die lichte Weite zwischen den Fachwerken nur nach dem Lichtraumprofil GC (s. Ril 800.0130) und der Vergrößerung des Lichtraumprofils im Gleisbogen mit r = 200 m (s. DS 300) festzulegen ist. Diese beträgt 7,19 m und setzt sich zusammen aus:

- 2,60 m Bogenaußenseite
- 2,70 m Bogeninnenseite einschließlich Überhöhungszuschlag
- 1,89 m Bogenstich der Gleislage über die Brückenlänge

Die lichte Höhe im Bauwerk ergibt sich zu 6,26 m.

Die lichte Höhe der unten liegenden Strecke wurde auf 6,05 m minimiert.

Die Widerlager sind aus Stahlbeton. Sie können flach auf dem oberen Massenkalk (östliches Widerlager) bzw. flach mit Bodenaustausch auf den Quartären Kiesen (westliches Widerlager) gegründet werden.

2.3.3. ~~EÜ Verlängerung Bahnsteigzugang~~

~~Die bestehende Unterführung vom Empfangsgebäude zu den Bahnsteigen hat unterschiedliche lichte Weiten:~~

- ~~7,80 m vom Empfangsgebäude zum Bahnsteig 2~~
- ~~5,56 m vom Bahnsteig 2 zum Bahnsteig 3~~
- ~~3,00 m vom Bahnsteig 3 zum Bahnsteig 4~~

~~Die lichte Höhe liegt bei ca. 2,20 m.~~

~~Der Bahnsteig 5 wird mit einer Höhe von 55 cm über SO erstellt. Die Unterführung wird deshalb von Bahnsteig 4 zum Bahnsteig 5 hin neu gebaut; gewählte Breite 5,56 m analog zur vorhandenen Breite zwischen den Bahnsteigen 2 und 3.~~

~~Von Bahnsteig 3 zum Bahnsteig 4 wird die bestehende Unterführung rückgebaut und danach ebenfalls mit 5,56 m Breite in neuer Lage errichtet, um eine durchgehende ausreichende Breite zu realisieren.~~

~~Insgesamt beträgt die Länge des Neubaus ca. 42 m.~~

~~Die neue Verlängerung der Unterführung hat eine lichte Höhe von 2,50 m. Auf 13 m Länge wird der Höhenausgleich zum Bestand angerampt. Aus der Unterführung werden zum Bahnsteig 4 und 5 jeweils zwei Treppen in beide Richtungen angeordnet mit 2,4 m Breite zwischen den Handläufen.~~

~~Die behindertengerechten Zugänge werden vom neu zu errichtenden *neuen* Fußgänger- und Radfahrersteg der Stadt Ulm aus zu jedem Bahnsteig realisiert.~~

~~Die Unterführung wird als geschlossener Rahmen hergestellt und auf Pfählen D = 50 cm, ca. 8,5 m lang gegründet. Die Treppenaufgänge bestehen aus einer Bodenplatte und darin eingespannten Wänden.~~

~~Das höchste Grundwasser steht ca. 50 cm über Oberkante Fußboden, so dass die Bauwerke wasserdicht auszubilden sind.~~

2.3.4. Treppen- und Aufzugsanlagen zum Fußgänger- und Radfahrersteg der Stadt Ulm

Die Treppen und Aufzüge, die auf die Bahnsteige führen, sind unabhängig von der Tragkonstruktion des Steges.

Die Aufzüge sind sogenannte „Durchlader" und transparent gestaltet. Die Treppen von den Bahnsteigen ~~2 bis 5~~ *2 bis 4* haben eine Breite von 2,40 m zwischen den Handläufen. Die Treppe von Bahnsteig 1 hat auf Grund beengter Verhältnisse auf Bahnsteig 1 eine Breite von 1,80 m zwischen den Handläufen.

2.3.5. Stützwand zwischen Personenzuggleis Aalen (Gl 406) und Abstellgleis 171

Die erforderliche Höhenlage und Länge des geplanten Abstellgleises 171 in Verbindung mit den räumlichen und höhenmäßigen Verhältnissen erfordern eine Geländeabfangung zwischen dem Gleis 406 (Strecke 4760) und dem Abstellgleis 171 im Anschluss an die Fachwerkbrücke.

Hierzu ist eine Stützwand vorgesehen
Länge: ca. 29 m
Höhe (sichtbar): ca. 1,7 m bis 2,0 m

Aufgrund des gering tragfähigen Baugrundes im Bereich des zu errichtenden Bauwerks sind entweder aufwändige Maßnahmen zur Ertüchtigung des Untergrundes (z.B. Bodenaustausch, Rüttelstopfsäulen etc.) durchzuführen, oder die Bauwerkslasten sind in die tiefer liegenden tragfähigen Untergrundschichten einzuleiten (z.B. Spundwand, Bohrpfähle etc.).

Zur Vermeidung von Eingriffen in das Grundwasser wird eine Winkelstützwand mit Flachgründung auf dem durch Bodenaustausch ertüchtigten Untergrund vorgesehen.

2.4. Schallschutz

Zur Gewährleistung des Immissionsschutzes an der angrenzenden Bebauung sind bauliche Lärmschutzanlagen erforderlich. Sie sind in Anlage 4 dargestellt.

~~Östlich des Bayerischen Bahnhofs bzw. des NBS-Gleises Augsburg – Ulm wird mit Anschluss an die Lärmschutzwand im PFA 2.5a2 von km 0,255 bis 0,440 eine Lärmschutzwand der Höhe 3,00 m über SOK und von km 0,440 bis 0,502 eine Lärmschutzwand der Höhe 4,00 m über SOK errichtet (nachrichtlich: Die Lärmschutzanlage wird im benachbarten PFA 2.5a2 weitergeführt).~~

~~Südwestlich des Regionalgleises Ulm – Laupheim ist mit Anschluss an die Lärmschutzwand im PFA 2.5a2 von km 94,410 bis 94,489 eine Lärmschutzwand der Höhe 4,00 m über SOK vorgesehen (nachrichtlich: Die Lärmschutzanlage wird im benachbarten PFA 2.5a2 weitergeführt).~~

~~Südöstlich der Strecke von Beimerstetten bzw. des Ost-Gleises ist von km 93,053 bis 0,046 eine 3,00 m hohe (über SOK) und von km 0,046 bis 0,256 eine 1,50 m hohe (über SOK) Lärmschutzwand vorgesehen.~~

Südöstlich der Strecke von Beimerstetten ist von km 93,078 bis 93,150 eine 3,00 m hohe (über SOK) und von km 93,150 bis 93,280 eine 1,00 m hohe (über SOK) Lärmschutzwand vorgesehen.

Nordwestlich der Strecke von Beimerstetten wird eine Lärmschutzwand der Höhe 3,00 m über SOK ~~von km 93,053~~ *von km 93,135* bis 93,400 errichtet.

Alle genannten Lärmschutzanlagen weisen einen Abstand vom Gleis von 3,30 m auf.

Ulm Hbf Nord- und Südkopf, Gleisfeld
Wegen der zahlreichen Weichen und der geringen Gleisabstände in den Bahnhofsköpfen ist die Aufstellung von Schallschutzwänden zwischen den Gleisen annähernd ausgeschlossen. Schallschutzwände werden in diesem Bereich somit nur außen neben den Gleisanlagen in mindestens 3,30 m Abstand von der Gleisachse aufgestellt.

2.5. Streckenausrüstung

2.5.1. Oberbau

Die neuen Gleisanlagen werden in den Hauptgleisen aus Schienenprofilen UIC 60 mit Betonschwellen hergestellt und in einem Schotterbett verlegt.
Aus dem Albabstiegstunnel heraus wird die Feste Fahrbahn noch ca. 250 m weiter in den NBS-Trog geführt. Noch in der Trogrampe erfolgt der Übergang auf Schotteroberbau.

Das Baugrundgutachten weist in Teilbereichen verminderte Tragfähigkeiten des Untergrundes aus. Deshalb werden zur Verbesserung der Tragfähigkeit je nach Bedarf Bodenverbesserungs- bzw. Bodenaustauschmaßnahmen durchgeführt.

2.5.2. Elektrifizierung

In Ulm Hbf ist derzeitig eine Oberleitung Re100/120 mit Querfeldern und teilweiser

Einzelmastaufhängung aufgebaut. Da in den Bereichen, in denen jetzt Querfelder vorhanden sind, die Gleislage eine Einzelmastaufhängung der Oberleitung nicht gestattet, werden die Änderungen der Gleisanlagen im Nord- und Südkopf ~~zur Einführung des neuen Personenbahnsteiges 5~~ ggf. mit Querfeldern realisiert.

Im Umbaubereich wird eine Standardoberleitung errichtet. In dem Bereich, in dem die Neubaustrecke in den Bahnhof eingeführt wird, wird eine Hochleistungsoberleitung gebaut.

Die technischen Bedingungen für die Planung und Errichtung der Standard- bzw. Hochleistungsoberleitungen nach DB-GBRL 997 und Folgerichtlinien und -zeichnungen werden eingehalten.

Der Bahnhof wird derzeit über die Oberleitungen der Streckengleise aus Richtung Neu-Ulm und 2 Speiseleitungen (Ulm 1 und 2 vom Ufw Neu-Ulm) gespeist. Mit der Errichtung des Schaltpostens Ulm wird die Speisung von Ulm Hbf und der anschließenden elektrifizierten Strecken Richtung Neu-Ulm und Geislingen (Steige) an das geänderte Speisekonzept angepasst.

Weichenheizungs- und Zugvorheizungsanlagen

Im Bereich Ulm Hbf befinden sich zahlreiche Weichenheizungs- und Zugvorheizanlagen, die mit 16,7-Hz-Bahnstrom betrieben werden. Diese müssen an die neue Situation angepasst werden. Nicht mehr benötigte bzw. nicht zu erweiternde Weichenheizungs- bzw. Zugvorheizanlagen werden zurückgebaut bzw. durch neue ersetzt. Im Bereich der Einführung der NBS werden für die neuen Weichen auch neue Weichenheizungsanlagen errichtet.

2.5.3. Schaltposten Ulm

Der Schaltposten ist südwestlich der Neutorbrücke ~~in unmittelbarer Nähe zur Rettungsplatzzufahrt~~ vorgesehen. Er befindet sich im Bereich Str 4700-km ~~93,37~~ *93,38 auf Niveau des heutigen Ostbahnhofs. Er ist über einen Weg parallel zu den Gleisanlagen an die Rettungsplatzzufahrt angebunden.*

Als Gebäude ist ein standardisiertes Fertigteilgebäude mit Flachdach vorgesehen, welches nicht unterkellert ist. Die Gründung (z. B. Streifenfundamente) ist gemäß den statischen Erfordernissen auszuführen. Die Außenwände sind in Sandwichbauweise aufgebaut (Tragwand – Wärmedämmung – äußere Vorsatzschale, z. B. Waschbeton, Sichtbeton, Strukturbeton) (siehe Anhang 1). Die Außenmaße des Gebäudes betragen ca. 6,00 m x 12,00 m (siehe Anhang 2). Die Höhe beträgt ca. 3,80 m über Geländeoberkante. Die Dachentwässerung wird außerhalb des Gebäudes zum Regenablauf geführt.

Für den Schaltposten ist eine Zufahrt für Kleintransporter zum Zweck der Instandhaltungsarbeiten vorgesehen.

~~Die Fläche für Schaltposten und Zufahrt liegt ungefähr auf Gleishöhe und wird zum benachbarten Gelände der Stadtwerke hin – noch auf Fläche der DB AG - abgeböscht. Der heute ca. 2 m innerhalb der DB-Grenze verlaufende Zaun wird auf einer Länge von 25 m auf 50 cm hinter die Grundstücksgrenze versetzt.~~

2.5.4. 50-Hz-Anlagen

~~Der neue Bahnsteig 5 wird mit einer Bahnsteigbeleuchtung ausgerüstet.~~ Die in den Umbaubereichen befindlichen Bahnsteig- und Gleisfeldbeleuchtungen werden ent-

sprechend den geänderten Bahnsteig- und Gleislagen angepasst.

Im Bereich des Rettungsplatzes wird eine Mittelspannungsstation errichtet. Diese dient zur Versorgung der 50-Hz-Anlagen im Albabstiegstunnel und wird im PFA 2.4 planfestgestellt.

2.5.5. Leit- und Sicherungstechnik

Anpassung Spurplan für ESTW

In Ulm Hbf wird bauzeitlich das vorhandene Stellwerk Sp Dr S 60 auf den veränderten Spurplan angepasst. Es wird weiterhin das Hauptsignal-/Vorsignalsystem (H/V) zur Anwendung gebracht. Alle neu zu bauenden Gleisfreimeldeanlagen werden in Achszähltechnik realisiert.

In Ulm Hbf wurde für das Projekt Neu-Ulm 21 eine ESTW-Unterzentrale (ESTW-UZ) errichtet, um das 2007 in Betrieb ~~gehende~~ *gegangene* ESTW-A Neu-Ulm zu steuern. Diese Anlage wurde in einem eigenständigen Verfahren beantragt und unabhängig vom Umbau Ulm Hbf hergestellt. Sie ist deshalb nur nachrichtlich dargestellt.

Für die Stellbereiche Ulm Hbf und NBS Wendlingen – Ulm wird die ESTW-UZ erweitert. Dafür wird die vorhandene ESTW-UZ baulich um die erforderliche Anzahl von Modulgebäuden ergänzt. Darin werden die Anlagen für den ESTW-UZ-Anteil sowie für den ESTW-A-Anteil Ulm Hbf untergebracht. Die Hochbauten für die Erweiterung der Anlagen sind Inhalt des vorliegenden Antrags. Für die Technik selbst wird ein eigenständiges Genehmigungsverfahren durchgeführt.

~~Die ESTW-A Merklingen und Wendlingen werden ebenfalls aus dem erweiterten Teil der ESTW-UZ Ulm Hbf gesteuert.~~

Einführung der Neubaustrecke Wendlingen – Ulm

Die Neubaustrecke Wendlingen – Ulm ~~und der Bahnhof Ulm Hbf erhalten~~ *erhält* Signaltechnik nach dem Stand der Technik, *der Bf Ulm Hbf wird auch weiterhin mit Signalen des H/V-Systems ausgerüstet sein.* Aus heutiger Sicht werden im Bahnhof Ulm Hbf folgende Komponenten zum Einsatz kommen:

- Erweiterung der ESTW-UZ Ulm Hbf
- Bedienung der Anlagen ~~aus der Betriebszentrale (BZ) Karlsruhe~~ *aus dem Relaisstellwerk „Uf“*
- ~~ein auf die Anforderungen der Interoperabilität abgestimmtes Zugbeeinflussungssystem~~
- Betriebsführung mit Hilfe von Zugnummernmeldeanlagen und automatischer Zuglenkung
- Kabelwege entlang der Strecke zur Ansteuerung der Außenanlagen und zur Verbindung der Stellwerke

Über die ZN-Anlage wird dem Fahrdienstleiter in der Betriebszentrale aktuell angezeigt, wo sich in seinem Bereich welche Züge befinden. Weiterhin wird die ZN-Anlage auch als Datenbasis für die Zuglenkung verwendet.

~~In der BZ werden alle Betriebsabläufe der diesem Projekt zugeordneten Strecken überwacht, gesteuert und fahrdienstlich disponiert.~~

2.5.6. Telekommunikation

Allgemeines

Die für den Bahnbetrieb erforderlichen Kommunikationsdienste werden mittels GSM-R zur Verfügung gestellt.

Darüber hinaus werden die üblichen Betriebsfernmeldanlagen erstellt.

~~**Bahnsteig 5**~~

~~Betriebstechnische Einrichtungen werden im Zuge der Errichtung des Bahnsteigs 5 erstellt.~~

2.6. Rückbau und Umbau von Eisenbahnanlagen

Für den Neubau der Gleisanlagen in Nord- und Südkopf müssen die entsprechenden Bestands-Gleisanlagen zurückgebaut werden. Weitere Gleisanlagen des Nordkopfes am Ostrand des Bahngeländes müssen für die Erstellung einer Baustelleneinrichtungsfläche ebenfalls abgebaut werden. Teile der Gleisanlagen des E-Lok-Bws im Gleisdreieck im Nordkopf werden bereits im Zuge der Baumaßnahmen des Albabstiegstunnels (Pfa 2.4) entfernt. Der Rückbau des restlichen E-Lok-Bws erfolgt in diesem Verfahren für die Herstellung des NBS-Troges.

Mit der Neuordnung der Fahrzeugbehandlung im Bereich Ulm Hbf (Projekt FIBA Ulm – unabhängig von der vorliegenden Maßnahme) erfolgt auch eine Neuordnung der Fahrzeugabstellung. Die Gleisanlagen des Ostbahnhofs werden damit entbehrlich. Sie können zusammen mit den Zuführungsweichen zurückgebaut werden.

Gleis 21 - zwischen den Bahnsteiggleisen 1 und 2 - wird in dem der Planung zugundeliegenden Betriebsprogramm nicht mehr benötigt und wird deshalb ersatzlos zurückgebaut. Gleiches gilt für Gleis 29 des Bayerischen Bahnhofs. Aus trassierungstechnischen Gründen kann das Lokwechselgleis 4b im Südkopf nicht wieder hergestellt werden.

~~Für den Neubau des Bahnsteigs 5 entfallen die heutigen Gütergleise 10 und 11. Die Gütergleisanlagen werden westlich des neuen Bahnsteiges auf den Gleisen 13 bis 15 neu geordnet, damit der Personenzugverkehr auf den künftigen Bahnsteiggleisen 1 bis 12 entsprechend dem zugrunde liegenden Betriebsprogramm abgewickelt werden kann.~~

In Zusammenhang mit der verbesserten Anbindung des Regionalbahnsteigs 4 werden die Gleise 9 bis 14 eingekürzt.

Die Gleisbaumaßnahmen werden ~~nahezu~~ komplett innerhalb des Bahngeländes durchgeführt, so dass für diese Maßnahmen ~~- außer am Veitsbrunnenweg -~~ kein Fremdgelände erworben werden muss.
Die Einkürzung des Veitsbrunnenwegs mit neuem Wendehammer erfolgt zum Teil auf von Privat erworbener Grundstücksfläche.

2.7. Fußgänger- und Radfahrersteg der Stadt Ulm

Zwischenzeitlich war der vorhandene Steg der Stadt Ulm so weit abgängig, dass er vor Realisierung des neuen Stegs abgebrochen werden musste. Dadurch ergab sich die Möglichkeit, den Steg in gleicher Lage zu errichten, so dass eine Beeinflussung der Planungen der DB Netz AG nicht mehr vorliegt und auch die Notwendigkeit für eine gemeinsame Planfeststellung im Sinne des §78 VwVfG nicht mehr gegeben ist.

~~**Allgemein**~~

~~Der bestehende Fußgängersteg im Bereich Bahnhof Ulm Hbf verbindet die Innenstadt mit der Weststadt und überspannt die Bahnanlagen vom Zentralen Omnibusbahnhof bis zur Schillerstraße. Er ist ein öffentlicher Weg in der Straßenbaulast der Stadt Ulm.~~

~~Dieser vorhandene Steg wird abgebrochen und südlich daneben durch einen neuen ersetzt. Im Westen gelangt man über das Treppenhaus (zwei Aufzüge und Treppe) auf den Steg. Im Osten des Steges ist ein Treppenaufgang geplant, der aus dem Erschließungskopf (2 Aufzüge, Treppe) besteht. Die Kostenträgerschaft für Bau und Unterhaltung obliegt der Stadt Ulm. Hierfür wird eine Vereinbarung nach § 12(1) EKrG zwischen der Stadt Ulm und der Bahn abgeschlossen.~~

~~Für den Neubau des Steges kann ein eigenständiges Planfeststellungsverfahren durchgeführt werden. Durch die vielfältigen baulichen Abhängigkeiten zwischen den geänderten Bahnanlagen und dem geplanten Steg kann die Planungsaufgabe nur in einem gemeinsamen Planfeststellungsverfahren bewältigt werden. Somit liegt die Voraussetzung für eine Zusammenfassung beider Planungen: Stegerneuerung und Umbau der Bahnanlagen zu einem verbundenen Verfahren nach § 78 VwVfG vor. Diese Bündelung erscheint sinnvoll, da beide Maßnahmen auf derselben Fläche lediglich zeitlich nacheinander verwirklicht werden sollen. Da von der Änderung der Bahnanlagen der größere Kreis öffentlicher Interessen berührt wird, empfiehlt das Regierungspräsidium Tübingen, die Zuständigkeit des EBA auch auf die Baumaßnahme Fußgänger- und Radfahrersteg der Stadt Ulm auszuweiten.~~
~~Durch den integrierten Planungsprozess konnte z.B. mit der geplanten Stützenstellung die vorgezogene Erstellung des Steges ermöglicht werden, wenn bei der Realisierung des Steges die technischen Voraussetzungen für den nachfolgenden Umbau der Bahnanlagen im Zuge der NBS-Einführung nach Ulm Hbf geschaffen werden.~~

~~Ergänzend zu den bestehenden Bahnsteigzugängen aus dem Bahnsteigtunnel am Empfangsgebäude werden die Bahnsteige auch über den neuen Steg mit Treppen und zusätzlich barrierefrei mit Aufzügen angebunden.~~

~~**Konstruktion**~~

~~Der neue Steg bildet zusammen mit den daran anschließenden Treppenhäusern funktional und gestalterisch eine Einheit.~~
~~Der neue Steg besteht aus einzelnen Segmenten, die zwischen den Stützpfeilern auf den Achsen 02 und 05, 06 und 09 sowie 10 und 13, d.h. zwischen dem Treppenaufgang Schillerstraße, dem Bahnsteig 4, dem Bahnsteig 2 und dem Treppenaufgang Friedrich-Ebert-Straße / Bahnhofsvorplatz eingehängt werden und so die Spannweiten von ca. 60, 34 und 66 Meter überbrücken. Die Segmente werden aus den zwei raumhohen Seitenteilen gebildet. Diese Seitenteile werden im Deck- und Dachbereich mit Querträgern verbunden, so dass eine stabile Raumstruktur entsteht. Auf die Querträger wird der Gehweg bzw. die Dacheindeckung aufgebracht.~~

Sicherung der Unterstützungen gegen Anprall von Eisenbahnfahrzeugen

Das Brückenbauwerk wird im Sinne von DS 804 als "Überbauung ohne Aufbauten im Bahnhofsbereich" eingeordnet. Es gelten somit die üblichen Sicherheitsanforderungen.

Die Unterstützungen auf den Bahnsteigen benötigen keinen besonderen Anprallschutz, werden aber bei Abständen von kleiner als 5 Meter zur Gleisachse für Anprallersatzlasten bemessen.

Bei der Unterstützung in der Achse B006 beträgt der Abstand zur Gleisachse weniger als drei Meter, auf eine Unterstützung kann aber trotzdem nicht verzichtet werden. Das heißt, dass dort anstelle von Einzelstützen eine wandartige Unterstützung mit davor liegenden Anprallböcken angeordnet werden muss. Außerdem wird die Unterstützung auf Anpralllasten bemessen.

Gründung

Die Lasten aus dem Steg und den Erschließungsbauten werden über Stützen und Wandscheiben in den Baugrund abgeleitet. Dieser besteht aus teilweise bis zu 8 Meter mächtigen Auffüllungen und nichttragfähigem, tonig durchmischtem Torf. Tragfähige Bodenschichten, z.B. Kies bzw. härterer Mergel oder Kalkstein stehen erst ab ca. 10 Meter an.

Daraus ergibt sich, dass in Verbindung auch mit den örtlich vorhandenen Verhältnissen tiefe Baugruben auszuschließen sind, und nur eine Tiefgründung mittels Bohrpfählen möglich ist.

Die Pfähle werden auf Höhe des Geländes mit Pfahlkopfplatten zu einer Einheit verbunden, auf die dann die Überbauten aufgesetzt werden. Die Pfahlkopfplatten werden in der Größe so gewählt, dass auch ein zeitverschobenes Herstellen der Erschließungsbauten möglich ist.

Erschließungselemente

Die Treppen und Aufzüge, die auf die Bahnsteige führen, sind unabhängig von der Tragkonstruktion des Steges und unter Kap. 2.3.4 dargestellt.
Die Aufzüge sind sogenannte „Durchlader" und transparent gestaltet. Die Treppen von den Bahnsteigen 2 bis 5 haben eine Breite von 2,40 m zwischen den Handläufen. Die Treppe von Bahnsteig 1 hat auf Grund beengter Verhältnisse auf Bahnsteig 1 eine Breite von 1,80 m zwischen den Handläufen.

Fassade / Einhausung

Die äußerste Hülle der gesamten Anlage ist transparent. Die Glasscheiben werden fugenlos und leicht geschuppt angeordnet, so dass ein kontinuierlicher Luftaustausch stattfindet. Die Fassade und das Dach sichern die Witterungsunabhängigkeit des Steges. Die Einhausung verhindert den Kontakt zu technischen Bahneinrichtungen.

Entwässerung Steganlage

Das Dach der gesamten Steganlage ist eine leichte Flachdachkonstruktion. Zur Abführung des Wassers weist der Dachaufbau ein Gefälle von ~2 % auf. Das Dach wird ohne wasserrückhaltende Kiesschüttung oder Begrünung erstellt.

~~Die Regenspende des Stegdaches gelangt über Fallrohre in Sickerschächte.~~

~~Die Entwässerung des Rampenhausdaches und dem westlichen, äußeren Teil des Stegdaches erfolgt über das öffentliche Netz in der Schillerstraße.~~

~~Die Regenspende vom Dach des Erschließungskopfes am ZOB und dem östlichen, äußeren Teil des Stegdaches wird in das Entwässerungsnetz des heutigen ZOB eingeleitet.~~

~~**Anpassung der Bahnsteigdächer**~~

~~Die Bahnsteigdächer von Bahnsteig 1, 2 und 3 müssen im Bereich der Treppenaufgänge angepasst werden (siehe Anlage 7.4).~~

~~**Fahrleitungen**~~

~~Die Oberleitungsanlagen, die sich in nächster Nähe zur Brücke befinden, werden entsprechend angepasst (siehe Anlage 7.4). Die lichte Durchfahrtshöhe der Brücke beträgt 6,60 m. Während des Baubetriebs werden Lehr- und Schutzgerüste so angebracht, dass die lichte Durchfahrtshöhe von 6,30 m nicht unterschritten wird.~~

2.8. Baulogistik

2.8.1. Konstruktive Bauwerke im Nordkopf

Zur Herstellung der konstruktiven Bauwerke im Nordkopf steht im Bereich des Gleisdreiecks nur sehr wenig freie Fläche zur Verfügung. Diese wird zum Teil vorab auch noch genutzt für die Baumaßnahmen am Portal des Albabstiegstunnels und für bauzeitliche Gleisverlegungen zur Herstellung der konstruktiven Bauwerke. Im Gleisdreieck müssen die Baustelleneinrichtungsflächen ständig dem Baufortschritt neu angepasst werden. Deshalb ist die Haupt-Baustelleneinrichtungs-fläche östlich der Gleisanlagen *südlich der Ludwig-Erhard-Brücke* vorgesehen.

Vorüberlegungen zur Nutzung dieser Haupt-Baustelleneinrichtungsfläche haben folgendes Konzept ergeben:
- Container für Büros, Aufenthalt, Geräte und Material
- Lagerflächen, Geräte und Material
- großen Abstellflächen für Geräte
- Montageflächen
- Zwischenlagerflächen für kontaminierten Bodenaushub.

Nach Außerbetriebnahme des Ostbahnhofs können auch dort Flächen als Lagerflächen und Bereitstellungsflächen für Bodenaushub genutzt werden.

Die Zuwegung zur Haupt-Baustelleneinrichtungsfläche erfolgt über die vorhandene Straßeninfrastruktur:
- Zufahrt über die Ludwig-Erhard-Brücke, Neutorstraße und Olgastraße
- Abfahrt *westlich des Geländes der Stadtwerke auf DB-eigenen Flächen* über die Neutorstraße ~~(Stadtwerke)~~ zur Ludwig-Erhard-Brücke. ~~Die heutige Zufahrt zum Gelände der Stadtwerke Ulm an der Neutorstraße mit Zaun und Toranlage wird entsprechend den Erfordernissen des Baubetriebes in Abstimmung mit den Stadtwerken bauzeitlich umgebaut.~~

2.8.2. ~~Verlängerte Bahnsteigunterführung, neuer Bahnsteig 5 und Fußgänger- und Radfahrersteg der Stadt~~

~~Weitere Baustelleneinrichtungsflächen sind erforderlich im Bereich des südlichen Endes der Schillerstraße (Schillerrampe) und am Stellwerk Ulm Hbf. Sie dienen den Baustellen: Bahnsteig 5, Verlängerung der Bahnsteigunterführung und neuer Fußgänger- und Radfahrersteg der Stadt. Die Maßnahmen Bahnsteig 5 und Bahnsteigunterführung sind Inselbaustellen im Gleisbereich. Die Erreichbarkeit ist schwierig; deshalb ist diese baustellennahe Baustelleneinrichtungsfläche erforderlich.~~

2.8.3. Gleisanlagen

Im Bereich der neu zu bauenden Gleise Richtung Neu-Ulm wird ein Streifen östlich der neuen Gleisanlagen für Montagearbeiten (z.B. ~~Schallschutzwand,~~ Maste) bauzeitlich vorübergehend in Anspruch genommen. In den übrigen Bereichen erfolgen die gleisbautechnischen Montagearbeiten ohne Inanspruchnahme von Fremdgelände.

2.8.4. Transportleistungen

Zur Erstellung der konstruktiven Bauwerke wird folgende LKW-Frequenz prognostiziert:

- Erdaushub Trog: 9000 LKW in einem Zeitraum von 48 Monaten (ca. 86.000 m³)
- Baustoffanlieferung: 5000 LKW in einem Zeitraum von 48 Monaten. (Baustahl, Beton, Spundbohlen u.a.)

Bei der Erstellung der neuen Gleisanlagen fallen nach Auswertung der Baugrunderkundungen die folgenden Erdbewegungen an, die überwiegend mit der Bahn transportiert werden:

- im Baubereich NBS

Massen	Abfuhr	Anlieferung
Boden	35.000 m³	0
Bodenverbesserung / -austausch	max. 23.000 m³	max. 23.000 m³
Schutzschichten	0	28.000 m³

- im Baubereich ~~Bahnsteig 5~~ *Regionalgleise Nord- und Südkopf*

Massen	Abfuhr	Anlieferung
Boden	~~18.000 m³~~ *7.000 m³*	0
Bodenverbesserung / -austausch	~~max. 8.000 m³~~ *max. 12.000 m³*	~~max. 8.000 m³~~ *max. 12.000 m³*
Schutzschichten	0	~~10.000 m³~~ *3.000 m³*

Nicht wieder verwendbarer Erdaushub wird entsprechend dem planfeststellungsabschnittsübergreifenden Bodenverwertungskonzept in Steinbrüchen und Tongruben der Region, die zum Teil auch über Gleisanschluss verfügen, eingebaut.

Die eisenbahntechnische Ausrüstung der neuen Gleisanlagen mit Antransport der erforderlichen Baumaterialien (Planumsschutzschicht, Schotter, Schwellen und

Schienen, Oberleitungsmaterial und Signaleinrichtungen) erfolgt vorwiegend auf der Schiene.

2.8.5. Arbeitszeiten

Die Baumaßnahmen werden in der Regel tagsüber im Zeitraum 7 - 20 Uhr abgewickelt.
Bestimmte Sondermaßnahmen, wie z.B. kontinuierlich durchzuführende Betonierarbeiten sowie Rammarbeiten in Betriebsgleisen müssen jedoch auch nachts erfolgen.
Auch im Gleisbau sind einzelne gleisbautechnische Montagearbeiten, insbesondere in Betriebsgleisen, nur in betriebsschwächeren Zeiten, d.h. nachts durchführbar.

3. Anlagen Dritter als notwendige Folgemaßnahmen

Die geplante Streckenführung bedingt eine direkte Betroffenheit von Anlagen Dritter, die sich im Kreuzungsbereich oder in Parallellage befinden.

3.1. Leitungen Dritter

3.1.1. Allgemeines

Im Baubereich liegen Ver- und Entsorgungsleitungen diverser Leitungsträger.

Aufgrund der geplanten konstruktiven Bauwerke und Gleisanlagen werden Maßnahmen zur bauzeitlichen Sicherung von Leitungen oder Leitungsverlegungen erforderlich.

Die Vorhabensträgerin wird mit den Betroffenen im Zuge der Ausführungsplanung klären, welche Schutzmaßnahmen anzuwenden sind.

In das Bauwerksverzeichnis Anlage 3 sind alle von der Baumaßnahme direkt berührten Leitungen aufgenommen worden, d.h. Leitungen, die zurückgebaut, umgebaut, neu gebaut oder gesichert werden.

In Anlage 8 sind die Leitungslagen des Planfeststellungsabschnitts 2.5a1 dargestellt. Leitungen, die von der Baumaßnahme im Sinne der oben genannten Regelungen berührt werden, sind entsprechend gekennzeichnet.

3.1.2. Unbekannte Leitungen

Werden während der Durchführung der Baumaßnahmen Leitungen angetroffen, die im Rahmen der Planfeststellung nicht bekannt gewesen sind, wird die Vorhabensträgerin diese Leitungen in ihrem Bestand und in ihrer Funktion sichern und mit dem betroffenen Leitungseigentümer umgehend in Verhandlung darüber eintreten, wie die Leitung dauerhaft gesichert oder verlegt wird.

Werden nicht bekannte Leitungen angetroffen, werden diese, soweit sie genutzt werden, gesichert und unter Wiederherstellung ihrer Funktion umverlegt. Werden sie erkennbar nicht genutzt, werden sie im Baustellenbereich zurückgebaut.

3.2. Wege Dritter

Von den Baumaßnahmen im Nordkopf ist der Veitsbrunnenweg betroffen. Die geplanten Maßnahmen sind in Kapitel 2.2 beschrieben.

4. Flucht- und Rettungskonzept

Der für den Albabstiegstunnel (Pfa 2.4) erforderliche Rettungsplatz ist im vorliegenden Planfeststellungsabschnitt nachrichtlich dargestellt.

Sicherheitsräume sind im Bereich der Kunstbauwerke planerisch berücksichtigt.

Über die Flucht- und Rettungsmöglichkeiten liegt bei der Vorhabensträgerin ein Lageplan mit Eintragung der Flucht- und Rettungswege vor. Dieser kann bei der Vorhabensträgerin eingesehen werden.

5. Ver- und Entsorgungsleitungen

5.1. Entwässerung

5.1.1. Allgemeines

Gleis-Entwässerungsanlagen sehen im Regelfall eine Entwässerung in seitlich angeordnete Bahnmulden vor. Dieses Entwässerungskonzept lässt sich aufgrund der engen Gleisabstände und der zahlreichen Weichenverbindungen in den Bahnhofsköpfen jedoch nicht realisieren. Hier wird, auch aufgrund der Untergrundverhältnisse, wie heute eine Versickerung des anfallenden Regenwassers vorgesehen.
Das Wasser aus dem Trog wird gepuffert in einem Auffangbecken und entwässert über Rohrleitungen in die ~~„Kleine Blau“~~ *städtische Kanalisation*.

Es wird angestrebt, die natürlichen Entwässerungsverhältnisse auch während der Bauzeit nicht bzw. nur so gering wie möglich zu beeinträchtigen. Temporäre Eingriffe werden so gestaltet, dass jederzeit ein geregelter Abfluss gewährleistet ist.

5.1.2. Grundlagen

Die Baugrunduntersuchungen zeigen, dass der Boden im Bereich des Ulmer Hbf weitgehend ausreichend versickerungsfähig ist. Deshalb ist keine Drainage vorgesehen. Im Zuge der Tragfähigkeitsverbesserung der Böden unter den Gleisanlagen (Bodenaustausch) wird versickerungsfähiges Material eingebaut.

Die abzuführenden Regenwassermengen Q_r (l/s) wurden nach folgender Formel ermittelt:

$$Q_r = r_{15} \times \psi_s \times A_E$$

Angesetzt wurden folgende Werte (gemäß KOSTRA-DWD):
Regenspende $r_{15;1}$ (l/s ha) = 113,9 l/s ha (1-jährliches Regenereignis)
Regenspende $r_{15;0,1}$ (l/s ha) = 206,9 l/s ha (10-jährliches Regenereignis)

Abflussbeiwerte:
- Dach- und Bahnsteigflächen, gemittelt $\psi_s = 0,8$
- Schotteroberbau mit undurchlässiger Tragschicht: $\psi_s = 0,7$
- bis 1:1,5 geneigte begrünte Böschungen: $\psi_s = 0,4$

Die Entwässerungseinrichtungen werden bemessen für eine Regenhäufigkeit von n = 0,1 (10-jährliches Regenereignis), wenn nicht ein gedrosselter Abfluss (z.B. aus der Hebeanlage) vorgesehen ist.

5.1.3. Gleisanlagen

Bahnmulden
Die Bahnmulden, als offene Entwässerungsanlagen, sammeln das Wasser aus dem angrenzenden Gleis- und Böschungsbereich zum Versickern. Die Mulden sind überwiegend unbefestigt und begrünt. Sie sind im Nordkopf am Fuß der Bahndämme vorgesehen.
Werden lokale Bereiche angetroffen, in denen die Versickerungsfähigkeit nicht ausreicht, werden zusätzlich lineare oder punktuelle Versickerungsmöglichkeiten geschaffen. Die Genehmigungen hierfür werden ggfs separat beantragt.

Versickerung
Aufgrund der Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen kann, wie auch heute schon, das Regenwasser flächig versickern. Verbessert wird die Versickerungsfähigkeit durch den Einbau von entsprechend ausgewähltem Bodenaustauschmaterial, das zur Tragfähigkeitsverbesserung erforderlich ist. Eine Drainage ist dann nicht erforderlich.

5.1.4. ~~Entwässerung Bahnsteig 5~~

~~Die Bahnsteigoberfläche wird mit einem Quergefälle 2% weg von der Bahnsteigkante erstellt. Sie entwässert in eine mittig angeordnete Rinne. Zusammen mit der Dachentwässerung wird das Wasser, wie bei den anderen Bahnsteigen auch, in die Kleine Blau geleitet. Verunreinigungen durch Streusalz sind ausgeschlossen, da die Bahnsteige im Winter mit Splitt abgestreut werden.~~

5.1.5. Bauwerksentwässerung

Das im NBS-Trog – einschließlich der Abzweigung Friedrichshafen – anfallende Niederschlagswasser wird über Abläufe gefasst und den Längsentwässerungsleitungen im Trog zugeführt.
Im Bereich des Trogtiefpunktes – nördlich des Kreuzungsbauwerkes mit der Geislinger Strecke – wird ein Auffangbecken unterhalb des NBS-Troges angeordnet, das zugleich als Pumpensumpfvolumen für das Hebewerk mit herangezogen wird.
In dieses Becken werden auch der nicht versickernde Anteil des Regenwassers aus dem Bereich des Rettungsplatzes sowie das gefasste Niederschlagswasser aus den Rampenbereichen der Zufahrten zu Trog und Rettungsplatz (aus Pfa 2.4: 30,5 l/s, daraus folgt: A_{ERED} = 0,147 ha) eingeleitet.
Das Auffangbecken hat eine Kapazität von ca. 146 m³ und dient zugleich für den Ereignisfall im ~~Albaufstiegstunnel~~ *Albabstiegstunnel* zum Auffangen des Löschwassers.
Die Beckenentleerung erfolgt generell über die Pumpenanlage je nach Art und Belastung des zulaufenden Wassers in ~~drei~~ *zwei* Betriebszuständen.

Betriebszustand 1 (Regelfall)
~~Entleerung vollautomatisch, wasserspiegelabhängig über zwei Tauchmotorpumpen mit je 29 l/s Hebeleistung in die "Kleine Blau". Die zugehörige Leitung führt als Druckleitung DN_D 250 mm an der Ostwand des Troges und weiter zwischen Gleis 1 und 2 auf der Trasse des zurückgebauten Gleises 21 bis zu einem Entspannungsschacht vor der Bahnsteigunterführung, von dort als Freispiegelleitung DN 300 bis zur „Kleinen Blau".~~
Entleerung vollautomatisch, wasserspiegelabhängig über zwei Tauchmotorpumpen mit je ca. 35 l/s Leistung in den städtischen Mischwasserkanal. Die zugehörige Leitung führt als Druckleitung DN_D 250 auf der Außenseite der Ostwand des Trogbauwerks der NBS zu einem Entspannungsschacht vor der Ludwig-Erhard-Brücke. Von hier verläuft die Leitung als Freispiegelleitung DN 300 unter dem geplanten Ostgleis hindurch bis zum städtischen Mischwasserkanal.

Der Betriebszustand 1 gilt auch im Brandfall bei Anfall von Löschwasser und bei Reinigungsarbeiten im Tunnel sowie im Bereich der Trogbauwerke bei schwach kontaminiertem Wasseranfall. Bei nachweislich stark kontaminiertem Wasser erfolgt die Entleerung nach Betriebszustand 2.

~~Betriebszustand 2~~
~~Im Brandfall und bei Reinigungsarbeiten im Tunnel sowie im Trogbereich erfolgt die Entleerung bei schwach kontaminiertem Wasseranfall über eine Pumpe mit Beipassleitung DN_D 80 mm zur Schmutzwasserkanalisation der Stadt Ulm mittels Handsteuerung nach Kontrolle des aufgefangenen Wassers durch das Betriebspersonal.~~

~~Betriebszustand 3~~ *Betriebszustand 2*
Bei einem Ölunfall bzw. Ölunfall mit Brandfall erfolgt die Entleerung über eine Pumpe mit Beipassleitung DN_D 80 mm entsprechend dem örtlichen Notfallplan mittels manuellen Betriebs in ein Tankfahrzeug, das im Bereich der Notzufahrt über ein B-Zapfventil beschickt werden kann.

~~Aus trassierungstechnischen Gründen kann das Trogbauwerk für die Abzweigung Friedrichshafen nicht bis oberhalb des Bemessungswasserstandes gezogen werden.~~
~~Deshalb wird im Bereich des Rampenendes eine Flächenfilterschicht angeordnet, die über eine Vollsickerleitung DN 200 mm in ein Drainagepumpwerk entwässert wird.~~
~~Das hierbei temporär bei HGW-Zuständen anfallende Grundwasser wird über zwei in Reihe geschaltete Tauchmotorpumpen mit je einer Leistung von 5 l/s , die im Drainagenpumpenschacht DN 1500 mm untergebracht sind, über eine Druckleitung DN_D 80 mm an die Druckleitung DN_D 250 mm zur "Kleinen Blau" angeschlossen.~~

Hochwasserbegrenzungssystem NBS-Trogbauwerk (Trogende)
Aus trassierungstechnischen Gründen kann das Trogbauwerk für die NBS nicht bis oberhalb des Bemessungswasserstandes hergestellt werden. Aus diesem Grund wird im Bereich vor dem Rampenende eine Flächenfilterschicht angeordnet, die über eine Vollsickerleitung DN 250 in eine Doppelpumpstation entwässert wird. Das bei temporären HGW-Zuständen anfallende Grundwasser wird über zwei in Reihe geschaltete, drehzahlgesteuerte Tauchmotorpumpen mit je einer Leistung von 10 l/s, die im Pumpenschacht untergebracht sind, über eine Druckleitung DN_D 80 an das bahneigene Kanalnetz angeschlossen.

Hochwasserbegrenzungssystem Trogbauwerk Abzw Friedrichshafen
Aus trassierungstechnischen Gründen kann das Trogbauwerk für die Abzweigung Friedrichshafen nicht bis oberhalb des Bemessungswasserstandes hergestellt werden. Aus diesem Grund wird im Bereich vor dem Rampenende eine Flächenfilterschicht angeordnet, die über eine Vollsickerleitung DN 200 in eine Pumpstation entwässert wird.
Das bei temporären HGW-Zuständen anfallende Grundwasser wird über eine drehzahlgesteuerte Tauchmotorpumpe mit einer Leistung von 3-5 l/s, die im Pumpenschacht untergebracht ist, über eine Druckleitung DN_D 80 an die Doppelpumpstation NBS-Trogbauwerk (Trogende) angeschlossen.

Die Führung der jeweiligen Druckleitung sowie die Gestaltung der Hebeanlage und des Auffangbeckens *und der Hochwasserbegrenzungssysteme* sind in den Planunterlagen (Anlagen 7 und 10) dargestellt.

5.1.6. Einleitungen

Folgende Einleitmengen in die ~~Kleine Blau~~ *städtische Kanalisation* sind vorgesehen. Hierbei handelt es sich um unbelastetes Regenwasser:

- aus dem NBS-Trog über Hebeanlage
  Einleitungsmenge ~~2 x 29 l/s~~ *2 x 35 l/s* = ~~58 l/s~~ *70 l/s*
- ~~aus der Flächenfilterschicht Abzweigung Friedrichshafen über ein Drainagepumpwerk~~
  aus den Flächenfilterschichten Trogbauwerk Friedrichshafen und Trogbauwerk NBS über eine Doppelpumpstation
  Einleitungsmenge ~~2 x 5 l/s = 10 l/s~~ *2 x 10 l/s = 20 l/s* temporär
- ~~aus dem Bereich Bahnsteig 5~~
  ~~Einleitungsmenge 38 l/s~~

~~In der Unterführung Bahnsteigzugang fällt prinzipiell kein abzuleitendes Wasser an. Das Wasser aus möglichen Reinigungsarbeiten kann jedoch verunreinigt sein. Deshalb wird die Entwässerung über einen Pumpenschacht an die städtische Kanalisation angeschlossen.~~

5.2. Sonstige Leitungen

Eine bahneigene Abwasserleitung *aus dem Bereich der Werkstatt „Am Wall"* quert den Nordkopf bei NBS-km 82,06. Diese wird durch den Bau des Troges unterbrochen. Aufgrund der geringen Neigungen dieser Leitung ist eine Verlegung des Kreuzungspunktes mit der NBS in Richtung Bahnsteigbereich nicht möglich. ~~Deshalb ist hier eine Hebeanlage vorzusehen.~~ *Die Leitung wird deshalb in Richtung Westen geführt und an einen städtischen Kanal in der Schillerstraße angeschlossen.*

Eine weitere bahneigene Abwasserleitung verläuft vom heutigen E-Lok-Bw in südöstliche Richtung zur Neutorstraße und kreuzt den NBS-Trog in km 81,93. Infolge Wegfall des E-Lok-Bws wird diese Leitung nicht mehr benötigt.

Weitere Hinweise zu den betroffenen Ver- und Entsorgungsleitungen sind im Kapitel 3.1 enthalten.

6. Baudurchführung

6.1. Fußgänger- und Radfahrersteg der Stadt

Zwischenzeitlich war der vorhandene Steg der Stadt Ulm so weit abgängig, dass er vor Realisierung des neuen Stegs abgebrochen werden musste. Dadurch ergab sich die Möglichkeit, den Steg in gleicher Lage zu errichten, so dass eine Beeinflussung der Planungen der DB Netz AG nicht mehr vorliegt

~~Die Baumaßnahmen im Zuge der Erneuerung des Fußgänger- und Radfahrersteges der Stadt, der die Gleisanlagen im südlichen Teil des Bahnsteigbereichs überspannt, können nach deren Genehmigung unabhängig von allen anderen Maßnahmen in Ulm Hbf durchgeführt werden, so fern sich aus dem Genehmigungsverfahren keine Änderungen der Gleis- oder Bahnsteiganlagen ergeben. Ein Abgleich der Planungen miteinander wird mit der angestrebten gemeinsamen Genehmigung sichergestellt.~~

~~Da der neue Steg unmittelbar südlich des bestehenden Steges erstellt wird, wird angestrebt, dass der alte Steg erst dann abgebrochen werden wird, wenn der neue in Gebrauch genommen worden ist.~~

~~6.2. Bahnsteig 5~~

~~Die Bestellung für diese Nahverkehrsanlagen erfolgt gemäß BSchwAG §8.2 durch das Land Baden Württemberg. Die Erstellung des Bahnsteigs 5 ist unabhängig von den NBS-Anlagen. Hierfür werden die Abstell- und Gütergleise 9 - 15 neu geordnet und, mit dem westlichen Gleis beginnend, Gleis für Gleis westlich verschoben. Damit verbunden sind die zugehörigen Umbauten der Weichen in Nord- und Südkopf. Auf der Fläche der heutigen Gleise 10 und 11 wird der neue Bahnsteig 5 erstellt und die neuen Bahnsteiggleise 9 und 12 in Nord- und Südkopf ebenfalls angeschwenkt. Ausgelöst durch die Umbaumaßnahmen Bahnsteig 5, erfolgen die Anpassungen der weiteren Gleisanlagen für die Regionalbahnsteige mit den Gleisen 8 bis 6.~~

~~Jeweils zeitgleich mit den Gleisbaumaßnahmen der einzelnen Bahnsteiggleise erfolgt auch die abschnittsweise Verlängerung der Bahnsteigunterführung.~~

6.3. NBS-Einführung im Nordkopf

Zu Beginn der Baumaßnahme „NBS-Einführung" wird der NBS-Trog so weit wie möglich außerhalb der Streckengleise nach Geislingen erstellt. An seinem östlichen Rand wird dann das neue „Ost"-Gleis von Gleis 1 nach Geislingen errichtet. Gleichzeitig wird auch der Trogabschnitt zwischen Portal des Albabstiegstunnels und dem heutigen Personenzuggleis nach Aalen und die Fachwerkbrücke für das neue Aalener Personenzuggleis gebaut.

Das Gleis Geislingen – Ulm wird bauzeitlich westlich verschwenkt, so dass für das neue Kreuzungsbauwerk NBS / Geislinger Strecke Baufreiheit besteht. ~~Während~~

~~dieser Bauphase kann der Ostbahnhof, der zur Abstellung von Reisezügen genutzt wird, nicht mehr angebunden werden. Die dort abgestellten Züge müssen deshalb auf einem Provisorium im Südteil des heutigen Güterbahnhofs bauzeitlich abgestellt werden. Hierfür ist auch die Gleisverbindung zwischen dem Provisorium und Ulm Hbf anzupassen.~~
Gleichzeitig wird die Zufahrt zum Ostbahnhof endgültig zurückgebaut.

Nach Fertigstellung des o.a. Kreuzungsbauwerks werden die Geislinger Gleise auf das Kreuzungsbauwerk verlegt und an die Bahnsteiggleise 3 und 4 ~~angeschwenkt. Der Ostbahnhof wird wieder~~ angeschlossen.

~~Zusammen mit der Abzweigung Friedrichshafen aus dem NBS-Trog wird auch die Verbindung von Gleis 3 in die Sigmaringer Streckengleise hergestellt.~~

Neue Abstellgleise für E-Loks, *Wagenzüge und Triebwagen* sind als Ersatz für das abzubrechende E-Lok-Bw auf der verbleibenden Restfläche des heutigen Gleisdreiecks vorgesehen.

6.4. Gleisanlagen im Südkopf

Parallel zu den Baumaßnahmen im Nordkopf ~~und im Bereich Bahnsteig 5~~ werden auch die zugehörigen Gleisumbauten im Südkopf durchgeführt, d.h. zuerst, ~~die Erweiterung des „Flaschenhalses" unter der Zinglerbrücke auf 6 Gleise, dann~~ gleisweise von West nach Ost fortschreitend, der Umbau des *Gleis- und* Weichenbereichs, angepasst an den Baufortschritt des Nordkopfes, *dann die Erweiterung des „Flaschenhalses" unter der Zinglerbrücke auf 6 Gleise.*

7. Bauzeit

7.1. Allgemeines

~~Die Baumaßnahmen an den Gleis- und Bahnsteiganlagen sind so terminiert, dass sie zeitlich nach der geplanten Landesgartenschau in Neu-Ulm beginnen. So wird vermieden, dass die Baumaßnahmen Auswirkungen auf die erhöhten Anforderungen an die Betriebsführung während der Veranstaltung haben. Diese Baumaßnahmen werden etwa 18 Monate benötigen.~~

~~Die Konstruktion des Fußgänger- und Radfahrersteges der Stadt Ulm ist so ausgelegt, dass er unabhängig von den Baumaßnahmen der Bahnanlagen jederzeit errichtet werden kann.~~

Nach Fertigstellung des Portals des Albabstiegstunnels (Pfa 2.4), ~~frühestens jedoch nach Fertigstellung des Bahnsteigs 5,~~ erfolgen die Baumaßnahmen aus der NBS-Einführung nach Ulm Hbf und deren Weiterführung nach Neu-Ulm. Die Bauzeit hängt in erster Linie von der Bauzeit des NBS-Troges und der Kreuzungsbauwerke ab. Für deren Erstellung sind ca. ~~3 Jahre~~ *4 Jahre* angesetzt. Damit wird die gesamte Bauzeit NBS ca. ~~5 Jahre~~ *6 Jahre* betragen.

Zeitgleich erfolgen die vom NBS-Trogbau unabhängigen Baumaßnahmen an den Gleisanlagen des Regionalbereichs.

8. Grundeigentum

8.1. Grunderwerb

(siehe Anlage 9)

In den Grunderwerbsplänen des Planfeststellungsabschnitts 2.5a1 (Anlage 9.2) ist der Flächenbedarf für alle Maßnahmen der DB Netz AG und der durch sie veranlassten Maßnahmen Dritter dieses Planfeststellungsabschnittes dargestellt.

Die betroffenen Flurstücke, die Eigentumsverhältnisse, die bestehenden Grunddienstbarkeiten und der Umfang der betroffenen Flächen sind im Grunderwerbsverzeichnis (Anlage 9.1) getrennt nach der Art der Inanspruchnahme zusammengestellt. Der angegebene Flächenbedarf ist graphisch ermittelt. Die tatsächlich beanspruchte Fläche wird nach Abschluss der Baumaßnahmen vermessen.

In den Grunderwerbsplänen werden die betroffenen Grundflächen folgendermaßen unterschieden:

Zu erwerbende Grundflächen:

Die erforderlichen Flächen zur Erstellung der Bahnanlagen, der zugehörigen Bauwerke für deren Betrieb und der Folgemaßnahmen sind zum Erwerb bestimmt. Die betreffenden Flächen sind in den Grunderwerbsplänen rot dargestellt.

Vorübergehende Inanspruchnahme von Grundflächen während der Bauzeit:

Während der Bauzeit ist es erforderlich, Privatwege zu befahren, bzw. Flächen für Arbeitsstreifen entlang der Strecke sowie für die Baustellenumfahrungen, Baustellenzufahrten und Baustelleneinrichtungen vorübergehend zu beanspruchen. Die vorübergehend beanspruchten Flächen werden nach Abschluss der Baumaßnahme wieder nutzbar gemacht. Die betreffenden Flächen sind im Grunderwerbsplan mittels roten, zum Nordpfeil rechtwinklig angeordneten Schraffuren eingezeichnet. Mit den Wegeunterhaltungspflichtigen werden für die Mitbenutzung der Wege während der Bauzeit rechtliche Regelungen getroffen.

Dinglich zu belastende Grundflächen:

Durch Eintragung in das Grundbuch sind dinglich zu sichern:

1. Das Recht, den Aufwuchs im Streckenbereich zu beschränken.
   Zur Sicherung einer ungefährdeten Durchführung des Bahnbetriebs ist sicherzustellen, dass aus anliegenden Nachbarflächen dem Bahnbetrieb keine Gefahr, z. B. durch umfallende Bäume, erwachsen kann.

2. Das Recht, Privatwege und private Flächen zum Zwecke der Überwachung und Instandhaltung der Bahnanlagen mitzubenutzen.

3. Das Recht, private Flächen zum Zwecke naturschutzrechtlicher Maßnahmen (Minimierung, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen) zu bepflanzen.

4. Das Recht, Grundstücke mit einer Brücke einschließlich Zubehör zu überspannen, Ver- und Entsorgungsleitungen zu verlegen und zu belassen und diese Grundstücke für Erhaltungs- und Überwachungsarbeiten mitzubenutzen und zu befahren.

Die durch die Baumaßnahme dinglich zu belastenden Flächen sind in den Grunderwerbsplänen als rote, parallel zum Nordpfeil angeordnete Schraffuren dargestellt.

Zu den in Anspruch zu nehmenden Flächen gehören auch die Flurstücke, die für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen an den Anlagen Dritter erforderlich sind. Die entsprechenden Vereinbarungen/Verträge über Grunderwerb, vorübergehende Inanspruchnahme, dingliche Belastung von Flächen und deren Entschädigung werden mit den Betroffenen außerhalb des öffentlich-rechtlichen Planfeststellungsverfahrens geregelt.

8.2. Betroffene Flurstücke

- **Maßnahmen im Bereich Veitsbrunnenweg**
  Die Flurstücke 729, 729/1 und 729/3 sind durch den Bau des neuen Wendehammers betroffen.
  Im weiteren Verlauf wird auf dem heutigen Veitsbrunnenweg (Flurstück 729) ~~das neue Ostgleis von Gleis 1 nach Beimerstetten~~ *der südliche nicht mehr nutzbare Abschnitt des Weges zurückgebaut und eine Entwässerungsmulde für den Gleisbereich neu* gebaut.

- ~~**Maßnahmen im Bereich Stadtwerke Ulm**~~
  ~~Flurstück 636 wird in seiner nördlichen Ecke vorübergehend durch die Ausfahrt aus der Baustelleneinrichtungsfläche belegt. Die Abgrenzung zum Gelände der Stadtwerke mit Verlegung des Tores wird bauzeitlich angepasst.~~

- **Maßnahmen zwischen Hauptpostamt und Empfangsgebäude**
  Die Straßenfläche als Teil des Flurstücks 422 wird vorübergehend als Zufahrt zur Baustelleneinrichtungsfläche genutzt.

- ~~**Maßnahmen im Bereich Steg der Stadt Ulm**~~
  ~~Flurstück 491 (am Busbahnhof) und Flurstück 3157 (Schillerstraße) werden im Zuge der Errichtung der Treppentürme des Steges vorübergehend beansprucht.~~

- **Maßnahmen im Bereich Busbahnhof bis Zinglerbrücke**
  Die Flurstücke 492, 519 und 542 werden als Zufahrt zur Baufläche vorübergehend genutzt.

- **Maßnahmen im Bereich "Beim Dullisbrunnen"**
  Aufgrund des Landschaftsplanes des Nachbarschaftsverbandes Ulm sowie in Abstimmungen mit dem Stadtplanungsamt und der Unterer Naturschutzbehörde Ulm wurde ein geeigneter Bereich für Ersatzmaßnahmen in der Gemarkung Lehr, Gebiet "Beim Dullisbrunnen" auf den Flurstücken 318 und 323 definiert.

9. Auswirkungen des Bauvorhabens

9.1. Umweltverträglichkeitsuntersuchung

Ein linienhaftes Vorhaben wie die NBS Wendlingen-Ulm beansprucht zwangsläufig Räume, die in unterschiedlicher Hinsicht für die Umwelt wertvoll sind. Somit werden Auswirkungen durch das Vorhaben verursacht, die für einzelne Schutzgüter erheblich sind. Diese Auswirkungen des Projektes lassen sich in bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen unterscheiden. Für die Wertung der zu erwartenden Eingriffe des Vorhabens auf die Umwelt ist es zweckmäßig, die Projektwirkungen schutzgutbezogen zu betrachten, wie dies im Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (=UVPG) vorgesehen ist:

- Im Schutzgut Mensch werden die Auswirkungen des Vorhabens auf das Wohn- und Arbeitsumfeld sowie auf Erholungsfunktionen betrachtet. Hierbei ergeben sich ~~zum einen~~ Fragen nach der Geräuschbelastung und den Erschütterungen sowohl während des Baus als auch durch den künftigen Eisenbahnbetrieb. Im vorliegenden Planfeststellungsabschnitt sind Geräuschemissionen vor allem im Bereich Zinglerstraße, Schillerstraße und im Bereich Michelsberg ~~und Abstellbahnhof (Ost)~~ zu betrachten, deren Auswirkungen auf Siedlungsflächen durch aktive und passive schalltechnische Maßnahmen eingedämmt werden.

  Die Erholungsfunktion der Landschaft wird im Wesentlichen durch vorübergehende, baubedingte Flächeninanspruchnahme beeinträchtigt.

- Im Schutzgut Tiere und Pflanzen werden die Auswirkungen des Projektes auf die Lebensräume für Tiere und Pflanzen betrachtet. Konfliktschwerpunkte ergeben sich im Bereich des Planfeststellungsabschnittes nicht. Es werden keine hochwertigen Biotopflächen in Anspruch genommen.

- Im Schutzgut Boden wird durch die Inanspruchnahme von Flächen durch den Bau der NBS und ihrer Anlagen Boden in seiner Funktion beeinträchtigt. Neben der Versiegelung im Trassenbereich werden Böden im Bereich von Baustelleneinrichtungsflächen zeitweise in Anspruch genommen.

  ~~Durch das Bauvorhaben "Fußgänger- und Fahrradsteg Stadt Ulm" wird für das Treppenhaus an der Schillerstraße Boden durch Versiegelung in seiner Funktion beeinträchtigt.~~

- Im Schutzgut Wasser wird durch das Bauvorhaben im vorliegenden Planfeststellungsabschnitt keine dauerhafte Beeinträchtigung des Grundwassers prognostiziert. Im Zuge des Trogbaus wird Grundwasser bauzeitlich in geringem Umfang abgeleitet. Des Weiteren kommt es während der Abbindezeit im Nahbereich zu einer Alkalisierung des Grundwassers. Wechselwirkungen mit anderen Schutzgütern sind nicht zu erwarten. Da bauzeitlich Eintrübungen des vom Tiefbrunnen Goldochsen zur Trinkwassergewinnung genutzten Hauptkarstgrundwasservorkommens nicht ausgeschlossen werden können, werden entsprechende Vorsorge- und Kontrolluntersuchungen an dem Brunnen selbst wie auch in einer Vorfeldmessstelle durchgeführt.

  ~~In die Kleine/Große Blau können bauzeitlich Wässer eingeleitet werden. Diese Wässer sind jedoch vorher entsprechend zu reinigen, so dass keine Beeinträchtigungen in den Fließgewässern auftreten.~~

Aufgrund einer Umgestaltung des Ulmer Hauptbahnhofs sieht die Stadt vor, die Kleine Blau entlang der Schillerstraße in die Große Blau einzuleiten, so dass eine Stilllegung der Kleinen Blau im Bereich unter den Gleisen und dem Bahnhofsvorplatz erfolgt. Aus diesem Grund kann die Kleine Blau nicht zur Einleitung von Wässern genutzt werden.
Die bauzeitlich anfallenden Wässer werden deshalb in das bahneigene Kanalnetz eingeleitet und von dort aus in das öffentliche Kanalnetz geführt. Diese Wässer sind vorher entsprechend den Einleitgrenzwerten der Abwassersatzung zu reinigen, so dass keine Beeinträchtigungen in der Kläranlage auftreten.

~~Durch das Bauvorhaben "Fußgänger- und Fahrradsteg Stadt Ulm" kann es durch die Pfeilergründung zu bauzeitlichen mineralischen Eintrübungen und pH-Werterhöhungen im Kontakt- und Nahbereich der Betonkörper kommen. Anfallende Tag-/Schichtwässer aus den Baugruben werden in die städtische Kanalisation oder, unter Vorschaltung von Absetzbecken ggf. mit Neutralisationsanlage, in die Kleine/Große Blau abgeleitet oder wieder versickert.~~

- Im Schutzgut Klima/Luft sind durch die gewählte Linienführung der NBS und der damit zusammenhängenden Umbaumaßnahmen keine Veränderungen klimatisch und lufthygienisch bedeutsamer Strukturen zu erwarten.

- Im Schutzgut Landschaft ergeben sich geringfügige Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch die Errichtung von Schallschutzwänden und damit verbundener Unterbrechung von Sichtbeziehungen.

- ~~Im Schutzgut Kulturgüter wird durch das Vorhaben der NBS ein ausgewiesenes Bodendenkmal der Merowingerzeit im Gleisdreieck, südlich des Tunnelportals Ulm, betroffen. Durch den Bau eines Trogbauwerkes sind Eingriffe in den Untergrund und somit in das Denkmal nicht ausgeschlossen. Aufgrund der früheren Ausgrabungen sind baubegleitende Sicherungsmaßnahmen in Absprache mit den Denkmalschutzbehörden zur Gewährleistung des Denkmalschutzes ausreichend.~~
- *Im Bereich des Gleisdreiecks Nordkopf befindet bzw. befand sich nach Angaben des Landesamtes für Denkmalpflege ein ausgewiesenes Bodendenkmal (Gräberfeld aus der Merowingerzeit). Dieses ist jedoch aufgrund einer aktuellen Auswertung durch frühere bahnbetriebliche Nutzungen und besonders durch Kriegseinwirkungen erheblich und tiefreichend zerstört worden. Die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme im Bereich dieses Bodendenkmals wird angesichts der bereits eingetretenen Zerstörungen keine erheblichen Auswirkungen auf das Bodendenkmal hervorrufen. Gemäß einer Abstimmung mit dem Landesamt für Denkmalpflege sind aus diesem Grunde auch keine Rettungsgrabungen im Vorfeld der Baumaßnahmen durchzuführen.*

~~Durch das Bauvorhaben "Fußgänger- und Fahrradsteg Stadt Ulm" wird in der Schillerstraße durch das Treppenhaus ein nach § 2 DSchG geschütztes Bodendenkmal betroffen. Die Denkmalschutzbehörde ist vor Baubeginn zu informieren. Die Regelungen des § 20 DSchG sind zu berücksichtigen.~~

Die durch den Bau der NBS verursachten Eingriffe in den Naturhaushalt werden im Rahmen der Umweltverträglichkeitsstudie quantifiziert. Diese zeigt im Ergebnis, dass die im Zusammenhang mit dem Projekt zu erwartenden Eingriffe durch Maßnahmen der Minimierung und Kompensation ausgeglichen werden können. Eine „allgemein verständliche Zusammenfassung" – wie sie in § 6 Abs. 3 des UVPG gefordert ist – liegt als Anlage diesen Planfeststellungsunterlagen bei.

9.2. Landschaftspflegerischer Begleitplan

Naturschutzrechtliche Eingriffsregelung

In einem ersten Schritt des landschaftspflegerischen Begleitplanes wird der von der Planung betroffene Bestand dargestellt und bewertet. Darauf aufbauend werden die mit dem Vorhaben verbundenen Eingriffe in Natur und Landschaft aufgeführt und Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung genannt wie z.B.:

- Schutzzäune zur Abgrenzung des Baufeldes,
- fachgerechte Rekultivierung bauzeitlich beanspruchter Flächen,
- Begrünung von Schallschutzwänden

Anschließend werden nicht vermeidbare und verbleibende, erhebliche oder nachhaltige Beeinträchtigungen quantifiziert. Wo trotz Minimierung Maßnahmen am Eingriffsort nicht ausreichen, die Beeinträchtigungen auszugleichen, werden Maßnahmen zur Kompensation durchgeführt. *Dies ist lediglich in Bezug auf die Schutzgüter Tiere und Pflanzen sowie Boden der Fall.*

Dem Maßnahmenkonzept liegen die Landschaftspläne zugrunde sowie enge Abstimmungen mit den zuständigen Umweltbehörden. Im Umfeld des Bahnhofs Ulm Hbf stehen aufgrund der intensiven Nutzung keine Ausgleichsflächen zur Verfügung. Daher muss auf Ersatzmaßnahmen außerhalb des Stadtbereiches von Ulm zurückgegriffen werden. Ziel des Konzeptes ist es, *durch die Herstellung von Extensiv-Grünland* neue Biotopstrukturen zu schaffen, vorhandene Biotopstrukturen im Ulmer Raum zu verbinden, *die Bodenfunktionen zu fördern* und eine Optimierung für die Wanderschäferei zu schaffen (am Dullisbrunnen nördlich von Ulm). *Mit Hilfe der Ersatzmaßnahme werden die Eingriffe in die Schutzgüter Tiere und Pflanzen sowie Boden kompensiert.*

Bei fachgerechter Umsetzung der im landschaftspflegerischen Begleitplan dargestellten Vermeidungs-, Verminderungs- und Ersatzmaßnahmen, können die Eingriffe in Natur und Landschaft als ~~weitgehend~~ kompensiert und das Landschaftsbild als wieder hergestellt betrachtet werden. ~~Lediglich für das Schutzgut Boden kann kein Ausgleich erreicht werden, da keine Flächen für die Entsiegelungen verfügbar sind.~~ Die einzelnen Maßnahmen sind im landschaftspflegerischen Begleitplan im Detail beschrieben.

Artenschutzrechtliche Prüfung

Im Bereich des Gleisdreiecks Nordkopf wird in einen Lebensraum der streng geschützten Zauneidechse eingegriffen. Mit Hilfe einer im PFA 2.4 vorgesehenen CEF-Maßnahme (Freistellung von eingewachsenen Felsen und dadurch Optimierung und Erweiterung des Lebensraums der Zauneidechse) wird der Fortbestand der lokalen Population im räumlichen Zusammenhang gesichert, so dass artenschutzrechtliche Verbotstatbestände nicht erfüllt sind.

Vor Baubeginn im PFA 2.4 wurden die Zauneidechsen im Baufeld am Tunnelportal Ulm abgesammelt und auf die zuvor hergerichtete Fläche der o.g. CEF-Maßnahme verbracht. Die Vorgehensweise zum Absammeln der Tiere war zuvor mit der Naturschutzverwaltung abgestimmt worden.

Auch europäische Vogelarten werden durch das Vorhaben nicht erheblich beeinträchtigt.

9.3. Schall- und erschütterungstechnische Untersuchung

(siehe Anlagen 15.1 bis 15.3)

9.3.1 Schalltechnische Untersuchung – Bahnbetrieb

Sachverhalt und Aufgabenstellung

Beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Schienenverkehrswegen ist sicherzustellen, dass die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz gemäß der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (**16. BImSchV**) erfüllt werden.

Der **Planfeststellungsabschnitt 2.5a1** umfasst die geplanten Umbaumaßnahmen im Hauptbahnhof Ulm zwischen dem PFA 2.4 (Albabstieg) und dem PFA 2.5a2 (Ulm – Donaubrücke). Dies sind insbesondere

- die Einführung der Neubaustrecke (NBS, Strecke 4813) von bzw. nach Stuttgart in Gleis 1 und 2,
- die an die NBS-Trasse angepasste Einführung der Geislinger Strecke (HAS, Strecke 4700) in Gleis 3 und 4,
- die Anbindung der NBS an den westlichen Gleisbereich („Abzweigung Friedrichshafen"),
- die geänderte Einführung der Aalener Strecke (Strecke 4760) in den Nordkopf, angepasst an die NBS-Trasse,
- ~~der Neubau eines 5. Bahnsteiges westlich der bestehenden Bahnsteige und Anpassung der Gleisanlagen des Nord- und Südkopfes, einschließlich der Verschwenkung der Gleise in den Rangierbahnhof Ulm (Ulm Rbf),~~
- die Anpassung der Gleisanlagen des Südkopfes an die 4-Gleisigkeit nach Neu-Ulm (Strecke 5302).

Die Planfeststellungsgrenze zum PFA 2.4 liegt am Tunnelportal bei NBS-km 81,768. Im Süden verläuft die PF-Grenze etwa in Höhe der Zinglerbrücke bei Baukm 0,502.

Innerhalb des Hauptbahnhofes Ulm werden umfangreiche Gleisbauarbeiten, das heißt der Rückbau von Gleisen und Weichen sowie die Herstellung neuer Verbindungen und der Einbau von Weichen durchgeführt. Die Neubaustrecke Stuttgart – Ulm liegt am Ausgang des Albabsteigtunnels (PFA 2.4) ca. 6 m unter Geländeniveau. Sie wird in einem Trog unter der verlegten Aalener und unter der Geislinger Strecke hindurch an die Bahnsteiggleise 1 und 2 angeschlossen. Daher müssen die Streckengleise von und nach Geislingen künftig an Gleis 3 und 4 angeschlossen werden. Sie werden über den NBS-Trog hinweggeführt. Für die Fahrbeziehung von Gleis 1 in Richtung Geislingen wird ein neues Verbindungsgleis am östlichen Rand der Bahnanlagen vorgesehen. ~~Es kreuzt die verlegte Zufahrt zum Ostbahnhof.~~ Die gegenläufige Verbindung wird über Weichen realisiert.

Vom Portal des Albabstiegstunnels wird über ein weiteres abzweigendes Gleis in Troglage die Anbindung der NBS an den westlichen Bahnhofsteil (Regionalgleise nach Neu-Ulm und Friedrichshafen) hergestellt. Die Aalener Personenzugstrecke muss verschwenkt werden, um die für den Albabstiegstunnel erforderliche Rettungszufahrt einschließlich des Rettungsplatzes im Nordkopf anordnen zu können. Das Gleis wird weiterhin in der Gradiente um ca. 1,3 m angehoben und über den NBS-Trog weggeführt.

~~Der Bahnsteigbereich wird um den Bahnsteig 5 westlich erweitert. Neue Bahnsteiggleise werden die Gleise 9 und 12 (zukünftig 10). Die heute westlich der Bahnsteige verlaufenden 4 Gütergleise von und zum Rbf Ulm werden auf 3 reduziert und auf die Gleise 14 bis 16 verschwenkt. Die Funktion des heutigen Gleises 9 wird künftig von Gleis 13 übernommen. Die Gleisanlagen des Nordkopfes werden an die neuen Gleisnutzungen infolge des Bahnsteigs 5 angepasst.~~ Im Bayerischen Bahnhof wird das östlichste Gleis 29 nicht mehr benötigt und zurückgebaut.

Die beiden Neubaustreckengleise (Bahnsteiggleise 1 und 2) werden im Südkopf in die beiden Ferngleise von/nach Neu-Ulm (- Augsburg - München) überführt. Insgesamt verlaufen im Südkopf zukünftig 6 Gleise, jeweils 2 Fern- und Regionalgleise von/nach Neu-Ulm sowie die beiden Streckengleise von/nach Friedrichshafen.

Auf Grundlage der **16. BImSchV** ist nunmehr zu prüfen, ob der erhebliche bauliche Eingriff in Schienenverkehrsanlagen zu Immissionskonflikten führen wird. Diese gelten als nachgewiesen, wenn beim Neubau oder der wesentlichen Änderung einer Verkehrsanlage die gebietsspezifischen Schallimmissionsgrenzwerte der **16. BImSchV** überschritten werden. Zur Konfliktbewältigung werden im Bedarfsfall aktive und/oder passive Schallschutzmaßnahmen dimensioniert.

Im Folgenden werden Vorgehensweise und Untersuchungsergebnisse zusammengefasst. Eine ausführliche Dokumentation der schalltechnischen Untersuchung findet sich in **Anlage 15.1**.

Beurteilungsverfahren

Beim Neubau oder der wesentlichen Änderung von Schienenverkehrswegen hat die Beurteilung der von den neu gebauten oder wesentlich geänderten Schienenverkehrswegen ausgehenden Schallimmissionen nach der **16. BImSchV** zu erfolgen. Zur Ermittlung der Schienenverkehrslärmemissionen und –immissionen, das heißt der Beurteilungspegel, wird in Anlage 2 zu **§ 3** der **16. BImSchV** auf die Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen an Schienenwegen **Schall 03** verwiesen.

Die **16. BImSchV** nennt Immissionsgrenzwerte in Abhängigkeit von der baulichen Nutzung der betroffenen schutzwürdigen Gebäude. Sie beziehen sich ausschließlich auf Immissionen, die von dem neu gebauten bzw. wesentlich geänderten Schienenverkehrsweg hervorgebracht werden. Bei Überschreitungen besteht ein Rechtsanspruch auf Vorsorgemaßnahmen. Somit ist zu überprüfen, ob die in der **16. BImSchV** vorgegebenen Immissionsgrenzwerte eingehalten oder unterschritten sind.

Untersuchungsergebnisse

Die durchgeführten schalltechnischen Untersuchungen zu den bahnbetriebsbedingten Schallimmissionen im Einwirkungsbereich des PFA 2.5a1 haben zu den folgenden Ergebnissen geführt:

- Zur Einführung der Neubaustrecke Stuttgart – Ulm in den Hauptbahnhof Ulm werden umfangreiche bauliche Maßnahmen im Nordkopf sowie eine Umstrukturierung der Gleisanlagen im Südkopf erforderlich. Hier ist zu prüfen, ob sich aus den erheblichen baulichen Eingriffen eine wesentliche Änderung im Sinne des **§1 (2) 2.** der Verkehrslärmschutzverordnung **(16. BImSchV)** ergibt. Auf Grund der durch die Umbaumaßnahmen möglichen Kapazitätserweiterung wird sich das Verkehrsaufkommen im Hbf Ulm zukünftig deutlich erhöhen. Dies führt bei einem Vergleich von Prognose-Nullfall und Prognose-Planfall ~~an allen~~ *für 149 von insgesamt 251* untersuchten Objekten mit schutzwürdigen Nutzungen zu einem Anstieg der Beurteilungspegel, aus dem der Sachverhalt einer wesentlichen Änderung resultiert.

- Für ~~alle~~ *33* Gebäude *mit wesentlicher Änderung,* für die *in mindestens einem Geschoss* Überschreitungen der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte verbleiben, besteht ein Anspruch auf Lärmvorsorgemaßnahmen. Zur Konfliktbewältigung werden aktive Schutzmaßnahmen, das heißt Lärmschutzwände, über eine Länge von ~~350 m~~ *265 m* nordwestlich bzw. ~~310 m~~ *202 m* südöstlich der Strecke 4700 im Nordkopf vorgesehen. Die maximale Wandhöhe beträgt hier 3,0 m über SO.

  ~~Im Südkopf werden die bereits im PFA 2.5a2 vorgesehenen Lärmschutzwände östlich und westlich der Gleise bis in den Bahnhofsbereich verlängert. Hier sind Überstandslängen von ca. 250 m östlich bzw. 80 m westlich der Gleise mit maximalen Wandhöhen von 4,0 m erforderlich.~~

  In allen anderen konfliktbehafteten Bereichen (Schillerstraße, Zinglerbrücke) steht der Aufwand für aktive Schutzmaßnahmen aufgrund der verhältnismäßig geringen Betroffenheiten und der gegebenen Abstands- und Höhenverhältnisse im Hinblick auf ***§ 41 (2) BImSchG*** *in keinem angemessenen Verhältnis zum Schutzzweck.*

- Trotz der beschriebenen aktiven Maßnahmen verbleiben vorrangig nachts Überschreitungen der Grenzwerte für ~~14~~ ~~25~~ *insgesamt 14* Gebäude im Bereich Michelsberg, ~~2 Gebäude am Veitsbrunnenweg~~ *das Gebäude Veitsbrunnenweg 2,* ~~das Objekt Bahnhofstraße 17, insgesamt 29 Gebäude westlich der~~ *die Gebäude* Schillerstraße *54 und 55* sowie ~~6 Gebäude im Umfeld der Zinglerbrücke~~ *das Objekt Zinglerstraße 16.* Dort besteht ein Anspruch auf passiven Schallschutz dem Grunde nach. Art und Umfang der notwendigen passiven Schallschutzmaßnahmen werden auf der Grundlage der Verkehrwegeschallschutzmaßnahmenverordnung (**24. BImSchV**) im Nachgang zum Planfeststellungsverfahren objektbezogen festgelegt.

- *Aus den zusätzlichen Weichenverbindungen im Nordkopf und im Südkopf resultieren an keinem zusätzlichen Gebäude eine wesentliche Änderung und demzufolge auch keine zusätzlichen Ansprüche auf Lärmvorsorge gemäß 16. BImSchV. Diese Vorhaben haben demgemäß keinen Einfluss auf die zuvor ermittelten Maßnahmen*

Abschließende Bemerkungen

Die für den Planfeststellungsabschnitt 2.5a1 der Ausbau-/Neubaustrecke Stuttgart – Augsburg durchgeführten schalltechnischen Untersuchungen zeigen, dass durch den Bahnbetrieb im Hauptbahnhof Ulm auf den angrenzenden Siedlungsflächen zukünftig Schienenverkehrslärmimmissionen entstehen, die zu einer wesentlichen Änderung im Sinne der Verkehrslärmschutzverordnung (**16. BImSchV**) in Verbindung mit einer Überschreitung der gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte führen können. Durch die empfohlenen aktiven Schutzmaßnahmen in Kombination mit passivem Schallschutz kann eine angemessene Konfliktminimierung erreicht werden. Verbleibende Immissionskonflikte beschränken sich bis auf einzelne Ausnahmen auf den Nachtzeitraum, so dass die Außenwohnbereiche auch zukünftig weitgehend ohne Beeinträchtigungen nutzbar sind. Mit dem gewählten Schutzkonzept können somit schädliche Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche im Sinne des **BImSchG** und im Hinblick auf die Anforderungen der **16. BImSchV** ausgeschlossen werden.

Die Verkehrslärmerhöhung, die durch den Bau oder durch die wesentliche Änderung eines Verkehrsweges entsteht, darf einem Urteil des Bundes-Verwaltungsgerichtes (BVerwG, Urteil vom 21.03.1996 – 4 C 9.95) zufolge zu keiner Gesamtbelastung führen, die eine Gesundheitsgefährdung darstellt. Ein Schwellenwert, ab dem mit einer Gesundheitsgefährdung gerechnet werden muss, wurde juristisch jedoch nicht festgelegt. In einem weiteren Urteil (BVerwG, Urteil vom 23.04.1997 – 11 A 17/96) werden die Auswirkungen verschiedener Außen- und Innenpegel diskutiert. Es wird festgestellt, dass ein Außenpegel von 70 / 60 dB(A) tags bzw. nachts zwar kritisch betrachtet werden muss, jedoch noch keine Gesundheitsgefährdung darstellt. Erst ab einem Schwellenwert von 72 dB(A) für den **Außenlärm**pegel sei juristischer Handlungsbedarf gegeben. Dies bedeutet allerdings nicht, dass beim Überschreiten dieser Werte notwendig mit einer Gesundheitsgefährdung gerechnet werden muss. Weiterhin wird ausgeführt, dass der **Innenraum**pegel die für den Gesundheitsaspekt entscheidende Größe ist. Durch umfangreiche Schlafuntersuchungen ist festgestellt worden, dass selbst bei Maximalpegeln oberhalb von 40 dB(A) und einem äquivalenten Dauerschallpegel von 35 dB(A) ein ungestörter Nachtschlaf noch möglich ist. Die Werte sollten jedoch nicht weiter überschritten werden.

Zusätzlich zur Betrachtung der Schienenverkehrslärmimmissionen auf der Grundlage der **16. BImSchV** wurde für das Planvorhaben eine Gesamtlärmbetrachtung vorgenommen, in der die Lärmimmissionen aller Gleise wie auch der Straßenverkehrswege berücksichtigt sind (Anlage 15.4 der Planfeststellungsunterlagen). Hierbei wurde die im Prognosejahr 2015 zu erwartende Verkehrslärmbelastung für den Prognose-Planfall bestimmt und dem Prognose-Nullfall ohne eine Realisierung des Planvorhabens gegenübergestellt. Bei der Interpretation der Aussagen ist zu beachten, dass nicht allein der absolute Gesamtlärmpegel im Prognose-Planfall, sondern insbesondere die Veränderung der Lärmbelastung die maßgebende Größe zur Beurteilung der Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch ist.

Der Gesamtlärmuntersuchung kann entnommen werden, dass im Wesentlichen die Straßenverkehrswege die Gesamtbelastung im Umfeld des Hauptbahnhofes Ulm bestimmen. Demzufolge kann durch die erforderlichen passiven Schutzmaßnahmen nicht nur eine Minderung des Schienenverkehrslärms, sondern gleichsam auch eine Reduktion der Belastungen aus dem Straßenverkehr erreicht werden. Für den betroffenen Anwohner im Umfeld der Bahnanlage wird sich die Verkehrslärmsituation während des Aufenthaltes innerhalb von Gebäuden deutlich verbessern. Daher kann eine Gesundheitsgefährdung durch die Realisierung des Planvorhabens ausgeschlossen werden.

Der ergänzenden Untersuchung zum Gesamtlärm kann entnommen werden, dass die geplanten Weichenverbindungen im Nordkopf und im Südkopf auf die ursprüngliche Bewertung der Gesamtlärmsituation keinerlei Einfluss haben.

9.3.2. Erschütterungstechnische Untersuchung - Bahnbetrieb

Sachverhalt und Aufgabenstellung

Geräusche und Erschütterungen zählen je nach Stärke und Wahrnehmbarkeit gemäß §3 BImSchG zu den Immissionen, die Gefahren, erhebliche Nachteile oder Belästigungen für die Allgemeinheit und Nachbarschaft hervorrufen können. Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens für den PFA 2.5a1 des Projektes ABS/NBS Stuttgart – Augsburg, Bereich Wendlingen – Ulm sind anhand von Prognoseberechnungen die Einwirkungen aus Erschütterungen nach Fertigstellung der Baumaßnahmen ermittelt und beurteilt. Diese prognostizierten Immissionen werden mit den Erschütterungsimmissionen aus der Vorbelastungssituation verglichen. Sollten sich hierbei wesentliche Änderungen der Erschütterungsimmissionen bei gleichzeitiger Anhaltswertüberschreitung ergeben, so sind geeignete technische Vorsorgemaßnahmen zur Minderung der Erschütterungseinwirkungen aufzuzeigen. Im Folgenden werden Vorgehensweise und Untersuchungsergebnisse vorgestellt. Die umfassende Dokumentation der erschütterungstechnischen Untersuchung zum Bahnbetrieb befindet sich in **Anlage 15.2**.

Beurteilungsverfahren

Im Gegensatz zur schalltechnischen Problemstellung gibt es im Erschütterungsschutz keine rechtsverbindlich festgelegten Grenzwerte. Für die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen wir die **DIN 4150-2** „Erschütterungen im Bauwesen; Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden" angewendet. Bei Einhaltung der hierin angegebenen Anhaltswerte kann davon ausgegangen werden, „dass die Erschütterungen keine erheblich belästigenden Einwirkungen auf Menschen in Wohnungen und vergleichbar genutzten Räumen darstellen". Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine vorhandene Bahnanlage, bei der eine bauliche Erweiterung bzw. Änderung durchgeführt wird. Somit wird es erforderlich, die zukünftigen prognostizierten Erschütterungsimmissionen mit den Erschütterungseinwirkungen aus der Vorbelastungssituation zu vergleichen, um hieraus den Anspruch auf erschütterungstechnische Schutzmaßnahmen aufzuzeigen.

Die Rechtsgrundlage für Ansprüche auf Schutzmaßnahmen ist in § 74 (2) Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVG) begründet. Hiernach sind dem Träger eines Vorhabens Vorkehrungen oder die Errichtung und Unterhaltung von Anlagen aufzuerlegen, die zum Wohl der Allgemeinheit oder zur Vermeidung nachteiliger Wirkungen erforderlich sind. Sind solche Vorkehrungen oder Anlagen untunlich, das heißt mit angemessenem Aufwand zum Schutzzweck, nicht realisierbar oder sind die Maßnahmen mit dem Vorhaben nicht vereinbar, so besteht ein entsprechender Entschädigungsanspruch.

Untersuchungsergebnisse

Die durchgeführte erschütterungstechnische Untersuchung im Einwirkungsbereich des PFA 2.5a1 hat zu den folgenden Ergebnissen geführt:

- In der Bestandssituation / Prognose-Nullfall ergeben sich keine Erschütterungseinwirkungen die im Sinne der DIN 4150-2 als erheblich belästigend einzustufen sind. Für alle untersuchten Bereiche werden die Anhaltswerte gemäß DIN 4150-2 eingehalten.

- Im Prognose-Planfall werden Erschütterungsimmissionen prognostiziert, die unterhalb der Anforderungswerte der DIN 4150-2 liegen. Somit sind infolge der zukünftig prognostizierten Einwirkungen durch den Bahnbetrieb keine erheblichen Belästigungen zu erwarten.

  Die geplante Baumaßnahme führt zwar zu einer Erhöhung der Erschütterungsimmissionen gegenüber dem Bestand / Prognose-Nullfall, eine gleichzeitige Erhöhung der bestehenden Erschütterungsimmissionen um mehr als **25%** und Überschreitung der Anhaltswerte ergab sich jedoch in keinem der untersuchten repräsentativen Gebäude. Somit ist der Sachverhalt einer „**wesentlichen Änderung**" nicht gegeben. Es besteht kein Anspruch auf erschütterungstechnische Vorsorgemaßnahmen für den Untersuchungsbereich des PFA 2.5a1.

- *Die geplanten Weichenverbindungen im Nord- und Südkopf haben keinerlei Einfluss auf die Bewertung der Erschütterungsimmissionen. Im Südkopf wurden im Sinne einer oberen Abschätzung von Beginn an alle Fahrbewegungen in Richtung Friedrichshafen dem äußersten westlichen Gleis zugeordnet, obgleich dies technisch bisher nicht möglich war.*

9.3.3. Schalltechnische Untersuchung – Baubetrieb

Sachverhalt und Aufgabenstellung

Im Zuge der Erweiterung der Gleisanlagen zwischen Stuttgart – Ulm – Augsburg um 2 Gleise wird im hier zu untersuchenden Planfeststellungsabschnitt 2.5a1 (Ulm Hbf) ein Trogbauwerk im Rahmen der Baumaßnahme „NBS – Einführung" mit einer Eisenbahnüberführung der Geislinger Strecke (Kreuzungsbauwerk) über die NBS erstellt. Hier erfolgt gleichzeitig der Bau des Trogabschnittes für die Abzweigung Friedrichshafen und die Fachwerkbrücke (Kreuzungsbauwerk) für das neue Aalener Personenzuggleis.

~~Darüber hinaus wird der Fußgängersteg der Stadt, der die Gleisanlagen im südlichen Teil des Bahnsteigbereiches überspannt, erneuert. Der neue Steg wird unmittelbar südlich des bestehenden Steges erstellt, so dass der alte Steg erst dann abgebrochen wird, wenn der neue in Gebrauch genommen worden ist. Die Erneuerung des Fußgängersteges der Stadt ist unabhängig von allen anderen Maßnahmen im Ulmer Hauptbahnhof durchführbar und wurde im Sinne einer oberen Abschätzung mit in die Emissions- und Immissionsermittlung aufgenommen.~~

Für die regional und temporär sehr beschränkte Maßnahme im Bereich ~~des Bahnsteigs 5~~ *der Regionalgleise* wird in der vorliegenden Untersuchung nicht eingegangen, da es sich hierbei um eine kleinräumige Maßnahme handelt, die zu keinen Schallimmissionskonflikten im Umfeld führen wird.

Bei der integralen Betrachtung der Bauaktivitäten wurden die BE-Flächen und Baustellenflächen der Planfeststellungsabschnitte 2.4 (Albabstieg) und 2.5a2 (Donaubrücke) nicht berücksichtigt, da die Tätigkeiten in diesen beiden Planfeststellungsabschnitten bei Beginn der Bautätigkeiten im Planfeststellungsabschnitt 2.5a1 bereits beendet sind oder sich nur kurze Überschneidungen ergeben werden.

Arbeitsgrundsätze und Vorgehensweise

Zur Beurteilung der von Baumaschinen auf Baustellen ausgehenden Geräuschimmissionen ist die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (**AVV Baulärm**) anzuwenden. Die BE-Flächen, Baustellenflächen und die Baustraßen (Verkehrswege die ausschließlich durch Baulogistikverkehr genutzt werden, kein öffentlicher Verkehrsraum) sind gleichermaßen dem Baustellenbetrieb zuzuordnen. Die Einwirkungen die aus Schallemissionen der auf Baustellen betriebenen Baumaschinen resultieren sind in der Summe als Immissionen im Umfeld zu beurteilen. Hierbei sind die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm anzuwenden.

Die schalltechnischen Betrachtungen zum Baustellenbetrieb im Planfeststellungsabschnitt 2.5a1 werden im Sinne einer oberen Abschätzung für die Bauphase „Betonierarbeiten des Trogs" durchgeführt. Bei der Berechnung wird davon ausgegangen, dass die Emissionen gleichzeitig im kompletten Trog, am Kreuzungsbauwerk sowie auf der kompletten BE-Fläche stattfinden. Da es sich um eine abschnittsweise betriebene Baustelle handeln wird, ist somit eine obere Abschätzung der Schallemissionen gegeben.

Sofern die Berechnungsergebnisse Schallimmissionskonflikte ausweisen und soweit diese durch dem Schutzzweck angemessene Maßnahmen gelöst werden können, werden Schallschutzmaßnahmen erarbeitet. Neben baulichen Schutzmaßnahmen sind ebenfalls planerische und/oder organisatorische Schutzmaßnahmen in die Betrachtungen einzubeziehen.

Untersuchungsergebnisse

Die durchgeführten schalltechnischen Untersuchungen zum Baubetrieb im Planfeststellungsabschnitt 2.5a1 (Ulm Hbf) des Projektes Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart – Augsburg haben zu den folgenden Ergebnissen geführt:

- Die Baumaßnahmen werden in der Regel im Beurteilungszeitraum tags, das heißt zwischen 07.00 Uhr und 20.00 Uhr abgewickelt. Nachts, das heißt zwischen 20.00 Uhr und 07.00 Uhr sind keine Bauaktivitäten geplant, mit Ausnahme von Sonderbauzuständen wie zum Beispiel Betonierarbeiten bei der Herstellung des Trogs und auch bei einzelnen Montagearbeiten im Gleisfeld, welche während der verkehrsarmen Zeit nachts durchgeführt werden müssen. Da die schalltechnische Untersuchung zu baubetriebsbedingten Geräuscheinwirkungen als Machbarkeitsstudie durchgeführt wird um abschätzen zu können, ob und wenn ja in welchen Bereichen der angrenzenden schutzbedürftigen Nutzungen Schallimmissionskonflikte ggf. gegeben sind, wurde die Bauphase „Betonierarbeiten des Trogs" zur Ermittlung der Schallemissionen und –immissionen als obere Abschätzung betrachtet.

- Die Schallemissionen, hervorgerufen durch Betonierarbeiten im Trog, führen an der ersten Gebäudereihe im schutzbedürftigen Umfeld zu Beurteilungspegeln von bis zu 65 dB(A) im Tagzeitraum und bis zu 54 dB(A) im Nachtzeitraum. Damit werden auf den Allgemeinen Wohngebietsflächen im Bereich Mühlsteige / Michelsbergstraße an ~~6~~ *8* Objekten die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm tags und an ~~7~~ *11* Objekten während des Beurteilungszeitraumes nachts überschritten. Auf den angrenzenden Mischgebietsflächen ~~„Beim alten Fritz / Kienlesbergstraße“~~ *im Bereich Neutorstraße / Karlsstraße / Wilhelmstraße und Schillerstraße / Mörikestraße* führen die Schallimmissionen ~~ebenso~~ zu geringfügigen Immissionsrichtwertüberschreitungen tags und nachts ~~wie auch im Bereich der Mischgebietsflächen Neutorstraße / Karlsstraße / Wilhelmstraße und Schillerstraße / Mörikestraße.~~

- Auf Grund der geometrischen Verhältnisse, das heißt der flächenhaften Ausdehnung der Baustellen- und BE-Fläche, scheiden als aktive Schallschutzmaßnahmen die Errichtung von Lärmschutzwänden bzw. –wällen aus. Die örtliche Bauleitung hat bei geräuschintensiven Tätigkeiten, wie zum Beispiel Betonierarbeiten, mittels organisatorischer Maßnahmen diesem Sachverhalt Rechnung zu tragen.

- Im Bereich Schillerstraße ~~sowie Bahnhofsvorplatz und Friedrich-Ebert-Straße ist die Errichtung eines neuen Fußgängersteges vorgesehen. Des Weiteren~~ befinden sich ~~dort kleine BE-Flächen zur Versorgung dieser Baustelle und südlich davon~~ die Baustellen-Einrichtungsflächen „Stellwerk“ und „Schillerstraße“. In diesem Bereich wird annähernd ausschließlich tags gearbeitet. Die BE-Flächen dienen im Wesentlichen zum Abstellen von Containern sowie als Lagerflächen, so dass die Emissionen im schutzbedürftigen Umfeld zu Beurteilungspegeln tagsüber führen, die ~~62~~ *61* dB(A) nicht überschreiten. Damit sind großflächig die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm eingehalten oder nur geringfügig um bis zu 2 dB(A) überschritten ~~mit Ausnahme des Gebäudes Schillerstraße 35 (IP 10), welches sich gemäß Bebauungsplan innerhalb eines Allgemeinen Wohngebietes befindet. Hier sind tagsüber Immissionsrichtwertüberschreitungen von bis zu 7 dB(A) zu verzeichnen.~~

- Da die Schallemissionen im Sinne einer oberen Abschätzung gleichzeitig im kompletten Trog und am Kreuzungsbauwerk sowie auf der kompletten BE-Fläche unterstellt sind, kann davon ausgegangen werden, da es sich um eine abschnittsweise betriebene Baustelle handeln wird, dass die Schallemissionen und die damit verbundenen Schallimmissionen normalerweise geringer sind. Somit kann davon ausgegangen werden, dass im Regelbetrieb keine Schallimmissionskonflikte gegeben sind. Dieser Sachverhalt ist dennoch im Rahmen der Ausführungsplanung weiter zu detaillierten bzw. von der örtlichen Bauleitung zu berücksichtigen.

Abschließende Bemerkungen

Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG – soll jede Baustelle so geplant, eingerichtet und betrieben werden, dass Geräusche verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Demgemäß sind die mit Bauleistungen beauftragten Unternehmen dahingehend zu verpflichten, dass sie ausschließlich Bauverfahren und Baugeräte einsetzen, die den (fortschreitenden) Stand der Technik beachten.

9.3.4. Erschütterungstechnische Untersuchung – Baubetrieb

Sachverhalt und Aufgabenstellung

Im Rahmen der Planung des Baustellenbetriebes sind die Belange des Erschütterungsschutzes zu berücksichtigen. Hierbei sind sowohl im Sinne eines vorbeugenden Immissionsschutzes die Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden als auch die Einwirkungen auf bauliche Anlagen zu minimieren. Relevante Erschütterungseinwirkungen können durch Rammarbeiten zur Herstellung von Baugrubenverbauen bzw. zum Abspunden der Brückenpfeilerbereiche hervorgebracht werden. Im Rahmen der zum Baustellenbetrieb durchgeführten erschütterungstechnischen Untersuchung ist zu überprüfen, ob zum Schutz vor einwirkenden Erschütterungen auf Menschen in Gebäuden und auf bauliche Anlagen im Rahmen der Baustellenplanung Vorsorgemaßnahmen zu treffen sind. Hinsichtlich des Erschütterungsschutzes können derartige Maßnahmen die Anwendung bestimmter Bauverfahren betreffen bzw. organisatorische Maßnahmen (zum Beispiel Begrenzung der Einwirkzeit) zur Folge haben.

Beurteilungsverfahren

Für die Ermittlung und die Beurteilung von baubetriebsbedingten Erschütterungseinwirkungen auf Menschen in Gebäuden wird die DIN 4150-2 („Erschütterungen im Bauwesen Teil 2 – Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden") herangezogen. Die Anhaltswerte an den Erschütterungsschutz richten sich nach der Anzahl von Tagen an denen Erschütterungseinwirkungen stattfinden.

Für die Beurteilung von Erschütterungseinwirkungen auf bauliche Anlagen wird die DIN 4150-3 herangezogen. Die Norm nennt Anhaltswerte bei deren Einhaltung Schäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes von Gebäuden nicht zu erwarten sind. Eine Verminderung des Gebrauchswertes von Gebäuden oder Gebäudeteilen durch Erschütterungseinwirkungen im Sinne dieser Norm ist zum Beispiel die Beeinträchtigung der Standsicherheit von Gebäuden und Bauteilen sowie die Verminderung der Tragfähigkeit von Decken. Bei Wohngebäuden wird auch bei Rissbildung in Putz und Wänden von einer Minderung des Gebrauchswertes ausgegangen. Als Beurteilungsgröße werden die an Gebäudefundamenten bzw. auf Geschossdecken registrierten maximalen Schwinggeschwindigkeiten herangezogen.

Untersuchungsergebnisse

Die erschütterungstechnische Untersuchung zum Baustellenbetrieb im PFA 2.5a1 des Projektes ABS/NBS Stuttgart – Augsburg, Bereich Wendlingen – Ulm hat zu den folgenden Ergebnissen geführt:

- Während des Baustellenbetriebes können maßgebliche Erschütterungsemissionen beim Einbau von Spundwänden mittels Vibrationsrammungen zur Herstellung der Baugrube für die geplanten Trogbauwerke vom Tunnelportal bis in den Bahnhof Ulm ~~sowie der Verlängerung der bestehenden Bahnsteigunterführung~~ entstehen. Es kann davon ausgegangen werden, dass es zu keinen erheblichen Belästigungen der Menschen in den nächstgelegenen Gebäuden infolge der Erschütterungseinwirkungen durch Vibrationsrammungen kommen wird. Hierbei sollten die in DIN 4150-2, Kapitel 6.5.4.3 angegebenen Maßnahmen wie zum Beispiel eine umfassende Information der Betroffenen über die Baumaßnahmen, die Bauverfahren und die Dauer der zu erwartenden Erschütterungen aus dem Baubetrieb durchgeführt werden.

- Hinsichtlich der Einwirkungen auf bauliche Anlagen infolge der erschütterungsrelevanten Bauarbeiten, ist nicht mit Bauschäden, welche eine Verminderung des Gebrauchswertes der Gebäude oder der Gebäudeteile zur Folge haben, zu rechnen.

- Soweit Logistikaktivitäten auf speziell eingerichteten Baustraßen stattfinden, wird davon ausgegangen, dass diese Straßen insbesondere im Nahbereich vorhandener Bebauung mit einer befestigten Oberfläche ausgeführt werden, so dass es beim Befahren der Straße mit Schwerverkehr zu keinen relevanten Erschütterungsemissionen kommt.

9.4. Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

9.4.1. Geologische Verhältnisse

• Quartäre Ablagerungen

- Auffüllung (A)
Im Stadtgebiet von Ulm wurden zumeist 1 – 2 m mächtige künstliche Auffüllungen angetroffen. Die Mächtigkeiten variieren naturgemäß sehr stark und erreichen ihre maximale Mächtigkeit im Bahnhofsbereich mit rd. 7 m.

Die künstlichen Auffüllungen werden von sandigem, kiesigem Schluff von überwiegend weicher, selten auch steifer bis halbfester Konsistenz bzw. locker bis mitteldicht gelagertem schluffigen, sandigen Kies gebildet. Bereichsweise liegen kiesige, schwach schluffige Sande vor. In diese heterogenen Ablagerungen können z.T. Ziegel, Asphalt, Teer, Metall und Bauschutt eingelagert sein.

- Auelehme (hl)
Im Untersuchungsgebiet wurden bis zu 7,6 m mächtige holozäne Auelehme angetroffen. Es handelt sich zumeist um braune, feinsandige, z.T. tonige bzw. kiesige Schluffe von überwiegend steifer, selten auch weicher oder halbfester Konsistenz. Des weiteren liegen locker gelagerte schluffige, z.T. kiesige Feinsande vor. Bereichsweise wurden schluffige, z.T. kiesige Tone von steifer Konsistenz angetroffen.

- Hangschutt (qu)
An den Hanglagen des Michelberges sowie im Hangfußbereich stehen bis zu 3,9 m mächtige Hangschuttmassen an.

Die Hangschuttmassen (qu) lagern meist auf den Gesteinen des Weißjuras, untergeordnet auch auf der Unteren Süßwassermolasse auf. Sie setzen sich aus gelbbraunen bis grüngrauen tonigen Schluffen von steifer bis halbfester Konsistenz sowie hellbraunen, schwach sandigen, kiesigen bis stark kiesigen Tonen von weicher Konsistenz bzw. aus stark verlehmtem Kalksteinschutt zusammen und sind dann als stark kiesige, sandige Tone bzw. stark schluffige, tonige, schwach sandige Kiese zu klassifizieren.

- Junge Süßwasserkalke (hs+qk / hl+qk)
Lokal treten im Stadtbereich Ulm bis zu 4,5 m mächtige Tuffsande in unbeständigen Linsen auf. Diese Tuffsande bestehen zumeist aus kalkigen, schluffigen Sanden mit lockerer bis mitteldichter Lagerung, oft auch als kalkige, sandige, schwach tonige Schluffe von weicher bis steifer Konsistenz. In den kalkhaltigen, sandigen Schichten kann ein gering ergiebiger Stauwasserhorizont ausgebildet sein.

Im Allgemeinen beträgt die Mächtigkeit rd. 2 m bis 3 m, jedoch wurde in Bohrungen Dritter eine Mächtigkeit bis 6,5 m ermittelt.

- Altwassersedimente (hor)
Im Liegenden der Tuffsande finden sich oft tonig, schluffige z.T. stark organische Altwassersedimente (hor). Diese Tone und Schluffe erreichen Mächtigkeiten von bis zu 2,6 m und sind in der Regel schwach bis stark sandig, örtlich auch schwach kiesig.

- Moorbildung (qht)
In diese braunen bis dunkelbraunen Schluffe und Tone des hor sind häufig wenige Zentimeter bis einige Meter mächtige Moorbildungen wie Torf (qht) eingeschaltet. In diesen finden sich zahlreiche unzersetzte Pflanzenreste wie Blätter, Pflanzenfasern, Samen u.Ä.

- Quartärer Talkies (qg)
Die Mächtigkeit der quartären Talkiese variiert je nach Ablagerungsraum stark, und beträgt bis max. rd. 6 m.

Die Ablagerungen der quartären Talkiese setzen sich zumeist aus grau-braunen sandigen, schwach schluffigen Kiesen zusammen, in die vereinzelt Lagen von stark kiesigem Sand oder stark kiesigem Schluff eingeschaltet sind.

• Weißjura

- Zwischenkalke (ki5ZK)
Die das Quartär im Untersuchungsraum unterlagernde Schichtabfolge wird von den Gesteinen des Weißjuras gebildet. Bei den im Untersuchungsraum erbohrten Gesteinen des Weißjuras handelt es sich um hellgraue Kalk- und Mergelkalksteine der Zwischenkalke. Die Gesteine sind angewittert bis mäßig verwittert und lokal auftretende Karsthohlräume sind mit bindigem Lockergestein verfüllt.

- Zementmergel (ki5)
Die Zementmergel sind durch eine Dominanz von bankigen Mergelsteinen charakterisiert, in die dünnbankige bis bankige Mergelkalk- und Kalksteinlagen eingeschaltet sind. In Abhängigkeit von der Aufschlusstiefe wurden die Gesteine im angewitterten bis vollständig verwitterten Zustand aufgeschlossen. Bei den mäßig bis vollständig verwitterten Mergelsteinen handelt es sich um gelbe bis graubraune, bankige, dichte Mergelsteine mit mäßiger Kornbindung. Die Mergelkalk- und Kalksteine sind durch eine größere Verwitterungsresistenz gekennzeichnet.

- Oberer Massenkalk (joMo)
Der Obere Massenkalk stellt im Untersuchungsgebiet das zeitliche Äquivalent zu den Gesteinen der Zementmergel (ki5) dar. Der Obere Massenkalk (joMo) tritt meist in Form von weißgelblichen bis gelbbraunen, teils weiß-rötlichen, massigen, teils marmorierten Kalksteinen auf. Des weiteren sind hell- bis dunkelgraue, girlandenartig laminierte Kalksteine mit Mergelsteinhäutchen sowie fein- bis mittelkörnige Dolomitsteine für die Massenkalke typisch. Das Gestein ist oft von zahlreichen Stylolithen durchzogen. Lokal konnten auch Korallen- und Schwammreste beobachtet werden. Der Obere Massenkalk (joMo) zeigt lokal mäßige bis starke Verkarstungserscheinungen, gelegentlich tritt Lochkarst auf.

9.4.2. Baugrund

• Ingenieurgeologische Verhältnisse

Der tiefere Untergrund im Bereich des PFA 2.5a1, Bahnhof Ulm, wird von Festgesteinen des Weißen Juras gebildet. Darüber lagern die Lockergesteine des Quartärs, das weiter in das von extremen Klimawechseln geprägte Pleistozän und das etwa die letzten zehntausend Jahre umfassende Holozän unterteilt wird. Bei den Weißjuragesteinen handelt es sich untergeordnet um Mergelsteine geringerer Festigkeit, überwiegend aber um Kalksteine, die geschichtet oder massig ausgebildet sein können und im oberen Bereich in der Regel mehr oder weniger stark verwittert und/oder zerteilt sind. Die Oberfläche der Festgesteine weist ein starkes Relief auf, das aber - abgesehen vom nördlichen Untersuchungsbereich, in dem die Weißjurakalksteine offen zutage treten - von Hangschutt/ Hanglehm, Talkiesen, mineralischen und organischen Altwassersedimenten, teilweise stark kalkhaltigen Auesanden (Kalktuffsande) und Auelehmen sowie Moorbildungen (Torfen) in unregelmäßiger horizontaler und vertikaler Ausdehnung und wechselnder Dicke überdeckt wird. Zuoberst sind dann noch im gesamten Untersuchungsbereich aufgefüllte Böden, die zwar in der Regel wenig Fremdstoffe wie Bauschutt o.ä. enthalten, aber wechselhaft zusammengesetzt und unverdichtet sind, vorhanden.

Wie die Zusammensetzung und die Abfolge, so ist auch die Mächtigkeit der verschiedenen geologisch-stratigraphischen Einheiten sehr wechselhaft: während der Weißjura-Fels direkt nördlich des Untersuchungsgebietes teilweise zutage tritt, die Quartärmächtigkeit dort somit gleich Null ist, beträgt sie beispielsweise in der Nähe des nördlichen Widerlagers der bestehenden Neutorbrücke lokal bis zu 18 m, nimmt ansonsten aber mehr oder weniger kontinuierlich von ca. 13 m im Bereich des Gleisdreiecks auf ca. 6 bis 8 m südlich der Bahnsteige des Hauptbahnhofs Ulm ab.

• Bautechnische Eigenschaften

Bezüglich der bautechnischen Eigenschaften der Locker- und Festgesteine ergibt sich nach den diesbezüglichen Feld- und Laborversuchen, dass

- die Weißjura-Kalk- und -Mergelsteine, selbst wenn sie zerteilt und/oder verwittert sind, hohe Scherfestigkeiten und eine geringe Zusammendrückbarkeit aufweisen, so dass sie – sofern Auflockerungs-, Stör- oder Karstzonen ggf. durchteuft werden – für die Aufnahme hoher Bauwerkslasten gut geeignet sind und dass
- die quartären Lockergesteine unterschiedlich zu beurteilen sind: während die Talkiese einen guten Baugrund und die mineralischen Lehme (Auelehme, Hangschutt/ Hanglehm und Altwassersedimente) sowie aufgefüllte Böden nach einer Bodenverbesserung bzgl. ihrer Tragfähigkeit einen mäßigen Baugrund darstellen, sind die organischen Altwassersedimente und Moorbildungen nicht zur Aufnahme von dynamischen und höheren statischen Lasten geeignet und die stark kalkhaltigen Böden (Kalktuffsande und -lehme) als bzgl. dynamischer Beanspruchungen kritisch zu beurteilen.

• Baugrundbezogene Maßnahmen

Für den Neubau und die Ertüchtigung von Bahnanlagen schreibt das Regelwerk der DB AG vor, dass der Untergrund in Abhängigkeit von einer eisenbahnspezifischen Streckeneinteilung (Streckenkategorie) bis in eine vorgegebene Tiefe eine bestimmte Bodenzusammensetzung und zahlenmäßig festgelegte Eigenschaften aufweisen muss. Da diese Anforderungen im gesamten Untersuchungsgebiet von den oberflächennah anstehenden Böden nicht erfüllt werden, wird der Untergrund

in den Gleisbereichen, wo dies geotechnisch möglich ist, durch Verdichtung, ggf. ergänzt durch die Zugabe von hydraulischen Bindemitteln, und Einlage von geotextilen Bewehrungen verbessert. Da jedoch eine Bodenverbesserung aus geotechnischer und entwässerungstechnischer Sicht nicht immer/überall zielführend ist und da lokal als (nach dem DB AG-Regelwerk) nicht zulässig zu beurteilende Böden anstehen, wird bereichsweise ein partieller Bodenaustausch (Ausbau der ungeeigneten Böden und Ersatz durch geeignete Erdstoffe wie beispielsweise Sand-Kies-Gemische) durchgeführt.

Im Falle der Kunstbauwerke (das sind die wegen der temporär flurnahen Lage des Grundwasserspiegels bereichsweise erforderlichen Grundwasserwannen für die in Tieflage geplanten Strecken NBS Ulm-Stuttgart, NBS Stuttgart-Ulm und Abzweig Friedrichshafen~~, die Bahnsteig-Unterführung~~ und die Überführungen der Strecke Aalen-Ulm und der Strecken Ulm-Beimerstetten/Beimerstetten-Ulm über die NBS) kommt es dagegen darauf an, die zu erwartenden Lasten setzungsarm und (stand)sicher in den Untergrund einzuleiten. Dort, wo in den Bauwerkssohlbereichen Weißjuragesteine oder Talkiese anstehen (also im nördlichen Bereich der Grundwasserwannen einschließlich der Kreuzungsbauwerke) sind Flachgründungen, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Bodenaustauschkörpers, vorgesehen. Die Sohlen der südlichen Grundwasserwannen-Abschnitte ~~sowie die Bahnsteigunterführung~~ kommen jedoch teilweise in ungeeigneten, d.h. weichen und/oder organischen Böden zu liegen oder werden von derartigen Böden unterlagert, weshalb dort Pfähle für die Abtragung der Bauwerkslasten vorgesehen sind. Pfähle oder Anker werden im übrigen zusammen mit einer Unterwasserbetonsohle bereichsweise auch erforderlich, um die eigentlichen Bauwerke in einer trockenen Baugrube herstellen zu können. Was schließlich noch ~~den neuen Bahnsteig und~~ die Bahnsteigerweiterungen anbetrifft, so sind die daraus resultierenden Lasten gering, weshalb hierfür Flachgründungen, ggf. unter Zwischenschaltung von Bodenaustauschkörpern und Bodenbewehrungen, vorgesehen sind.

9.4.3. Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Verhältnisse

• Grundwasservorkommen

Im Untersuchungsgebiet sind die hydrogeologischen Verhältnisse durch die Grundwasservorkommen in den Gesteinen des Weißjuras sowie durch die heterogenen quartären Sedimente des Donau- und Blautales gekennzeichnet.

Aufgrund der unterschiedlich lithologischen Ausbildung der einzelnen stratigraphischen Einheiten lassen sich – vereinzelt stratigraphische Grenzen überschreitend – Horizonte mit Charakteristika eines Karstgrundwasserleiters (Weißjura in massiger Faziesausbildung), eines Kluftgrundwasserleiters (Zwischenkalk, ki5ZK) sowie Mischformen beider Typen in Zonen mit fortgeschrittener Verkarstung feststellen.

In der Schichtenfolge des Quartärs, das sich aus Lockergesteinen zusammensetzt, ist ein Porengrundwasserleiter ausgebildet. Bereichsweise tritt im Stadtbereich von Ulm eine Verzahnung mit dem Grundwasserstockwerk des Zwischenkalkes (ki5ZK) auf, so dass von einer Mischform zwischen dem Poren- und dem Kluft-/Karstgrundwasserleiter gesprochen werden kann.

Im Untersuchungsgebiet wurden die folgenden Grundwasservorkommen angetroffen:

- Die im Weißjura-Karst vorhandenen Kluft-/Karstgrundwasservorkommen sind in den Schichtenfolgen der Unteren und Oberen Massenkalke (joMu, joMo) ausgebildet. Der Karstgrundwasserleiter ist als ergiebig bis sehr ergiebig anzusprechen und von hoher wasserwirtschaftlicher Bedeutung. Im Untersuchungsgebiet

wird der Hauptkarstaquifer durch die Entnahme der Goldochsen-Brauerei (Tiefbrunnen 4) für die Trinkwasserentnahme genutzt. Des Weiteren sind 3 Notbrunnen (NB 5, NB 9 und NB 10) der Stadt Ulm im Weißjura verfiltert.
- Im Innenstadtbereich von Ulm sind die Zwischenkalke (ki5ZK) bereichsweise vollständig grundwassererfüllt, so dass hier zusammen mit dem Quartär ein weitgehend hydraulisch gekoppelter Kluft-Porengrundwasserleiter vorliegt. In diesem Grundwasserleiter ist im Innenstadtbereich von Ulm der Schachtbrunnen der Goldochsen-Brauerei verfiltert.
- Im Innenstadtbereich von Ulm sind in den pleistozänen Schottern des Quartärs ergiebige Porengrundwasservorkommen ausgebildet, die durch die städtischen Notbrunnen 8, 14 und 15 genutzt werden.
- Im Bereich des Hauptbahnhofes Ulm sind lokal sehr gering ergiebige Schichtwasservorkommen in den dort als Porengrundwasserleiter ausgebildeten holozänen Talablagerungen („Tuffsande") angetroffen worden.

Die Zwischenkalke (ki5ZK) bzw. die hydraulisch lokal hieran angeschlossenen quartären Schotter (qg) weisen in diesem Abschnitt eine teils freie, teils gespannte Grundwasseroberfläche auf. Vor allem im westlichen Bereich des PFA 2.5a1 ist eine Trennung der Grundwasserstockwerke des Quartär und der Zwischenkalke aufgrund der unterschiedlichen Potenzialhöhen als wahrscheinlich anzusehen.

• Grundwasserflurabstände

Die Grundwasseroberfläche des Quartäraquifers fällt unter Mittel- bis Niedrigwasserverhältnissen im nördlichen Bereich (bis ca. NBS-km 82,05) nach Nordosten ab und schwenkt im Anschluss nach Südosten in Richtung Donau.

Im Norden (Trog, NBS-km 81,9) liegen die Flurabstände bei 6,6 m und steigen in östlicher Richtung (Stadtwerke Ulm) auf 7,3 m.

Bei NBS-km 82,05 betragen die Flurabstände ca. 5,8 m und steigen in ostsüdöstlicher Richtung Donau auf rd. 6,6 m an.

• Grundwassernutzungen

Im Bereich des PFA 2.5a1 bestehen in einem Umkreis von 800 m die nachfolgend zusammengestellten und im Lageplan der Anlage 16.3 dargestellten Grundwassernutzungen. Öffentliche Trinkwassergewinnungsanlagen mit ausgewiesenen Wasserschutzgebieten sind im Untersuchungsraum nicht vorhanden. Nachfolgend sind die der Notwasserversorgung dienenden Brunnen der Stadt Ulm sowie Brauch- und Trinkwasserbrunnen aufgeführt:
- Notbrunnen 5 der Stadt Ulm
- Notbrunnen 8 der Stadt Ulm
- Notbrunnen 9 der Stadt Ulm
- Notbrunnen 10 der Stadt Ulm
- Notbrunnen 14 der Stadt Ulm
- Notbrunnen 15 der Stadt Ulm
- Brunnen Theater
- ~~Brunnen AEG~~
- Schachtbrunnen der Brauerei Gold Ochsen
- Tiefbrunnen 4 der Brauerei Gold Ochsen

Für die Notbrunnen 8 und 9 der Stadt Ulm, sowie für den Theaterbrunnen und die beiden Brunnen der Brauerei Gold Ochsen sind bauzeitliche Beeinträchtigungen in

Form von mineralischen Eintrübungen nicht zu erwarten, können jedoch nicht ausgeschlossen werden. Für den zur Trinkwassergewinnung genutzten Tiefbrunnen 4 der Gold Ochsen-Brauerei werden deshalb Vorkehrungen zur Sicherstellung der Trinkwasserversorgung getroffen (s. Anlage 16.1).

Für die übrigen Brunnen sind keine qualitativen oder quantitativen Auswirkungen gegeben.

9.5. Kampfmittel

Eine multitemporale Luftbildauswertung des vorgesehenen Baufeldes ergab, dass weitere Maßnahmen zur Berücksichtigung evtl. Kampfmittel aus Kriegsereignissen durchgeführt werden müssen. Im Vorfeld und im Zuge der Maßnahme werden daher geeignete Untersuchungen zur Freigabe des Baufeldes durchgeführt.

10. Wasserrechtliche Tatbestände

10.1. Vorbemerkungen

Durch die geplante Baumaßnahme ergeben sich während der Bauausführung sowie nach Fertigstellung der Bahnstrecke bzw. der Trassenbauwerke wasserrechtliche Tatbestände, die durch Nutzungen nach dem Wasserhaushaltsgesetz (§ 3 WHG, Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts in der Fassung vom 25. Juni 2005 (BGBl. I Nr. 37 vom 28.06.2005 S. 1746)) bzw. Wassergesetz für Baden-Württemberg (§ 13 WG in der Fassung vom 20. Januar 2005) definiert sind und der Erlaubnis (§§ 7 und 35 WHG) oder Bewilligung (§§ 8 und 35 WHG) bedürfen (§ 2 Abs. 1 WHG, (2005). Zum Gewässer- und Grundwasserschutz können Nutzungsbedingungen und Auflagen erlassen werden (§ 4 WHG bzw. § 76 Abs. 2 WG). Daneben sind die einschlägigen Vorschriften der DB zu beachten.

Bei den entsprechend dem derzeitigen Planungsstand betroffenen Oberflächengewässern, Grundwasservorkommen und Grundwassernutzungen sind Eingriffe durch bauliche Anlagen (Bauzeit und Betrieb) möglich. Aus den möglichen Eingriffen ergeben sich die im Folgenden aufgeführten wasserrechtlichen Tatbestände, für die wasserrechtliche Erlaubnisse und Bewilligungen beantragt werden. Dabei wird für jeden Tatbestand zwischen bauzeitlichem und dauerhaftem Eingriff unterschieden. Für bauzeitliche Eingriffe wird eine Erlaubnis nach § 7 WHG, für dauerhafte Eingriffe eine Bewilligung nach § 8 WHG beantragt.

Die sich durch die geplante Baumaßnahme bezüglich der einzelnen Bauwerke ergebenden wasserrechtlichen Tatbestände werden nachfolgend entsprechend der Bau-Kilometrierung beschrieben, wobei die Aussagen auf den derzeitigen Planungsstand bezogen sind. Das kurzfristige Aufdecken, Absenken und Ableiten von Grundwasser im Rahmen kleinerer baulicher Maßnahmen (z.B. Schallschutzwände, Wegebau- und Wegeentwässerungsmaßnahmen, Verlegen von Versorgungs- und Drainageleitungen, Erstellung von Durchlässen, eventuell mögliche Eingriffe durch Rückbaumaßnahmen etc.), die im Bauwerksverzeichnis aufgeführt sind, jedoch keine wesentliche wasserrechtliche Relevanz besitzen, wird nicht abgehandelt. Die angeführten wasserrechtlichen Tatbestände und beantragten wasserrechtlichen Erlaubnisse und Bewilligungen beziehen sich auf die in der Anlage 16.1 dargestellten wasserwirtschaftlichen Eingriffe.

Die Streckenentwässerung der neuen Gleise erfolgt im Streckenbereich flächenhaft über den gesamten Bahnkörper.

10.2. Tabellarische Darstellung der wasserrechtlichen Tatbestände und beantragten Erlaubnisse und Bewilligungen

In den nachfolgend aufgeführten Tabellen sind die wasserrechtlichen Tatbestände und die beantragten wasserrechtlichen Erlaubnisse und Bewilligungen nach bauzeitlichen und dauerhaften Benutzungstatbeständen gegliedert aufgeführt.

Tab. 1a: Beantragung der Erlaubnis gem. § 7 WHG der Gewässerbenutzung nach § 3, Abs. 1 Nr. 6 WHG (bauzeitliches Entnehmen, Zugetagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser)- Übersicht

Strek-kenab-schnitt (km)	Zweck der Maßnahme	Betroffene geologische Schichten	Prognostizierte Wasserableitungsmenge	Einleitungsstelle/ Vorfluter	Dauer der Be-nutzung	Fundstellen für a) bauliche Gestaltung der erforderlichen Anlagen b) erwartete Wasserqualität mit Hinweis auf erforderliche Reinigungsmaß-nahmen
81,767 – 82,153	Trog NBS	joMo, ki5ZK, qg, q, yA	< 100 l/s [1)] < 5 l/s [2)] ~~< 35 l/s~~ [3)]	~~Kleine Blau bei NBS-km 0,05~~ *städt. MW-Kanal in der Karlstraße*	~~ca. 27 Monate~~ *ca. 53 Monate*	a): PFU: Anlage 3, BW-Nr. 5.1 b): Anlage 1:Erläuterungsbericht Teil III
0,109 – 0,256	Trog Fried-richshafen	joMo, ki5ZK, qg, q, yA	< 100 l/s [1)] < 5 l/s [2)]	~~Kleine Blau bei NBS-km 0,05~~ *städt. MW-Kanal in der Karlstraße*	ca. 9 Monate	a): PFU: Anlage 3, BW-Nr. 5.2 b): Anlage 1:Erläuterungsbericht Teil III
~~0,025~~	~~Bahnsteig-unterführung~~	~~q, qg, ki5, yA~~	~~≤ 5 l/s~~ [3)]	~~Kleine Blau bei NBS-km 0,05~~	~~ca. 24 Monate~~	~~a): PFU: Anlage 3, BW-Nr. 5.6~~ ~~b) PFU: Anlage 16.1~~
81,768 – 0,502	Bodenaus-tauschmaß-nahmen	q, yA	pro Gleis u. 50 m Baugrube: ≤ 4 l/s [4)]	~~Kleine Blau bei NBS-km 0,05~~ städt. Kanalisation	ca. 96 Monate	a): PFU: Anlage 3, BW-Nr. 1.1 - 1.14, 1.26 b) PFU: Anlage 16.1

Legende:

yA	Künstliche Auffüllung
q	Quartär
qg	Quartäre Talkiese
ki5ZK	Weißjura (Zwischenkalke)
ki5	Weißjura (Zementmergel)
joMo	Weißjura (Oberer Massenkalk)

1) Einmaliges Leerpumpen der Baugruben
2) Restwasserhaltung aufgrund möglicher Undichtigkeiten der Spundwandschlösser sowie Baugrubensohle pro Bauabschnitt
~~3) Schichtwasser~~
4) temporäres Schichtwasser in offener Baugrube i. w. nach Niederschlägen

Tab. 1b: Beantragung der Bewilligung gem. § 8 WHG der Gewässerbenutzung nach § 3, Abs. 1 Nr. 6 WHG (dauerhaftes Entnehmen, Zugetagefördern, Zutageleiten und Ableiten von Grundwasser) – Übersicht

Streckenkilometer (km) der Einleitstelle	Vorfluter	Herkunft des Wassers	Wassermenge	Fundstellen für a) bauliche Gestaltung der erforderlichen Anlagen b) erwartete Wasserqualität mit Hinweis auf erforderliche Reinigungsmaßnahmen
~~81,960 – 0,050~~ *NBS-km 82,000 – 82,155* *Abzw Frhfn-km 0,256 – 0,274*	~~Kleine Blau~~ *Bahneigenes Kanalnetz und von hier in städt. MW-Kanal*	~~Flächendrainage~~ *Hochwasserbegrenzungssystem* vor Trog Friedrichshafen *und Trog NBS*	~~10 l/s~~ *2 x 10 l/s* [1]	a) PFU: Anlage 16.1 b) PFU: Anlage 3, BW-Nr. 7.4

Legende:
1) Grundwasserspiegelbegrenzung nur für Hochwasserverhältnisse (HGW_{100})

Tab. 2a: Beantragung der Erlaubnis gem. § 7 WHG der Gewässerbenutzung nach § 3, Abs. 1 Nr. 5 WHG (bauzeitliches Einleiten von Stoffen in das Grundwasser) - Übersicht

- Ein bauzeitliches Einleiten von Stoffen in das Grundwasser sowie ein bauzeitliches Versickern, Verregnen und Verrieseln von Abwasser ist im PFA 2.5a1 derzeit nicht vorgesehen.
  Eine mögliche bauzeitliche Ableitung und anschließende Versickerung von Oberflächenwasser aus den Bereichen Baustelleneinrichtungen und Transportstraßen wird im Zuge der Ausführungsplanung in Abstimmung mit den zuständigen Wasserbehörden geregelt.

~~Tab. 2b:~~ Beantragung der Bewilligung gem. § 8 WHG der Gewässerbenutzung nach § 3, Abs. 1 Nr. 5 WHG (dauerhaftes Einleiten von Stoffen in das Grundwasser) - Übersicht

Streckenkilometer (km) der Einleitstelle	Herkunft des Wassers	Einleitstellen	Wassermenge	Fundstellen für a) bauliche Gestaltung der erforderlichen Anlagen b) erwartete Wasserqualität mit Hinweis auf erforderliche Reinigungsmaßnahmen
Bau-km 0,130	Bahnhofsstegdach	Sickerschächte auf Bahnsteigen	33 l/s [1) 2)]	a) PFU: Anlage 16.1 b) PFU: Anlage 3, BW-Nr. 7.5

Legende:

1) über 7 Sickerschächte

2) Regenspende $r_{15;0,1}$

Tab. 3a: Beantragung der Erlaubnis gem § 7 WHG der Gewässerbenutzung nach § 3, Abs. 2 Nr. 1 WHG (bauzeitliches Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser) - Übersicht

- Ein bauzeitliches Aufstauen und Umleiten von Grundwasser in einem wasserwirtschaftlich bedeutsamen Umfang ist im PFA 2.5a1 derzeit nicht vorgesehen.

Tab. 3b: Beantragung der Bewilligung gem. § 8 WHG der Gewässerbenutzung nach § 3, Abs. 2 Nr. 1 WHG (dauerhaftes Aufstauen, Absenken und Umleiten von Grundwasser) - Übersicht

- Ein dauerhaftes Aufstauen und Umleiten von Grundwasser in einem wasserwirtschaftlich bedeutsamen Umfang ist im PFA 2.5a1 nicht gegeben.

Tab. 4a: Beantragung der Erlaubnis gem. § 7 WHG der Gewässerbenutzung nach § 3, Abs. 1, Ziffer 4 WHG (bauzeitliches Einleiten von Stoffen in oberirdische Gewässer)- Übersicht

Strek-kenab-schnitt (km)	Vorfluter	Herkunft des Wassers	Prognostizierte Wasserableitungsmenge	Dauer der Be-nutzung	Fundstellen für a) bauliche Gestaltung der erforderlichen Anlagen b) erwartete Wasserqualität mit Hinweis auf erforderliche Reinigungsmaß-nahmen
~~81,767–82,153~~	~~Kleine Blau bei NBS-km 0,05~~	~~Trog NBS~~	~~< 100 l/s~~ [1] ~~< 35 l/s~~ [2]	~~ca. 27 Monate~~	~~a): PFU: Anlage 3, BW-Nr. 5.1~~ ~~b): Anlage 1: Erläuterungsbericht Teil III~~
~~0,109–0,256~~	~~Kleine Blau bei NBS-km 0,05~~	~~Trog Friedrichshafen~~	~~< 100 l/s~~ [1] ~~< 25 l/s~~ [2]	~~ca. 9 Monate~~	~~a): PFU: Anlage 3, BW-Nr. 5.2~~ ~~b): Anlage 1: Erläuterungsbericht Teil III~~
~~0,025~~	~~Kleine Blau bei NBS-km 0,05~~	~~Bahnsteigunterführung~~	~~≤ 10 l/s~~ [3]	~~ca. 24 Monate~~	~~a): PFU: Anlage 3, BW-Nr. 5.6~~ ~~b) PFU: Anlage 16.1~~
~~81,768–0,502~~	~~Kleine Blau bei NBS-km 0,05~~	~~Bodenaustauschmaßnahmen~~	~~pro Gleis u. 50 m Baugrube: ≤ 4 l/s~~ [3]	~~ca. 96 Monate~~	~~a): PFU: Anlage 3, BW-Nr. 1.1–1.14, 1.26~~ ~~*PFU: Anlage 3, BW-Nr. 1.1–1.12, 1.26–1.32*~~ ~~b) PFU: Anlage 16.1~~

Legende:

yA	Künstliche Auffüllung
q	Quartär
qg	Quartäre Talkiese
ki5ZK	Weißjura (Zwischenkalke)
ki5	Weißjura (Zementmergel)
joMo	Weißjura (Oberer Massenkalk)

1) Einmaliges Leerpumpen der Baugruben
2) Wasserhaltung Niederschlagswasser ($r_{15;1}$) und Grundwasser über Spundwandschlösser pro Bauabschnitt
3) Schicht- und Niederschlagswasser ($r_{15;1}$)

Hinweis:
Alle abzuleitenden Grund- und Niederschlagswässer werden in die städtische Kanalisation abgeleitet.

Tab. 4b: Beantragung der Bewilligung gem. § 8 WHG der Gewässerbenutzung nach § 3, Abs. 1 Ziffer 4 WHG (dauerhaftes Einleiten von Stoffen in oberirdische Gewässer) - Übersicht

Strecken-kilometer (km) der Einleitungsstelle	Vorfluter	Herkunft des Wassers	Wassermenge	Fundstellen für a) erwartete Wasserqualität mit Hinweis auf erforderliche Reinigungsmaßnahmen b) bauliche Gestaltung der erforderlichen Anlagen
~~Bau-km 0,05~~	~~Kleine Blau~~	~~Hebeanlage Trog[3], Drosselabfluss~~	~~58 l/s [1]~~	~~a) PFU: Anlage 16.1~~ ~~b) PFU: Anlage 3, BW-Nr. 5.5, Anlage 10/1-2~~
~~Bau-km 0,05~~	~~Kleine Blau~~	~~Hebeanlage Flächendränage~~	~~10 l/s [2]~~	~~a) PFU: Anlage 16.1~~ ~~b) PFU: Anlage 3, BW-Nr. 7.4, Anlage 10/1-2~~
~~Bau-km 0,03~~	~~Kleine Blau~~	~~Bahnsteig 5~~	~~38 l/s [1]~~	~~a) PFU: Anlage 16.1~~ ~~b) PFU: Anlage 3, BW-Nr. 7.6, Anlage 10/2~~

Legende:

BW = Bauwerksverzeichnis
PFU = Planfeststellungsunterlagen
NBS = Neubaustrecke
-- = keine Angabe
1) Niederschlagswasser ($r_{15;0,1}$)
2) Nur im Hochwasserfall HGW_{100}
3) Trog NBS incl. Wassermengen Rettungsplatz/Rettungszufahrt (PFA 2.4)

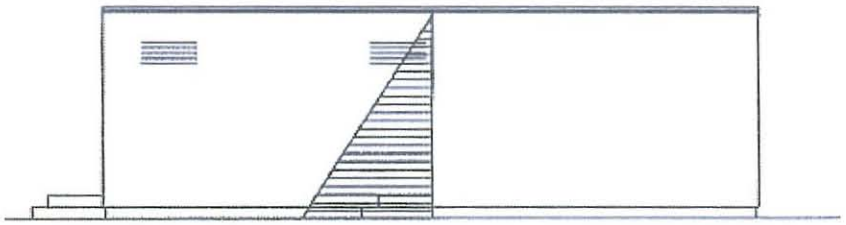
Tab. 5: Beantragung der Bewilligung gem. § 8 WHG zum Bau von Anlagen in, über und an oberirdischen Gewässern nach § 76 WG

Streckenabschnitt (km)	BW-Nr.	Gewässer	Baumaßnahme	Fundstellen für Pläne, Unterlagen
~~81,827 – 0,050~~	~~7.1~~	~~Kleine Blau~~	~~Einlauf Druckleitung DN$_D$ 250/Freispiegelleitung DN 300 von Hebeanlage~~	~~PFU: Anlage 3, BW-Nr. 7.1, Anlage 10/1-2~~
~~81,960 – 0,050~~	~~7.4~~	~~Kleine Blau~~	~~Einlauf Druckleitung DN 80 von Fächendrainage~~	~~PFU: Anlage 3, BW-Nr. 7.4, Anlage 10/1-2~~
~~82,340 – 0,180~~	~~7.6~~	~~Kleine Blau~~	~~Einlauf Entwässerung Bahnsteig 5~~	~~PFU: Anlage 3, BW-Nr. 7.6, Anlage 10/2~~

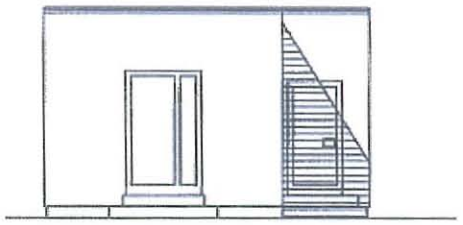
PFU = Planfeststellungsunterlagen
BW = Bauwerksverzeichnis

11. Anhänge

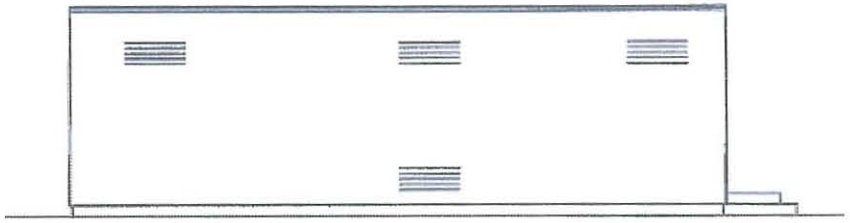
Anhang 1: Schaltposten Ulm, Gebäudeansichten
Anhang 2: Schaltposten Ulm, Grundriss und Schnitte



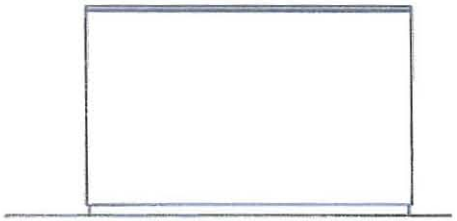
Längsansicht



Ansicht Schaltraum



Längsansicht



Ansicht Eigenbedarfsraum

Anhang 1
zum Erläuterungsbericht, Teil III

URHEBERSCHUTZ! ALLE NUTZUNGSRECHTE
BEI DER DEUTSCHEN BAHN

A_K8R

AUSGEST.	Schmidt	DB Energie GmbH	Die Bahn
GEPR.	Kirste	I.ESD 1	Leipzig, den 07.11.06
NORM			
FREIGEG.		ENTST. AUS	ERS. FUER

Anwendung für: Sp Ulm

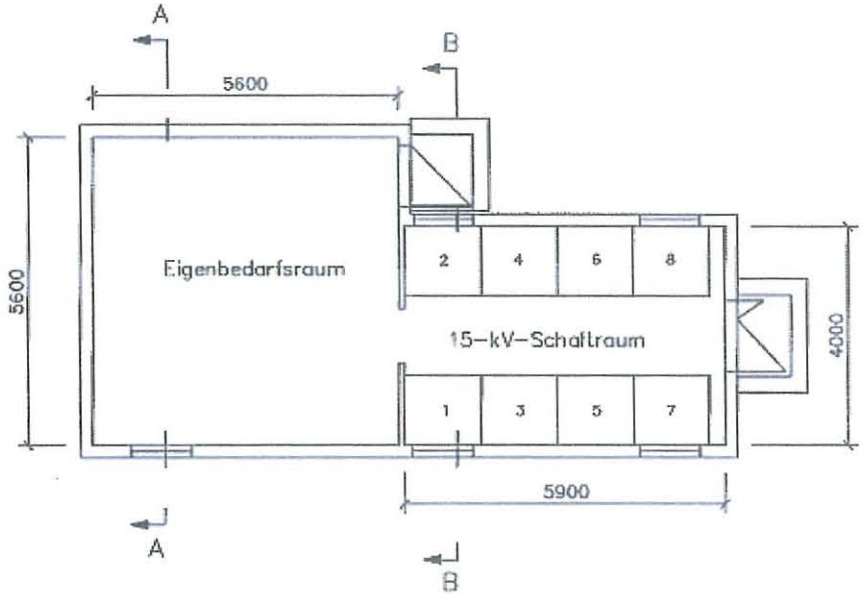
ERS. DURCH

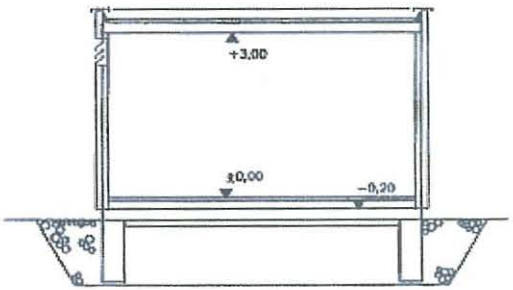
Normschaltanlage 2. Gen.
Gebäude-Ansichten K 8R

3 EKU

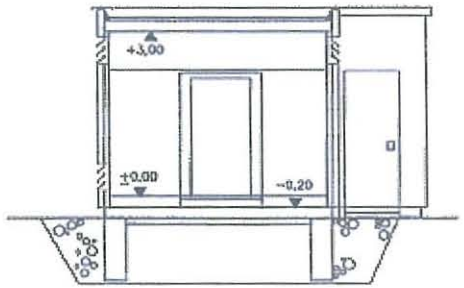
Maßstab 1 : 100

Blatt





Schnitt A–A



Schnitt B–B

URHEBERSCHUTZ: ALLE NUTZUNGSRECHTE
BEI DER DEUTSCHEN BAHN

Anhang 2
zum Erläuterungsbericht, Teil III

G_K8R

AUSGEST.	Schmidt	DB Energie GmbH	Die Bahn	Anwendung für:	Normschaltanlage 2. Gen.	3 EKU	
GEPR.	Kirste	LESD 1	Leipzig, den 07.11.06	Sp Ulm	Grundriss, Schnitte K 8		Maßstab 1 : 100
NORM							Blatt
FREIGEG.		ENTST. AUS	ERS. FUER	ERS. DURCH			