

Verkehrsprojekt Deutsche Einheit Schiene Nr. 8
Ausbaustrecke Nürnberg - Ebensfeld
Planfeststellungsabschnitt PFA 21 Altendorf - Hirschaid - Strullendorf
km 46,000 - km 56,165
Strecke 5900 Nürnberg - Bamberg, Strecke 5919 Eltersdorf - Leipzig - Neuwiederitzsch
Strecke 5110 Strullendorf - Frensdorf

Planänderung nach § 73 Abs. 8 VwVfG

ersetzt die 1. Auslegung des Planfeststellungsverfahrens

Anlage 11.1a

- UMWELTVERTRÄGLICHKEITSSTUDIE

Erläuterungsbericht

geändert
DB Netz AG
Regionalbereich Südost (I.NGW (5))

Nürnberg, den 02.11.2018


Alfons Plenter

Regierungsbezirk Oberfranken
Landkreis Bamberg und Forchheim
Markt Eggolsheim, Altendorf, Markt Hirschaid, Strullendorf, Stadt Bamberg und Stadt Scheßlitz

Träger des Vorhabens:
DB Netz Aktiengesellschaft (DB Netz AG)
DB Station&Service Aktiengesellschaft (DB Station&Service AG)
DB Energie GmbH

Eingereicht durch
DB Netz AG
Großprojekte VDE 8.1
Projektabschnitt VDE 8.1
Im Namen und für Rechnung der
Träger des Vorhabens

Aufgestellt im Auftrag der
DB Netz AG
INGE Planung
ABS Nürnberg-Ebensfeld PA 21
Hyder Consulting GmbH Deutschland
Leonhardt, Andrä und Partner
Beratende Ingenieure VBI AG
Mitwirkung: WGF Landschaft GmbH /
Möhler + Partner Ingenieure AG

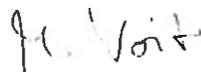
Nürnberg, den



08. AUG. 2016

Nürnberg, den 30.06.2014

Für die Änderung



Nürnberg, den 29.03.2017

INHALTSVERZEICHNIS		Seite
1	Ausgangslage, Aufgabenstellung und Vorgehensweise	7
1.1	Ausgangslage	7
1.2	Aufgabenstellung und Vorgehensweise	8
1.3	Scoping und Abstimmungsgespräche	10
2	Darstellung Vorhaben und durchgeführte ökologische Untersuchungen	12
2.1	Beschreibung der Ausbaustrecke im PA Hirschaid	12
2.2	Übersicht über Vorhabensalternativen	13
2.3	Ergebnisse des ROV zur ABS Nürnberg - Ebensfeld	13
3	Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter der Umwelt	16
3.1	Schutzgut Tiere und Pflanzen	16
3.1.1	Grundlagen	16
3.1.2	Bestandsbewertung und Projektwirkungen Tiere und Pflanzen	16
3.2	Schutzgut Boden	21
3.2.1	Grundlagen	21
3.2.2	Bestandsbewertung und Projektwirkungen Boden	21
3.3	Boden/ Land- und Forstwirtschaft	22
3.3.1	Grundlagen	22
3.3.2	Bestandsbewertung und Projektwirkungen Land- und Forstwirtschaft	22
3.4	Schutzgut Wasser	23
3.4.1	Grundlagen	23
3.4.2	Bestandsbewertung und Projektwirkungen Schutzgut Wasser	23
3.5	Schutzgut Klima/ Luft	31
3.5.1	Grundlagen	31
3.5.2	Bestandsbewertung und Projektwirkungen Klima/ Luft	31
3.6	Schutzgut Landschaft und Erholung	32
3.6.1	Grundlagen	32
3.6.2	Bestandsbewertung und Projektwirkung Landschaft und Erholung	32
3.7	Schutzgut Kultur -und sonstige Sachgüter	34

3.7.1	Grundlagen	34
3.7.2	Bestandsbewertung und Projektwirkungen Kultur -und Sachgüter	34
3.8	Schutzgut Mensch/ Wohn- und Arbeitsumfeld	36
3.8.1	Grundlagen	36
3.8.2	Bestandsbewertung und Projektwirkungen Mensch/ Wohn -und Arbeitsumfeld	37
3.9	Wechselwirkungen	41
3.9.1	Generelle Aspekte	41
3.9.2	Projektspezifische Aspekte Wechselwirkungen	41
4	Beurteilung Eingriffe und Auswirkungen sowie Kompensation	43
4.1	Zusammenfassende Darstellung der Eingriffe und Auswirkungen auf die Umwelt	43
4.2	Auswirkungen auf die Umwelt aufgrund der fortgeschriebenen Planung	47
4.3	Aussagen zu Minderungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	49
4.4	Aussagen zur Umweltverträglichkeit	50
5	Allgemein verständliche Zusammenfassung	52
6	Literatur und verwendete Unterlagen	54

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1:	Bodendenkmäler und Vermutungsflächen innerhalb des Baufelds	35
Tab. 2:	Weitere Auswirkungen der Ausbaustrecke auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen	43
Tab. 3:	Weitere Auswirkungen der Ausbaustrecke auf Land- (L) und Forstwirtschaft (F)	44
Tab. 4:	Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser – genutztes Grundwasser	45
Tab. 5:	Auswirkungen auf das Schutzgut Klima/Luft	45
Tab. 6:	Weitere Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaftsbild und Erholung	45
Tab. 7:	Weitere Auswirkungen auf das Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter	46
Tab. 8:	Übersicht geplante Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	51

ANLAGEN

ANLAGE 11.2, Blatt 1 0b-3d: Konfliktschwerpunkte

M 1 : 5.000

VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN

A	Autobahn
ABS	Ausbaustrecke
Abzw	Abzweig
ABSP	Arten- und Biotopschutzprogramm
AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
AS	Anschlussstelle
B	Bundesstraße
BA	Bauabschnitt
BAB	Bundesautobahn
BayNatSchG	Bayerisches Naturschutzgesetz
BayStMLU	Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen
BayWaldG	Bayerisches Waldgesetz
Bf	Bahnhof
BFANL	Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes
BK	Kernbohrung
BMV	Bundesministerium für Verkehr
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BÜ	Bahnübergang
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
BW	Bauwerk
E	Osten
EBR	Eisenbahnbrücke
EKP	Erkundungsprogramm
ESTW	Elektronisches Stellwerk
EÜ	Eisenbahnüberführung
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
GM	Grundwassermessstelle
GOK	Geländeoberkante
GVS	Gemeindeverbindungsstraße
Hp	Haltepunkt
HQ ₁₀	zehnjähriges Hochwasser
HQ ₁₀₀	hundertjähriges Hochwasser
HW	hohe Grundwasserverhältnisse
IC	Intercity-Zug
ICE	Intercity-Express-Zug
IR	Interregio-Zug
LB	Landschaftsbestandteil
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LRA	Landratsamt
LSG	Landschaftsschutzgebiet
M	Maßstab
N	Norden
NBS	Neubaustrecke
ND	Naturdenkmal
NSG	Naturschutzgebiet
NW	niedrige Grundwasserverhältnisse

PB DE	Planungsgesellschaft Bahnbau Deutsche Einheit mbH
PA	Planfeststellungsabschnitt
PFV	Planfeststellungsverfahren
Rbf	Rangierbahnhof
RiStWag	Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten
Ril 882	Handbuch Landschaftsplanung und Vegetationskontrolle der DB Netz AG
RL	Rote Liste
ROV	Raumordnungsverfahren
RRB	Regenrückhaltebecken
S	Süden
SBR	Straßenbrücke
SO	Schienenoberkante
SSW	Schallschutzwand/-wall
St	Staatsstraße
StW	Stellwerk
SÜ	Straßenüberführung
TB	Tiefbrunnen
TGA	Trinkwassergewinnungsanlage
Übf	Überholbahnhof
UNB	Untere Naturschutzbehörde
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz zur Umweltverträglichkeitsprüfung
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie
UVU	Umweltverträglichkeitsuntersuchung
UW	Unterwerk
W	Westen
WHO	World Health Organisation
WSG	Wasserschutzgebiet
WWA	Wasserwirtschaftsamt

1 Ausgangslage, Aufgabenstellung und Vorgehensweise

1.1 Ausgangslage

Gegenstand der vorliegenden Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) ist der Teilabschnitt Altendorf – Hirschaid – Strullendorf der Ausbaustrecke (ABS) Nürnberg – Ebensfeld. Der Streckenabschnitt befindet sich zwischen km 46,000 und km 56,165. Er hat die Bezeichnung **Planfeststellungsabschnitt (PA) 21 Hirschaid**.

Die Ausbaustrecke (ABS) Nürnberg – Ebensfeld ist Bestandteil des Verkehrsprojektes Deutsche Einheit - Schiene Nr. 8 - Ausbau-/Neubaustrecke Nürnberg - Erfurt - Leipzig/Halle - Berlin. Sie umfasst den Ausbau der bestehenden Strecken Nürnberg – Ebensfeld um zwei zusätzliche Gleise und den Neubau einer 2-gleisigen elektrifizierten Hochgeschwindigkeitsstrecke zwischen Ebensfeld und Erfurt einschließlich zweier 1-gleisiger Verbindungskurven bei Niederfüllbach und Dörfles-Esbach zur Anbindung Coburgs.

Grundlage dieses Projektes ist der Bundesverkehrswegeplan '92 (BVWP '92) mit Fortschreibung im Jahr 2003 (BVWP 2003) sowie dessen Überprüfung und Bestätigung im Jahr 2010 (BVWP 2010). Die darin enthaltenen Verkehrsprojekte Deutsche Einheit wurden aufgrund von Voruntersuchungen der gesamtwirtschaftlichen Rentabilität sowie der Auswirkungen auf die Umwelt vorab ausgewählt und vom Bundeskabinett am 09. April 1991 beschlossen.

Der Bundesverkehrswegeplan 2003 vom 02.07.2003 bestätigt den vorgenannten Kabinettsbeschluss zur Realisierung der Verkehrsprojekte Deutsche Einheit. In Analogie zum BVWP 2003 wurden die betreffenden Streckenabschnitte im Rahmen der Bedarfsplanüberprüfung 2010 überprüft und der erforderliche Neu- bzw. Ausbau fortgeschrieben.

Das Bundesschienenwegeausbaugesetz vom 15.11.1993 umfasst den Bedarfsplan für die Bundesschienenwege. In diesem Gesetz ist der Bundesschienenweg Nürnberg - Erfurt als vordringlicher Bedarf eingestuft (vergleiche § 1 Abs. 1 Bundesschienenwegeausbaugesetz i.V. mit Anlage 1.b) Nr. 5).

Mit Schreiben vom 29.03.1993 hat die Planungsgesellschaft Bahnbau Deutsche Einheit (PB DE) beim Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen die Durchführung eines Raumordnungsverfahrens für die ABS Nürnberg - Ebensfeld beantragt. Am 30. Juli 1993 wurde die landesplanerische Beurteilung erteilt, mit dem Ergebnis, dass die geplante ABS grundsätzlich den Erfordernissen der Raumordnung entspricht. Damit wurde die Grundlage für nachfolgende Planfeststellungsverfahren nach § 18 ff Allgemeines Eisenbahngesetz geschaffen. Das Raumordnungsverfahren hat den damals geplanten Trassenverlauf im PFA 21 Hirschaid weitgehend bestätigt. Die Neubaustrecke Ebensfeld – Erfurt befindet sich im Bau.

Im Jahr 1996 hat die Planungsgesellschaft Bahnbau Deutsche Einheit mbH (PBDE), Projektzentrum Erfurt im Auftrag und Abstimmung mit Deutsche Bahn AG, Geschäftsbereich Netz, Projekte NBS/ABS den Planentwurf für die ABS/NBS Nürnberg – Ebensfeld, Planfeststellungsabschnitt Hirschaid, Strecke Altendorf – Hirschaid – Strullendorf, km 46,000 – 56,165, mit Datum vom 17.06.1996 vorgelegt und die Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens nach § 18 AEG beantragt.

Im Jahr 1997 wurde das Planfeststellungsverfahren für den Planfeststellungsabschnitt 21 Hirschaid eingeleitet. Da gegen das Vorhaben Einwendungen erhoben wurden, fand in der Gemeinde Strullendorf ein Erörterungstermin vom 23.04.1997 bis 24.04.1997 statt.

Seit Juli 1999 ruht das Verfahren.

Mit der vorliegenden, überarbeiteten 1. Planänderung soll das Planfeststellungsverfahren wieder aufgenommen und zum Abschluss gebracht werden.

1.2 Aufgabenstellung und Vorgehensweise

Im Rahmen der Planfeststellung ist die Umweltverträglichkeit des Vorhabens zu prüfen. Dies ergibt sich aus dem Gesetz zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in Verbindung mit § 18 Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) und § 2 Abs. 2 Verkehrswegeplanungsbeschleunigungsgesetz. Die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) bildet die Grundlage für die Prüfung der Umweltverträglichkeit des Vorhabens durch die zuständige Behörde.

Das Raumordnungsverfahren, in welchem die Belange der Raumordnung und der Landesplanung mit dem Vorhaben abgewogen wurden, hat den von der PB DE geplanten Trassenverlauf im PA 21 Hirschaid bestätigt. Die bis zur Einleitung des Planfeststellungsverfahrens durchgeführten Trassenänderungen und -optimierungen sind kleinräumig und enthalten keine bedeutsamen Änderungen der Konzeption der Betriebs- und Trassenführung. Im Rahmen des Raumordnungsverfahrens (ROV) wurde bereits eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt.

Die vorliegende Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) im Rahmen der Planfeststellung hat gemäß § 6 UVPG die Aufgabe, die Umweltauswirkungen aufgrund der vorliegenden Planung zu ermitteln und zu beschreiben. Die Änderungen gemäß den Maßgaben der landesplanerischen Beurteilung und weitere Optimierungen sind darin enthalten. Zudem werden auch die Auswirkungen beschrieben, die in der Raumordnung entsprechend dem damaligen Planungsstand bzw. Planungsmaßstab nicht erfasst werden konnten.

Die UVS ist Grundlage für die Bewertung der Umweltverträglichkeit des Vorhabens, wobei auch die Ergebnisse der Fachgutachten von ausschlaggebender Bedeutung sind. So erfolgt z.B. im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP; Anlage 12) im Detail die Darstellung der Eingriffe sowie von Art und Umfang der erforderlichen Kompensationsmaßnahmen.

In der vorliegenden UVS zum Planfeststellungsverfahren werden die im Rahmen der UVS zum ROV erkannten Konfliktschwerpunkte aufgegriffen und vertieft betrachtet in die nach § 6 UVPG vorzulegenden Unterlagen über die Umweltauswirkungen des Vorhabens eingebracht.

Mit dem 1. Planänderungsverfahren wird die Planfeststellung weitergeführt. Inhalt des 1. Planänderungsverfahrens sind die sich aufgrund technischer, gesetzlicher und wirtschaftlicher Randbedingungen ergebenden Änderungen von Einzelmaßnahmen.

Die vorliegende Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) baut auf derjenigen auf, die zu den Planfeststellungsunterlagen im Jahre 1996 erstellt wurde. Sie berücksichtigt

- aktuelle Anpassungen der technischen Planung,
- Veränderungen der Umweltsituation, die sich seit den 90er Jahren ergeben haben,
- geänderte gesetzliche Grundlagen.

Die Umweltverträglichkeitsstudie wurde zum 30.06.2014 als Bestandteil der ersten Planänderung erarbeitet und am 08.08.2014 beim EBA eingereicht.

Im Jahr 2017 wurden verschiedene Änderungen an der technischen Planung vorgenommen, die auch in der Umweltverträglichkeitsstudie berücksichtigt werden mussten. Die vorliegende Fassung stellt den Stand der Umweltverträglichkeitsstudie vom 30.06.2014 mit Änderungen, Stand 29.03.2017 dar.

Mit Stand 2018 erfahren die Unterlagen des 1. Planänderungsverfahrens eine Vielzahl von Tektoren an der technischen Planung wie z.B. die Verbreiterung der Brücknerstraße und SÜ Deichselbach in der Gemeinde Altendorf, Erweiterung EÜ Bahnhofstraße mit Neubau Rampe in Strullendorf, die Verbreiterung der SÜ B505 oder Änderung / Entfall / Ergänzung von diversen Baustelleneinrichtungsflächen und Baustellenzufahrten. Diese Änderungen sind im Erläuterungsbericht, Anlage 0.1a, Kapitel 5 im Einzelnen dargestellt.

Die der landschaftspflegerischen Begleitplanung bisher zugrundeliegenden Bestandserfassungen von Biotop- und Nutzungstypen sowie tierökologischen Bestandsaufnahmen wurden im Jahr 2011 durchgeführt. Aufgrund des langen, seither vergangenen Zeitraums wurden die damals erhobenen Daten für das laufende Planfeststellungsverfahren für den PFA 21 auf ihre Aktualität und Validität hin überprüft. Hierzu wurden im Zeitraum 2017 / 2018 umfangreiche Nachkartierungen durchgeführt, deren Ergebnisse in Anlage 12.6 dokumentiert sind. Soweit hierbei Änderungen festgestellt wurden, wurde diese in die Bestandsaufnahme der UVS übertragen.

Die hier vorliegende UVS wurde an die geänderte technische Planung angepasst. Auf Basis des aktualisierten Bestands und der geänderten technischen Planung erfolgte Beurteilung der Auswirkungen auf die Schutzgüter des UVPG.

Für die ABS/NBS Nürnberg-Ebensfeld-Erfurt fand das Scoping bereits im Jahre 1993 statt. Speziell für den PFA 21 wurden weitere Abstimmungsgespräche mit den betroffenen Behörden in den Jahren 1993 und 1996 geführt (vgl. Kap. 1.3). Das Planfeststellungsverfahren wurde 1996 beantragt, 1997 eingeleitet und die Planunterlagen (inkl. UVS) im April 1997 ausgelegt. Nach § 74 Abs 11 UVPG i.d.F. vom 08.09.2017 ist für das vorliegende Planfeststellungsverfahren das UVPG in der bis 14.12.2006 geltenden Fassung (UVPG a.F.) anzuwenden.

1.3 Scoping und Abstimmungsgespräche

Die Festlegung des Untersuchungsrahmens (Scoping) erfolgte bei der ABS/ NBS Nürnberg - Ebensfeld - Erfurt 1993 in mehreren Arbeitssitzungen des Projektarbeitskreises Umwelt (AK Umwelt). In dem AK Umwelt waren vertreten:

- die Umweltministerien der Bundesländer Bayern und Thüringen
- die Oberen Naturschutzbehörden der Reg.-Bez. Ober- und Mittelfranken sowie der Bereiche Suhl und Erfurt
- das Bayerische Landesamt für Umweltschutz, München (jetzt Landesamt für Umwelt)
- die Landesanstalt für Umweltschutz, Jena (jetzt Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Jena)
- die Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie (BFANL), Bonn (jetzt Bundesamt für Naturschutz, BfN)
- der Vorhabensträger (damals Deutsche Reichsbahn und Deutsche Bundesbahn), vertreten durch die PB DE
- alle 1993 an der Landschaftspflegerischen Begleitplanung beteiligten Planungsbüros.

In den AK-Sitzungen wurden neben Art und Umfang der Untersuchungen zur Erhebung von Primärdaten auch der Detaillierungsgrad der Planung und die inhaltliche Ausgestaltung der Planunterlagen erörtert und festgeschrieben. Anhand eines sogenannten Werkstattberichtes wurde am 24.05.1993 für den ABS-Bereich das grundsätzliche Vorgehen bei der Bearbeitung des Landschaftspflegerischen Begleitplanes abgestimmt. Eine endgültige Bestätigung der Bearbeitungsweise erfolgte am 15.11.1993 in München. An diesem Termin wurden den zuständigen Vertretern des LfU die Planfeststellungsunterlagen für den ersten ABS-Abschnitt (PA 2.5 Ebensfeld) zur endgültigen Abstimmung vorgelegt. Die Vorgehensweise bei UVS und LBP wurde in diesem Gespräch auch für die weiteren Abschnitte vom LfU bestätigt.

Ein weiteres wesentliches Ergebnis dieser Expertenrunde bestand in der Erarbeitung einer "Vereinbarung zur Eingriffs- und Ausgleichsregelung ..." (sog. Konventionspapier, verabschiedet am 29. April 1993), in der festgeschrieben wurde, wie die Eingriffsbeurteilung durchzuführen und der Kompensationsbedarf zu ermitteln sind (Einzelheiten hierzu s. Anhang D in Anlage 12, Landschaftspflegerischer Begleitplan).

Abstimmungsgespräche speziell zur Landschaftspflegerischen Begleitplanung im PA 21 Hirschaid wurden am 26.07.1993 und 15.01.1996 mit der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Bamberg geführt. Das erste Gespräch im August 1993 diente der gegenseitigen Information und der ersten Abstimmung über mögliche Kompensationsmaßnahmen. Im Januar 1996 wurde die Maßnahmenplanung im Entwurf vorgestellt und vorabgestimmt.

Belange der Forstwirtschaft wurden am 15.02.1996 mit dem Forstamt Scheßlitz vorabgestimmt. Eine Abstimmung der Belange des Denkmalschutzes im PA 21 Hirschaid erfolgte am 14.02.1995 mit dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege in Schloss Seehof. Bezüglich Erschütterungen und Schallschutzmaßnahmen wurden Abstimmungsgespräche am 24.10., 07.11. und 09.11.1995 mit den Gemeinden Altendorf, Hirschaid, Strullendorf sowie der Regierung von Oberfranken geführt.

Im Jahr 2009 wurde am 23.06. ein Abstimmungsgespräch über Fragen der Umweltplanung mit der Höheren Naturschutzbehörde der Regierung von Oberfranken und der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreis Bamberg geführt. Weitere mündliche und schriftliche Abstimmungen mit beiden Behörden folgten im weiteren Planungsverlauf. Dabei wurde u.a. Art und Umfang der tierökologischen und vegetationskundlichen Bestandsaufnahmen vereinbart.

Mit dem Eisenbahnbundesamt (EBA) als Planfeststellungsbehörde fand am 19.12.2011 ein Abstimmungsgespräch zur Umweltplanung statt, in dem u.a. Fragen zur Methodik erörtert wurden. Das EBA legte dabei dar, dass das 1996 eingeleitete Planfeststellungsverfahren mit Vorlage der ersten Planänderung wieder weitergeführt wird. Insofern sollten sich die neu eingereichten Planfeststellungsunterlagen unter Berücksichtigung aktueller rechtlicher Anforderungen (z.B. des Natura 2000-Rechts und des speziellen Artenschutzrechts) methodisch an die ursprünglichen Planfeststellungsunterlagen anlehnen. Ein erneutes Scoping-Verfahren wurde seitens des EBA, auch unter Berücksichtigung der bereits in 2009 mit den Naturschutzbehörden geführten Abstimmungen, als nicht erforderlich erachtet.

Hinsichtlich der Abstimmung der erforderlichen landschaftspflegerischen Maßnahmen wurden in den Jahren 2012 und 2013 mehrere Besprechungen mit Höherer und Unterer Naturschutzbehörde durchgeführt. Zur Berücksichtigung der Belange der Landwirtschaft bei der landschaftspflegerischen Maßnahmenplanung wurde 2012 ein Gespräch mit dem Bayerischen Bauernverband geführt.

Im Zuge der Tekturplanung fand am 15.10.2018 ein Abstimmungstermin mit der Höheren Naturschutzbehörde der Regierung von Oberfranken statt. Gegenstand des Termins waren v.a. Fragestellungen und Maßnahmen im Hinblick auf den Artenschutz.

2 Darstellung Vorhaben und durchgeführte ökologische Untersuchungen

2.1 Beschreibung der Ausbaustrecke im PA Hirschaid

Gegenüber dem Planungsstand von 1996 hat sich eine Reihe von Änderungen der technischen Planung ergeben. Diese werden im Erläuterungsbericht Anlage 0.1a detailliert genannt und beschrieben. Die umweltbezogenen Auswirkungen dieser Änderungen werden in die vorliegende UVS einbezogen. Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf den aktuellen Antragsgegenstand der vorliegenden 1. Planänderung.

Der Planfeststellungsabschnitt Hirschaid der Ausbaustrecke Nürnberg - Ebensfeld liegt an der zweigleisigen elektrifizierten Hauptbahn Nürnberg - Bamberg. Er beginnt ca. 700 m südlich der Landkreisgrenze zwischen Forchheim und Bamberg und endet an der nördlichen Gemeindegrenze von Strullendorf. Der Neubau der Gleise für die Ausbaustrecke Nürnberg - Ebensfeld erfolgt mit Ausnahme des Ortsbereiches von Strullendorf östlich der Bestandsstrecke. In Strullendorf werden die neuen Gleise aufgrund der Wohnbebauung östlich der Bahnanlage auf der Westseite angebaut.

Die beiden äußeren Gleise werden als Hochgeschwindigkeitsgleise für eine Streckengeschwindigkeit von 230 km/h geplant. Auf alle vier Gleise werden Neubaukriterien angewendet. Damit verbunden entstehen Baustellentätigkeit und Veränderungen der Böschungen und Entwässerungseinrichtungen auch auf der Seite der Bestandsgleise.

Verbunden mit der Ausbaumaßnahme steht die Verbreiterung und der Neubau verschiedener Eisenbahnüberführungen über kreuzende Straßen und Gewässer, die Erneuerung bzw. Anpassung bestehender Straßenbrücken für den verbreiterten Bahnkörper, der Neubau bzw. die Erneuerung der Bahnsteiganlagen und Zugänge in den Hp Buttenheim, Hp Hirschaid und Abzw/Hp Strullendorf sowie die Beseitigung von höhengleichen Bahnübergängen.

Die Bahnübergänge Industriestraße und Jurastraße in Altendorf werden aufgelassen. Zur Verbindung der östlich und westlich der Bahn gelegenen Ortsteile von Altendorf wird eine neue Straßenverbindung trassiert. Diese zweigt von der Jurastraße am Ortseingang Altendorf ab, folgt dem Verlauf der Brückenstraße und des Bamberger Weges, quert als St 2260 neu die Bahnanlagen und bindet auf Höhe des Betonwerkes an die vorhandene St 2244 an. Die Jurastraße (km 48,503) im Bereich der vorhandenen Bahnquerung wird abgesenkt und als Straßen- und Fußgängerunterführung ausgebaut. Die Anbindung der St 2260 an die Anschlussstelle Buttenheim der BAB A 73 ist – im Gegensatz zur Planung, Stand 1996 - nicht Gegenstand des vorliegenden Planfeststellungsverfahrens.

In Strullendorf wird der vorhandene Bahnübergang Stockweg ersatzlos zurückgebaut. Mit der Auflassung des Bahnübergangs wird der Stockweg östlich der Bahn zu einer Sackgasse. Um eine Wendemöglichkeit für Kraftfahrzeuge zu schaffen, wird rechts der Bahn mit Anschluss an den Bestandweg ein Wendehammer errichtet. In einem gesonderten Verfahren der Gemeinde Strullendorf wird der Neubau einer Straßenüberführung bei Bahn-km 53,73 einschließlich der zugehörigen Straßen und Wege geplant. In den Lageplänen der Planänderungsunterlagen ist diese Planung zur Information dargestellt.

Zum Schutz der angrenzenden Wohnbebauung vor Schienenverkehrslärm sind aktive Schallschutzmaßnahmen vorgesehen. Die aktiven Schallschutzmaßnahmen werden neben und zwischen den Gleisen sowie auf den Bauwerken mit Systembauelementen ausgeführt.

Im PFA 21 Hirschaid wurde aktiver Schallschutz auf Basis der schalltechnischen Berechnungen (Anlage 13, nur zur Information) in folgendem Umfang ermittelt: Vorgesehen ist die Errichtung von Außenwänden mit 3,0 bis 4,0 5,0 m Höhe (an den Rändern mit Abtreppungen auf 2,0m) sowie von Mittelwänden mit 4,0 bis 5,0 m Höhe, gemessen jeweils über Schienenoberkante. Am nördlichen Ortsrandbereich von Altendorf wird ein 5 m hoher Schallschutzwall angelegt, in Hirschaid westlich der Bahn ein vorhandener Lärmschutzwall zu einer Wall-Wandkombination mit Gesamthöhe 6,5 m erhöht. Als weite-

re aktive Schallschutzmaßnahme direkt am Fahrweg wird das sog. „Besonders überwachte Gleis“ eingesetzt.

Das Entwässerungskonzept sieht außerhalb von Wasserschutzgebieten eine großflächige Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser vor. Entlang der Bahnstrecke werden Seitengräben zur Versickerung angelegt; zusätzlich wird eine Vielzahl kleiner Sickerbecken geschaffen, die zur Entwässerung von Tiefenrigolen erforderlich sind. Innerhalb von Wasserschutzgebieten wird der Bahnkörper hingegen abgedichtet, um eine Versickerung zu verhindern; das anfallende Niederschlagswasser wird aus den Schutzzonen herausgeführt. Nördlich von Hirschaid (Bahn-km 51,6 - 51,7) und westlich von Hirschaid (Bahn-km 54,332) werden größere Rückhalte- und Versickerungsbecken geschaffen.

Die vorhandenen bahnparallelen Wege zur Erschließung der land- und forstwirtschaftlichen Flächen werden, sofern sie im Baufeld liegen, entsprechend der geplanten Gleistrassierung verlegt. Die bahnparallelen Wirtschaftswege erhalten eine Fahrbahnbreite von 3,00 m bis 4,50 m. Zur Gewährleistung des Brand- und Katastrophenschutzes werden mehrere Wendepunkte und eine Vielzahl von Zugängen zum Gleis geschaffen.

2.2 Übersicht über Vorhabensalternativen

Als erste Stufe der Umweltverträglichkeitsuntersuchungen wurde im Herbst 1991 eine Raumempfindlichkeitsanalyse durchgeführt. Das Ergebnis dieser Untersuchung war, dass Umwelteingriffe am ehesten durch den Anbau eines weiteren Gleispaars an die bestehende Bahnlinie Nürnberg - Bamberg - Lichtenfels minimiert werden können. Diese Vorhabensalternative war Gegenstand des ROV mit integrierter Umweltverträglichkeitsprüfung, das im ersten Halbjahr 1993 durchgeführt wurde. Die landesplanerische Stellungnahme vom 30.07.1993 bestätigte die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Belangen der Raumordnung und Landesplanung unter Beachtung von Maßgaben.

2.3 Ergebnisse des ROV zur ABS Nürnberg - Ebensfeld

Das Bayerische Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen hat der Ausbaustrecke Nürnberg - Ebensfeld gemäß den Unterlagen zur Landesplanerischen Abstimmung zugestimmt und bestätigt, dass unter Beachtung verschiedener Maßgaben die ABS den Zielen und Erfordernissen der Raumordnung entspricht.

Für die weitere Planung der ABS sind gemäß der landesplanerischen Beurteilung u.a. folgende Maßgaben zu beachten (BayStMLU, 1993a; S. 1ff.):

- Zum Schutz der Bevölkerung in Siedlungsgebieten vor Lärm ist ein detailliertes Lärmschutzkonzept zu erstellen und dem Planfeststellungsverfahren zugrunde zu legen.
- Bei der Baudurchführung sind die Grundsätze der allgemeinen Verwaltungsvorschrift Baulärm vom 19.08.1970 (Bundesanzeiger 160 vom 01.09.1970) zu beachten.
- Ober- und Unterbau der Ausbaustrecke sind so zu errichten, dass unter Berücksichtigung des Standes der Technik beim Eisenbahnbetrieb keine schädlichen und nachteiligen Erschütterungen auf Gebäude und Menschen in Gebäuden entstehen.
- Landschaftseingriffe und Eingriffe in den Naturhaushalt sind auf das unvermeidbare Maß zu beschränken.
- Die in Ost-West-Richtung die Schienentrasse querenden Bachtäler sind nicht durch Dammschüttungen abzuriegeln, sondern durch ausreichend dimensionierte Brücken oder Durchlässe in ihrer Funktion im Biotopverbundnetz und als wichtige Wander- und Ausbreitungskorridore biologischer Arten zu sichern.
- Für nachteilige Folgen unvermeidbarer bzw. nicht ausgleichbarer Eingriffe sind gemäß § 8 Abs. 2 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) und Art. 6a Bayerisches Naturschutzgesetz (BayNatSchG) Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen durchzuführen. (seit 1.3.2010: § 15 Abs. 2 BNatSchG)

- Die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sind auf der Grundlage einer detaillierten Eingriffs-/ Ausgleichsbilanzierung im landschaftspflegerischen Begleitplan darzustellen.
- Der landschaftspflegerische Begleitplan muss den durch die Planung betroffenen Landschaftsraum in der Darstellung soweit erfassen, wie sich das Bauvorhaben auf den Naturhaushalt, das Landschaftsbild und die Flächennutzung voraussichtlich auswirken wird.
- Für weitere Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sind bevorzugt geeignete und verfügbare Erdaufschlüsse und Deponiestandorte zu verwenden. Soweit diese nicht ausreichen und landwirtschaftliche Flächen herangezogen werden müssen, sind bevorzugt solche geringer oder mittlerer Bonität, vorzugsweise vernässte Standorte, zu verwenden.
- Die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sind nicht nur im direkten Einwirkungsbereich des Vorhabens, sondern auch in weiteren Abständen an geeigneten Standorten zu verwirklichen.
- Die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sind rechtzeitig vorzunehmen. Die Einzelheiten sind im landschaftspflegerischen Begleitplan darzustellen und gehen in die Eingriffs-/ Ausgleichsbilanzierung ein.
- Die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sind fünf Jahre nach Fertigstellung des Vorhabens auf ihre funktionsgemäße Entwicklung zu kontrollieren, ggf. sind nachträgliche Maßnahmen durchzuführen.
- Die weiteren Untersuchungen und Planungen zu den Auswirkungen des Vorhabens auf das Grundwasser und auf oberirdische Gewässer sind frühzeitig mit den Wasserwirtschaftsbehörden abzustimmen.
- Die bei Bau und Betrieb der Bahntrasse ggf. notwendigen Schutz-, Überwachungs- und Ersatzmaßnahmen bezüglich des Grundwassers und der Grundwassergewinnungen sind rechtzeitig mit den Wasserwirtschaftsbehörden und betroffenen Kommunen abzustimmen und im nachfolgenden Planfeststellungsverfahren detailliert darzustellen und zu erläutern.
- Bei Kreuzungen der Bahntrasse mit Gewässern und Überschwemmungsgebieten ist eine Behinderung der Fließverhältnisse und des Hochwasserabflusses zu vermeiden. Brückenbauwerke und Durchlässe sind ausreichend zu bemessen.
- Die durch den Flächenbedarf für die Schienentrasse selbst, für Straßenbaumaßnahmen, Lärmschutzeinrichtungen und Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie durch Landdurchschneidungen für die allgemeine Landeskultur bedingten Eingriffe sind auf das unvermeidbare Maß zu beschränken.
- Um eine Existenzgefährdung von unmittelbar betroffenen landwirtschaftlichen Betrieben, vor allem solchen mit Sonderkulturen, möglichst zu vermeiden, ist vor Beginn der Baumaßnahmen entsprechendes Ersatzland bereitzustellen.
- Die Unterbrechung kommunaler, land- und forstwirtschaftlicher Erschließungsstraßen und -wege ist durch Errichtung von Kreuzungs- oder Unterführungsbauwerken bzw. durch die Anlage von Ersatzmaßnahmen und -wegen zu vermeiden bzw. auszugleichen.
- Entlang der Trasse sind, soweit erforderlich; Flurbereinigungen nach § 87 Flurbereinigungsgesetz zur Beseitigung oder Verminderung von Durchschneidungsschäden durchzuführen. Bei anhängigen Flurbereinigungsverfahren sind entstehende Nachteile durch geeignete Maßnahmen zu vermindern.
- Pflanzenbauliche Beweissicherungsverfahren sind bei zu befürchtenden negativen Auswirkungen auf Kleinklima und Bodenwasserhaushalt, vor allem auch bezüglich der Möglichkeit zur Gewinnung von Beregnungswasser, rechtzeitig durchzuführen.
- Eingriffe in Waldgebiete sind auf das unvermeidbare Maß zu beschränken.
- Direkte und indirekte Beeinträchtigungen der Land- und Forstwirtschaft durch den Baubetrieb sind so gering wie möglich zu halten.

- Die durch den Flächenverbrauch für die Schienentrasse, für Lärmschutzmaßnahmen und notwendige Straßenbaumaßnahmen bedingten Eingriffe in bebaute Bereiche sind auf das unvermeidbare Maß zu beschränken.
- Die Barrierewirkungen und die Auswirkungen auf Sichtbeziehungen und das Ortsbild durch die Schienentrasse selbst, durch Lärmschutzmaßnahmen und durch erforderliche Straßenbaumaßnahmen sind so gering wie möglich zu halten.
- Die erforderlichen aktiven Lärmschutzmaßnahmen in Siedlungsbereichen sind durch geeignete Gestaltung in das Orts- und Landschaftsbild einzupassen.
- In der Bauleitplanung ausgewiesene Bauflächen sind bei der Bemessung der aktiven Lärmschutzmaßnahmen zu berücksichtigen.
- Die Wahrung denkmalpflegerischer Belange, besonders bei Beeinträchtigungen von Bau- und Bodendenkmälern und historisch bedeutsamen Siedlungsbereichen, ist in Abstimmung mit dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege sicherzustellen.
- Die Wahrung der straßenbaulichen Belange ist in Abstimmung mit der Straßenbauverwaltung und den berührten Kommunen sicherzustellen. Bei den notwendigen Straßenanpassungsmaßnahmen sind der Landverbrauch und die Beeinträchtigungen der Belange von Natur und Landschaft, der Wasserwirtschaft und der Denkmalpflege so gering wie möglich zu halten.
- Bei kreuzungsbedingten Straßen- und Wegebaumaßnahmen sind größere Umwege möglichst zu vermeiden und Funktionsbeziehungen innerhalb und zwischen den Siedlungsgebieten zu erhalten.

Speziell für den Planfeststellungsabschnitt Hirschaid enthält die landesplanerische Beurteilung folgende Maßgaben:

- Zur Verringerung des Eingriffs in das Waldbiotop nördlich von Hirschaid ist auf den Überholbahnhof Hirschaid-Nord zu verzichten.
- Geplante Westverschiebung der Trasse im Bereich Strullendorf ist in nördlicher Richtung soweit fortzusetzen, dass die Sandmagerrasen-Biotope weitgehend verschont bleiben.
- Qualitative Beeinträchtigungen des Grundwassers sind zu vermeiden. Die Möglichkeiten zur Sicherung der bestehenden Wassergewinnungen sind auszuschöpfen.
- Bei Beeinträchtigungen von Trinkwassergewinnungen ist der rechtzeitige und ausreichende Ersatz von Trinkwasser sicherzustellen. Dies gilt besonders für die Wasserversorgung der Stadt Bamberg.

Die vorgenannten Maßgaben konnten bei der Planung weitgehend berücksichtigt werden. Auf den Technischen Erläuterungsbericht (s. Anlage 0.1a), den Landschaftspflegerischen Begleitplan (s. Anlage 12), den Erläuterungsbericht Baugrund, Geologie und Hydrogeologie (s. Anlage 14.1a), den Erläuterungsbericht Wasserrechtliche Tatbestände (s. Anlage 14.2a) sowie die Schall- und Erschütterungstechnische Untersuchung (s. Anlage 13.1a) wird verwiesen.

3 Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter der Umwelt

Rahmenbedingungen

Die Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt werden unter Berücksichtigung der bereits im ROV erfassten Auswirkungen entsprechend § 2 UVPG auf der Ebene der einzelnen Schutzgüter beschrieben und bewertet (s.a. Artikel 3 der Richtlinie 2011/92/EU v. 13.12.2011). Die Bewertung der betroffenen Funktions- und Lebensräume der einzelnen Schutzgüter stützt sich auf Erhebungen, die im Rahmen der Planung für das ROV durchgeführt und für die Erarbeitung der Planfeststellungsunterlagen fortgeführt und vertieft wurden, ergänzt durch aktuelle planungsrelevante Raumdaten.

Es werden sowohl die unmittelbaren Auswirkungen der Ausbaustrecke (bau-, anlage- und betriebsbedingt) als auch Folge- und Begleitmaßnahmen berücksichtigt. Insbesondere wird auf die durch die Fortschreibung der Planung neu entstandenen Beeinträchtigungen der Umwelt und auf besonders bemerkenswerte Eingriffe eingegangen (Konfliktschwerpunkte). In Anlage 11.2 sind die Konfliktschwerpunkte der ABS für den PA 21 Hirschaid dargestellt.

3.1 Schutzgut Tiere und Pflanzen

3.1.1 Grundlagen

Die UVS zum PA 21 Hirschaid soll Bereiche bzw. Lebensräume aufzeigen, die faunistisch und floristisch von besonderer Bedeutung sind und durch die ABS-Maßnahme besonders beansprucht oder beeinträchtigt werden. Aufgrund der gegenüber der ROV-Planung nun differenzierteren technischen Planung und umfangreicher Kartierung von Flora und Fauna lassen sich die Eingriffe detailliert ermitteln und bewerten. Grundlage für die Beschreibung und Bewertung der Lebensräume sind die o.g. eigenen Erhebungen (~~aktualisiert~~, Stand Dezember 2011, ~~aktualisiert 2017/2018~~) sowie die amtliche Biotopkartierung (Stand: ~~Oktober 2011~~, Mitte der 1990er, Anfang 2000er Jahre). Die Bewertung erfolgt nach Biotoptypen bzw. Biotopkomplexen verbal, um die Funktionsräume der betroffenen Bereiche zu charakterisieren.

Hierbei wird neben der Relevanz der Standorte für Flora und Fauna auch die Beschaffenheit und Beeinträchtigung des Lebensraumes und der Artenvielfalt sowie Vorbelastungen mit in die Bewertung einbezogen und zu einer Gesamtbewertung zusammengefasst. Diese umfasst 4 Stufen, die von einer geringen (1) bis zu einer sehr hohen funktionalen Wertigkeit (4) reichen kann. Eine differenzierte Darstellung der Bestandssituation von Flora, Fauna und Biotopen erfolgt in der Anlage 12.2, die Bewertungen und Konflikte sind in der Anlage 12.3 zusammengefasst.

Im Regionalplan Oberfranken West (Ziele B I 3.1 und Karte 2) ist der Hauptsmoorwald als „landschaftliches Vorbehaltsgebiet“ Nr. 43 ausgewiesen. Gemäß B I 3.1 Satz 3 ist jedoch der erforderliche Flächenbedarf für die ICE-Strecke Nürnberg-Erfurt von dem landschaftlichen Vorbehaltsgebiet ausgenommen.

3.1.2 Bestandsbewertung und Projektwirkungen Tiere und Pflanzen

Bestandsbewertung

Der Untersuchungsraum im PA 21 Hirschaid ist durch ein vielfältiges Nutzungs- und Strukturmuster geprägt. Zwischen den Siedlungsflächen von Altendorf, Hirschaid und Strullendorf befinden sich große Ackerflächen, die z.T. zum Anbau von Sonderkulturen (Spargel) genutzt werden, einzelne Waldflächen, mehrere wassergefüllte Sandabbaugruben, Trockenstandorte und Gräben. In den Ortsrandbereichen haben sich Industrie- und Gewerbebetriebe angesiedelt.

Im Folgenden wird eine kurze Beschreibung und Bewertung der Biotopflächen im Untersuchungsraum von Süden nach Norden gegeben:

Am Bauanfang des PA Hirschaid, etwa zwischen km 46,1 bis km 47,3 befinden sich östlich und westlich der vorhandenen Bahnstrecke große wassergefüllte Sandabbaugruben, wovon die westseitig der Bahn gelegene noch intensiv betrieben wird. Die Uferbereiche, in denen kein Sandabbau mehr erfolgt, wurden aufgrund ihrer Strukturvielfalt und ihrer Bedeutung für viele Tier- und Pflanzenarten mit hohen, stellenweise sehr hohen funktionalen Werten eingestuft. Die vorhandenen Habitattypen mit offenen Wasserflächen, Verlandungsbereichen mit natürlicher Sukzession, Gehölzbeständen und Ruderalflächen bieten vielen Tier- und Pflanzenarten Lebensraum. An den Gewässeruferrändern und entlang der Gehölzstrukturen östlich der Bahnstrecke jagen Wasser- und Zwergfledermaus, Mückenfledermaus, Rauhauffledermaus. Neu sind Vorkommen der Haselmaus. Diese sind im gesamten Untersuchungsgebiet beschränkt auf die Hecken- und Saumstrukturen der Ostseite der Bahn zwischen Baubeginn (km 46,0) und km 47,3 auf ca. 1,3 km Länge. Zahlreiche seltene Insektenarten, insbesondere Libellen und Wildbienen kommen in diesem Gebiet vor. Die in Bayern gefährdete Kreuzkröte sowie andere Amphibien wie Teichmolch und Kleiner Wasserfrosch wurden in den Uferbereichen östlich der Bahnstrecke 2011 nachgewiesen. Teichmolch und Kleiner Wasserfrosch konnten dort 2017/2018 nicht mehr nachgewiesen werden und Lebensräume der Kreuzkröte gingen durch Änderungen im Wasserhaushalt verloren. In den Randbereichen der Bahnstrecke und in den Sandgruben wurden Zauneidechsen kartiert.

Aus avifaunistischer Sicht kommen an seltenen Arten in und um die wassergefüllten Sandabbaugruben als Nahrungsgäste u.a. Graureiher, Kormoran, Rotmilan, Fischadler als Brutvögel u.a. Eisvogel, Flußregenpfeifer, Haubentaucher, Neuntöter, Rohrweihe, und Schafstelze vor. Die Bekassine wurde 2011 nur auf dem Durchzug beobachtet. Die natürliche Sukzession der Abbauseen schafft neue Lebensräume für Gebüschbrüter wie z.B. Dorngrasmücke, Nachtigall und Gelbspötter. Durch zunehmende Verlandung an den Gewässerstandorten treten auch Kennarten von Hochstaudenfluren, wie der Sumpfrohrsänger neu im Gebiet auf. Das Rebhuhn brütete 2011 nordöstlich der Baggerseen in der Feldflur nahe der Autobahn A 73 (vgl. Anlage 12.2, Blatt 1-3; BÜRO FÜR ÖKOLOGISCHE STUDIEN -BFÖS, 2012). Dieser Bestand konnte 2017/18 nicht bestätigt werden. Ein neuer Nachweis erfolgte südwestlich der Baggerseen auf der Feldflur zwischen Main-Donau-Kanal und Bahntrasse (BÜRO FÜR ÖKOLOGISCHE STUDIEN - BFÖS, 2018).

Nördlich der Baggerseen bis zur Ortschaft Altendorf befinden sich ausgedehnte Ackerflächen östlich und westlich der Bahnstrecke, westlich auch mit vereinzelt Grünlandbeständen; an den Bahndämmen haben sich hoch- bis mittelwertige trockene Säume mit meist Gras- und Krautfluren ausgebildet.

Nördlich anschließend dominieren im Bereich Hirschaid Gewerbegebiete und andere Siedlungsbereiche sowie landwirtschaftliche Nutzflächen. Bahnbegleitend sind Saumbiotop mit mittleren und geringen funktionalen Werten vorhanden.

Ostseitig der Bahnstrecke befindet sich zwischen ca. km 49,4 und 50,1 eine große Sandabbaufäche mit Baggersee. An den Uferrändern gibt es hochwertige Verlandungsbereiche mit Weidengebüschen und Röhricht. Hier besteht durch Freizeitbetrieb eine z.T. erhebliche Vorbelastung des Biotopkomplexes, so dass hier keine nur vereinzelt seltene Vögel brüten. Nahrungsgäste, wie Kormoran, Fischadler und Lachmöwe aber auch Durchzügler wie die Rostgans nutzen das Gewässer. Wasserfläche und die gebüschreichen Uferränder sind Jagdbereiche der Bart-, Nord-, Mücken-, Rauhaut-, Wasser-, Zweifarb- und Zwergfledermaus sowie der Abendsegler. Ein Braunes Langohr wurde an seinem Fraßplatz am Trassendurchlass des Lindlesgrabens beobachtet. Vereinzelt Mehrfach konnten auch hier Zauneidechsen entlang der Bahnstrecke nachgewiesen werden.

Nördlich anschließend dominieren im Bereich Hirschaid Gewerbegebiete und andere Siedlungsbereiche sowie landwirtschaftliche Nutzflächen. Auf den Äckern angrenzend an naturnahe Hecken brüten Feldlerche und Kiebitz. Jedoch scheint das Gebiet für den Kiebitz zur störungsintensiv, da die Brutversuche aufgegeben wurden. Bahnbegleitend sind Saumbiotop mit mittleren und geringen funktionalen Werten vorhanden.

Nördlich von Hirschaid wechseln sich land- und forstwirtschaftliche Nutzflächen ab. Hier erstrecken sich westseitig bis fast an die Bahntrasse die Kiefernwaldflächen der „Hirschaid der Büsche“. Östlich der Bahnstrecke reichen zwischen ca. km 52,1 bis km 53,1 Teilflächen von durch Straßen (St 2244, BA 25) zerschnittenen Kiefernwaldflächen bis an die Bahnstrecke heran. Die Waldflächen sind mit einem mittleren funktionalen Wert eingestuft.

Ebenfalls in diesem Raum, nördlich von Hirschaid, ziehen sich beiderseits entlang der bestehenden Bahnstrecke trockene, z.T. magere Altgrassäume, die mit mittleren bis teilweise hohen funktionalen Werten eingestuft sind. Westseitig der Bahnstrecke hat sich zwischen km 52,4 und 52,6 in einer Senke zwischen Bahndamm und einer Wegeböschung auf den Terrassensanden der Regnitzau ein flächiger Altgrasbestand entwickelt, durchsetzt von Magerrasenabschnitten und vereinzelt Kiefernjungwuchs (hoher funktionaler Wert). Randlich wird diese Fläche durch eine Obstbaumreihe begrenzt. Vereinzelt wurden Zauneidechsen nachgewiesen. Nördlich davon bis Strullendorf befinden sich beiderseits der Bahnstrecke größere Ackerflächen. Die Zwergfledermaus wurde häufig auf Jagdflug in den Ortsbereichen beobachtet. Weitere Arten wie Abendsegler, Breitflügel-, Rauhaut-, Bart-, und Wasserfledermaus konnten an Waldrändern, Hecken- und Saumstrukturen nachgewiesen werden.

Nördlich von Strullendorf erstreckt sich der als Bannwald ausgewiesene Hauptsmoorwald, ein von Kiefern dominierter Bestand auf sandigen Böden (hoher funktionaler Wert), durch den die Bahnstrecke hindurchführt. Der nördliche Ortsrand von Strullendorf und die Waldrandbereiche des Hauptsmoorwaldes sind regelmäßige Jagdgebiete der Bartfledermaus, des Abendseglers, des Kleinabendseglers, der Mücken-, Wasser- und Zwergfledermaus. Im Waldinneren gelangen Nachweise der Mopsfledermaus und Fransenfledermaus.

Zwischen ca. km 55,1 und km 55,5 haben die ostseitige Bahneinschnittsböschung sowie westlich der Bahn eine ehemalige Sandabbaufläche mit Sandfluren und Sandmagerrasen besondere Bedeutung für Fauna und Flora (hohe bis sehr hohe funktionale Bedeutung). Es wurde ein großes Vorkommen an Zauneidechsen festgestellt sowie zahlreiche gefährdete Heuschrecken- und Wildbienenarten sowie der Ameisenlöwe kartiert (Flächen sind gem. ABSP Kreis Bamberg überregional bedeutsame Trockenstandorte).

Projektwirkungen Tiere und Pflanzen

Das Ausbauvorhaben verursacht durch die Verbreiterung der Bahnstrecke um zwei Gleise Eingriffe vom Bauanfang bis südlich Strullendorf im Wesentlichen auf der Ostseite. In Strullendorf wechselt die Eingriffslage auf die Westseite. Zudem werden die Bestandsgleise umgebaut. Es erfolgen baubedingt und anlagebedingt Eingriffe in die dortigen Randbereiche. Es werden insbesondere Saum- und Ruderalbiotope überbaut bzw. in ihrer ökologischen Funktionsfähigkeit beeinträchtigt. Ferner verstärken sich durch die Trassenverbreiterung und die Lärmschutzanlagen in den Ortschaften die Trennwirkung und Barriereeffekte. Die biologische Vielfalt, welche Biotope und die darin enthaltenen Lebensformen umfasst, wird kurzzeitig für die Bauzeit und mit Umsetzung des Vorhabens negativ beeinflusst. Mittel- und langfristig gesehen wird durch gezielte Ausgleichsmaßnahmen die Biodiversität im Umfeld des Eingriffsbereiches erhöht. Auf den Ausgleichsflächen werden bestehende Landschaftselemente so verändert, dass sich deren Arten- und Biotoppotenzial positiv entwickelt.

Südlich von Altendorf werden im Bereich der Baggerseen durch die Ausbaustrecke strukturreiche, z.T. sehr hochwertige Gehölzflächen sowie Gras- und Krautfluren überbaut. Durch die randliche Überbauung der Gehölze entfallen Habitate von Brutvögeln der halboffenen Landschaft, es sind jedoch keine gefährdeten oder seltenen Arten betroffen.

Die in den Hecken und Ufergehölzen der Baggerseen erbrachten Nachweise der Haselmaus auf der Ostseite der Bahn zwischen km 46,0 bis 47,3 liegen innerhalb des Eingriffsbereichs. Durch die geplanten Baumaßnahmen werden Lebensräume der Art überbaut und die Gefahr der Tötung von Individuen ausgelöst. Der Verlust an Lebensraum kann durch die geplanten Ausgleichsmaßnahmen durch Auf-

wertung von Waldrändern, Pflanzung von Hecken etc. kompensiert werden. Zur Vermeidung der Tötung von Haselmäusen erfolgt vor Beginn der Baumaßnahmen ein Abfang und die Umsiedlung der Art in geeignete Aussetzflächen (z.B. NSG „BÜG“ bei Eggolsheim).

Nördlich der Baggerseen bis Altendorf gehen entlang der Bahnstrecke Saumbiotop, die für den Biotopverbund von Bedeutung sind, verloren. Hecken und Ruderalstrukturen bilden geeignete Bruthabitate für Gebüschbrüter und bilden Leit- und Jagdstrukturen für strukturgebundene Fledermausarten. Zauneidechsen finden Deckung in der ruderalen Krautschicht. Der Verlust von Habitaten dieser bedeutsamen Arten und Artengruppen kann durch die Gestaltungsmaßnahmen (Gehölzpflanzung, Ansaat) entlang der Trasse wieder hergestellt werden.

Die Neutrassierung der St 2260 südlich von Altendorf bis zur St 2244 greift v.a. in Ackerflächen ein; es sind keine hochwertigen Biotopstrukturen betroffen. In Altendorf erfolgen Eingriffe durch den Verlust einer alten Linde am Bahnhof sowie durch die Querung des Mühlbaches und Deichselbaches (mittlerer funktionaler Wert).

Nördlich von Altendorf sind auf der Ostseite entlang der Bahn zwischen ca. km 49,0 und km 50,0 sandige Gras- und Krautfluren sowie Sandmagerrasen betroffen. Zwischen ca. km 49,4 und km 50,1 schließt ebenfalls ostseitig eine Sandabbaufäche mit Baggersee an, die randlich betroffen ist (Bereich zwischen Bahn und Uferzone mit Gehölzen, Sandmagerrasen und sandige Gras-/ Krautfluren). Auf der Westseite sind zwischen ca. km 49,2 und km 49,6 magere Altgrasfluren (höherer Wert) sowie Gehölze und andere Gras-/ Krautfluren betroffen (mittlerer Wert). Die mageren Offenlandbiotop bieten einen geeigneten Lebensraum für die Zauneidechse.

Im weiteren Verlauf bis Hirschaid bleiben die Eingriffe der ABS auf intensiv genutzte Ackerflächen und Saumbiotop (überwiegend Gras- und Krautfluren, auch Gehölze mit mittlerem Wert) beschränkt. In der Ortslage Hirschaid sind Gärten betroffen. Ackerflächen dienen trotz ihrer intensiven Bewirtschaftung Feldvögeln wie dem Kiebitz oder der Feldlerche als Lebensraum. Dieser wird durch bauzeitlichen Flächenverlust deutlich verkleinert und die Störung der Arten nimmt zu. Für die bauzeitliche Inanspruchnahme von Ackerflächen werden Maßnahmen für Bodenbrüter und Feldvögel ergriffen (vgl. Anlage 12.1a Anhang I).

Nördlich von Hirschaid kommt es durch den Neubau der Straßenüberführung der St 2244 zum Verlust überwiegend ökologisch geringwertiger Bestände. Der Neubau der Gleise auf der Ostseite überbaut Randbereiche der Kiefernwaldflächen mittlerer funktionaler Wertigkeit, die teilweise wertvolle Saumbiotop aufweisen (ca. km 52,1 – km 53,1). Die verbleibenden Restflächen dieses Kiefernwaldes werden aufgrund der bisher geringen Flächengröße und der bestehenden Lage zwischen den Verkehrswegen nach dem Ausbau der Bahnlinie in ihrer ökologischen Funktionsfähigkeit weiter eingeschränkt. Westseitig ist zwischen km 52,4 und km 52,6 ein flächiger Altgrasbestand durch den Umbau der bestehenden Gleise randlich betroffen. Wertvolle Saumbiotop sind Lebensraum der Zauneidechse und von weiteren Offenlandarten wie Heuschrecken.

Im weiteren Verlauf Richtung Strullendorf werden sind durch die ABS keine hochwertigen Biotopflächen, sondern nur intensiv genutzte Ackerflächen sowie Saumbiotop entlang der Bahn betroffen. Es gehen damit potentielle Habitate für Gebüschbrüter und Jagdstrukturen von Fledermäusen verloren. Die Verbreiterung der Überquerungen des Möstenbachs südlich Strullendorf und des Zeegenbachs am nördlichen Ortsrand betrifft Bestände mittlerer ökologischer Wertigkeit und verstärkt die bestehende Trennwirkung.

Nördlich von Strullendorf erfolgen Eingriffe insbesondere westlich der Bahn in überregional bedeutsame Trockenstandorte. Betroffen davon ist eine ehemalige Sandabbaugrube mit sandigen Grasfluren sowie Sandmagerrasen, die eine besondere Bedeutung für Heuschrecken und Wildbienen u.a. Wirbellose aufweisen (ca. km 55,1 bis km 55,5, hoher ökologischer Wert). Unmittelbar ostseitig davon ist durch den Umbau der Bestandsgleise eine Sandgrasflur mit Sandmagerrasen baubedingt gefährdet.

Zwischen ca. km 55,8 und km 56,165 (Ende Planfeststellungsabschnitt) muss für die ABS westseitig ein schmaler Waldstreifen des Hauptmoorwaldes zur Trassenverbreiterung gerodet werden, wodurch auch sandige Saumbiotope betroffen sind (insgesamt mittlerer ökologischer Wert).

Für bodengebundene Tierarten, für die die bestehende Bahnstrecke bereits eine Trennwirkung entfaltet, entsteht mit den innerorts geplanten Schallschutzwänden bzw. -wällen eine **nicht überwindbare Barriere**, wobei der Anteil gefährdeter Arten hier geringer ist als außerorts. **Um Kleintieren Fluchtmöglichkeiten zu ermöglichen, werden in die Schallschutzwände in regelmäßigen Abständen Kleintierdurchlässe integriert.** Jedoch erhält die Erneuerung der EÜ über die nachfolgend in Kapitel 3.4 genannten Fließgewässer zumindest die dortigen ökologischen Beziehungen entlang der Fließgewässer aufrecht, auch wenn die unterführten Laufstrecken der Gewässer länger werden.

Mit dem Vorhaben wird sich die Taktung und Frequenz (Häufigkeit) von vorbeifahrenden Zügen erhöhen. Zusätzlich werden mit dem Ausbau zukünftig höhere Geschwindigkeiten auf der Bahnstrecke erreicht (im Bereich der zwei Hochgeschwindigkeitsgleise: künftig 230 km/h). Diese Veränderungen werden voraussichtlich jedoch nicht zu einem erkennbar signifikant erhöhten Kollisionsrisiko durch das Vorhaben führen. Zum Kollisionsrisiko an Hochgeschwindigkeitstrassen gibt es derzeit jedoch nur wenige Erkenntnisse und v.a. keine Erfahrungswerte für die lokalen Populationen. **Nähere Angaben hierzu enthält die spezielle artenschutzrechtliche Prüfung, Anlage 12.1 Anhang 1.**

Bei dem Ausbautvorhaben wird für Vogelarten- und die meisten Fledermausarten kein signifikant erhöhtes Kollisionsrisiko angenommen, da die bestehende Eisenbahnstrecke aktuell schon von Zügen befahren wird. Am Baggersee südlich Hirschaid bei Bahn-km 49,72 bis 50,04 ist mit nachteiligen Veränderungen an einer von Fledermäusen häufig frequentierten, quer zur Bahnstrecke verlaufenden, Flugroute zu rechnen. Für die bestehende Eisenbahnstrecke mit ihrem potentiellen Kollisionsrisiko ist von einem gewissen Gewöhnungseffekt der lokalen Populationen auszugehen. Greifvögel sind besonders dann kollisionsgefährdet, wenn sie sich im Bereich der Trasse aufhalten und dort Aas aufnehmen. Die Trasse gehört jedoch nicht zu den Hauptjagdgebieten der relevanten Greifvogelarten. Nähere Angaben zum Kollisionsrisiko enthält die spezielle artenschutzrechtliche Prüfung, Anlage 12.1a Anhang 1.

3.2 Schutzgut Boden

3.2.1 Grundlagen

Bei der Bestandsbeschreibung und -bewertung des Schutzgutes Boden sind dessen Filter-, Puffer- und Lebensraumfunktionen im Naturhaushalt maßgebend. Dabei ist es für die Bewertung ausschlaggebend, ob es sich um einen gewachsenen Boden mit vollständigem Profilaufbau handelt oder ob ein bereits gestörtes Bodenprofil vorliegt. Weiter ist es wichtig, wie sich die Einflüsse auf den Boden als Lebensraum für Flora und Fauna auswirken. So lässt die vegetationskundliche Kartierung Rückschlüsse auf die Feuchteverhältnisse und somit auf das Schutzgut Boden zu. Ergänzend hierzu können weitere Rückschlüsse auf die Bodeneigenschaften aus der Reichsbodenschätzung gezogen werden. Bei der Bestandsbewertung werden den Böden des Untersuchungsraumes die drei Bewertungsstufen "gering", "mittel" oder "hoch" zugeordnet.

Die Ertragsfunktionen der Böden und Eigenschaften, die für die Landwirtschaft von Bedeutung sind, werden im Kapitel 3.3 „Land- und Forstwirtschaft“ betrachtet.

3.2.2 Bestandsbewertung und Projektwirkungen Boden

Bestandsbewertung

Das Regnitztal zeichnet sich überwiegend durch alluviale (neuzeitliche) Bodenbildungen mit nur schwacher Horizontierung aus. Auf den sandigen und kiesigen Terrassenablagerungen mit z.T. schluffig-lehmigen Deckschichten haben sich überwiegend nährstoffarme Böden, meist Braunerden gebildet. Nur im Talkern selbst überwiegen je nach Grundwasserstand Gleye oder Übergänge zu Braunerden. Die Hauptbodenart ist der Sand, der abschnittsweise lehmige Beimengungen aufweist. Lediglich im Bereich der Bäche und Gräben bei abnehmenden Grundwasserflurabständen ist der Lehmantel höher. Bei hohem Sandanteil ist die Belastbarkeit der Böden gegenüber Stoffeinträgen infolge des mäßigen Sorptionsvermögens gering. Nur mit zunehmendem Lehmantel steigt auch die Pufferfähigkeit und Filterwirkung der Böden. Hohe Belastbarkeit weisen dagegen die sandigen Böden, sofern es sich nicht um feuchte Standorte handelt, gegenüber mechanischen Belastungen auf.

Die Standortverhältnisse sind im Untersuchungsraum überwiegend als mäßig trocken bis frisch zu bezeichnen. Ausgeprägte Trockenstandorte beschränken sich auf Randbereiche, Wegsäume und Sandabbaustellen. Als potenzielle Standorte von Sandmagerrasen und Silbergrasfluren weisen diese Böden ein hohes Biotopentwicklungspotenzial auf.

Mittlere bis hohe Bewertungsstufen erhalten die Waldböden. Es handelt sich dabei um überwiegend ungestörte Bodenprofile, die wichtige Lebensraumfunktionen und bei höheren Lehmantelen Filter- und Pufferwirkungen erfüllen können. Die Böden der Trockenstandorte erhalten aufgrund ihres Biotopentwicklungspotenzials ebenfalls mittlere bis hohe Bewertungsstufen, auch wenn sie oftmals gestört bzw. anthropogenen überprägt sind.

Da der Großteil der Böden ackerbaulich genutzt wird bzw. in den Siedlungsgebieten versiegelt ist, sind mit Ausnahme von kleineren Teilflächen und der Waldbestände keine unbelasteten bzw. ungestörten Bodenprofile vorhanden.

Projektwirkungen Boden

Die ABS und die im Zusammenhang damit vorgesehenen Straßenbaumaßnahmen verursachen überwiegend Verluste landwirtschaftlich genutzter Böden sowie anderer anthropogen beeinflusster oder umgelagerter Böden (z.B. Böschungen, Wegränder u.a.).

Während der Bauzeit werden landwirtschaftliche Nutzflächen vorübergehend als Baustelleneinrichtungsflächen und für Baustraßen genutzt. Dies betrifft rund ~~23,3 ha~~ 22,4 ha Fläche. Somit entsteht

temporär eine erhebliche Beeinträchtigung der landwirtschaftlichen Nutzung. Nach Beendigung der Baumaßnahmen wird der ursprüngliche Zustand der Flächen wieder hergestellt.

Die Eingriffe in die Waldböden nördlich von Hirschaid (km 52,1 – km 53,1) und im Hauptsmoorwald (km 55,8 – km 56,165) betreffen i.d.R. ungestörte Böden mit einem hohen Wert. Eingriffe in Trockenstandorte, die aus Sandabbau hervorgegangen sind, verursachen Verluste an Böden mit einem guten Entwicklungspotenzial für hochwertige Biotopstrukturen (Baggerseen südlich und nördlich Altendorf).

3.3 Boden/ Land- und Forstwirtschaft

3.3.1 Grundlagen

Dieses Schutzgut betrachtet die Bonität der Standorte für die landwirtschaftliche Produktion bzw. für die Forstwirtschaft. Bei der Beurteilung der landwirtschaftlichen Flächen stehen Bodeneigenschaften und lokalklimatische Aspekte im Vordergrund. Für die forstliche Nutzung sind neben den Bodeneigenschaften der Wasserhaushalt des Standorts, die Nährstoff- und Basenversorgung der Böden und das Relief von wesentlicher Bedeutung. Entsprechende Angaben zu den Flächen finden sich in Karten der Reichsbodenschätzung und der Agrarleitplanung bzw. in forstlichen Standortskarten.

3.3.2 Bestandsbewertung und Projektwirkungen Land- und Forstwirtschaft

Bestandsbewertung Landwirtschaft

Der PA 21 Hirschaid wird überwiegend durch landwirtschaftliche Nutzflächen geprägt. Aufgrund der vorliegenden Bedingungen (vgl. vorhergehendes Kapitel Schutzgut Boden) bestehen im Untersuchungsgebiet bei der landwirtschaftlichen Nutzung der überwiegend sandigen Böden durchschnittliche bis günstige Erzeugungsbedingungen (vgl. Agrarleitplan Regierungsbezirk Oberfranken). Der Großteil der Flächen wird ackerbaulich genutzt; Grünlandnutzung ist auf nur wenige Standorte beschränkt. Das sandige Ausgangssubstrat bietet auch für den Spargelanbau ideale Bedingungen. Spargelanbau ist nördlich von Hirschaid bis südlich des Hauptsmoorwaldes verbreitet.

Projektwirkungen Landwirtschaft

Mit der ABS-Maßnahme und den im Zusammenhang mit dem Streckenausbau vorgesehenen Straßenbaumaßnahmen sind erhebliche Eingriffe in landwirtschaftliche Nutzflächen verbunden. Durch den Anbau von zwei weiteren Gleisen zwischen km 46,0 und km 53,5 auf der Ostseite und ab km 53,5 westlich der bestehenden Bahnanlagen geht dort von den landwirtschaftlichen Nutzflächen ein ca. 15 – 20 m breiter Streifen verloren. Die Straßenbaumaßnahme der Staatsstraße 2260neu südlich von Altendorf bringt neben der Überbauung von Ackerflächen auch teilweise eine Zerschneidung der Flur mit sich. Durch die Errichtung von Rückhaltebecken werden ebenfalls landwirtschaftliche Nutzflächen überbaut.

Während der Bauzeit werden landwirtschaftliche Nutzflächen vorübergehend als Baustelleneinrichtungsflächen und für Baustraßen genutzt. Dies betrifft rund ~~23,3 ha~~ 22,4 ha Flächen. Somit entsteht temporär eine erhebliche Beeinträchtigung der landwirtschaftlichen Nutzung. Nach Beendigung der Baumaßnahmen wird der ursprüngliche Zustand der Flächen wieder hergestellt.

Bestandsbewertung Forstwirtschaft

Für die Forstwirtschaft sind im UG neben einigen kleineren Waldflächen vor allem die Waldflächen der Hirschaid der Büsche und des Hauptsmoorwaldes von Bedeutung. Auf den nährstoffarmen Sanden stockt ein Kiefern-Eichen-Mischwald, der forstwirtschaftlich genutzt wird. Nach der forstlichen Standortskarte für den Stadtwald Bamberg (1991) handelt es sich um weitgehend ungeschichtete Mineralböden mit mäßig frischen Standortverhältnissen. Den beiden Waldgebieten sind gemäß Waldfunktionskarte des Landkreises Bamberg (1998) besondere Bedeutung für den Wasserschutz, den Klimaschutzwald, die Erholung (Intensitätsstufe II) und im Nahbereich der B 505 für den Schutz von Ver-

kehrswegen zugewiesen. Die Waldflächen der Hirschaid Büsche umfassen den Fassungsbereich Zone I und Teile der engeren Schutzzone II des Wasserschutzgebiets der TGA Stadtwald. Für die TGA Stadtwald ist seit 2005 eine Neufestsetzung eines gemeinsamen Wasserschutzgebietes mit neuen Fassungsbereichen und engeren sowie weiteren Schutzzonen im Verfahren, aber nicht festgesetzt. Gleiche Funktionen erfüllt auch der im Norden der Planfeststellungsgrenze liegende Hauptmoorwald. Der Hauptmoorwald wurde 1998 mit Verordnung zum Bannwald erklärt.

Projektwirkungen Forstwirtschaft

Forstwirtschaftlich genutzte Flächen werden randlich nördlich von Hirschaid (km 52,1 – km 53,1; Hirschaid Büsche) und an der nördlichen Planfeststellungsgrenze im Hauptmoorwald (km 55,8 - 56,165) durch die ABS überbaut.

3.4 Schutzgut Wasser

3.4.1 Grundlagen

Innerhalb des PA 21 Hirschaid ist das Schutzgut Wasser in den drei Funktionsraumtypen durch das ABS-Vorhaben betroffen:

- Grundwasservorkommen
- Genutztes Grundwasser
- Oberflächengewässer

Die im Untersuchungsraum ausgebildeten Grundwasservorkommen, deren Nutzungen und die betroffenen Gewässer werden dargestellt und ihre mögliche Beeinträchtigung durch die Baumaßnahme bewertet und erforderliche Vorsorge- und Schutzmaßnahmen aufgezeigt.

Grundlage sind die Ergebnisse der hydrogeologischen und wasserwirtschaftlichen Untersuchungen sowie Erhebungen im Zuge des 1. Erkundungsprogramms (s. a. Anlage 14 Hydrogeologie). Bei der Bestandsbewertung werden dem Schutzgut Wasser die Bewertungsstufen "gering", "mittel", "hoch" bis "sehr hoch" zugeordnet.

3.4.2 Bestandsbewertung und Projektwirkungen Schutzgut Wasser

Bestandsbewertung Grundwasservorkommen

Innerhalb des PA 21 Hirschaid sind die hydrogeologischen Verhältnisse durch die Festgesteine des Rhätolias des Mittleren Keupers (i. w. des Burgsandsteins) und die quartären Lockergesteine geprägt, in welchen Grundwasservorkommen ausgebildet sind, die von regionaler wasserwirtschaftlicher Bedeutung sind, und in deren Funktionsräume durch die Baumaßnahme eingegriffen wird.

Die Grundwasservorkommen lassen sich aus stratigraphischer Sicht gliedern in:

- Grundwasservorkommen im oberen Bereich des Mittleren Keupers (Sandsteinkeuper), das insbesondere in stärker geklüfteten Bereichen des Burgsandsteins (z.T. auch im Coburger Bausandstein u. Blasensandstein) eine erhöhte Wasserführung aufweist,
- Grundwasservorkommen im Rhätolias, das insbesondere in den stärker geklüfteten Bereichen eine erhöhte Wasserführung aufweist und
- Grundwasservorkommen im Quartär, welches das Hauptgrundwasserstockwerk bildet.

Grundwasservorkommen des Mittleren Keupers (Burgsandstein (KmB))

Der Burgsandstein (KmB) wird in den Oberen (KmBo), den Mittleren (KmBm) und den Unteren Burgsandstein (KmBu) gegliedert. Im Bereich ab ca. km 54,8 nach Norden bildet der ca. 90 m mächtige Burgsandstein (KmB) den Festgesteinsuntergrund. In diesem Bereich steht der Obere Burgsandstein (KmBo) oberflächennah an. Die Burgsandsteinschichten sind als gering bis mäßig durchlässig zu

bezeichnen und besitzen aufgrund ihrer schichtigen Ausbildung mit wechsellagernden Ton- und Sandsteinhorizonten eine ausgeprägte vertikale und aufgrund der Wasserführung vorwiegend auf Klüften auch eine horizontale Durchlässigkeit. Lokal können in die Sandsteine eingelagerte, in horizontaler Ausdehnung und Mächtigkeit stark schwankende Linsen und Lagen von Schluff- und Tonsteinen zu einer vertikalen Stockwerksgliederung innerhalb des Burgsandsteins führen.

Da die Sandsteine des Burgsandsteins in den oberen entfestigten Bereichen aufgrund des tonigen Bindemittels und der tonigen Zwischenlagen eine Grundwasserhemmschicht ausbilden, sind sie als ein eigenes relativ ergiebigen Grundwasserstockwerk mit gespanntem Grundwasser zu betrachten, dessen Druckwasserspiegel im trassennahen Bereich ca. 7 – 12 m unter Gelände liegt. Aufgrund der wasserwirtschaftlichen Bedeutung und der mittleren Empfindlichkeit ist dem Grundwasservorkommen des Burgsandsteins eine hohe Wertigkeit beizumessen.

Grundwasservorkommen im Rhätolias (k-j)

Im südlichen Teil des PA 21 Hirschaid bildet von ca. km 46,0 bis ca. km 50,2 der ca. 25 m mächtige Rhätolias unter den quartären Lockergesteinen den Festgesteinsuntergrund. Die eingeschalteten geklüfteten und zumeist relativ mürben Sandsteine bilden einen ergiebigen Grundwasserleiter von regionaler wasserwirtschaftlicher Bedeutung. Das Grundwasservorkommen besitzt insgesamt eine hohe Wertigkeit.

Grundwasservorkommen in den quartären Lockergesteinen (q)

Das Grundwasservorkommen in den quartären Lockergesteinen ist in den Terrassensedimenten der Regnitz ausgebildet. Deren Gesamtmächtigkeit wurde in Bohrungen im Trassenbereich mit 5,5 bis > 20 m ermittelt. Die meist sandigen, örtlich auch kiesigen oder schluffigen Ablagerungen haben ein beträchtliches Porenvolumen und bilden einen ergiebigen, wasserwirtschaftlich bedeutenden Porengrundwasserleiter mit ungespanntem Grundwasser. Die Grundwasserstockwerke im Quartär und Burgsandstein sind durch eine schluffig-tonige Grundwasserhemmschicht weitgehend hydraulisch voneinander getrennt. Der quartäre Grundwasserleiter bzw. das obere Grundwasserstockwerk ist im Mittel als hoch durchlässig zu klassifizieren.

Ausgehend von den Grundwasserständen im Beobachtungszeitraum April 1993 bis April 1996 beträgt der Flurabstand des oberen Grundwasserstockwerkes (Quartär) in Abhängigkeit von der Geländemorphologie bei niedrigen Grundwasserständen (NW-Verhältnissen) rd. 4,4 m -9,9 m, bei hohen Grundwasserständen (HW-Verhältnisse) rd. 3,7 m -9,0 m. Die Grundwasserspiegelschwankungen im quartären Grundwasservorkommen im Bereich der ABS zeigten während des Beobachtungszeitraumes einen überwiegend einheitlichen Verlauf mit einer Schwankungsbreite von 0,66 m (BK 1/35 GM) bis 1,95 m (BK 5/5 GM). So sind bei den meisten Messstellen ein Absinken des Grundwasserspiegels im Sommerhalbjahr von April bis Oktober (bzw. bis Dezember) und ein Anstieg mit den Grundwasserhochständen im Dezember bzw. April zu verzeichnen. Die Grundwasserhochstände des Frühjahres 1994 entsprechen nach Angaben des WWA Bamberg (heute Kronach) in etwa einem 10-jährigen Ereignis. Die Grundwasserströmung ist im trassennahen Bereich von Ost nach West bzw. Nordwest zum Hauptvorfluter Regnitz gerichtet.

Aufgrund der wasserwirtschaftlichen Bedeutung und der hohen Empfindlichkeit infolge mangelnder Deckschichten ist dem Hauptgrundwasserstockwerk in den quartären Lockergesteinen eine sehr hohe Wertigkeit zuzuordnen.

Projektwirkungen Grundwasservorkommen

Durch die Baumaßnahme ergeben sich keine Auswirkungen auf das Grundwasservorkommen im Burgsandstein, da bei der Durchführung dieser Baumaßnahmen in den Burgsandstein bzw. dessen Verwitterungszone und in den Rhätolias in das Grundwasservorkommen nicht oder nur sehr geringfügig eingegriffen wird.

Die Auswirkungen auf die Grundwasservorkommen im Quartär durch die Baumaßnahme sind gering, da auch bei HW-Verhältnissen während des Streckentiefbaus nicht in das Grundwasser eingegriffen wird. Lediglich einzelne Bauwerke, die sich aus der Kreuzung der ABS mit Gewässern und Verkehrswegen ergeben, greifen in das quartäre Grundwasservorkommen ein. Es können, begründet durch die i.a. hohen Durchlässigkeiten und die geringe Geschützttheit der quartären Grundwasservorkommen, qualitative Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden, die entsprechende Vorsorge- und Schutzmaßnahmen beim Bau notwendig machen. Mit diesen Maßnahmen und Verfahren wird dem Gebot der Verminderung qualitativer und quantitativer Einflüsse im Funktionsraumtyp Grundwasservorkommen Rechnung getragen.

Sofern Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich sind, wird durch eine dichte Umspundung der Baugruben eine Absenkung des Grundwasserspiegels außerhalb der Baugruben verhindert bzw. minimiert. Das in den Baugruben anfallende Rest- und Lenzwasser wird über Absetzbecken geleitet und in bestehende Vorfluter eingeleitet. Nach der Baumaßnahme wird der Verbau i.d.R. wieder beseitigt; in technisch bedingten Einzelfällen verbleibt der Verbau mit Einbindung in das Grundwasser (vgl. Anl. 14.2).

Dauernd in das Grundwasservorkommen eintauchende Gründungskörper von Bauwerken (Altendorf: Neubau EÜ Jurastraße; Hirschaid: Erweiterung der vorhandenen EÜ Maximilianstraße, Neubau EÜ Bahnsteigunterführung Hp Hirschaid) sind hinsichtlich ihrer Auswirkungen (Aufstau, Absenkung und Umleitung von Grundwasser) auf das Grundwasser aufgrund der hohen Durchlässigkeit des Aquifers und den relativ kleinen Abmessungen der neuen bzw. erweiterten Gründungskörper unbedeutend. Da die Bauwerke in ihrer Längserstreckung generell in der Strömungsrichtung des Grundwassers liegen und i.d.R. eine natürliche Unterströmung der Bauwerke aufgrund ausreichender Mächtigkeit der Sedimente weiterhin gegeben ist, bewegen sich die bauwerksbedingten Aufstau- bzw. Absenkbeträge im cm-Bereich und somit deutlich innerhalb der natürlichen Grundwasserspiegelschwankungen.

Die Entwässerung des Bahnkörpers erfolgt – außerhalb von Wasserschutzgebieten – großflächig durch Versickerung. Beiderseits der Bahn werden Versickergräben angeordnet. Die Mittelentwässerung bzw. die Randentwässerung bei beengten Verhältnissen erfolgt über Kiesrigolen als Tiefenentwässerung.

Die großflächige Versickerung entspricht dem Grundsatz einer Vermeidung der Sammlung von Oberflächenwasser. In den Versickergräben erfolgt eine natürliche Reinigung von Niederschlagswasser über die belebte Bodenzone; daher sind keine nennenswerten qualitativen Beeinträchtigungen des Grundwassers zu erwarten.

Bestandsbewertung genutztes Grundwasser

Im PA 21 Hirschaid werden im Nahbereich der ABS die nachfolgend aufgeführten Trinkwassergewinnungsanlagen (TGA) und sonstige Wassergewinnungsanlagen ohne Schutzgebiet betrieben, die sowohl das obere Grundwasservorkommen in den quartären Lockergesteinen, als auch das tiefere Grundwasservorkommen im Mittleren Keuper (i.w. Burgsandstein) zur Wassergewinnung nutzen. Eine Nutzung des Grundwasservorkommens im Rhätolias erfolgt im südlichen Untersuchungsgebiet.

TGA Buttenheim-Eggolsheim

Am östlichen Regnitztalrand zwischen Buttenheim und Unterstümmig liegt das Trinkwassergewinnungsgebiet Buttenheim-Eggolsheim der Eggolsheimer Gruppe (rechtskräftig festgesetzt). Die Schutzgebietsgrenze Zone III liegt zwischen ca. km 46,0¹³ und km 47,6⁵⁴⁰ etwa 250 220 m bis 350 340 m rechts bzw. östlich und damit oberstromig der ABS. Es werden Grundwasservorkommen in den geklüfteten und zumeist relativ mürben Sandsteinen des Rhätolias genutzt. Das Grundwasservorkommen besitzt aufgrund der Bedeutung für die Wasserwirtschaft eine hohe Wertigkeit.

TGA Hirschaid

Östlich von Hirschaid befinden sich drei Tiefbrunnen der TGA Hirschaid, die die Gemeinde anteilig mit Trinkwasser aus dem Burgsandstein, z.T. auch aus dem Coburger Bausandstein und dem Blausandstein versorgen. Die Tiefbrunnen Hir I und Hir II befinden sich bei ca. km 51,4 bzw. km 51,7, je ca. 600 m rechts bzw. östlich der ABS. Der Tiefbrunnen Hir III befindet sich bei ca. km 52,2 ca. ~~1,2~~ **1,1** km rechts bzw. östlich der Baustrecke. Die Schutzgebietszone III befinden sich rd. 300 m bis 350 m östlich bzw. oberstromig der ABS. Das genutzte Grundwasservorkommen besitzt für die Wasserversorgung der Gemeinde Hirschaid eine hohe Wertigkeit.

TGA Strullendorf

Nordöstlich Strullendorf wird zur gemeindeeigenen Trinkwasserversorgung im Hauptmoorwald Grundwasser aus dem Burgsandstein, z.T. auch aus dem Coburger Bausandstein gewonnen. Die vier Brunnen Str I bis Str IV befinden sich nördlich von Strullendorf etwa 1400 m bis 2000 m rechts bzw. östlich der ABS bei ca. km 54,4 bis ca. km 54,9. Die beiden Brunnen Str V und Str VI befinden sich bei ca. km 55,3 bzw. km 55,7 etwa 900 m rechts bzw. östlich der ABS. Das Bauvorhaben liegt außerhalb des rechtskräftig ausgewiesenen Wasserschutzgebietes (Zonen I bis III) der TGA Strullendorf. Das von der TGA Strullendorf genutzte Grundwasservorkommen besitzt hinsichtlich der Wasserversorgung der Gemeinde Strullendorf eine hohe Wertigkeit.

TGA Stadtwald und TGA Hirschaider Büsche

Die Stadtwerke Bamberg betreiben südöstlich von Bamberg im Regnitztal die Trinkwassergewinnungsanlagen Stadtwald und Hirschaider Büsche. Die TGA Stadtwald besteht aus der Unteren und Oberen Fassung Stadtwald, die TGA Hirschaider Büsche aus den beiden Brunnengalerien Hirschaider Büsche I und II, über die Grundwasser aus den quartären Talsedimenten der Regnitz sowie aus dem Sandsteinkeuper (i. w. Burgsandstein) entnommen wird.

Das Wasserschutzgebiet „Stadt Bamberg“ wurde mit Verordnung am 31.11.2011 neu festgesetzt. Die aktuellen Grenzen sind in Anlage 11.2 dargestellt. Im Bereich der TGA „Hirschaider Büsche“ und „Stadtwald“ verläuft die Bahntrasse in der weiteren Schutzzone W III A an der Grenze zu den Schutz-zonen W II. Die Grenze zu den Schutzzonen II soll im Rahmen der Planfeststellung auf die westliche Bahngrenze festgelegt werden.

Das von der TGA Stadtwald für die Stadt Bamberg genutzte Grundwasservorkommen besitzt eine sehr hohe Wertigkeit.

Grundwassernutzungen ohne Wasserschutzgebiet und Notwasserbrunnen

Des Weiteren existieren beiderseits der ABS private Wassergewinnungsanlagen bzw. Brunnen ohne ausgewiesenes Wasserschutzgebiet. Bei diesen Wassergewinnungsanlagen handelt es sich im Wesentlichen um Industrie- bzw. Brauchwasserbrunnen, die das Grundwasservorkommen in den quartären Lockergesteinen nutzen. In Anlage 14 wird darauf näher eingegangen.

Im PA 21 Hirschaid befinden sich keine Notwasserbrunnen. Die Grundwassernutzungen ohne Wasserschutzgebiet sind insgesamt von geringer Wertigkeit.

Projektwirkungen genutztes Grundwasser

Absenkungen des Grundwassers im Quartär werden während der Herstellung der Bauwerke der ABS durch Umpundung weitgehend vermieden. Nach Bauende sind keine weiteren Grundwasserabsenkungen notwendig. Es ergeben sich somit keine bedeutsamen Auswirkungen. Mögliche Auswirkungen bleiben auf lokale kleinräumige Strömungs- und Wasserspiegelveränderungen begrenzt, wobei letztere sich innerhalb des natürlichen Schwankungsbereiches des Grundwassers bewegen.

TGA Buttenheim-Eggolsheim

In das Wasserschutzgebiet wird durch die Baumaßnahmen der ABS nicht eingegriffen. Aufgrund der oberstromigen Lage zur ABS bei einer Grundwasserfließrichtung in westlicher Richtung auf die Regnitz zu wird von keiner Beeinträchtigung ausgegangen.

TGA Hirschaid

In dieses Wasserschutzgebiet wird durch die Baumaßnahmen der ABS nicht eingegriffen. Aufgrund der oberstromigen Lage zur ABS und der Grundwasserfließrichtung im Burgsandstein in westlicher Richtung auf die Regnitz zu sowie aufgrund der grundwasserstockwerkstrennenden Funktion des Feuerletzens wird keine Beeinträchtigung angenommen.

TGA Strullendorf

Eine Beeinträchtigung kann aufgrund der oberstromigen Lage zum ABS-Vorhaben und der grundwasserstockwerkstrennenden Verwitterungsschicht im Grenzbereich zwischen Burgsandstein und Quartär, die i.d.R. im nördlichen Bereich PA 21 Hirschaid weitflächig vorhanden ist, ausgeschlossen werden.

TGA Stadtwald und Hirschaider Büsche

Im Bereich der TGAen „Hirschaider Büsche“ und „Stadtwald“ verläuft die geplante Bahntrasse in Schutzzone W III A, an der Grenze zur Schutzzone W II. Die Grenze zu den Schutzzonen II soll im Rahmen der Planfeststellung auf die westliche Bahngrenze festgelegt werden.

Während der Erdbauarbeiten zur Errichtung des Vorhabens sind Gefährdungen des Grundwassers im Wasserschutzgebiet nicht grundsätzlich auszuschließen. Es ist daher vorgesehen, die wasserrechtlich relevanten Eingriffe in Bauabschnitten entsprechend der Fassungsbereiche auszuführen. Dabei werden die Fassungen nicht grundsätzlich abgeschaltet, sondern die Überwachung des Grundwassers unterstromig der Baumaßnahme durchgeführt. Eine Ersatzwasserversorgung über eine Fernwasserversorgungsleitung besteht bereits. Das Kontingent wurde bereits gesichert.

Eine Einleitung von Niederschlagswasser ins Grundwasser ist im WSG innerhalb der Schutzzonen III A und II nicht zulässig. Der Bahnkörper wird daher im betroffenen Abschnitt mit einer versiegelnden Schutzschicht versehen; das Niederschlagswasser wird über absperrbare und mit Tauchwand ausgestattete Rückhaltebecken aus der entsprechenden Schutzzone herausgeleitet. Eine Gefährdung des Grundwassers im WSG ist diesbezüglich daher auszuschließen.

Näheres zu den Maßnahmen siehe Erläuterungsbericht Anlage 0.1a Kap. 3.6 und Anlagen 14 und 15.

Grundwassernutzungen ohne Wasserschutzgebiet und Notwasserbrunnen

Für unterstromig der ABS gelegene Brunnen nehmen baubedingte potenzielle Auswirkungen infolge der Retardierung möglicher Einträge mit zunehmender Entfernung ab, so dass Beeinträchtigungen örtlich und zeitlich begrenzt sind. Für oberstromig der ABS (östlich) gelegene Brunnen werden keine qualitativen Auswirkungen erwartet. Näheres dazu siehe Anlagen 14 und 15.

Bestandsbewertung Oberflächengewässer

Die Baustrecke des PA 21 Hirschaid queren verschiedene Gerinne und Bäche, die aus östlicher Richtung die Bahnstrecke und den Main-Donau-Kanal unterqueren und dann der Regnitz zufließen (Hauptvorfluter und Gewässer 1. Ordnung). Diese Gewässer fallen z. T. in den Sommermonaten trocken. Insbesondere infolge der Unterquerung des Main-Donau-Kanals weisen diese Fließgewässer keine ökologische Durchgängigkeit auf. Nachfolgend sind sie nach ansteigender Kilometrierung geordnet und kurz beschrieben:

Gerinne (km 47,357)

Ein temporär wasserführendes Gerinne unterquert die ABS bei km 47,357. Es wird von einem Baggersee gespeist und verläuft von km ca. 46,94 bis km 47,35 parallel östlich der Bestandsstrecke. Das Gerinne besitzt eine geringe ökologisch-hydrologische Wertigkeit.

Mühlbach (km 48,211)

Der Mühlbach, ein Gewässer 3. Ordnung, zweigt in Altendorf östlich der Bahn vom Deichselbach ab und unterquert eigenständig die Bahnstrecke. Der Mühlbach, der früher Bedeutung zur Wasserkraftnutzung besaß, ist mittlerweile trockengefallen. Seine ökologisch-hydrologische Bedeutung ist daher als sehr gering einzustufen.

Deichselbach (km 48,288)

Der Deichselbach, ein Gewässer 3. Ordnung, wird in die Gewässergütestufe II - III (kritisch belastet) eingestuft. Er unterquert in Altendorf ebenso die Bahnstrecke und den Main-Donau-Kanal und mündet in die Regnitz. Der Deichselbach ist aus ökologisch-hydrologischer Sicht als gering- bis mittelwertig einzustufen.

Lindlesgraben (km 49,543)

Der Lindlesgraben, ein Gewässer 3. Ordnung, unterquert die Bahnstrecke zwischen Altendorf und Hirschaid, anschließend die St 2244 und den Main-Donau-Kanal und mündet anschließend in die Regnitz. Er besitzt eine mittlere ökologisch-hydrologische Wertigkeit.

Friesnitzgraben (km 51,310)

Der Friesnitzgraben, ein Gewässer 3. Ordnung, ist ein technisch ausgebautes Gerinne und unterquert nördlich des Bahnhofs Hirschaid die Strecke. Ab etwa 140 m westlich der Bahn verläuft der Wasserlauf in einer Verrohrung bis westlich des Main-Donau-Kanals. Aus ökologisch-hydrologischer Sicht ist er als geringwertig einzustufen.

Möstenbach (km 53,568)

Der Möstenbach südlich von Strullendorf, ein Gewässer 3. Ordnung, zeigt bei insgesamt geringer Wasserführung durch das Witterungsgeschehen verursachte starke Schwankungen der Abflussraten und fällt in den Sommermonaten zeitweise trocken. Er ist mit einer geringen bis mittleren ökologisch-hydrologischen Wertigkeit einzustufen.

Zeegenbach (km 54,909)

Der Zeegenbach wird in die Gewässergütestufe II - III (kritisch belastet) eingestuft. Im Hinblick auf die ökologisch-hydrologische Bedeutung ist er als ein Gewässer mit mittlerer Wertigkeit einzustufen.

Stehende Gewässer

Durch Sand- und Kiesabbau entstanden Baggerseen entlang und z.T. unmittelbar neben der bestehenden Bahnstrecke zwischen ca. km 46,1 und 47,3 östlich und westlich sowie zwischen ca. km 49,4 und 50,1 östlich. Die Baggerseen besitzen eine mittlere bis hohe ökologisch-hydrologische Wertigkeit.

Projektwirkungen Oberflächengewässer

Die Verbreiterung der Bahnstrecke um zwei neue Gleise bedingt eine Verlängerung der unter der ABS geführten Laufstrecke der u.g. Fließgewässer. Die ökologische Durchgängigkeit der betroffenen Fließgewässer, die infolge der Unterquerung des Main-Donau-Kanals unterbrochen ist, wird durch die o.g. Verlängerung grundsätzlich erhalten und gering beeinträchtigt. Die meisten Bäche, die die ABS queren, müssen bauzeitlich verlegt werden und werden anschließend in ihre ursprüngliche Lage zurückversetzt.

Gerinne (km 47,357)

Das bahnparallele Gerinne wird von km ca. 46,94 bis km 47,35 um ca. 15 m nach Osten verlegt. Der bestehende Durchlass wird erweitert. Bauzeitlich sind qualitative Beeinträchtigungen insbesondere durch mineralische Eintrübungen zu erwarten, die aufgrund des temporären Charakters als gering eingestuft werden.

Mühlbach (km 48,211)

Der Durchlass für den Mühlbach wird aufgelassen. Hieraus ergeben sich keine relevanten Beeinträchtigungen.

Deichselbach (km 48,288)

Die bestehende EÜ Deichselbach wird durch einen Neubau ersetzt. Die Böschungen des Gewässers werden dazu beidseitig angepasst. Bauzeitlich muss der Bach verlegt werden. Es sind dabei qualitative Beeinträchtigungen, insbesondere durch mineralische Eintrübungen zu erwarten, die aufgrund des temporären Charakters als gering eingestuft werden.

Lindlesgraben (km 49,543)

Es wird eine neue EÜ Lindlesgraben gebaut. Dabei werden auf Ost- und Westseite der ABS die Grabenböschungen an das Bauwerk angepasst. Bauzeitlich muss der Lindlesgraben verlegt werden. Dabei sind qualitative Beeinträchtigungen, insbesondere durch mineralische Eintrübungen zu erwarten.

Friesnitzgraben (km 51,310)

Das bestehende Bauwerk über den Friesnitzgraben wird neu gebaut. Auch der Friesnitzbach wird bauzeitlich verlegt. Dabei sind qualitative Beeinträchtigungen zu erwarten.

Möstenbach (km 53,568)

Die EÜ Möstenbach wurde bereits 2004 komplett erneuert. Dabei wurde der zukünftige 4-gleisige Ausbau der Strecke Nürnberg- Bamberg berücksichtigt. Dementsprechend ist keine bauzeitliche Verlegung des Baches notwendig. Westlich der ABS wird eine Überführung eines Wirtschaftsweges neu errichtet, wodurch in die Böschungen des Baches eingegriffen wird (geringe temporäre Auswirkungen).

Zeegenbach (km 54,909)

Die vorhandene EÜ Zeegenbach wird auf der Westseite verbreitert und die dortigen Grabenböschungen an das Bauwerk angepasst. Der Zeegenbach muss bauzeitlich verlegt werden. Qualitative Beeinträchtigungen sind zu erwarten, werden jedoch aufgrund des temporären Charakters als gering eingestuft.

Stehende Gewässer

Durch den Anbau der ABS auf der Ostseite der Bestandsstrecke wird bei km 46,95 eine kleinere Wasserfläche vollständig verfüllt. Dieses Gewässer ist nicht aus dem Sandabbau hervorgegangen, sondern wurde einst als Rückhalte- bzw. Sickerbecken für Geländeabflüsse hergestellt. Sie besitzt heute keine wasserwirtschaftlich Funktion mehr. Im Gegensatz zu den benachbarten Abbaugewässern weist sie keine relevanten hydroökologischen Funktionen auf, so dass nur geringe Auswirkungen auftreten.

Wasserrahmenrichtlinie

In Anlage 14.4 Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wurde die Vereinbarkeit des Ausbauvorhabens PFA 21 mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG überprüft. Das heißt, es ist zu prüfen, ob ein Vorhaben zu einer Verschlechterung des Gewässerzustandes eines Oberflächengewässers führen kann oder ob es die Erreichung eines guten Zustandes bzw. eines guten ökologischen

Potenzials oder eines guten chemischen Zustandes eines Oberflächengewässers oder den guten mengenmäßigen oder chemischen Zustand eines Grundwasserkörpers gefährden kann.

Für die zu berücksichtigenden Oberflächen- und Grundwasserkörper wurden auf Grundlage des Ist-Zustands und der Bewirtschaftungsziele, sowie anhand der auf diese Wasserkörper bezogenen relevanten Wirkfaktoren des Vorhabens, die Auswirkungen auf ihre jeweiligen Qualitätskomponenten, Umweltqualitätsnormen und Bewirtschaftungsziele bewertet.

Gemäß Fachbeitrag WRRL ist das Vorhaben unter Berücksichtigung der dort genannten Schutzmaßnahmen mit den Bewirtschaftungszielen gemäß §§ 27, 47 WHG vereinbar. Der ökologische Zustand bzw. das ökologische Potential sowie der chemische Zustand der Oberflächenwasserkörper Deichselbach, Möstenbach, Zeegenbach sowie der Kleingewässer Lindlesgraben und Friesnitzgraben wie auch der qualitative und quantitative Zustand des Grundwasserkörpers sowie der Trinkwasserversorgungsanlagen verschlechtern sich nicht. Das Vorhaben ist auch mit dem Verbesserungsgebot vereinbar.

3.5 Schutzgut Klima/ Luft

3.5.1 Grundlagen

Großklimatische oder regionale Aspekte sind für die vorliegende UVS nicht von Bedeutung. Auswirkungen der ABS auf das Klima können potenziell lokal und örtlich eintreten. Beim Lokal- oder Geländeklima handelt es sich um Klimaphänomene, die im Wesentlichen von der Geländeform, d.h. Richtung und Stärke der Hangneigung sowie der Beschaffenheit der Erdoberfläche und des Bewuchses abhängen. Die lokalklimatische Luftzirkulation bildet die Grundlage für Austauschvorgänge zwischen Ausgleichsräumen und Belastungsgebieten mit den damit verbundenen klima- und lufthygienischen Wirkungen.

Innerhalb des Schutzgutes Klima/ Luft sind als Funktionsraumtypen zu betrachten:

- Frischluftzufuhr- und Kaltluftabflussbahnen, sowie
- Klimaschutzwälder und sonstige zusammenhängende Waldflächen ohne ausgewiesene Klimaschutzfunktion.

Als Grundlage für die Aussagen zum Schutzgut Klima/ Luft dienen der Klimaatlas von Bayern, die Waldfunktionskarte Region Oberfranken West (4) - Landkreis und Kreisfreie Stadt Bamberg, topographische Karten sowie Beobachtungen vor Ort.

3.5.2 Bestandsbewertung und Projektwirkungen Klima/ Luft

Bestandsbewertung

Das Klima im Untersuchungsgebiet zeigt insgesamt einen kontinentalen Charakter; die Jahresmitteltemperatur liegt zwischen 8 und 9°C. Mit Jahresniederschlägen um 600 mm ist das Untersuchungsgebiet relativ trocken.

Aufgrund der Nord-Süd-Streichrichtung des Regnitztales ist ein auffallend hoher Anteil an Südwinden zu beobachten. Die Luftverhältnisse im Regnitztal werden auch durch Emissionen aus Industrie, Gewerbe und v.a. aus dem Kraftfahrzeugverkehr geprägt. Besonders zu Zeiten geringen Luftaustausches, wie z.B. bei Inversionswetterlagen ist mit Beeinträchtigungen der Luftqualität zu rechnen.

Als Klimaschutzwälder mit regionaler Bedeutung sind lt. Waldfunktionskarte im Untersuchungsraum die Waldflächen der Hirschaid der Büsche und der Hauptsmoorwald ausgewiesen. Ein kleiner Waldrest südlich von Altendorf ist in der Waldfunktionskarte für den lokalen Klimaschutz vermerkt.

Die landwirtschaftlichen Flächen des Regnitztales spielen klimatisch eine wichtige Rolle als Kaltluftentstehungsgebiete. Sie sind insbesondere für die Frisch- und Kaltluftversorgung der innerstädtischen, lufthygienisch- und wärmebelasteten Bereiche der Stadt Bamberg wichtig. Die Bedeutung der Frisch- und Kaltluft für die Ortschaften Altendorf, Hirschaid und Strullendorf ist aufgrund der kaum verdichteten Siedlungsbereiche entsprechend geringer. Aufgrund des topographisch von Ost nach West zur Regnitztaue hin leicht abfallenden Geländes fließt die Frischluft bzw. Kaltluft von den Hängen östlich der Autobahn den Siedlungsgebieten im UG zu. Zudem weist das Regnitztal selbst ein sehr schwaches Gefälle in Richtung Norden auf.

Projektwirkungen Klima/ Luft

Es entstehen durch die ABS außerorts keine Behinderungen des Luftaustausches, da es sich um einen Anbau an bereits vorhandene Bahnanlagen handelt, die Höhenlage der Bahn im Wesentlichen unverändert bleibt und somit der Luftaustausch nicht behindert wird. Innerhalb der Ortschaften sind die Luftaustauschbeziehungen infolge der Bebauung weniger stark ausgebildet als in freier Landschaft. Die innerorts bzw. am Ortsrand entlang der ABS geplanten Schallschutzwände haben eine Höhe bis zu 4-5 m, die Wälle bis zu 5 m. Lärmschutzwände mit Höhen von 5,0 m über SO betreffen die Bereiche Altendorf und lokal auf der EÜ Maximilianstraße in Hirschaid (s. Anlage 0.1a Erläuterungsbericht, Kap.

5.4). Nach Literaturangaben wird ab einer Höhe von 5 m bis 6 m von einer Beeinträchtigung bodennaher Luftströme ausgegangen. Tatsächlich sind die Luftaustauschbeziehungen innerhalb von Ortschaften infolge der bereits vorhandenen Bebauung weniger stark ausgeprägt als in freier Landschaft. Dies bedeutet, dass in der bodennahen Schicht die Windgeschwindigkeiten geringer sind als in der freien Landschaft. Die bis zu 5 m hohen Lärmschutzwände bewirken tendenziell eine Verringerung der Windgeschwindigkeiten in der bodennahen Schicht. Ein natürlicher Luftaustausch wird dadurch aber nicht unterbunden. Hinsichtlich einer von Ost nach West der Regnitztaue zuströmenden Frisch- bzw. Kaltluft kann sich ein geringer Stau an den ostseitigen Wänden bzw. Wällen der ABS bilden; jedoch wirkt die Nord-Süd-Streichrichtung des Regnitztales dem entgegen.

Die Straßenbaumaßnahme der Überführung der St 2260neu und Anbindung an die St 2244 südlich von Altendorf bringt mit der Dammlage in Süd- Nord- Richtung einen lokal begrenzten Kaltluftstau mit sich, der infolge der leichten Geländeneigung zur Regnitztaue nur eine sehr geringe Auswirkung auslöst.

Von den ausgewiesenen Klimaschutzwäldern sind durch die Verbreiterung der Bahnstrecke auf der Westseite die bahnnahe Waldränder der Hirschaid der Büsche und des Hauptsmoorwaldes betroffen. Die erforderliche Rodung wird flächengleich durch Aufforstungen im Anschluss an den vorhandenen Bestand ausgeglichen, so dass die Klimaschutzfunktion langfristig erhalten bleibt.

Zusammenfassend sind für das Schutzgut Klima/ Luft durch die vorliegende Baumaßnahme sehr geringe Auswirkungen zu erwarten, da Luftaustauschvorgänge nur geringfügig behindert werden und der Verlust an Wald mit Klimaschutzfunktion kleinflächig ist und die Waldflächen wiederhergestellt werden können.

3.6 Schutzgut Landschaft und Erholung

3.6.1 Grundlagen

Die Landschaft ist Kulturgut und Freiraum für die Erholung. Beim Landschaftsbild wird der ästhetische Wert einer Landschaft, beim Thema Erholung die Eignung eines Raumes für konkrete Formen der naturnahen Erholungsnutzung betrachtet. Das Erholungspotenzial wird durch ein optisch ansprechendes Landschaftsbild (Landnutzung) und durch weitere Parameter wie Reliefverhältnisse, Vegetationsstruktur etc. bestimmt. Ein besonderer Teilaspekt der Landschaft ist das Ortsbild.

Als Grundelemente der Landschaft werden Flächen einheitlicher Charakteristik erfasst, die sich durch Eigenschaften der Vegetation und der Nutzung (z.B. Ackerland, Wald) als auch des Reliefs (z.B. Talraum, Hang) bestimmen lassen. Die Kriterien für die Beschreibung und Bewertung dieser Funktionsräume umfassen Vielfalt, Natürlichkeit/ Naturnähe und Eigenart, das Vorhandensein besonders prägender Landschaftselemente (z.B. Einzelbäume) sowie vorhandene Vorbelastungen (störende Infrastrukturen, Siedlungsflächen ohne Grünelemente etc.). Die Bewertung des Landschaftsbildes und der Erholungseignung erfolgt verbalargumentativ.

3.6.2 Bestandsbewertung und Projektwirkung Landschaft und Erholung

Bestandsbewertung

Der PA 21 Hirschaid liegt im Regnitztal, das als wichtige Leitlinie für die Besiedlung und Erschließung durch den Menschen erheblichen Veränderungen und Belastungen unterworfen wurde. Das Regnitztal ist durch zahlreiche Verkehrswege (BAB A 73, B 505, untergeordnete Straßen, Main-Donau-Kanal, Bahnstrecke) sowie durch die sich ausweitenden Siedlungs- und Gewerbegebiete stark beansprucht. Auch der Sand- und Kiesabbau beansprucht Flächen; die Abbaustellen werden wiederum in der Folge für Freizeit und Erholung genutzt.

Während der südliche Bereich des Untersuchungsraumes durch landwirtschaftliche Nutzflächen, Siedlungs- und Gewerbeflächen sowie aus Sandabbau hervorgegangenen Gewässern geprägt wird, sind im nördlichen Bereich Kiefernwaldflächen der Hirschaid der Büsche und des Hauptsmoorwaldes landschaftsbildbestimmend.

Im Regionalplan Oberfranken West (Ziele B I 3.2 und Karte 2 der 6. Änderung) sind westlich der Bahnstrecke bis zum Main-Donau-Kanal die Fluren südlich von Altendorf sowie zwischen Hirschaid und Strullendorf als „Regionaler Grünzug“ ausgewiesen. Diese Räume sollen von Bebauung freigehalten werden.

Im Untersuchungsgebiet lassen sich von Süd nach Nord nachfolgend beschriebene **landschaftsbildprägende Elemente** anführen:

Die südlich von Altendorf zu beiden Seiten der Bahntrasse gelegenen Baggerseen mit ihren z.T. mit Gehölzen bewachsenen Uferbereichen (Rekultivierungsflächen) weisen im Vergleich mit den umgebenden intensiv genutzten Ackerflächen eine relativ hohe Strukturvielfalt auf. Allerdings wirkt bei allen Baggerseen bei Betrachtung aus der Nähe der tiefliegende Wasserspiegel unnatürlich im Landschaftsbild. Die westseitig der Bahn vorhandenen technischen Anlagen für den Sandabbau beeinträchtigen das Landschaftsbild.

Zwischen Altendorf und Hirschaid befindet sich östlich der Bahnstrecke ein großer, aufgelassener Baggersee. Durch Rekultivierungsmaßnahmen sind dort relativ naturnahe Verlandungs- und Uferbereiche entstanden, die den durch intensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen geprägten Landschaftsraum bereichern und zur Strukturvielfalt beitragen. Jedoch liegt auch hier die Wasseroberfläche relativ tief unter der umgebenden Geländeoberfläche.

Nördlich von Hirschaid bestimmen neben den Ackerflächen die hauptsächlich westlich der Bahnstrecke gelegenen Kiefernwaldflächen der Hirschaid der Büsche das Landschaftsbild (südliches Drittel mit besonderer Bedeutung für die Erholung, Intensitätsstufe II laut Waldfunktionskarte). Nördlich davon bis Strullendorf befinden sich im Nahbereich der Bahnstrecke strukturarme Ackerflächen.

Im Norden von Strullendorf schließt sich der als Landschaftsschutzgebiet und Bannwald ausgewiesene Hauptsmoorwald an, dem laut Waldfunktionskarte auch eine besondere Bedeutung für die Erholung (Intensitätsstufe II) zugewiesen wird, d.h. als Naherholungsbereich eine hohe Bedeutung aufweist. Im Umfeld der Bahnstrecke ist die Erholungseignung der Waldflächen jedoch durch Zerschneidung und Verkehrslärm infolge B 505 und parallel liegender St 2244 sowie Bahn vorbelastet.

Zusammenfassend sind für Freizeit und Erholung allgemein bedeutsame Flächen im UG der zu Freizeitaktivitäten genutzte Baggersee zwischen Altendorf und Hirschaid, Grünflächen in Hirschaid, Sportplätze südlich Strullendorf sowie die Waldflächen der Hirschaid der Büsche und des Hauptsmoorwaldes. Zahlreiche Rad- und Wanderwege erschließen den Raum und verbinden auch auf bahnparallelen Wegen die einzelnen Ortschaften miteinander.

Projektwirkungen Landschaft und Erholung

Infolge der Nutzung der bestehenden Bahnstrecke für zwei zusätzliche Gleise wird eine Neuzerschneidung der Landschaft vermieden.

Anlagebedingt kommt es durch die Verbreiterung der Bahnstrecke zu einer verstärkten Trennwirkung im Landschaftsbild, die jedoch mit zunehmendem Abstand weniger stark wahrgenommen wird. Deutlicher wirken sich die Barriereeffekte innerhalb der Ortschaften aus. Zum einen durch die Verbreiterung der Trasse und den Ersatz von höhengleichen Bahnübergängen durch Unter- bzw. Überführungen, zum anderen durch die Errichtung von Schallschutzwänden (Außenwände mit 3 – 4-5 m Höhe, Mittelwände mit bis zu 4-5 m Höhe über Schienenoberkante) bzw. -wällen. Damit werden innerorts die Blickbeziehungen unterbrochen, so dass die Trennwirkungen zwischen den Ortsteilen beiderseits der Bahn verstärkt werden. Dieser Effekt wird dadurch gemindert, dass die Lärmschutzwände teilweise transparente Elemente erhalten (s. Anlage 0.1a Erläuterungsbericht, Kap. 5.4.1 – 5.4.3). In Strullendorf

ist dieser Effekt nicht so stark ausgeprägt, da hier die Bahn im Wesentlichen die Wohnbereiche vom Gewerbegebiet abtrennt.

Eine Neuzerschneidung der offenen Agrarlandschaft tritt südlich von Altendorf durch den Bau der St 2260neu bis zur Anbindung an die St 2244 auf (um den km 47,6) ein. Diese quert, zum Teil in Dammlage, die ebene Landschaft, so dass es zur Unterbrechung von Sichtbeziehungen kommt.

Insgesamt sind die Auswirkungen auf das Landschaftsbild durch Trennwirkungen und Barriereeffekte als gering bis mittel und im Bereich der Schallschutzwände als mittel bis hoch zu bewerten.

Die anlagebedingte Auflösung von höhengleichen Bahnübergängen mit gleichzeitigem Bau von Fußgänger- und Radwegunterführungen verändert die Erholungsnutzung unwesentlich, da die Wegebeziehungen für Fußgänger und Radfahrer erhalten werden.

Bauzeitlich werden Landschaftsbild und Erholungsnutzung temporär durch den Baubetrieb visuell (Baubetrieb, Baufeld) und akustisch (Verlärmung) beeinträchtigt. Im Bereich der Baggerseen südlich von Altendorf ist eine Vorbelastung durch den Lkw-Verkehr zu und von dem Kieswerk so hoch, dass der Bauverkehr für die ABS zu keiner signifikant größeren Beeinträchtigung führt. Am bahnseitigen Ufer des Baggersees südlich von Hirschaid werden Maßnahmen zur Böschungsstabilisierung notwendig. Hierzu wird der bestehende Gehölzbestand entfernt und mit Wasserbausteinen der nicht standhafte Böschungsabschnitt stabilisiert. Gehölzpflanzungen dienen hier nach den Baumaßnahmen zur Schließung des geöffneten Gehölzbestandes.

In den anderen Bereichen wird die Erholungsnutzung im Nahbereich der Trasse bauzeitlich stark beeinträchtigt. Spazierengehen, Joggen und Radfahren auf den bahnparallelen Wegen wird bauzeitlich durch die Verlegung von Wegen und durch den Baustellenverkehr nicht bzw. nur stark eingeschränkt möglich sein.

Eine betriebsbedingte Beeinträchtigung des Schutzguts Landschaft und Erholung tritt durch die Erhöhung von Zugfrequenz und Geschwindigkeit (Lärm, optische Beunruhigung) auf.

3.7 Schutzgut Kultur -und sonstige Sachgüter

3.7.1 Grundlagen

Im Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter werden die vom Vorhaben betroffenen Kulturdenkmale und der Sandabbau betrachtet. Datengrundlage hierfür sind die Landesdenkmalisten, schriftliche und mündliche Mitteilungen des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege (Stand 2012/2018) und der Regionalplan Oberfranken-West. Generell besitzen alle ausgewiesenen Kulturdenkmale wie Baudenkmale und archäologische Bodendenkmale aufgrund ihrer kulturhistorischen Bedeutung eine sehr hohe Schutzwürdigkeit.

3.7.2 Bestandsbewertung und Projektwirkungen Kultur -und Sachgüter

Bestandsbewertung Kulturgüter

Das Regnitztal bildet als Talraum eine wichtige Leitlinie für die Besiedlung und die Erschließung durch den Menschen. Eine der bedeutendsten Kulturgruppen der Frühzeit war die Hallstattkultur. Im PA 21 Hirschaid wurden aus dieser Zeit mehrere vor- und frühgeschichtliche Siedlungen nördlich von Altendorf sowie im Bereich von Strullendorf nachgewiesen. Bei der Fundstelle nördlich von Altendorf handelt es sich um eine der größten und bedeutendsten Siedlungen der späten Latènezeit (ca. 200 - 50/40 v. Chr.) Bayerns. Bei einer Ausgrabung 1980 wurde umfangreiches Fundmaterial geborgen, das die Bedeutung dieses Platzes weiter hervorhebt. Von dort stammen auch Funde aus der römischen Kaiserzeit (ca. 20 v. Chr. – 400 n. Chr.) und in unmittelbarer Nähe befindet sich eine der kaiserzeitlichen Nekropolen Nordbayerns, so dass an diesem Platz mit einer Siedlungskontinuität über den Bevölkerungswechsel zwischen Kelten und Germanen hinweg gerechnet werden kann. Weitere, kleinere

frühgeschichtliche Siedlungen finden sich entlang der Bahnstrecke in den Bereichen km ca. 46,1 – 46,2 und 55,1 – 55,3 und im Bereich der St 2260neu.

Wichtigste Zeugen der Verkehrslandschaft des 19. Jahrhunderts sind der Ludwig-Donau-Main-Kanal und die Ludwig-Süd-Nord-Bahn. Letztere wurde in den 1840er Jahren zwischen Nürnberg und Bamberg in Betrieb genommen und ist damit die älteste bayerische Ferneisenbahn. Die Ludwig-Süd-Nord-Bahn orientierte sich weitgehend an den natürlichen Vorgaben der Topographie, fügte sich mit Brücken- und Dammbauwerken, Bahnhöfen und Streckenwärterhäuschen wie auch der wenige Jahre zuvor erbaute Ludwigskanal gut in diese Landschaft ein.

Vom alten Ludwig-Donau-Main-Kanal zeugen infolge der Überbauung durch den Main-Donau-Kanal nur wenige bauliche Überreste. Einzig historische Wegebeziehungen über den Kanal sind noch erhalten.

In den Ortschaften des Untersuchungsraumes Altendorf, Hirschaid und Strullendorf sind historische Siedlungskerne erhalten. Es handelt sich dabei überwiegend um Fachwerk- und Walmdachhäuser aus der Zeit um 1800 und früher. Diese wurden als Baudenkmäler unter Schutz gestellt.

Tab. 1: Bodendenkmäler und Vermutungsflächen innerhalb des Baufelds

Bahn-km	Lage	Beschreibung
ca. 46,0 – 46,3 und 46,4 – 46,5; bahnlinks	Nördlich Neuses	Bodendenkmal D-4-6232-0366 Siedlung der Urnenfelderzeit und der Hallstattzeit sowie Gräber der Hallstattzeit
ca. 46,15; bahnrechts	Nördlich Neuses	Bodendenkmal D-4-6232-0269 Siedlung der Urnenfelderzeit
ca. 47,3	Südlich Altendorf	Bodendenkmal D-4-6232-0284 Siedlung des Neolithikums.
ca. 47,4 – 47,7; bahnlinks an der SÜ St2260neu	Südlich Altendorf	Bodendenkmal D-4-6232-0022 Siedlung der Bronzezeit und der Urnenfelderzeit
ca. 47,8 - 48,2; bahnrechts entlang Brücknerstraße	Südlich Altendorf	Bodendenkmal D-4-6232-0004 Freilandstation des Mesolithikums, Siedlung des Neolithikums, der Urnenfelderzeit und der jüngeren Latènezeit
ca. 48,5; bahnrechts an der Jurastraße	Altendorf	Bodendenkmal D-4-6132-0331 Brandbestattungen der Hallstattzeit
ca. 48,5 - 49,3; beidseitig	Altendorf	Bodendenkmal D-4-6132-0280 Siedlung der Linearbandkeramik, des Mittelneolithikums, des Endneolithikums, der späten Bronze- und der Urnenfelderzeit sowie oppidaähnliche Siedlung der mittleren und späten Latènezeit und Siedlung der römischen Kaiserzeit; dazu Gräber der Urnenfelderzeit
ca. 45,8 – 50,1; beidseitig	Nördlich Neuses – nördlich Altendorf	Vermutungsflächen V-4-6232-0012 Vorgeschichtliche Grabhügelfelder
ca. 55,15 – 55,3, beidseits	Nördlich Strullendorf	Bodendenkmal D-4-6131-0048 Freilandstation des Mesolithikums sowie Siedlung der Urnenfelderzeit
ca. 55,0 - 56,3; beidseitig	Nordrand Strullendorf – Landkreisgrenze	Vermutungsflächen V-4-6131-0009 Vorgeschichtliche Grabhügelfelder

Auf Vermutungsflächen werden Bodendenkmäler aufgrund von topographischen, bodenkundlichen Gründen oder aufgrund der Nähe zu Bodendenkmälern vermutet.

Bestand sonstige Sachgüter

Im Regionalplan Oberfranken West (Ziele B IV 3.1/ 3.1.1.7 und Karte 2 der 7. Änderung) ist südlich Altendorf, westlich der Bahnstrecke und südlich der Baggerseen, eine Vorrangfläche für den Abbau von Bodenschätzen (SD/KS 24a) ausgewiesen. Westlich davon ist eine weitere Vorrangfläche für den Abbau von Sand und Kies (SD/KS 24b) zwischen St 2244 und dem Main-Donau-Kanal im Regionalplan dargestellt. Westlich von Bau-km 46,0 bis 47,58 befindet sich ein durch wasserrechtlichen Planfeststellungsbeschluss genehmigtes Kiesabbaugebiet.

Der Bereich des Steinbruchs Ludwag ist gem. Regionalplan Oberfranken West als Vorranggebiet für den Abbau von Bodenschätzen (Kalk und Dolomit) CA 3 Ludwag verzeichnet. Die geplante Kompensationsmaßnahme im ehem. Steinbruch Ludwag stellt keine Behinderung einer künftigen Rohstoffgewinnung in den bisher unverritzten Gebieten nördlich und südlich des ehemaligen Steinbruchs dar.

Projektwirkungen Kulturgüter

Eingriffsschwerpunkt ist die Querung der frühgeschichtlichen Siedlung nördlich von Altendorf (km 48,8 – 50,0). Mit dem Landesamt für Denkmalpflege sind daher rechtzeitig Maßnahmen zur Verminderung des Eingriffs (z.B. archäologische Grabungen) abzusprechen. Im Zuge der Tekturplanung wurde auf die nördlich von Altendorf geplante Baustelleneinrichtungsfläche bahnlinks verzichtet, womit der Eingriff in das Bodendenkmal vermindert wird.

Durch den Abriss des Bahnhofes Buttenheim (1885) mit Holzlagerschuppen wird eines der letzten baulichen Zeitzeugnisse der ehemaligen Ludwig-Süd-Nord-Bahn zerstört (km 48,4). Weitere Auswirkungen entstehen durch die Beseitigung bzw. Veränderung von Brücken, Durchlässen (z.B. Sandsteindurchlässe bei Altendorf und Strullendorf) und Dämmen. Das Bild der historischen Bahnstrecke geht durch die technische Überprägung der Baumaßnahme fast vollständig verloren. Die Beseitigung höhengleicher Bahnübergänge bewirkt zudem eine Unterbrechung vorhandener, traditioneller Wegbeziehungen.

Innerhalb der Siedlungsgebiete entstehen insbesondere durch die Schallschutzwände und -wälle visuelle Beeinträchtigungen der ortsbildprägenden und zum Teil denkmalgeschützten Bausubstanz.

Projektwirkungen sonstige Sachgüter

Es sind gemäß Regionalplan Oberfranken West keine Vorrangflächen für den Abbau von Bodenschätzen betroffen.

Durch den Bau der St 2260neu ist der nördliche Randbereich des durch wasserrechtlichen Planfeststellungsbeschluss des Landratsamtes Bamberg genehmigten Kiesabbaugebiets betroffen. Zum einen werden Flächen für den Straßenbau innerhalb des insgesamt ca. 541.000 m² großen Abbaugebiets in einem Umfang von 9.374,00 m² dauerhaft in Anspruch genommen, zum anderen muss aus Gründen der Standsicherheit des Straßendamms und des Anbauverbotes nach Artikel 23 Abs. 1 BayStrWG künftig ein Sicherheitsabstand zwischen Dammfuß und Abgrabungskante eingehalten werden. Hieraus resultiert eine Verschiebung der Abgrabungsgrenze. Die planfestgestellte Abgrabungsgrenze sowie die neue Abgrabungsgrenze sind in Unterlage 5.1.3 dargestellt. Insgesamt verkleinert sich das Abbaugebiet um 9.668,00 m².

3.8 Schutzgut Mensch/ Wohn- und Arbeitsumfeld

3.8.1 Grundlagen

Der Gesundheit und dem Wohlbefinden des Menschen kommt höchste Bedeutung zu. Diesem Grundsatz wird in zahlreichen Gesetzen, Verordnungen und Normierungen ohne Gesetzesstatus Rechnung getragen (z.B. Bundesimmissionsschutzgesetz, Verkehrslärmschutzverordnung u.a.).

Das Wohn- und Arbeitsumfeld genießt als Raum, in dem sich Menschen i.d.R. über lange Zeiträume aufhalten, besonderen Schutz. Der Grad des Immissionsschutzes richtet sich i.allg. nach der Art der Nutzung der Bauflächen. So genießen bestimmte Flächen für den Gemeinbedarf, z.B. Krankenhäuser, Kindergärten, Schulen und Wohnbauflächen als besonders sensible Räume auch den höchsten Schutzstatus. Vor diesem Hintergrund wird im Untersuchungsgebiet der Bestand von Flächen mit baulicher Nutzung erhoben, bewertet und auf folgende Wirkfaktoren hin untersucht:

- Schall
- Erschütterungen
- elektrische und magnetische Felder
- Trenn- und Barrierewirkungen
- visuelle Beeinträchtigungen im Siedlungsraum.

3.8.2 Bestandsbewertung und Projektwirkungen Mensch/ Wohn -und Arbeitsumfeld

Flächenbedarf

Der viergleisige Ausbau ist unvermeidbar mit einer Inanspruchnahme von Flächen verbunden, die vor allem in den Ortslagen von Altendorf, Hirschaid und Strullendorf nicht ohne Beeinträchtigungen vorhandener Nutzungen zu realisieren ist.

Eine Anzahl von bestehenden Wohngebäuden, Nebengebäuden, Garagen oder gewerblichen Gebäuden muss abgebrochen werden. Dies betrifft in Altendorf die Brücknerwerke in der Brücknerstraße, Anwesen in der Gotenstraße, Frankenstraße und im Keltenweg, in Hirschaid Anwesen am Amselweg und in der Bahnhofstraße. Nähere Erläuterungen hierzu finden sich im Erläuterungsbericht, Anlage 0.1a, Teil II, Kap. 14.2.

Schall und Erschütterungen

Das Schutzgut Mensch kann Beeinträchtigungen durch Schallimmissionen aus dem Ausbau und dem Betrieb der ABS erfahren, wobei Vorbelastungen bestehen. Erschütterungen können während des Ausbaus und dem Betrieb der ABS auftreten.

Bestandsbewertung

Die bestehende zweigleisige Bahnstrecke Nürnberg - Bamberg durchquert im Planfeststellungsbereich die Ortschaften Altendorf, Hirschaid und Strullendorf. Hierbei sind bereits derzeit große Bereiche von Wohn- und Mischgebieten, welche bis unmittelbar an die Bahnstrecke heranreichen und z.T. erst durch neue Bebauungspläne ausgewiesen wurden, stark durch Schienenverkehrsgeräusche und Erschütterungen vorbelastet.

Neben den Schienenverkehrsgeräuschen ist auch der Lärm des Straßenverkehrs insbesondere auf der Staatsstraße 2244, in Altendorf auch der St 2260, in Hirschaid der BA 27 sowie der östlich der Ortschaften gelegenen Bundesautobahn A 73 relevant.

Projektwirkungen Mensch/ Wohn -und Arbeitsumfeld

Die Auswirkungen von Schallemissionen auf das Schutzgut Mensch werden in der schalltechnischen Untersuchung in Anlage 13.1a detailliert untersucht. Dabei werden die örtlichen Verhältnisse in Hinblick auf schutzbedürftige Nutzungen erfasst und die zu erwartenden Lärmimmissionen aus den Lärmquellen Betrieb der Ausbaustrecke, Fahrzeugverkehr auf den Bahnübergangsbeseitigungen und Baustellenlärm ermittelt. Unter Berücksichtigung der in der Planung enthaltenen aktiven Schallschutzmaßnahmen werden die verbleibenden Wirkungen ermittelt.

Bezogen auf den Lärm der Schienenfahrzeuge im Betrieb der ABS kommt die Studie zu folgenden Ergebnissen:

„Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass mit den vorgesehenen aktiven Schallschutzmaßnahmen, d.h. den innerhalb zusammenhängender Bebauung vorgesehenen in der Regel 3,0 m bis 5,0 m, im Haltepunktsbereich aufgrund der fehlenden Abschirmwirkung der Mittelwand bis 5,0 m hohen Außenwänden beiderseits der Bahn, der bereichsweise angesetzten bis 4,0 5,0 m ü. SO hohen Mittelwand sowie dem im Planfeststellungsabschnitt angesetzten „Besonders überwachten Gleis“ die Zahl der Betroffenen mit Überschreitungen der maßgebenden Grenzwerte der 16. BImSchV erheblich reduziert werden.

So können nach Realisierung der Schallschutzmaßnahmen

- in Altendorf West, an ca. 99 92 % der betroffenen Wohneinheiten die maßgebenden Tagesgrenzwerte der 16. BImSchV, an ca. 85 65 % Wohneinheiten die jeweiligen Nachtgrenzwerte,
- in Altendorf Ost an ca. 93 96 % der betroffenen Wohneinheiten die maßgebenden Tagesgrenzwerte der 16. BImSchV, an ca. 38 37 % Wohneinheiten die jeweiligen Nachtgrenzwerte,
- in Hirschaid West an ca. 96 94 % der betroffenen Wohneinheiten die maßgebenden Tagesgrenzwerte der 16. BImSchV, an ca. 74 74 % der Wohneinheiten die jeweiligen Nachtgrenzwerte,
- in Hirschaid Ost an ca. 97 94 % der betroffenen Wohneinheiten die maßgebenden Tagesgrenzwerte der 16. BImSchV, an ca. 63 % der Wohneinheiten die jeweiligen Nachtgrenzwerte,
- in Strullendorf Ost an ca. 92 % der betroffenen Wohneinheiten die maßgebenden Tagesgrenzwerte der 16. BImSchV, an ca. 77 % der Wohneinheiten die jeweiligen Nachtgrenzwerte, eingehalten werden.

Zusammenfassend für den gesamten Planfeststellungsabschnitt 21 lässt sich festhalten, dass ausgehend von mehr ca. 1.440 1.500 Tagesgrenzwertüberschreitungen sowie 6.280 6.200 Nachtgrenzwertüberschreitungen, d.h. insgesamt ca. 7.720 7.700 zu lösenden Schutzfällen, mit dem vorgeschlagenen Schutzkonzept aktiver Schallschutzmaßnahmen zukünftig nur mehr ca. 80 90 Tagesgrenzwertüberschreitungen (d.h. ca. 6 %) sowie ca. 1.900 Nachtgrenzwertüberschreitungen (d.h. ca. 30 %) der maßgebenden Grenzwerte der 16. BImSchV verbleiben.

An den Gebäuden, an denen weiterhin die maßgebenden Grenzwerte der 16. BImSchV überschritten werden, besteht dem Grunde nach ein Anspruch auf ergänzende passive Schallschutzmaßnahmen nach Maßgabe der 24. BImSchV¹.

Die BÜ-Ersatzmaßnahme Jurastraße in Altendorf führt v.a. im ortsnahen Ausbaubereich an der Brückenstraße zu relevanten Lärmwirkungen. Dort werden in vier Gebäuden der Straße „Am Haidesand“ Immissionsgrenzwerte überschritten.

In Hinblick auf baubedingte Lärmwirkungen sind in Vorbereitung der Bauphase und während der Bauzeit nähere Untersuchungen und bei Bedarf Schallschutzmaßnahmen durchzuführen:

„Sollten während der Bauzeit Anhaltspunkte vorliegen, dass die oben genannten Immissionsrichtwerte trotz lärmarter Bauverfahren und Baumaschinen um mehr als 5 dB(A) überschritten werden, sind Überwachungsmessungen durchzuführen und ggf. nach dem Stand der Technik mögliche Minderungsmaßnahmen umzusetzen.

Bei genauer Kenntnis der Art, der Anzahl, der Einsatzdauer und des Einsatzortes der verwendeten Baumaschinen und -fahrzeuge werden Immissionsberechnungen durchgeführt und bei Überschreitung der Immissionsrichtwerte Schallschutzmaßnahmen oder Betriebszeitbeschränkungen ausgewiesen. Während der Bauphase soll durch Messungen und darauf ausgerichteten Maschineneinsatz sichergestellt werden, dass die vorgegebenen Richtwerte eingehalten werden“.

¹ Anlage 13.1a - Erläuterungsbericht Schalltechnische Untersuchungen, Möhler + Partner, 2013, 2018

Die Auswirkungen von Erschütterungen auf das Schutzgut Mensch werden in der erschütterungstechnischen Untersuchung in Anlage 13.3a detailliert untersucht. Demnach können an insgesamt ca. 45 Gebäuden Betroffenheiten durch den geplanten Streckenausbau auftreten, wobei sich diese Betroffenheiten ausschließlich auf die Gemeindebereiche von Altendorf und Hirschaid beschränken. Zum Schutz der Betroffenen sind Schutzmaßnahmen in der vorliegenden Planung enthalten. Als Schutzmaßnahme wird die sog. Schwellenbesohlung, die in den relevanten Abschnitten den gängigen Schotteroberbau ersetzt, gewählt. Mit dem vorgeschlagenen Schutzmaßnahmenkonzept können die durch den Streckenausbau entstehenden Betroffenheiten an der Mehrzahl der Gebäude gelöst werden. An insgesamt vier Gebäuden verbleiben voraussichtlich spezifische Betroffenheiten durch Erschütterungsimmissionen.

Elektromagnetische Felder

Im Rahmen der Ausbaumaßnahme werden zwei zusätzliche Oberleitungen für die Züge und die Führung von Speiseleitungen beiderseits der Trasse notwendig.

Betriebsbedingtes magnetisches Feld

Wird ein Stromversorgungssystem der elektrischen Zugförderung bestehend aus Oberleitungsanlage und Fahrschienen bzw. zusätzlichen Rückleitungen stromdurchflossen, entsteht konzentrisch um diese Leiterkonfiguration ein magnetisches Wechselfeld mit Netzfrequenz (16,7 Hz). Dieses ist generell von der Leitergeometrie und linear vom Strom abhängig. Auf Grund der Stromabhängigkeit folgt die Feldstärke auch in gleichem Maße den bahntypisch starken, zeitlichen und räumlichen Stromschwankungen.

Die Vorsorgegrenzwerte für das magnetische Feld gemäß der 26. Verordnung zu Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV) in Bezug auf gesundheitliche Beeinträchtigungen betragen bei der Bahn mit 16,7 Hz Betriebsfrequenz $240 \text{ A/m} = 300 \text{ } \mu\text{T}$ (bei Dauerexposition) bzw. $480 \text{ A/m} = 600 \text{ } \mu\text{T}$ (bei Kurzzeitexposition in Summe über 1,2 Stunden pro Tag).

Ein Vergleich mit diesen, in der 26. BImSchV festgelegten Grenzwerten zeigt, dass selbst unmittelbar unter der Oberleitung – auch auf stark frequentierten Strecken - die dort genannten Grenzwerte mit Sicherheit unterschritten werden. Hinzu kommt weiterhin, dass durch die quadratische, entfernungsabhängige Abnahme die Felder in der Nachbarschaft einer elektrifizierten Strecke sehr schnell absinken. Zusammengefasst ergibt sich daraus, dass zwischen den in der 26. BImSchV in Deutschland festgelegten Vorsorge-Grenzwerten und den in der Praxis tatsächlichen relevanten Werten (selbst die kurzzeitigen, betriebsbedingten Spitzenwerte) zusätzliche hohe Sicherheitsabstände bestehen.

Nach dem aktuellen, medizinischen/wissenschaftlichen Erkenntnisstand ist unter den genannten Bedingungen somit generell eine gesundheitliche Beeinträchtigung durch die magnetischen Felder der erwarteten Größenordnung im Bereich der geplanten Bahntrasse nicht zu befürchten.

Betriebsbedingtes elektrisches Feld

Das elektrische Feld ist u. a. wesentlich abhängig von der elektrischen Spannung und der Leitergeometrie. Die Leitergeometrie ist anwendungsbedingt fest. Die Nennspannung beträgt bei den Bahnen der DB AG zwischen Oberleitungsanlage und den Schienen bzw. dem Erdreich - abgesehen von gewissen technischen Toleranzen – 15 kV. Dies bedeutet, dass das elektrische Feld insgesamt nur geringen Schwankungen unterworfen ist.

Der diesbezügliche Vorsorgegrenzwert für das elektrische Feld gemäß der 26. BImSchV in Bezug auf gesundheitliche Beeinträchtigungen beträgt bei 16,7 Hz Bahnfrequenz 10 kV/m bei Dauerexposition.

Im Gegensatz dazu kann unmittelbar unter der Oberleitung die Feldstärke bis etwa 2 kV/m betragen. Das Feld nimmt zudem annähernd quadratisch mit der Entfernung ab. Weiterhin wird das elektrische Feld etwa durch Hindernisse (z. B. Wände) in seiner Ausbreitung mehr oder weniger stark verzerrt.

Innerhalb von Bauwerken, gleichgültig aus welchen Materialien, tritt daher erfahrungsgemäß eine zusätzliche Abschirmwirkung auf. Nach dem aktuellen, medizinischen/wissenschaftlichen Erkenntnisstand ist daher unter den vorliegenden Bedingungen generell eine gesundheitliche Beeinträchtigung durch die elektrische Felder der erwarteten Größenordnung im Bereich der geplanten Bahntrasse nicht zu befürchten.

Trenn- und Barrierewirkungen

Bei dem Anbau von Gleisen an die bestehende Bahnstrecke sind Trenn- und Barriereeffekte bereits vorhanden, die durch die Verbreiterung der Bahntrasse verstärkt werden. Der viergleisige Ausbau und die Auflösung der bestehenden höhengleichen Bahnübergänge verstärken tendenziell die vorhandene Trenn- und Barrierewirkung. In Altendorf bewirkt der Neubau der EÜ Jurastraße die Aufrechterhaltung der Wegebeziehung für Kfz, Radfahrer und Fußgänger. In Strullendorf entfällt mit dem Rückbau des BÜ Stockweg eine Verbindung zwischen den Wohngebieten östlich und dem Gewerbegebiet westlich der Bahn.

Der Neubau der St 2260 südlich von Altendorf sowie die seitens der Gemeinde Strullendorf geplante Südanbindung Strullendorf schaffen neue Querungsmöglichkeiten für den KFZ-Verkehr an den Ortsrändern und entlasten tendenziell die Ortsbereiche vom Kfz-Verkehr.

Visuelle Beeinträchtigungen im Siedlungsraum

Orts- und landschaftsbildprägende Strukturen können durch Bauwerke wie z.B. eine talüberspannende Brücke oder Schallschutzanlagen visuell beeinträchtigt werden. Solche visuellen Beeinträchtigungen in Siedlungsräumen können vom Menschen als störend empfunden werden. Ähnliches gilt für den vorhabensbedingten Verlust von ortsbildprägenden Strukturen (z.B. Ersatz älterer Brückenbauwerke durch neue; Verlust von Gehölzen) wie auch für den Verlust von Strukturen mit Sichtschutzfunktionen (z.B. Gehölze).

Insbesondere durch die Errichtung von Schallschutzwänden (Außenwände mit 3 – 4-5 m Höhe, Mittelwände mit bis zu 4-5 m Höhe über Schienenoberkante) bzw. Schallschutzwällen werden innerorts die Blickbeziehungen unterbrochen, so dass die Trennwirkungen zwischen den Ortsteilen beiderseits der Bahn verstärkt werden. Dies trifft insbesondere in Altendorf und Hirschaid zu. Dieser Effekt wird dadurch gemindert, dass die Lärmschutzwände teilweise transparente Elemente erhalten (s. Anlage 0.1a Erläuterungsbericht, Kap. 5.4.1 – 5.4.3). In Strullendorf ist dieser Effekt nicht so stark ausgeprägt, da hier die Bahn im Wesentlichen die Wohnbereiche vom Gewerbegebiet abtrennt.

Baubedingte Wirkungen

Während der Bauphase ist aufgrund der Bautätigkeit insbesondere durch schwere Baumaschinen mit Belastung des Wohn- und Arbeitsumfeldes des Menschen zu rechnen. Zu möglichen Belastungen im Bereich der Baustellen sowie an zuführenden Baustraßen sind neben den o.g. baubedingten Wirkungen von Lärm und Erschütterungen auch Schadstoffimmissionen und Staubeinwirkung zu zählen.

Um die voraussichtlichen Auswirkungen Baulärm zu bewerten, wurden auf Basis des voraussichtlichen Bauablaufs die baubedingten Schallimmissionen abgeschätzt und potenzielle Betroffenheitsbereiche ermittelt. Die Ergebnisse dieser Bewertungen sind in Anlage 13.5a der Planfeststellungsunterlagen explizit dargestellt.

Der geplante Baubetriebsablauf wurde den gegenwärtig vorhandenen Bauphasenkonzepten entnommen. Aus den Bauphasenkonzepten wurde eine räumliche und zeitliche Zuordnung geräuschrelevanter Bautätigkeiten vorgenommen.

Bei der Baumaßnahme des viergleisigen Ausbaus handelt es sich um eine ca. 10 km lange und voraussichtlich über einen Zeitraum von ca. viereinhalb Jahre dauernde Hauptbaumaßnahme, die in mehrere Bauphasen untergliedert ist. Dabei werden für den Gleis- und Tiefbau in den ersten Baupha-

sen die beiden neuen Streckengleise gebaut bzw. in den nachfolgenden Bauphasen die beiden bestehenden Streckengleise erneuert. Ebenfalls werden während den Hauptbaumaßnahmen Kreuzungsbauwerke neu gebaut bzw. erneuert. Die Gesamtdauer der Baumaßnahmen ist zwar aufgrund der räumlichen Ausdehnung der Baustelle verhältnismäßig lang. Die tatsächliche zeitliche Dauer von möglichen erheblichen Belastungen eines einzelnen Anwohners im Umfeld der Baustelle wird aber ganz erheblich geringer sein.

Durch die Aufrechterhaltung des Bahnverkehrs während der Bauzeit sind zwangsläufig auch Arbeiten in den nächtlichen Ruhezeiten nicht auszuschließen.

Die durchgeführte Abschätzung der Schallimmissionssituation zeigt, dass bei mehreren Gewerken grundsätzlich Überschreitungen von Immissionsrichtwerten auftreten können; diese Wirkungen allerdings jeweils zeitlich und räumlich begrenzt auftreten. Insofern ist aufgrund möglicher Überschreitungen von Immissionsrichtwerten grundsätzlich ein Schutzkonzept vor Baulärm erforderlich. Dabei kommen zur Minderung baubedingter Schallimmissionen insbesondere Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle und an den Baumaschinen, die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen, die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren oder die Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen in Betracht.

Die ausführenden Firmen werden verpflichtet, lärmarme Bauverfahren und Baumaschinen einzusetzen, so dass Beeinträchtigungen der Nachbarschaft im Sinne der AVV Baulärm nach Möglichkeit vermieden werden. Bei darüber hinausgehenden Belastungen ist dann im Einzelnen über die mögliche und notwendige Umsetzung von tunlichen Schutzvorkehrungen oder über eine ggf. zustehende Entschädigung zu befinden.

Ferner sind u.U. baubedingte Verkehrsumleitungen zu erwarten, wodurch von den betroffenen Verkehrsteilnehmern Verzögerungen bzw. Umwege in Kauf genommen werden müssen. Streckenweise ist infolge der Zu- und Abfahrt von Baustellenfahrzeugen mit erhöhtem Verkehrsaufkommen zu rechnen (s. Anlage 16 Baustellenerschließung und Transportwege).

3.9 Wechselwirkungen

3.9.1 Generelle Aspekte

Als ökosystemare Wechselwirkungen werden alle funktionalen und strukturellen Beziehungen zwischen und innerhalb der Schutzgüter verstanden, soweit sie aufgrund potenzieller Betroffenheit durch Projektauswirkungen von Bedeutung sind. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass über die einzelnen schutzgutbezogenen Erfassungskriterien bereits ausreichend Informationen über funktionale Beziehungen zu anderen Schutzgütern berücksichtigt sind. Jedes Schutzgut erfüllt eine elementare Aufgabe im Gesamtökosystem und ist so für dessen Erhalt notwendig; kein Schutzgut kann ein anderes ersetzen.

Innerhalb und zwischen den naturhaushaltsbezogenen Schutzgütern bestehen eine Vielzahl von Verknüpfungen und Abhängigkeiten (Stoff- und Energieflüsse, Regelkreise, i.a. Wechselbeziehungen). Soweit Wechselwirkungen innerhalb oder zwischen Schutzgütern bekannt bzw. erkennbar sind, werden diese berücksichtigt. So wird z.B. bei der Bewertung der Grundwassersituation auch die Bedeutung der Flurabstände für die Entwicklung feuchteabhängiger Lebensgemeinschaften berücksichtigt. Generell werden die Wechselwirkungen auch dadurch berücksichtigt, dass eine Fläche unter verschiedenen Aspekten bewertet wird.

3.9.2 Projektspezifische Aspekte Wechselwirkungen

Direkte Eingriffe in ein bestimmtes Schutzgut können auch Auswirkungen auf andere Schutzgüter hervorrufen. Nachteilige Einwirkungen auf ein Schutzgut können u.U. negative aber auch positive Auswirkungen auf ein anderes Schutzgut haben.

Aus dem Eingriffscharakter, d.h. linienhafte Überbauung, Zerschneidung mit dauerhaften Barrierewirkungen, Verstärkung vorhandener Trennwirkungen und Verlärmung ergibt sich eine vielfältige Betroffenheit der Schutzgüter. Es werden bei schutzgutübergreifender Betrachtung folgende Wechselwirkungen betrachtet:

- Eine Veränderung der Vegetation im UG durch die o.g. geringen Eingriffe in die Grundwasserverhältnisse (s. Kap. 3.4) kann infolge der tief liegenden Grundwasser-Flurabstände, die für die örtliche Vegetation nicht von Bedeutung sind, ausgeschlossen werden.
- Durch die Schallschutzmaßnahmen (Schallschutzwände bzw. -wälle) werden die lärmbedingten Auswirkungen des Vorhabens wesentlich verringert (Schutzgut Mensch, s. Kap. 3.8). Dadurch entstehen jedoch Veränderungen für das Orts- und Landschaftsbild (Trennwirkung, s. Kap. 3.6). Für bodengebundene Tierarten, für die bestehende Bahnstrecke bereits eine Trennwirkung entfaltet, entsteht mit den innerorts geplanten Schallschutzwänden bzw. -wällen eine nicht überwindbare Barriere (s. Kap. 3.1). Um Kleintieren Fluchtmöglichkeiten zu ermöglichen, werden in die Schallschutzwände in regelmäßigen Abständen Kleintierdurchlässe integriert. Die geplanten Erneuerungen der EÜ über die in Kap. 3.4 genannten Fließgewässer erhalten jedoch die dortigen ökologischen Beziehungen entlang der Gewässer, auch wenn die größere Länge der überbrückten Lauflänge ungünstig ist.

4 Beurteilung Eingriffe und Auswirkungen sowie Kompensation

4.1 Zusammenfassende Darstellung der Eingriffe und Auswirkungen auf die Umwelt

Die ABS verursacht Überbauungen von Biotopstrukturen ab Beginn PA 21 im Wesentlichen auf der Ostseite der bestehenden Bahnstrecke und ab Strullendorf auf der Westseite, um Eingriffe in hochwertige Biotopflächen sowie Siedlungsbereiche zu vermeiden. Im Folgenden werden die wesentlichen Auswirkungen durch den Streckenausbau und den damit zusammenhängenden Baumaßnahmen auf die einzelnen Schutzgüter tabellarisch aufgezeigt.

Die bei den einzelnen Schutzgütern genannten Konfliktschwerpunkte sind in den Plänen Anlage 11.2 dargestellt und beschrieben. Zudem sind bezüglich der einzelnen Schutzgüter weitere Konflikte vorhanden, die geringere Beeinträchtigungen aufweisen und nachfolgend tabellarisch dargestellt werden.

Schutzgut Tiere und Pflanzen

Konfliktschwerpunkte

- Baggerseen südlich von Altendorf (km ca. 46,1 - 47,3): Randliche Überbauung und Beeinträchtigung von zum Teil hochwertigen Lebensräumen (Hecken, feldgehölzartige Gebüsche und sandig-trockene Gras- und Krautfluren) sowie von Habitaten von Zauneidechsen, nicht gefährdeten Vögeln und Arten der Wirbellosen).
- Sandmagerrasen und Baggersee zwischen Altendorf und Hirschaid (km ca. ~~49,0~~ 49,2 – 50,1): Überbauung und Beeinträchtigung von hochwertigen Lebensräumen (Sandmagerrasen, sandig-trockene Gras- und Krautfluren) und Gehölzbeständen sowie teilweise von Habitaten von Zauneidechsen und der Wirbellosen.
- Wald nördlich Hirschaid (km ca. 52,1 - km 53,1): Verlust von randlichen Kiefernwaldflächen (mittlerer funktionaler Wert) sowie von vorgelagerten, zum Teil wertvollen Saumbiotopen, funktionale Beeinträchtigung der Waldrestflächen aufgrund geringer Bestandstiefe.
- Ehemalige Sandabbaugrube nördlich Strullendorf (km ca. 55,1 – 55,5): Randliche Überbauung von überregional bedeutsamen Trockenstandorten (v.a. für Heuschrecken, Wildbienen); bauzeitliche Beeinträchtigung von Teilflächen durch Baubetrieb.
- Hauptsmoorwald: Verlust von Randbereichen des Bannwaldes (Kiefernwald) sowie vorgelagerter Saumbiotope (mittlerer ökologischer Wert), Verstärkung der Trennwirkung für die Fauna infolge Trassenverbreiterung.

Tab. 2: Weitere Auswirkungen der Ausbaustrecke auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen

Eingriffsbeschreibung	ca. Bahn-km
Verlust von Saumbiotopen entlang der Bahn	46,0 – 46,1; 47,3 – 48,0; 48,5 – 49,4; 50,1 – 51,0; 51,3 – 52,1; 53,1 – 56,179 56,165
Verlust von hochwertigen Gehölz- und Ruderalflächen an den Baggerseen	46,1 – 47,4; 49,4 – 50,1
Verlust von Ackerrandstreifen durch Staatsstraße 2260 neu	47,6
Verlust einer alten Linde am Bahnhof Buttenheim in Altendorf durch die ABS	48,4
Verstärkung von Trennwirkungen durch die Querung von Gewässern	48,2; 48,2 ; 49,5; 51,3; 54,9
Verlust oder Funktionsbeeinträchtigung von Waldflächen durch die ABS	52,1 – 53,1; 55,8 – 56,165
Randliche Überbauung sowie bauzeitliche funktionale Beeinträchtigung von Trockenstandorten durch die ABS	48,9 49,2 – 50,0; 55,1 – 55,5
Bauzeitliche Beeinträchtigung hochwertiger Trockenstandorte durch Baustelleneinrichtungsflächen	55,4 - 55,5

Insgesamt gehen durch das Bauvorhaben dauerhaft ~~ca. 9,1 ha~~ 8,6 ha an Flächen mit besonderen Biotopfunktionen verloren, bauzeitlich werden ~~1,7 ha~~ 2,4 ha beansprucht.

Schutzgut Boden

Bei den von Eingriffen betroffenen Böden handelt es sich überwiegend um anthropogen gestörte, landwirtschaftlich genutzte Böden. Konfliktschwerpunkte treten durch Überbauung von Sandböden auf. Insgesamt werden im PA 21 dauerhaft rd. ~~22,0 ha~~ 21,8 ha unversiegelte Böden überbaut, davon ca. ~~2,0 ha~~ 1,9 ha natürliche Waldböden. Vorübergehend werden rd. ~~25,8 ha~~ 26,9 ha offene Bodenflächen für den Baubetrieb beansprucht, davon ~~0,7 ha~~ 0,8 ha Waldböden. Die Eingriffsbereiche des Schutzgutes Boden sowie Land- und Forstwirtschaft sind weitgehend identisch, sodass bezüglich der Lage auf Tab. 3 verwiesen wird.

Landwirtschaft

Konfliktschwerpunkt der Landwirtschaft ist der Flächenverlust und die Zerschneidung der Flur durch die St 2260neu. In den Plänen der Anlage 11.2 „Konfliktschwerpunkte“ werden aus Darstellungsgründen nur besonders markante Konfliktbereiche dargestellt, obwohl entlang der gesamten Trasse landwirtschaftliche Nutzflächen betroffen sind. Nachfolgend wird eine detailliertere Auflistung gegeben:

Tab. 3: Weitere Auswirkungen der Ausbaustrecke auf Land- (L) und Forstwirtschaft (F)

Eingriffsbeschreibung	ca. Bahn-km
randliche Überbauung von landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen durch Gleisanbau (L)	46,0 – 46,1; 47,2 – 48,2 48,5; 49,0 – 49,3; 50,5 – 51,0; 51,5 – 52,2; 53,1 – 53,4; 53,5 – 54,3; 55,5 – 55,8
Überbauung und Zerschneidung von landwirtschaftlich genutzten Flächen durch Straßenneubau St 2260 (L)	47,6
Verlust von Waldflächen durch Gleisanbau (F)	52,1 – 53,1
Verlust von Bannwaldfläche durch Gleisanbau und Böschungsschüttung (F)	55,8 – 56,165 (Ende PA 21)

Der dauerhafte, anlagebedingte Verlust landwirtschaftlich genutzter Flächen beläuft sich auf ca. ~~9,0 ha~~ 8,5 ha Acker- und ca. ~~1,9 ha~~ 2,6 ha Grünlandfläche. Bauzeitlich werden vorübergehend ~~21,8 ha~~ 19,6 ha Acker- und ~~1,5 ha~~ 2,8 ha Grünlandfläche als Baustelleneinrichtungsfläche oder Baustraße genutzt.

Eine weitere Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Flächen resultiert aus der naturschutzrechtlichen Kompensation. Durch die Heranziehung eines ehemaligen Steinbruchs als landschaftspflegerische Ersatzmaßnahme konnte entsprechend § 15 Abs. 3 BNatSchG auf die agrarstrukturellen Belange Rücksicht genommen und die Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Flächen für Ausgleich und Ersatz vermindert werden.

Forstwirtschaft

Waldflächen gehen im Umfang von ca. ~~2,0 ha~~ 1,9 ha dauerhaft durch die Baumaßnahme verloren; davon sind 0,4 ha Bannwald. Bauzeitlich vorübergehend werden zusätzlich ~~0,7 ha~~ 0,8 ha Waldflächen beansprucht, wovon ~~0,05 ha~~ 0,1 ha Bannwald sind.

Schutzgut Wasser

Das genutzte Grundwasser im Quartär wird aufgrund der hohen Durchlässigkeit und der geringen Geschüttheit sowie der besonderen wasserwirtschaftlichen Bedeutung baubedingt gefährdet. Die Trasse durchfährt das Wasserschutzgebiet Bamberg mit den beiden Trinkwassergewinnungsanlagen „Hirschaid der Büsche“ und „Stadtwald“ jeweils an der Grenze der Schutzzone W III A zu den Schutzzonen W II. Dies stellt die Konfliktschwerpunkte des Vorhabens zum Schutzgut Wasser dar. Zur Vermeidung von

Beeinträchtigungen des genutzten Trinkwassers wurde die Entwässerungsplanung gegenüber der ursprünglichen Planfeststellungslösung verändert und angepasst.

Tab. 4: Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser – genutztes Grundwasser

Eingriffsbeschreibung	ca. Bahn-km
Durchfahrung der TGA Hirschaidler Büsche an der Grenze der Schutzzone W III a zu den Schutzzonen W II	51,5 – 54,3
Durchfahrung der TGA Stadtwald an der Grenze der Schutzzone W III a zu den Schutzzonen W II	55,1 – 56,165 (Ende PA 21)

Die Verfüllung einer wassergefüllten Grube (ca. 0,14 ha) bei km 46,95 birgt die Gefahr einer Grundwasserbelastung. Nach dem Stand der Technik darf die Einbringung von Erdreich in eine Wasserfläche grundsätzlich nur mit unbelastetem, inertem Material erfolgen, so dass das Risiko stofflicher Belastung des Grundwassers vermieden wird. Die Fließgewässer werden bauzeitlich vorübergehend Trübungen des Wassers aufweisen. Die Auswirkungen der Baumaßnahme auf die Oberflächengewässer sind bauzeitlich als gering bis mittel, auf Dauer als gering zu bewerten.

Schutzgut Klima/ Luft

Tab. 5: Auswirkungen auf das Schutzgut Klima/Luft

Eingriffsbeschreibung	ca. Bahn-km
Lokal eng begrenzter Kaltluftstau durch die z.T. in Dammlage verlaufenden Straßenbaumaßnahme St 2260neu	47,6
Kleinflächiger Verlust von Klimaschutzwald (Hauptsmoorwald)	55,8 – 56,165 (Ende PA 21)

Durch die Straßenbaumaßnahme südlich von Altendorf ist aufgrund des Straßendamms der St 2260neu nur mit sehr geringen Beeinträchtigungen zu rechnen. Der Verlust von Klimaschutzwald tritt nur am Rand des ausgedehnten Hauptsmoorwaldes auf und kann durch Ersatzaufforstungen ausgeglichen werden. Konfliktschwerpunkte treten beim Schutzgut Klima/ Luft nicht auf.

Schutzgut Landschaft und Erholung

Konfliktschwerpunkte

- Staatsstraße 2260neu südlich von Altendorf (Bahn-km 47,6): Neue Trennwirkung sowie Barriereeffekt in der offenen Flur; Überprägung und Veränderung des Landschaftsbildes.
- Verbreiterung der Bahnstrecke und erhöhte Zugfrequenz im Landschaftsschutzgebiet "Hauptsmoorwald" stellt aufgrund der Verstärkung der Trennwirkungen einen Konfliktschwerpunkt für Landschaftsbild und Erholungseignung dar.

Tab. 6: Weitere Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaftsbild und Erholung

Eingriffsbeschreibung	ca. Bahn-km
Verstärkung von Trennwirkungen durch die Verbreiterung der Bahnstrecke, insbesondere durch die Schallschutzeinrichtungen (Wände, Wall)	46,0 – 56,165 (Ende PA 21)
Veränderung des Landschaftsbildes und optische Trennwirkung durch Straßenbaumaßnahme St 2260neu	47,6
Eingriffe in das Landschaftsschutzgebiet „Hauptsmoorwald“	55,8 – 56,165 (Ende Abschnitt PA 21)

Visuelle und akustische Beeinträchtigung von Landschaftsbild und Erholungsnutzung durch Baubetrieb	47,0 – 48,0 / 49,0 – 50,4 / 50,4 – 51,5 / 51,5 – 54,5 / 55,5 – 56,165 (Ende PA 21)
Beeinträchtigung der Erholungseignung durch erhöhte Zugfrequenz	46,0 – 48,0 / 49,0 – 50,0 / 51,5 – 54,5 / 55,5 – 56,165 (Ende PA 21)

Das Schutzgut Landschaft und Erholung wird im Wesentlichen durch die Verstärkung von Trenn- und Barriereeffekten sowie die Zunahme der Lärmbelastung und Beunruhigung in der offenen Flur beeinträchtigt.

Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Konfliktschwerpunkte

- Querung frühgeschichtlicher Siedlungsreste nördlich von Altendorf; Minderung der Auswirkungen durch Verzicht auf Baustelleneinrichtungsfläche
- Abriss des Bahnhofes Buttenheim (1885) mit Holzlagerschuppen durch die ABS

Tab. 7: Weitere Auswirkungen auf das Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Eingriffsbeschreibung	ca. Bahn-km
Nachhaltige Veränderung der historischen Ludwig-Süd-Nord-Bahn durch Veränderung von Brücken, Durchlässen, Dämmen und Einschnitten	46,0 – 56,165 (Ende PA 21)
Überprägung bzw. visuelle Beeinträchtigung von historischen Wege- und Blickbeziehungen, kulturlandschaftlichen Strukturen und der Verkehrslandschaft des 19. Jahrhunderts	48,5 / 54,3

Das Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter erfährt im PA 21 Hirschaid zum Teil erhebliche Eingriffe. Neben direkten Beeinträchtigungen (s.u.) lassen sich auch Eingriffe in kulturlandschaftliche Strukturen, wie historische Wege- und Blickbeziehungen aufführen. So führt z.B. die Beseitigung von höhen gleichen Bahnübergängen (km 48,5 und km 54,3) zur Unterbrechung vorhandener, traditioneller Wegbeziehungen.

Konfliktschwerpunkte sind die Querung der frühgeschichtlichen Siedlungsreste nördlich von Altendorf sowie der Abriss des Bahnhofes Buttenheim mit Nebengebäuden, der als bauliches Zeitzeugnis der historischen Ludwig-Nord-Süd-Bahn anzusehen ist, aber nicht unter Denkmalschutz steht.

Es sind gemäß Regionalplan Oberfranken West keine Vorrangflächen für den Abbau von Bodenschätzen betroffen.

Durch den Bau der St 2260neu ist der nördliche Randbereich eines durch wasserrechtlichen Planfeststellungsbeschluss des Landratsamtes Bamberg genehmigten Kiesabbaugebiets betroffen. Hieraus resultiert eine Verschiebung der Abgrabungsgrenze. Die planfestgestellte Abgrabungsgrenze sowie die neue Abgrabungsgrenze sind in Unterlage 5.1.3 dargestellt. Insgesamt verkleinert sich das Abbaugelände um 9.668,00 m².

Schutzgut Mensch, Wohn- und Arbeitsumfeld

Durch die mit dem Vorhaben verbundene Erhöhung von Zuggeschwindigkeiten und Zugzahlen und durch betriebsbedingte Wirkungen der BÜ-Ersatzmaßnahmen werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV in den Ortschaften Altendorf, Hirschaid und Strullendorf großflächig überschritten. Die Ergebnisse zeigen, dass die Immissionsgrenzwerte an ca. ~~6.280~~ 6.200 Wohneinheiten mit schutzbedürftiger Nutzung überschritten werden und Schallschutzmaßnahmen erforderlich sind.

Im Zuge einer detaillierten Variantenuntersuchung wurde eine Planungsempfehlung zur Lösung der vorhandenen Immissionskonflikte entwickelt. Es werden Außenwände und z.T. Wälle mit einer Höhe von bis zu 5,0 m über SO sowie Mittelwände mit einer Höhe von bis zu ~~4,0~~ 5,0 m ü. SO zur Umsetzung

empfohlen. Ergänzend ist die Maßnahme „Besonders überwachtes Gleis“ für alle 4 Streckengleise im gesamten Planfeststellungsabschnitt umzusetzen.

Durch diese aktive Schallschutzmaßnahme können **mehr als ca.** 94 % der Immissionskonflikte am Tag sowie **mehr als ca.** 70 % der Konflikte in der Nacht gelöst werden. Bei verbleibenden Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte besteht ein Anspruch auf Überprüfung des passiven Schallschutzes an ca. 1.900 Wohneinheiten.

Eine Erhöhung der Erschütterungseinwirkungen aus dem Schienenverkehr gegenüber dem derzeitigen Zustand ist dort zu erwarten, wo die neuen Gleise deutlich näher an die Bebauung heranrücken, wie z.B. in Altendorf oder Hirschaid (Näheres s. Anlage 13.3a). Durch technische Schutzmaßnahmen kann ein Großteil der betroffenen Fälle gelöst werden; es verbleiben voraussichtlich vier Gebäude mit projektspezifischen Beeinträchtigungen durch Erschütterungsimmissionen.

Nach dem aktuellen, medizinischen/wissenschaftlichen Erkenntnisstand ist unter den in Kap. 4.8 (Elektromagnetische Felder) genannten Bedingungen somit generell eine gesundheitliche Beeinträchtigung durch die elektromagnetischen Felder der erwarteten Größenordnung im Bereich der geplanten Bahntrasse nicht zu befürchten.

Die Neuanlage von Querungsmöglichkeiten (Bahnüber- bzw. Unterführungen) vermindert die Zerschneidung, kann sie jedoch nicht gänzlich vermeiden, da zum Teil längere Wege in Kauf genommen werden müssen. Optische Trenneffekte werden durch Brücken- und Dammbauwerke sowie insbesondere durch Schallschutzwälle bzw. -wände hervorgerufen.

Während der Bauphase ist durch Lärm, Erschütterungen und Schadstoffimmissionen sowie Staubeinwirkung mit Belastung des Wohn- und Arbeitsumfeldes und Erholungssuchender mit Beeinträchtigungen für das Schutzgut Mensch zu rechnen.

4.2 Auswirkungen auf die Umwelt aufgrund der fortgeschriebenen Planung

Gegenüber den Planungen zur Raumordnung von 1993 ergeben sich durch die Fortschreibung der technischen Planung im Planfeststellungsabschnitt 21 Hirschaid abschnittsweise andere Eingriffe und somit veränderte Auswirkungen auf die Schutzgüter.

Wesentliche Eingriffsminderungen, wie sie auch in der landesplanerischen Beurteilung von 30. Juli 1993 gefordert wurden, sind der Verzicht auf den Überholbahnhof Hirschaid Nord und die Fortsetzung der Westverschiebung der Trasse im Bereich ab Strullendorf nach Norden. Dadurch werden nachhaltige ABS-bedingte Eingriffe in ein Waldbiotop nördlich von Hirschaid sowie in die überregional bedeutsamen Sandmagerrasenstandorte nördlich von Strullendorf vermindert.

Durch Optimierung der Planung kann ferner das Überholgleis in Strullendorf entfallen, so dass insbesondere die Eingriffe in das Schutzgut Mensch, Wohn- und Arbeitsumfeld minimiert werden können.

Die vorliegende Planung sieht für schutzwürdige Objekte bzw. Bauflächen Schallschutzwände vor, die in der Planung zur Raumordnung von 1993 als technisch nicht möglich eingestuft wurden. Positiv wirkt sich dies auf das Schutzgut Mensch, Wohn- und Arbeitsumfeld aus, während es bereichsweise für das Orts- bzw. Landschaftsbild zu Beeinträchtigungen führt.

Diesen positiven Effekten stehen Veränderungen der Planung entgegen, die zu einer Verstärkung von Umweltauswirkungen führen.

Die – aus technischer Sicht zwingende – Anwendung von Neubaukriterien für die Bestandsgleise führt dazu, dass auf beiden Seiten der Trasse Baustraßen und Baustelleneinrichtungsflächen geschaffen werden müssen. Dadurch entstehen auf der Seite der Bestandsgleise stärkere Auswirkungen, v.a. auf das Schutzgut Pflanzen und Tiere, als in der ursprünglichen Planfeststellungslösung.

Die Veränderung der Entwässerungsplanung, die zur Minimierung der Auswirkungen auf das genutzte Grundwasser dient, führt u.a. zu einer Verbreiterung der Versickergräben und zu zusätzlichen Rückhaltebecken, was wiederum einen höheren Flächenbedarf bedingt.

In der Planfeststellungsunterlage, Stand 1996 war der bauzeitliche Flächenbedarf für Baustelleneinrichtungsflächen möglicherweise unterschätzt worden. Die vorliegende Planung sieht hier einen weit größeren Flächenbedarf vor, was zu deutlichen höheren, vorübergehenden Auswirkungen auf das Schutzgut Boden und auf die landwirtschaftliche Nutzung führt.

4.3 Aussagen zu Minderungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Schutzgut Tiere und Pflanzen

Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Auswirkungen wurden gemäß den Anregungen und Forderungen der Landesplanerischen Beurteilung vom 30. Juli 1993 sowie gemäß § 15 Abs. 1 BNatSchG berücksichtigt. Die örtlichen Voraussetzungen bzw. Möglichkeiten für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zur Kompensation der unvermeidbaren Eingriffe werden in der Landschaftspflegerischen Begleitplanung behandelt (s. Anlage 12).

Schutzgut Boden

Die Möglichkeiten der Minderung der Auswirkungen auf Böden, die durch das Bauvorhaben verursacht werden, sind vor allem durch Begrenzung der baubedingten Beanspruchung gegeben. Weiter wird durch getrennten Antrag von Ober- und Unterboden und getrennte Lagerung sowie Schutz vor Verunreinigung eine Minderung erreicht. Das Risiko von Bodenverdichtungen ist aufgrund der sandigen Böden geringer als bei lehmigen Böden.

Land- und Forstwirtschaft

Zur Minderung der Eingriffswirkungen gehört eine exakte Bauausführung, die nachteilige Einwirkungen (z.B. Verschmutzungen durch Treibstoffe, Öle usw.) auf baubedingt vorübergehend beanspruchte landwirtschaftlich genutzte Flächen ausschließt. Der nach BayWaldG erforderliche Ausgleich von Bannwaldflächen im Verhältnis 1:1 angrenzend an bestehenden Wald ist durch die Kompensationsmaßnahme M 4.3 gewährleistet (vgl. LBP, Anlage 12.4).

Schutzgut Wasser

Das baubedingte Risiko für das genutzte Grundwasservorkommen der TGA Stadtwald und die dazu geplanten Maßnahmen sind in Anlage 14 ausführlich beschrieben.

Schutzgut Klima/ Luft

Die Rodung für den Streckenausbau in dem als Klimaschutzwald ausgewiesenen Hauptmoorwald wurde auf das technisch notwendige Minimum beschränkt. Durch die Wiederherstellung der gerodeten Waldflächen im nahen Umgriff wird eine Kompensation in ausreichendem Maß erreicht.

Schutzgut Landschaft und Erholung

Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Auswirkungen wurden bereits im Zuge der Trassenfindung bzw. gemäß den Anregungen und Forderungen der Landesplanerischen Beurteilung vom 30. Juli 1993 berücksichtigt. Die Maßnahmen entlang der Baustrecke sowie die Ausgleichsmaßnahmen dienen der Wiederherstellung des Landschaftsbildes bzw. dem Ausgleich visueller Beeinträchtigungen (s. Anlage 12).

Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Da Kulturgüter nicht ersetzbar sind, steht das Gebot der Vermeidung von Eingriffen über dem der Minimierung des Eingriffs. Dem wurde im Zuge der Planungsoptimierung soweit als möglich Folge geleistet. Maßnahmen wie archäologische Grabungen, photographische Dokumentation, archäologische Sondagen werden frühzeitig in Absprache mit dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege durchgeführt.

Schutzgut Mensch/ Wohn- und Arbeitsumfeld

Durch den Eisenbahnbetrieb werden die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV in Teilbereichen der durchfahrenen bzw. tangierten Ortschaften überschritten. Maßnahmen zum aktiven Lärmschutz sind innerhalb der Ortschaften in großem Umfang vorgesehen. Zum Schutz vor Erschütterungen sind in betroffenen Abschnitten technische Maßnahmen an den Gleisanlagen geplant. Die Schallschutzmaß-

nahmen sowie die Maßnahmen zum Erschütterungsschutz sind in Anlage 13.1a bzw. 13.3a im Detail beschrieben. Bauzeitliche Belastungen durch Lärm erfordern die Durchführung eines bauzeitlichen Schutzkonzepts.

Nach dem aktuellen, medizinischen/wissenschaftlichen Erkenntnisstand ist unter den in Kap. 4.8 (Elektromagnetische Felder) genannten Bedingungen somit generell eine gesundheitliche Beeinträchtigung durch die elektromagnetischen Felder der erwarteten Größenordnung im Bereich der geplanten Bahntrasse nicht zu befürchten.

4.4 Aussagen zur Umweltverträglichkeit

Folgende vier Aspekte sind zur Beurteilung der Umweltverträglichkeit des Vorhabens von Bedeutung:

Vermeidung und Minimierung der Eingriffe

Den vorangegangenen Aussagen der Kap. 4.2 und 4.3 ist zu entnehmen, dass durch Veränderung und Optimierung der Planung erreicht wurde, Auswirkungen und Eingriffe auf ein unvermeidbares Maß zu reduzieren. Durch fachspezifische Konzepte für die Realisierung der Maßnahme wird sichergestellt, dass sich die Auswirkungen auf die Umwelt auf einen möglichst geringen Umfang beschränken.

Erforderliche landschaftspflegerische Maßnahmen

Im Rahmen der landschaftspflegerischen Begleitplanung werden die erforderlichen Vermeidungs-, Minderungs- und Schutzmaßnahmen sowie Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zur Kompensation der Eingriffe in Natur und Landschaft geplant.

Artenschutzrechtliche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sind erforderlich, um das Eintreten von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen zu vermeiden. Hierzu zählen die Vergrämung, der Abfang und das Umsetzen von Zauneidechsen-Individuen sowie der Abfang und die Umsiedlung von Haselmäusen, die Kontrollbegehung potenzieller Fledermausquartiere und die Kontrollbegehung auf Vorkommen des Bibers an den Gewässerquerungen, Rodung von Gehölzen außerhalb der Brutzeit sowie die Installation von Fledermaus-Flachkästen.

Schutzmaßnahmen sollen an das Baufeld und an Baustelleneinrichtungsflächen angrenzende wertvolle Flächen vor Beeinträchtigungen schützen. Sie umfassen Abgrenzungen des Baufeldes bzw. von bauzeitlich benötigten Flächen durch geeignete Maßnahmen wie z.B. Absperrgitter oder Zäune. Des Weiteren sollen dadurch Beeinträchtigungen von Lebensräumen streng geschützter Arten vermieden werden

Minderungsmaßnahmen erfolgen auf den vom Vorhaben betroffenen Flächen und beinhalten zum einen die Begrünung der Flächen und zum anderen Maßnahmen zur Minderung der Auswirkungen auf die Fauna. Die begrüneten Flächen werden nach Bauabschluss wieder Funktionen im Naturhaushalt und für das Landschaftsbild übernehmen. Diese Maßnahmen sind auf Flächen geplant, die neben ökologischen vorwiegend technische Funktionen zu erfüllen haben (Böschungen, Entwässerungseinrichtungen). Sie dienen vorrangig der Einbindung von Bahntrasse, Straßen und Entwässerungsanlagen in die Umgebung oder der Rückführung von Baustelleneinrichtungsflächen und Baustraßen in den ursprünglichen Zustand.

Die unvermeidbaren Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft werden gemäß § 15 Abs. 2 BNatSchG mit den geplanten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im Umfang von rund ~~31,8 ha~~ 34,5 ha angemessen kompensiert. Insgesamt sind § 9 Maßnahmentypen vorgesehen:

Tab. 8: Übersicht geplante Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Maßnahmen-Nr.	Beschreibung
M1 CEF/FCS	Schaffung von Magerrasenstandorten (4 Teilflächen)
M2 CEF/FCS	Pflege von Magerstandorten (5 Teilflächen)
M3	Begrünung des Schallschutzwalles
M4	Ersatzaufforstungen (3 Teilflächen)
M5	Extensives Grünland mit Magerstandorten (2 3 Teilflächen)
M7	Flächenhafte Gehölzpflanzung (3 4 Teilflächen)
M8 (E) FCS	Pflegemaßnahmen ehem. Steinbruch Ludwag
M9 (E)	Sukzession auf Trockenstandorten
M10	Anlage von gestuften Waldrändern (2 Teilflächen)

Neben der Kompensation von Eingriffen in Flora und Fauna sorgen die meisten der naturschutzfachlich begründeten Maßnahmen auch für die Einbindung der Trasse in die Umgebung und für die Wiederherstellung oder Neugestaltung des Landschafts- oder Ortsbildes. Außerdem sollen sie die Eingriffe in die abiotischen Umweltpotenziale Boden, Wasser, Klima/ Luft ausgleichen bzw. mindern helfen, für deren Kompensation keine gesonderten Maßnahmen vorgesehen sind.

Daneben sind weitere Maßnahmen vorgesehen, die dem Artenschutz dienen und keine naturschutzrechtlichen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen darstellen. Diese Maßnahmen sind notwendig, um artenschutzrechtliche Verbotstatbestände gem. § 44 BNatSchG zu vermeiden bzw. den Erhaltungszustand der Fledermaus-Population zu sichern.

Maßnahmen-Nr.	Beschreibung
M11 CEF	Ausweichstruktur für bodenbrütende Feldvögel
M12 FCS	Optimierung Nistkastenrevier Bruderwald (Installation von 30 Fledermaus-Nistkästen)

Der im Bayerischen Waldgesetz (Art. 9 BayWaldG) geforderte Ausgleich von Bannwald im Verhältnis 1:1 direkt angrenzend an den bestehenden Bannwald wird durch die Aufforstungen (M4.1– 4.3) erfüllt.

Verbleibende Risiken für die Umwelt

Die Planung im PA 21 Hirschaid für das Stadium der Planfeststellung lässt keine erheblichen Risiken erkennen, die nicht abschätzbar oder nicht beherrschbar sind.

Vereinbarkeit des Vorhabens mit Zielen der Landesentwicklung und Umweltplanung

In allen Planungsstufen wurde darauf geachtet, dass die Planung nicht den Vorstellungen der Landes- und Umweltplanung widerspricht. Insbesondere wurden die Entwicklungsziele des Landesentwicklungsprogrammes Bayern und die Maßgaben der landesplanerischen Beurteilung für die ABS/NBS Nürnberg -Erfurt, ABS Nürnberg -Ebensfeld vom 30. Juli 1993 berücksichtigt.

Anhand der positiven Aussagen zu den o.g. Aspekten ist die Umweltverträglichkeit des Vorhabens unter Berücksichtigung der Minderungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (vgl. Anlage 12) gegeben.

5 Allgemein verständliche Zusammenfassung

Die vorliegende Umweltverträglichkeitsstudie zum Planfeststellungsverfahren schreibt die Umweltverträglichkeitsprüfung zum Raumordnungsverfahren von 1993 fort. Sie verfolgt vor allem folgende Ziele:

- Beurteilung der Eingriffe in die Umwelt auf der Grundlage der vertieften Planung,
- Aufzeigen von Unterschieden bezüglich der Eingriffe aufgrund von Planungsänderungen,
- Darstellung von verbleibenden Konfliktschwerpunkten und Aussagen zur Umweltverträglichkeit des Vorhabens.

Wesentliche schutzgutbezogene Aussagen zur Umweltverträglichkeit des vorliegenden Bauvorhabens der ABS im PA 21 Hirschaid sind:

Schutzgut Tiere und Pflanzen

Durch Optimierung der technischen Planung konnten die Eingriffe gegenüber der Raumordnung vermindert werden. Insbesondere mit dem Verzicht auf den Überholbahnhof Hirschaid Nord und die Fortsetzung der Westverschiebung der Trasse im Bereich ab Strullendorf werden nachhaltige ABS-bedingte Eingriffe in ein Waldbiotop nördlich von Hirschaid sowie in die überregional bedeutsamen Sandmagerrasenstandorte nördlich von Strullendorf vermindert.

Die Eingriffe der ABS erfolgen überwiegend auf der Ostseite und im Norden auf der Westseite. Es sind meist sandige Gras- und Krautfluren sowie z.T. gehölzreiche Saum- und Ruderalbiotope betroffen. Eingriffsschwerpunkte sind i.d.R. Randbereiche und zwar der Baggerseen südlich von Altendorf, von Sandmagerrasen und einem Baggersee zwischen Altendorf und Hirschaid, des Waldes nördlich von Hirschaid, einer ehemaligen Sandabbaugrube nördlich Strullendorf sowie der Randbereich des Hauptsmoorwaldes.

Die ABS verursacht nicht weiter minimierbare, dauerhafte Eingriffe in besondere Biotopstrukturen auf rd. ~~9,1 ha~~ 8,6 ha und beansprucht vorübergehend rd. ~~1,7 ha~~ 2,4 ha. Durch die Streckenverbreiterung werden Trennwirkungen für bodengebundene Tierarten verstärkt. Insgesamt entsteht ein Kompensationsbedarf von rund ~~31,6 ha~~ 34,5 ha (s. LBP, Anlage 12).

Schutzgut Boden

Durch die ABS werden dauerhaft rd. ~~22,0 ha~~ 21,8 ha unversiegelte Böden überbaut, wovon rund ~~2,0 ha~~ 1,9 ha natürliche Waldböden sind. Vorübergehend werden rd. ~~25,8 ha~~ 26,9 ha offene Bodenflächen für den Baubetrieb beansprucht, davon ~~0,7 ha~~ 0,8 ha Waldböden.

Land-und Forstwirtschaft

Landwirtschaftlich genutzte Flächen werden dauerhaft im Umfang von rd. ~~10,9 ha~~ 11,1 ha, Flächen der Forstwirtschaft mit rd. ~~2,0 ha~~ 1,9 ha dauerhaft beansprucht. Eine vorübergehende Inanspruchnahme von rd. ~~23,3 ha~~ 22,4 ha landwirtschaftlicher Nutzflächen und ~~0,7 ha~~ 0,8 ha Waldfläche erfolgt durch den Baubetrieb; diese Flächen werden anschließend wieder rekultiviert.

Eine weitere Inanspruchnahme von landwirtschaftlichen Nutzflächen erfolgt durch die Kompensationsmaßnahmen. Durch die Verwendung eines Steinbruchs anstatt landwirtschaftlicher Nutzflächen für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen konnte entsprechend § 15 Abs. 3 BNatSchG besonders auf die agrarstrukturellen Belange Rücksicht genommen werden.

Schutzgut Wasser

Die ABS durchquert nördlich von Hirschaid ein Gebiet, das wasserwirtschaftlich eine sehr hohe Wertigkeit besitzt. Es ergibt sich ein Konfliktschwerpunkt in den Wasserschutzgebieten Stadt Bamberg Stadtwald mit den TGA „Hirschaidler Büsche“ und „Stadtwald“, wozu geeignete Maßnahmen ergriffen werden. Südlich von Altendorf wird eine Wasserfläche (ehem. Sandabbau) im Umfang von ca. 0,14 ha

durch die ABS verfüllt. Die Auswirkungen auf die Oberflächengewässer sind bauzeitlich als gering bis mittel, auf Dauer als gering zu bewerten.

Schutzgut Klima/ Luft

Da es sich um einen Anbau an die bestehende Bahnstrecke handelt, entstehen keine Neuzerschneidungen oder Behinderungswirkungen für den Luftaustausch. Die Schallschutzwände bzw. -wälle in den Ortschaften haben lediglich einen geringen nachteiligen Effekt beim Luftaustausch.

Schutzgut Landschaft und Erholung

Das Schutzgut Landschaft und Erholung wird im Wesentlichen durch die Verstärkung von Trenn- und Barriereeffekten sowie die Zunahme der Verlärmung und Beunruhigung der offenen Landschaft beeinträchtigt. Eine Neuzerschneidung und Überprägung der offenen Flur tritt durch die St 2260 neu südlich von Altendorf auf.

Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Die Baumaßnahmen greifen zum Teil erheblich in das Schutzgut Kulturgüter ein. Eingriffsschwerpunkt ist das Bodendenkmal nördlich von Altendorf. Es handelt sich dort um eine der größten und bedeutendsten Siedlungen der späten Latènezeit Bayerns. Es werden in Absprache mit dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege rechtzeitig vor Baubeginn archäologische Ausgrabungen beginnen. Im Zuge der Tekturplanung wurde auf die nördlich von Altendorf geplante Baustelleneinrichtungsfläche bahnlinks verzichtet, womit der Eingriff in das Bodendenkmal vermindert wird. Es sind keine Vorrangflächen für den Abbau von Bodenschätzen betroffen. Durch den Bau der St 2260neu ist der nördliche Randbereich eines durch wasserrechtlichen Planfeststellungsbeschluss des Landratsamtes Bamberg genehmigten Kiesabbaugebiets betroffen. Hieraus resultiert eine Verschiebung der Abgrabungsgrenze. Die planfestgestellte Abgrabungsgrenze sowie die neue Abgrabungsgrenze sind in Unterlage 5.1.3 dargestellt. Insgesamt verkleinert sich das Abbaugelände um 9.668,00 m².

Schutzgut Mensch, Wohn- und Arbeitsumfeld

Auswirkungen ergeben sich vor allem durch Geräuschemissionen aus dem zukünftigen Bahnbetrieb auf der ABS. Durch aktive Schallschutzmaßnahmen (Lärmschutzwände und -wälle) werden die Belastungen erheblich reduziert. Dennoch verbleiben rund ~~1.990~~ 1.900 Nachtgrenzwertüberschreitungen. Wo Grenzwertüberschreitungen verbleiben, besteht ein Anspruch auf Überprüfung des passiven Schallschutzes.

Von Erschütterungen sind nahe an der ABS gelegene Gebäude betroffen. Durch technische Schutzmaßnahmen am Gleis wird die Zahl der Gebäude mit verbleibenden spezifischen Betroffenheiten auf voraussichtlich vier reduziert.

Trenn- und Barrierewirkungen können durch die weitgehende Aufrechterhaltung von Wegebeziehungen für Radfahrer und Fußgänger vermieden werden. Die Auflösung der höhengleichen Bahnübergänge und Verlegung der Querungsmöglichkeiten an den Ortsrand entlasten die Ortsbereiche vom Pkw-Verkehr. Visuelle Beeinträchtigungen sind durch die bestehende Bahnstrecke gegeben, werden jedoch durch die Trennwirkung der Schallschutzwände und -wälle verstärkt.

Bauzeitlich bedingt entstehen im Wohn- und Arbeitsumfeld Belastungen durch Lärm, Erschütterungen, Schadstoff- und Staubemissionen. Durch geeignete Vorkehrungen werden diese Auswirkungen soweit als möglich gemindert.

Fazit

Das vorliegende Bauvorhaben der ABS im PA 21 Hirschaid verursacht teilweise erhebliche Auswirkungen auf die Schutzgüter der Umwelt. Durch Vorsorgemaßnahmen sowie durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen können diese Auswirkungen nach dem Stand der Technik bzw. der gesetzlichen Regelungen verringert, kompensiert bzw. den nachteiligen Auswirkungen entgegengewirkt werden.

6 Literatur und verwendete Unterlagen

- ADAM, K., NOHL, W. & VALENTIN, N. (1986): Bewertungsgrundlagen für Kompensationsmaßnahmen bei Eingriffen in die Landschaft. Forschungsauftrag des Ministers für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf.
- AK STANDORTKARTIERUNG (2003): Forstliche Standortaufnahme, 6. Aufl., Münster-Hiltrup.
- AK STANDORTKARTIERUNG DER ARBEITSGEMEINSCHAFT FORSTEINRICHTUNG (1995): Forstliche Wuchsgebiete und Wuchsbezirke in der Bundesrepublik Deutschland. Münster-Hiltrup.
- ARBEITSGRUPPE BODENKUNDE (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung. Bundesanstalt für Geowissenschaften, Rohstoffe und Geologische Landesämter in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.), 5. verbesserte/ erweiterte Auflage, Hannover.
- ASW-ÖKOLOGISCHE GUTACHTEN (1993): Grundlagenerhebung für den Landschaftspflegerischen Begleitplan für die ABS Nürnberg - Ebensfeld: Fledermauskartierung, unveröffentlicht.
- ASW-ÖKOLOGISCHE GUTACHTEN (1993): Grundlagenerhebung für den Landschaftspflegerischen Begleitplan für die ABS Nürnberg - Ebensfeld: Kartierung ausgewählter Insektengruppen, unveröffentlicht.
- BAADER, P., JAHNEL, A., KOCH, M. & NIEDERMEYER, S. (1988): Vorauswahl von Trassenvarianten für einen Landverkehrsweg nach ihrer Umweltverträglichkeit. Methodisches Vorgehen am Beispiel von Schienenverkehrswegen. UVP-Report 2, 41 - 44.
- BAURMANN, S. (1993): Untersuchung der Herpetofauna (Amphibien, Reptilien) entlang der ABS Nürnberg - Ebensfeld, unveröffentlicht
- BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT: Bodenschätzungs-Übersichtskarte M 1:25.000. Blatt 6131 Bamberg Süd, Blatt 6132 Buttenheim, Blatt 6231 Adelsdorf, Blatt 6232 Forchheim.
- BAYERISCHES LANDESVERMESSUNGSAMT: Bodengütekarte von Bayern M 1:100.000. Blatt 8 Bamberg, 1996.
- BAYERISCHES LANDESVERMESSUNGSAMT: Topographische Karten M1:25.000. Blatt 6131 Bamberg Süd, 1987; Blatt 6132 Buttenheim, 1991; Blatt 6231 Adelsdorf, 1986; Blatt 6232 Forchheim, 1984.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR DENKMALPFLEGE (Hrsg.) (1986): Denkmäler in Bayern, Band IV Oberfranken. R. Oldenbourg Verlag. München.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR DENKMALPFLEGE (Hrsg.) (2004): Die historische Kulturlandschaft in der Region Oberfranken-West.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT: Biotopkartierung Bayern (Oktober 2011), http://www.lfu.bayern.de/natur/biotopkartierung_daten/daten_download/index.htm
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT: Artenschutzkartierung (09/2011), <http://www.lfu.bayern.de/natur/artenschutzkartierung/index.htm>
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2010): Kartierungsanleitung (Flachland/Alpen). München. http://www.lfu.bayern.de/natur/biotopkartierung_flachland/kartieranleitungen/index.htm
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN: Waldfunktionsplan Teilabschnitt Region Oberfranken - West (4), Waldfunktionskarte Landkreis und kreisfreie Stadt Bamberg, M 1:50.000, 1998.
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN: Agrarleitplan für den Regierungsbezirk Oberfranken, Agrarleitkarte Landkreis und kreisfreie Stadt Bamberg, M 1:50.000, 1982.
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (Hrsg.) (1992 a): Mager- und Trockenstandorte. München.
- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (Hrsg.) (1992 b): Arten- und Biotopschutzprogramm Bayern, Landkreis Bamberg, Band 11. München.

- BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDESENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN (1993a): Landesplanerische Beurteilung für die Ausbau-/Neubaustrecke Nürnberg - Erfurt der Deutschen Bahnen, Ausbauabschnitt Nürnberg - Ebensfeld vom 30. Juli 1993.
- BAYERISCHE STAATSMINISTERIUM (2013): Landesentwicklungsprogramm Bayern (LEP).
- BEINHAUER, R. (1988): Kleinklimatische Geländestudie an einem Damm. Schriftreihe Taxationspraxis, Heft L 17.
- BUNDESFORSCHUNGSANSTALT FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSÖKOLOGIE (1988): Empfehlungen zum Vollzug der Eingriffsregelung. Arbeitsgruppe Eingriffsregelung der Landesanstalten/-ämter für Naturschutz und Landschaftspflege und der Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie. Natur und Landschaft 63, Heft 5.
- BUNDESMINISTER FÜR UMWELTSCHUTZ, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT & BUNDESMINISTER FÜR VERKEHR (1992): Ökologische Anforderungen an Verkehrsprojekte -Verwirklichung Deutsche Einheit.
- BUNDESMINISTER FÜR VERKEHR (1992): Ergänzende Hinweise zu den "Ökologischen Anforderungen an Verkehrsprojekte - Verwirklichung Deutsche Einheit".
- DEUTSCHER RAT FÜR LANDESPFLEGE (1988): Eingriffe in Natur und Landschaft. Heft 55, Bonn.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (1985): Das Klima von Bamberg, Wetteramt Nürnberg, Juni 1985.
- DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG (1999): DIN 4150, Teil 2: Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden. Beuth-Verlag, Berlin/Köln.
- INGENIEUR-GEOLOGISCHES INSTITUT, DIPL.-ING. S. NIEDERMEYER (1992): Ausbaustrecke Nürnberg - Erfurt, Abschnitt Nürnberg - Lichtenfels. Umwelt- und Landschaftselemente, Geologie und Hydrologie; Empfindlichkeitsanalyse und Konfliktschwerpunkte. Westheim.
- INTERNATIONAL ASSOCIATION OF ENGINEERING GEOLOGY (IAEG) (1979): Classification of rocks and soils for engineering geological mapping, Part I: Rock and soil material. Report of the IAEG Commission on Engineering Geological Mapping. -Bulletin IAEG 1.9., 364 - 371, Krefeld.
- KAULE, G. (1991): Arten- und Biotopschutz, 2. Auflage, Ulmer-Verlag.
- KORNECK, D. & SUKOPP, H. (1988): Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. Schriftenreihe für Vegetationskunde, Heft 19, Bonn-Bad Godesberg.
- LANDESBETRIEB FÜR STRAßENBAU UND VERKEHR SCHLESWIG-HOLSTEIN (2011): Fledermäuse und Straßenbau – Arbeitshilfe zur Beachtung der artenschutzrechtlichen Straßenbauvorhaben in Schleswig-Holstein. Kiel
- MEYNEN, E. & SCHMIDTHÜSEN, J. (1955): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands, Zweite Lieferung. Selbstverlag der Bundesanstalt für Landeskunde, Remagen.
- MERKEL, J. & WALTER, E. (1988): Liste aller in Oberfranken vorkommenden Farn- und Blütenpflanzen und ihre Gefährdung in den verschiedenen Naturräumen. Regierung von Oberfranken (Hrsg.), Bayreuth.
- MODER, F. & STRÄTZ, C. (1988): Altwässer in Oberfranken. Bestandsaufnahme, Typisierung, Pflanzenwelt und Gefährdung. LXIII. Bericht Naturforschende Gesellschaft Bamberg S. 67 - 103.
- OBERDORFER, E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Ulmer-Verlag, Stuttgart, 8. Auflage.
- REGIERUNG VON OBERFRANKEN (2005): Landschaftsentwicklungskonzept Region Oberfranken-West (LEK 4), 2005
- REGIERUNG VON OBERFRANKEN (2006): Gewässergütekarte von Oberfranken, 2006.
- REGIONALER PLANUNGSVERBAND OBERFRANKEN WEST (1988): Regionalplan Planungsregion Oberfranken-West (4), einschließlich aller Änderungen.
- SCHILLING, B. & SPIES, E.-D. (1991): Die Böden Mittel- und Oberfranken. Bayreuther Bodenkundliche Berichte, Exkursionsführer. (Supplementband NO-Bayern) zur Jahrestagung der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 1991 in Bayreuth, Band 17, S. 153 - 186, Bayreuth.

- SCHÖNFELDER, P., BRESINSKY, A. (Hrsg.) (1990): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- STRÄTZ, C. (2018): Untersuchungen zum Kollisionsrisiko von Fledermäusen an der Bahnstrecke Nürnberg – Bayreuth. Bayreuth, unveröffentlicht
- RAT VON SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN (1987): Umweltgutachten 1987. Stuttgart.
- TÜRK W. (1993): Entwurf einer Karte der Potentiellen Natürlichen Vegetation von Oberfranken. Tuexenia 13, S. 33 - 55, Göttingen.
- VEREIN FÜR FORSTLICHE STANDORTSERKUNDUNG (1991): Standortskarte Bürgerspitalstiftungswald Bamberg, Revier Roth - Sassendorf, M 1:10.000.
- WALENTOWSKI, H., RAAB, B. & ZAHLHEIMER, W.A.: Vorläufige Rote Liste der in Bayern nachgewiesenen oder zu erwartenden Pflanzengesellschaften
- I. Naturnahe Wälder und Gebüsche, 1990, Beiheft zu Band 61
 - II. Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften, 1991, Beiheft 1 zu Band 62
 - III. Außer-alpine Felsvegetation, Trockenrasen, Borstgrasrasen und Heidekraut-Gestrüppe, wärmebedürftige Saumgesellschaften, 1991, Beiheft 2 zu Band 62.
- ZECH, W., STERZER, R., KAUPENJOHANN, M. & KÖGEL-KNABNER, J. (1991): Bodengesellschaften des Bamberger Beckens und der nördlichen Frankenalb. Bayreuther Bodenkundliche Berichte, Exkursionsführer (Supplementband NO-Bayern) zur Jahrestagung der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 19.

Gesetze

- BayLplG (2012): Bayerisches Landesplanungsgesetz vom 25. Juni 2012 (GVBl. S. 254, BayRS 230-1-F), das zuletzt durch Gesetz vom 22. Dezember 2015 (GVBl. S. 470) geändert worden ist
- BayWG (2010): Bayerisches Wassergesetz vom 25. Februar 2010 (GVBl. S. 66, BayRS 753-1-U), das zuletzt durch Art. 9a Abs. 12 des Gesetzes vom 22. Dezember 2015 (GVBl. S. 458) § 1 des Gesetzes vom 21. Februar 2018 (GVBl. S. 48) geändert worden ist
- BayNatSchG (2011): Bayerisches Naturschutzgesetz vom 23. Februar 2011 (GVBl. S. 82, BayRS 791-1-U), das zuletzt durch Gesetz vom 13. Dezember 2016 (GVBl. S. 372) § 2 des Gesetzes vom 24. Juli 2018 (GVBl. S. 604) geändert worden ist
- BayWaldG (2005): Waldgesetz für Bayern in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Juli 2005 (GVBl. S. 313, BayRS 7902-1-L), das zuletzt durch § 1 Nr. 392 der Verordnung vom 22. Juli 2014 (GVBl. S. 286) geändert worden ist
- BImSchG (2013): Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 30. November 2016 (BGBl. I S. 2749) Artikel 3 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist
16. BImSchV (1990): Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. I S. 2269) geändert worden ist
- BNatSchG (2009): Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 19 des Gesetzes vom 13. Oktober 2016 (BGBl. I S. 2258) Artikel 1 des Gesetzes vom 15. September 2017 (BGBl. I S. 3434) geändert worden ist
- ROG (2008): Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), das zuletzt durch Artikel 124 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) Artikel 2 Absatz 15 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist
- UVPG (2006 2010): Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in der bis 14.12.2006 geltenden Fassung (BGBl. I, S.1757) Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 30. November 2016 (BGBl. I S. 2749) geändert worden ist
- WHG (2009): Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. August 2016 (BGBl. I S. 1972) 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist