
Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart - Augsburg



Bereich Wendlingen-Ulm

Planfeststellungsunterlagen

PFA 2.2 „Albaufstieg“ km 39,270 bis km 53,834 Aichelberg - Hohenstadt

Anlage 1.2: Erläuterungsbericht Teil II



Die Bahn



DB ProjektBau GmbH
Großprojekt Stuttgart 21-Wendlingen-Ulm
Räpplensstraße 17
70191 Stuttgart

Ausbau und Neubaustrecke Stuttgart - Augsburg Bereich Wendlingen – Ulm

Planfeststellungsunterlagen

Anlage 1.2

Erläuterungsbericht Teil II

Wesentlich geprüfte Varianten und Trassenentscheidungen für die
Neubaustrecke Stuttgart - Ulm

Vorhabenträger:

DB Netz AG
vertreten durch
DB ProjektBau GmbH
Niederlassung Südwest
Projektzentrum Stuttgart 1
Mönchstraße 29
70191 Stuttgart

gez. Marquart

Stuttgart, den 07.07.2006

Bearbeitung:

Arge Baader-Bosch
Baader Konzept GmbH
Bosch & Partner GmbH
c/o Baader Konzept GmbH
Weißburger Straße 19
91710 Gunzenhausen

gez. Kunzmann

Stuttgart, den 07.07.2006

Inhaltsverzeichnis	Seite
1	Methodik der Variantenauswahl 1
1.1	Allgemeine Vorgehensweise 1
1.2	Rechtliche Vorgaben 2
1.3	Ziele der Vorhabenträgerin 3
1.4	Bewertungskriterien 4
2	Großräumige Alternativen 7
2.1	Beschreibung der Alternativen 7
2.2	Bewertung der Alternativen 13
2.3	Ergebnis des Alternativenvergleichs 19
3	Großräumige Varianten im Trassenkorridor der NBS Wendlingen - Ulm 20
3.1	Beschreibung der Varianten 20
3.2	Bewertung der großräumigen Varianten 22
3.3	Ergebnis des Variantenvergleichs 24
3.4	Dokumentation der Veränderungen der Optimierten Antragstrasse ROV gegenüber der zur Planfeststellung beantragten Trasse 24
4	Kleinräumige Varianten des PFA 2.2 „Albaufstieg“ 28
4.1	Methodische Vorgehensweise 28
4.1.1	Wesentliche Bewertungskriterien 28
4.1.1.1	Bewertungskriterium „Tunnelvortrieb im Hauptkarstaquifer des Weißjura“ 28
4.1.1.2	Bewertungskriterium „Beeinträchtigung unzerschnittener FFH- Gebiete und der aus FFH-Sicht prioritären Quelllebensräume“ 31
4.2	Beschreibung der Varianten 36
4.2.1	Variantenübersicht 36
4.2.2	Angaben zu grundsätzlichen planungstechnischen Parametern 38
4.2.3	Variantenbeschreibung 38
4.3	Untersuchung, Bewertung und Abschichtung der Varianten 46
4.3.1	1. Bewertungskriterium „Tunnelvortrieb im Hauptkarstaquifer des Weißjura“ 46
4.3.2	2. Bewertungskriterium „Beeinträchtigung unzerschnittener FFH- Gebiete und der aus FFH-Sicht prioritären Quelllebensräume“ 49
4.4	Ergebnis des Abschichtungsprozesses und abwägender Vergleich der verbliebenen Varianten 53
4.4.1	Vorgehensweise 54
4.4.2	Tunnelbautechnische Bewertung (WBI 2006) 55
4.4.2.1	Vorgehensweise 55

4.4.2.2	Trassenspezifische Bewertung unter Berücksichtigung der besonderen tunnelbautechnischen Aspekte.....	55
4.4.2.3	Zusammenfassung der trassenspezifischen tunnelbautechnischen Bewertung	65
4.4.3	Wasser – Grundwasser und genutztes Grundwasser (ARGE WUG 2006)	65
4.4.3.1	Vorgehensweise	65
4.4.3.2	Auswirkungen auf Wasser-, Grundwasser und Grundwassernutzungen	66
4.4.3.3	Zusammenfassung der trassenspezifischen hydrogeologischen und wasserwirtschaftlichen Bewertungen.....	97
4.4.4	Schutzgüter der Umwelt (ARGE BAADER-BOSCH / FRITZ 2006)	103
4.4.4.1	Vorgehensweise	103
4.4.4.2	Schutzgutbezogene Auswirkungsanalyse	103
4.4.4.3	Schutzgutübergreifender Vergleich der Varianten.....	125
4.4.5	Natura 2000 (ARGE BAADER-BOSCH 2006)	132
4.4.5.1	Vorgehensweise	132
4.4.5.2	Zusammenfassung und Auswirkungen und Vergleich der Varianten	133
4.4.5.3	Fazit.....	138
4.4.6	Eigentumsbetroffenheit (PG ILF / LAP 2006).....	141
4.4.6.1	Vorgehensweise	141
4.4.6.2	Bewertung der Ergebnisse	142
4.4.6.3	Gesamtbewertung der Trassenvarianten	146
4.4.7	Kosten (WBI 2006)	147
4.4.7.1	Vorgehensweise	147
4.4.7.2	Zusammenschau der geschätzten Rohbaukosten	148
4.4.7.3	Fazit.....	149
4.4.8	Kriterienübergreifende Abwägung und Ermittlung der günstigsten Variante	150
4.5	Bewertung der Antragstrasse hinsichtlich der relevanten Schutzgüter	159
5	Literatur- und Quellenverzeichnis	165

Tabellenverzeichnis

Tab. 2-1:	Bewertung der großräumigen Alternativen (DB).....	14
Tab. 2-2:	Vergleich der H- und K-Alternativen bezüglich Natura-2000-Gebieten und IBA-Gebieten.....	16
Tab. 3-1:	Wesentliche Kenngrößen der großräumigen Varianten	23
Tab. 3-2:	Dokumentation der Veränderung ROV- und PF-Trasse.....	25
Tab. 4-1:	Variantenübersicht Raum Albaufstieg (Bereich PFA 2.2).....	37
Tab. 4-2:	Durchfahrungslängen Weißjura / Hauptkarst.....	47
Tab. 4-3:	Nach Bewertungskriterium 2 auszuschließende Varianten	51
Tab. 4-4:	Nach Anwendung des 2. Bewertungskriterium weiterzuverfolgende Varianten.....	52
Tab. 4-5:	Besondere tunnelbautechnische Aspekte mit Bewertung (Teil 1 der Tabelle)	57
Tab. 4-6:	Auswirkungen der Varianten auf Wasser, Grundwasser und Wassergewinnungen.....	102
Tab. 4-7:	Schutzkategorie „Bahnbetriebsbedingte Schallimmissionen“: Einwirkungsbereiche	104
Tab. 4-8:	Schutzkategorie „Erschütterungen“: Unterfahrung durch Tunnelstrecken.....	105
Tab. 4-9:	Schutzkategorie „Gesamtverkehrslärmsituation“: Einwirkungsbereiche.....	105
Tab. 4-10:	Auswirkungen der Varianten auf den Menschen - Wohn- und Wohnumfeldfunktion - Zusammenfassung.....	106
Tab. 4-11:	Auswirkungen der Varianten auf den Menschen – Erholungs- und Freizeitfunktion.....	107
Tab. 4-12:	Auswirkungen durch Inanspruchnahme von Biotopbeständen und geschützten Tunnelbautechnische Bewertung Bereichen	109
Tab. 4-13:	Flächeninanspruchnahme von Lebensräumen wertgebender Tierarten.....	112
Tab. 4-14:	Trennwirkungen/Verinselung von Lebensräume wertgebender Tierarten	115
Tab. 4-15:	Beeinträchtigung wertgebender Tierarten durch Schall	116
Tab. 4-16:	Beeinträchtigung wertgebender Tierarten durch Kollisionsrisiko	117
Tab. 4-17:	Auswirkungen der Varianten auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen – Tiere	118
Tab. 4-18:	Auswirkungen der Varianten auf den Boden.....	119
Tab. 4-19:	Auswirkungen der Varianten auf Wasser - Oberflächengewässer.....	120
Tab. 4-20:	Auswirkungen der Varianten auf das Klima (Inanspruchnahme von Klimatopen)	121
Tab. 4-21:	Auswirkungen der Varianten auf die Landschaft.....	123
Tab. 4-22:	Auswirkungen der Varianten auf Kulturgüter	124
Tab. 4-23:	Auswirkungen der Varianten auf die sonstigen Sachgüter (Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Nutzflächen)	125
Tab. 4-24:	Vergleichende Bewertung der Varianten bei Gleichwertigkeit der Schutzgüter	127
Tab. 4-25:	Vergleichende Bewertung der Varianten bei den Schutzgütern mit besonders hoher Bedeutung aufgrund Ausstattung und Hauptfunktion des betroffenen Raumes.....	128
Tab. 4-26:	Vergleichende Bewertung der Varianten bei den Schutzgütern mit besonderer Wertigkeit der Schutzgüter mit engem Bezug zum Menschen.....	129

Tab. 4-27:	Vergleichende Bewertung der Varianten bei den Schutzgütern mit besonderer Wertigkeit der Schutzgüter mit engem Bezug zu Tieren und Pflanzen	130
Tab. 4-28:	Vergleichende Bewertung der Varianten bei den Schutzgütern der Umwelt	131
Tab. 4-29:	Beeinträchtigung des FFH-Gebietes „Filsalb“	135
Tab. 4-30:	Beeinträchtigung des faktischen Vogelschutzgebietes „Mittlere und östliche Schwäbische Alb“	136
Tab. 4-31:	Beeinträchtigung des Habitatverbundes, Kohärenz Natura 2000	137
Tab. 4-32:	Vergleichende Bewertung der Varianten hinsichtlich des Kriteriums Natura 2000	140
Tab. 4-33:	Quantitative Abschätzung der Eigentumsbetroffenheit	143
Tab. 4-34:	Qualitative Abschätzung der Eigentumsbetroffenheit	144
Tab. 4-35:	Abschließende vergleichende Bewertung hinsichtlich des Kriteriums Eigentumsbetroffenheit	147
Tab. 4-36:	Geschätzte Rohbaukosten in Mio. Euro, PFA 2.2 (2.3), km 39.270 - ~ 57.000	149
Tab. 4-37:	Kriterienübergreifender Vergleich der Varianten – Übersicht der Ergebnisse	151

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2-1:	Trennung der Leitungswege der autobahnnahen Trasse (Alternative H)	7
Abb. 2-2:	Trennung der Leitungswege der Filstaltrasse (Alternative K _{12, 5})	10
Abb. 2-3:	Trennung der Leitungswege der Filstaltrasse (Alternative K ₂₅)	12
Abb. 4-1:	Verteilung der Durchfahrungslängen der Varianten im Hauptkarstaquifer	48

Verzeichnis der Pläne

Beilage 1:	Großräumige Varianten im Trassenkorridor der NBS Wendlingen – Ulm (M 1 : 125.000)
Beilage 2:	Übersichtslageplan Varianten Albaufstieg (M 1 : 25.000)

Anhangsverzeichnis

Anhang 1.1:	Erläuterungen zu den geprüften Alternativen, Varianten und kleinräumigen Varianten
Anhang 1.2:	Übersicht über die Alternativen- bzw. Variantenentscheidungen

1 Methodik der Variantenauswahl

In der vorliegenden Dokumentation wird begrifflich zwischen „großräumigen Alternativen“, großräumigen Varianten“ und „kleinräumigen Varianten“ unterschieden. Großräumige Alternativen sowie großräumige Varianten sind solche, die die gesamte Neubaustrecke Stuttgart - Ulm bzw. Wendlingen - Ulm umfassen. Sie sind Gegenstand von Kapitel 2 und Kapitel 3. „Kleinräumige Varianten“ sind demgegenüber solche, die sich nur auf Teilbereiche der Gesamtstrecke, z. B. einen Planfeststellungsabschnitt, beziehen (siehe Kap. 4)

1.1 Allgemeine Vorgehensweise

Die Alternativenentscheidung der Vorhabenträgerin stellt in einer ersten Stufe die in Betracht kommenden großräumigen Alternativen für die Neubaustrecke zwischen Wendlingen und Ulm dar. In einer Zusammenfassung werden die beiden Grundkonzepte Filstaltrasse K und autobahnahe Trasse H dargestellt und bewertet. Hierbei beschränkt sich die Darstellung auf die für die Alternativenentscheidung zwischen der Filstaltrasse K und der autobahnnahen Trasse H wesentlichen Entscheidungskriterien. Der großräumige Alternativenvergleich kommt zu dem Ergebnis, dass die autobahnahe Alternative H₂₅ als vorzugswürdig angesehen werden kann.

In einem zweiten Schritt werden die großräumigen Varianten im Trassenkorridor der Neubaustrecke Wendlingen-Ulm betrachtet. Zu den großräumigen Varianten gehören die aus der autobahnnahen Alternative H₂₅ entwickelte Antragstrasse ROV der DB AG bzw. die daraus resultierende optimierte Antragstrasse ROV sowie weitere betrachtete großräumige Varianten, die die gesamte Strecke im Raum Wendlingen - Ulm umfassen. Nach Abwägung aller Belange kommt der großräumige Variantenvergleich zu dem Ergebnis, dass die aus der autobahnnahen Trasse H₂₅ entwickelte optimierte Antragstrasse ROV der Vorzug gegenüber den übrigen untersuchten Varianten einzuräumen ist.

Zur Fortführung der NBS-Trasse im Bereich des Alaufstiegs werden in einem dritten Schritt kleinräumige Varianten geprüft. Beim Vergleich dieser Varianten im Bereich des Alaufstiegs werden die kleinräumigen Varianten in diesem Bereich beschrieben und bewertet.

Ausgeschlossen werden in diesem Zusammenhang auch solche Alternativen und Varianten, die für eine Verwirklichung nicht ernsthaft in Betracht kommen (vgl. BVerwG, Ur. v. 30.05.1984, BVerwGE 69, 256). So werden wie nachstehend aufgezeigt wird, diejenigen Alternativen aus der Detailprüfung ausgenommen, die vermeidbare bautechnische Risiken bieten und vermeidbare wasserwirtschaftliche Auswirkungen bedingen oder vermeidbare oder nicht ausgleichbare ökologische Beeinträchtigungen zur Folge haben.

Dementsprechend hat die Vorhabenträgerin solche Alternativlösungen aus der Detailprüfung ausgenommen, die auf einer längeren Strecke im Hauptkarstgrundwasserleiter (Oxfordium 2, Kimmeridgium 2 und Unterer Massenkalk) errichtet werden müssten. Das Risiko, dass es bei bergmännischem Vortrieb eines Tunnelbauwerks in den stark wasserwegsamem Schichten des Hauptkarstgrundwasserleiters zu massiven Wassereintrüben kommt, stellt nicht nur ein erhebliches Sicherheitsrisiko für die im Tunnelbau Beschäftigten dar, sondern wirkt sich auch negativ auf den Wasserhaushalt bzw. auf genutzte Hauptkarstgrundwasservorkommen aus. Da mit zunehmender Auffahrungslänge eines Tunnelbauwerkes im Hauptkarstaquifer die Wahrscheinlichkeit des Ereignisses solcher Wassereintrüben deutlich zunimmt, wurden generell längere Tunnelauffahrungen im Hauptkarstaquifer zur Risikominimierung im Hinblick auf das Antreffen bedeutsamer grundwassererfüllter Karsthohlräume bzw. Karststrukturen (Hohlraumweiten im Meterbereich und größer) ausgeschlossen (vgl. Kap. 4.1.1 und 4.3.1).

In einem weiteren Schritt werden sodann diejenigen Varianten aus der weiteren Betrachtung ausgeschlossen, die in besonderer Weise erhebliche Beeinträchtigungen von Natura 2000-Gebieten verursachen. Als übergeordnetes Kriterium wird die Zerschneidung der NATURA 2000-Gebiete und der Korridore zwischen den im Anhörungsverfahren befindlichen Gebieten herangezogen. Dabei geht es nicht nur um den Erhalt unzerschnittener Räume, sondern auch um die Lage und den Erhaltungszustand der Habitattypen innerhalb der Netzmaschen. Hierbei werden auch diejenigen Varianten aus der Detailprüfung ausgenommen, die mit Beeinträchtigungen in FFH-Gebiete verbunden sind, die lediglich bauzeitlich bedingt aber nachhaltig und nicht kompensierbar sind.

Im nächsten Schritt werden die nach der Abschichtung verbliebenen Varianten vertieft untersucht, bewertet und abgewogen. Als Ergebnis dieser Abwägung wird die am besten geeignete Variante im PFA 2.2 ermittelt.

In einem letzten Schritt wird untersucht, welche Betroffenheiten die nach der durchgeführten Abschichtung und Abwägung verbliebenen Variante für die relevanten Schutzgüter zur Folge hat. Abschließend wurde dabei untersucht, ob die mit dieser Variante verbundenen Beeinträchtigungen allein oder auch in ihrer Gesamtheit den beteiligten Interessen unter Berücksichtigung des Vorhabenszwecks zumutbar sind.

1.2 Rechtliche Vorgaben

Raumordnungsverfahren

Der Bereich Wendlingen - Ulm der Aus- und Neubaustrecke Stuttgart - Augsburg war Gegenstand eines Raumordnungsverfahrens, das am 19.09.1994 von der Deutschen Bahn AG beantragt wurde und mit der raumordnerischen Beurteilung des Regierungspräsidiums Stuttgart im September 1995 abgeschlossen wurde.

Die Ziele der Raumordnung sind im Rahmen der Planfeststellung zu beachten (§ 4 Abs. 1 ROG). Die Feststellung des Regierungspräsidiums Stuttgart zur raumordnerischen Verträglichkeit sind zu berücksichtigen (§ 4 Abs. 4, Satz 1 ROG).

Planfeststellungsverfahren

Im Rahmen eines Planfeststellungsverfahrens nach dem Allgemeinen Eisenbahngesetz (AEG) sind die von dem Vorhaben berührten öffentlichen und privaten Belange einschließlich der Umweltverträglichkeit im Rahmen der Abwägung zu berücksichtigen (§ 18 AEG). Gegenstand des Abwägungsgebotes ist auch die Betrachtung von großräumigen oder kleinräumigen Varianten. Da die Planfeststellungsbehörde abschließend und rechtsverbindlich über das Vorhaben entscheidet, sind alle Varianten zu untersuchen, die sich aufgrund der örtlichen Verhältnisse selbst aufdrängen bzw. durch die Vorhabenträgerin oder andere Verfahrensbeteiligte in das Verfahren eingebracht werden (siehe z. B. BVerwG, Urteil v. 30.05.1984, BVerwGE 69, S. 256, 273, Urteil v. 22.03.1985, BVerwGE 71, S. 166). Bei dieser Prüfung kommen nur solche Varianten in Betracht, mit denen das angestrebte Planungsziel auch verwirklicht werden kann.

1.3 Ziele der Vorhabenträgerin

Dem Bahnkorridor zwischen Stuttgart und Ulm kommt sowohl im Netz der DB Netz AG als auch im Fernverkehrsnetz der europäischen Bahnen eine wichtige Aufgabe zu. Zum einen verbindet er den starken Wirtschaftsraum in Baden-Württemberg mit den Wirtschaftszentren Frankfurt und München und zum anderen stellt er mit der Aus-/Neubaustrecke Stuttgart - München als Bestandteil des „Europäischen Infrastrukturplanes“ ein Teilstück der europäischen Magistralen Amsterdam/Rotterdam - Rhein/Ruhr - Rhein/Main - München - Salzburg - Südeuropa und Paris - Ostfrankreich - München - Wien dar.

Die Aus-/Neubaustrecke Stuttgart - Augsburg ist im Bundesverkehrswegeplan (BVWP) von 2003 als laufendes und fest disponiertes Vorhaben sowie im Bundesschienenwegeausbaugesetz (BSchwAG) in der aktuellen Fassung als „vordringlicher Bedarf“ enthalten. Der Streckenabschnitt Stuttgart - Ulm gehört zu den besonders belasteten Abschnitten. Längerfristig wird für alle Verkehrssegmente der Eisenbahn, ob Personen- oder Güterverkehr, mit erheblichen Verkehrszuwächsen gerechnet, die der Streckenkorridor zwischen Stuttgart und Ulm mit seinen beiden Knoten in seiner heutigen Form nicht mehr bewältigen kann.

Grundlage der Planung im Streckenkorridor Stuttgart - Ulm und an den Bahnknoten Stuttgart und Ulm/Neu-Ulm sind die an sie zu stellenden eisenbahnverkehrlichen Anforderungen. Sie werden im Rahmen einer nachfrageorientierten Prognose (Betriebsszenario BVWP 2003) beschrieben. Dieses Betriebsszenario sieht für die Zukunft eine Erhöhung des Zugangebots um ca. 50 % im Bahnhof Stuttgart und um ca. 30 % im Bahnhof Ulm gegenüber dem Angebot von 2001 vor.

In das von der Vorhabenträgerin entwickelte Betriebsszenario BVWP 2003 sind unter anderem folgende verkehrlich-betrieblichen Zielvorstellungen eingegangen:

- Bereitstellung einer langfristig leistungsfähigen Schieneninfrastruktur des Bundes (Gebot der Daseinsvorsorge);
- Verbesserung der Verkehrsanbindung im Regional- und Personenfernverkehr bezüglich Bedienungshäufigkeit (Angebotserweiterung) und Verkürzung der Reisezeiten (Verkehrliche Zielvorstellungen);
- Beachtung der Zwischenstufe des Integralen Taktfahrplans (ITF);
- Optimierung der Betriebsabläufe zur Erhöhung der Produktivität und damit Steigerung der Attraktivität auf dem Verkehrsmarkt (betriebliche Zielvorstellungen);
- Anbindung der Region Filder als ein dicht bevölkerter und wirtschaftlich stark entwickelter städtischer Ergänzungsraum;
- Verbesserung der verkehrlichen Anbindung der überregionalen Entwicklungsräume der Landkreise Tübingen und Reutlingen (Region Neckar - Alb);
- Verbesserung der verkehrlichen Anbindung der Region Ulm / Neu-Ulm.

Die Leistungssteigerung des Streckenkorridors Stuttgart - Ulm einschließlich der Bahnknoten Stuttgart und Ulm / Neu-Ulm ist aus eisenbahnbetrieblichen und verkehrlichen Gründen geboten. Deren Bedeutung sowohl für den durchgehenden Fern- als auch den Nah- und Regionalverkehr erfordert seine Anpassung an die modernen verkehrstechnischen Anforderungen.

Ebenso ist die Erweiterung der beiden Bahnknoten unverzichtbar, um den hohen Verkehrsbedarf in deren Einzugsbereichen entsprechen zu können.

Die Vorhabenträgerin hat nach der Zielbestimmung die gesetzlich gegebenen Rahmenbedingungen in ihre Überlegungen eingestellt und dabei unter Berücksichtigung der Vorgabe des Allgemeinen Eisenbahngesetzes, umweltverträglich zu planen, die ökologischen Belange und die Interessen Dritter in ihre Variantenüberlegung gleichwertig einbezogen.

1.4 Bewertungskriterien

Wie die rechtlichen Grundlagen zeigen, sind für die Auswahl von Alternativen bzw. Varianten eines planfeststellungspflichtigen Vorhabens alle Belange wesentlich, die auch im Rahmen der planerischen Abwägung relevant sind. Folgende Kriterien wurden berücksichtigt:

Eisenbahnbetrieb und Verkehr

Von Bedeutung ist hierbei die Leistungsfähigkeit der untersuchten Varianten im Hinblick auf den Personenfern-, -nah- und -regionalverkehr, den Güterverkehr und die Betriebsabläufe in den Bahnknoten und auf der Strecke.

Verknüpfungsbedingungen

Bewertungskriterien sind hier die Verknüpfung und Anbindung verschiedener Verkehrs- und Infrastruktureinrichtungen sowie die betriebliche Zukunftssicherung.

Geologie und mögliche Bautechnik

Unter Trassierungsgesichtspunkten werden die Streckenlängen und der bautechnische Aufwand betrachtet, wobei die Kriterien Erd- und Gesteinsmassen, Bauzeit sowie Änderungsbedarf an Anlagen Dritter von Bedeutung sind.

Umweltbelange

Zu den Umweltbelangen zählen vor allem die im UVPG (§ 2 Abs. 1 Satz 2 UVPG) genannten Schutzgüter oder zusammengefasste Schutzgutkomplexe. Im Einzelnen sind dies die Schutzgüter Mensch (Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit), Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser, Luft und Klima, Landschafts-/Stadtbild, die Kultur- und sonstigen Sachgüter sowie die Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern. Spezifische Belange des Naturschutzes sowie die Erholungsfunktion von Natur und Landschaft werden einbezogen.

Ergänzend werden die optimierte Antragstrasse (= H-Alternativen) und die Filstaltrasse (= K-Alternativen) auf Kriterien untersucht, die sich aus dem Bereich der FFH- und Vogelschutzrichtlinie (§§ 32 – 38 BNatSchG) ergeben. Die Vorhabenträgerin hat daher untersucht, ob

- rechtliche Gründe aus dem Bereich der FFH- und Vogelschutzrichtlinie der zur Planfeststellung vorgesehenen großräumigen Alternative bzw. Variante entgegenstehen bzw. ob
- Erwägungen im Hinblick auf die FFH- und Vogelschutzrichtlinie dazu führen, dass es nicht mehr vertretbar erscheint, die ausgewählte großräumige Alternative bzw. Variante gegenüber den ausgeschiedenen Alternativen bzw. Varianten als vorzugswürdig zu betrachten.

Eigentum

Hierbei wird vor allem die Betroffenheit von Privateigentum untersucht.

Land- und Forstwirtschaft

Sowohl die Betroffenheit der landwirtschaftlich genutzten Flächen als auch der jeweiligen Betriebe wird geprüft.

Investitionen / Wirtschaftlichkeit

In die Investitionen fließen außer bautechnischen auch Gesichtspunkte aus Entschädigung und Ausgleichsmaßnahmen ein.

2 Großräumige Alternativen

Die Alternativenentscheidung der Vorhabenträgerin umfasst die wesentlichen großräumigen Konzepte für den Ausbau des Streckenkorridors Stuttgart - Ulm - Augsburg innerhalb der beiden Grundkonzepte Filstaltrasse K und autobahnahe Trasse H. Zweck der Alternativenprüfung war, diejenige Alternative zur Umgestaltung des Bahnknotens Stuttgart sowie der Führung der ABS/NBS Stuttgart - Ulm zu finden, welche die in eisenbahnbetrieblicher, raumordnerischer und wirtschaftlicher Hinsicht gesetzten Ziele unter Beachtung ihrer Umwelt- und Raumverträglichkeit am besten erfüllt und zwar mit den vergleichsweise geringsten Konflikten.

2.1 Beschreibung der Alternativen

Alternative H₂₅ (Autobahnahe Trasse) - Rahmenlösung

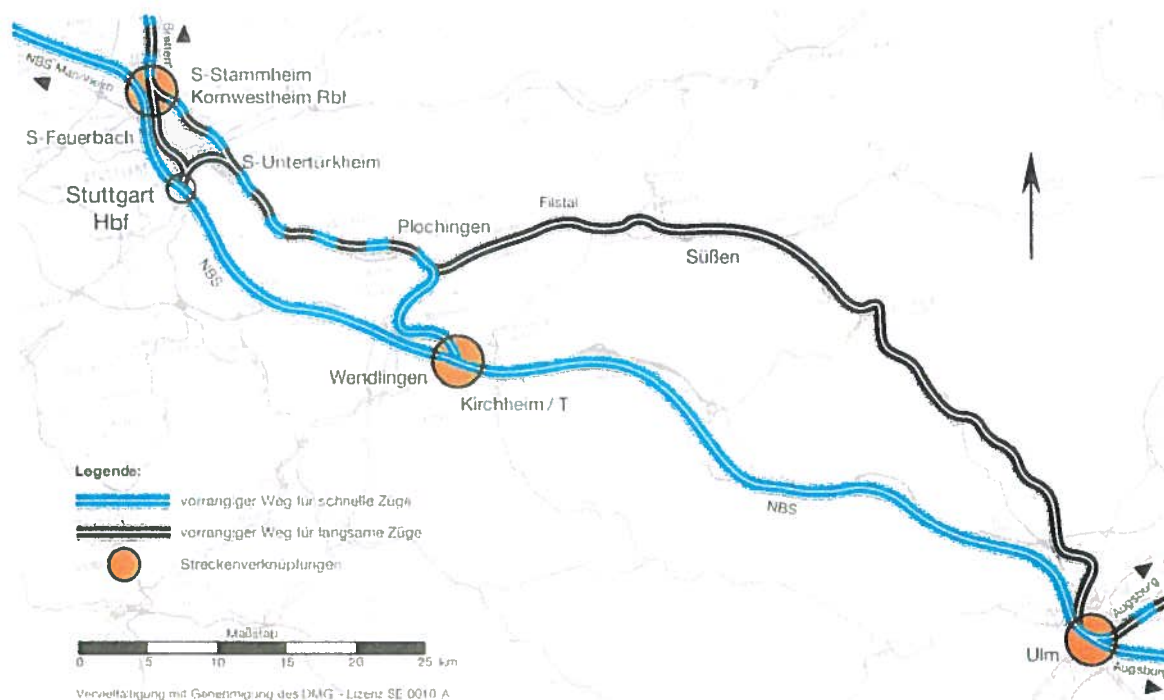


Abb. 2-1: Trennung der Leitungswege der autobahnnahen Trasse (Alternative H)

Beschreibung

Die Alternative H25 (früher als Rahmenkonzeption der autobahnnahen Trasse H25 bezeichnet) stellt eine Weiterentwicklung der Überlegungen von Professor Heimerl dar. Die autobahnahe Trasse enthält:

- den Fernbahntunnel Stuttgart mit 4gleisigem Durchgangsbahnhof, dessen Zulaufstrecke an die Autobahn geführt wird,
- die autobahnahe Trasse über die Schwäbische Alb,
- die Volleinbindung von Ulm und
- zwischen Ulm und Augsburg alternativ eine Ausbau- oder Neubaulösung analog der Rahmenkonzeption der Filstaltrasse.

Die Rahmenkonzeption der autobahnnahen Trasse geht von einer grundsätzlichen Trennung der schnellen und langsamen Verkehre auf zwei Leitungswegen aus. Die Neubaustrecke entlang der BAB A 8 soll vorwiegend dem schnellen Personen- und Güterverkehr dienen, während die bestehende, unverändert bleibende Filstaltrasse dem Regional-, Nah- und schweren Güterverkehr dienen soll.

Durch den Fernbahntunnel Stuttgart soll der schnelle Fernreiseverkehr geführt werden. Im Anschluss an den Fernbahntunnel ist die neue Bahnlinie mit maximal 25 ‰-Neigungen trassiert und kann neben dem Fernreiseverkehr auch leichte Güterzüge aufnehmen. Schwere Güterzüge sollen weiterhin über die bestehende Strecke (Hauptabfuhrstrecke Stuttgart - Ulm) gefahren werden.

Auf weitere Ausbaumaßnahmen des Filstalweges kann verzichtet werden. Der Schiebebetrieb auf der Geislinger Steige für schwere Züge wird beibehalten.

Zur durchgehenden Anbindung der Züge des europäischen Hochgeschwindigkeitsnetzes beträgt die Entwurfsgeschwindigkeit dieser NBS 250 km/h. Für eine oberflächennahe und tunnelarme Trasse in Anlehnung an die BAB A 8 sind flexiblere Trassierungselemente vorgesehen, nachdem die ohnehin vorgesehene Trennung von schnellen und leichten Zügen einerseits sowie von schweren und langsamen Zügen andererseits deren Einsatz möglich macht.

- Kleinstmöglicher Bogenhalbmesser $r = 3.000 \text{ m}$,
- Größte Neigung $s = 25 \text{ ‰}$.

Investitionen

Für die beschriebene Rahmenkonzeption ergeben sich für den Teilabschnitt Stuttgart–Feuerbach bis Ulm / Neu-Ulm Gesamtinvestitionen von ca. 2,0 Mrd. Euro bzw. 3,9 Mrd. DM (Stand 1.1.1993).

Alternative H'₂₅

Beschreibung

Zur Grundkonzeption „autobahnahe Trasse“ gibt es die Alternative H', bei der der Kopfbahnhof beibehalten wird. Geplant ist,

- für den Abschnitt zwischen Stuttgart-Hauptbahnhof und Stuttgart-Bad Cannstatt ein zusätzliches Gleis,
- für den Abschnitt zwischen Stuttgart-Bad Cannstatt und Stuttgart-Untertürkheim keine Änderungen der Gleisanlagen und die Beibehaltung der dort zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 130 km/h,
- zwischen Stuttgart-Untertürkheim und Esslingen-Mettingen der Neubau eines zusätzlichen Gleises nordöstlich der bestehenden Strecke und die zulässige Höchstgeschwindigkeit 140 km/h,
- im Bereich Esslingen-Mettingen die 2gleisige Neubaustrecke höhenfrei mit 25 ‰ Neigung auszufädeln und in einem Tunnel an die Rahmenlösung der autobahnnahen Trasse bei Neuhausen auf den Fildern zu führen.

Das für das Jahr 2015 prognostizierte Verkehrsaufkommen kann bei dieser Variante abgewickelt werden, wenn modernste Leit- und Sicherungstechnik unterstellt wird. Zusätzliche Kapazitätsreserven sind allerdings gegenüber den Rahmenlösungen nicht vorhanden. Die Fahrzeit Mannheim – Ulm verlängert sich gegenüber der Rahmenlösung H₂₅ um 6 Minuten.

Investitionen

Die Investitionskosten betragen ca. 1,6 Mrd. Euro bzw. 3,2 Mrd. DM (Stand 1.1.1993).

Alternative K_{12,5} (Filstaltrasse)

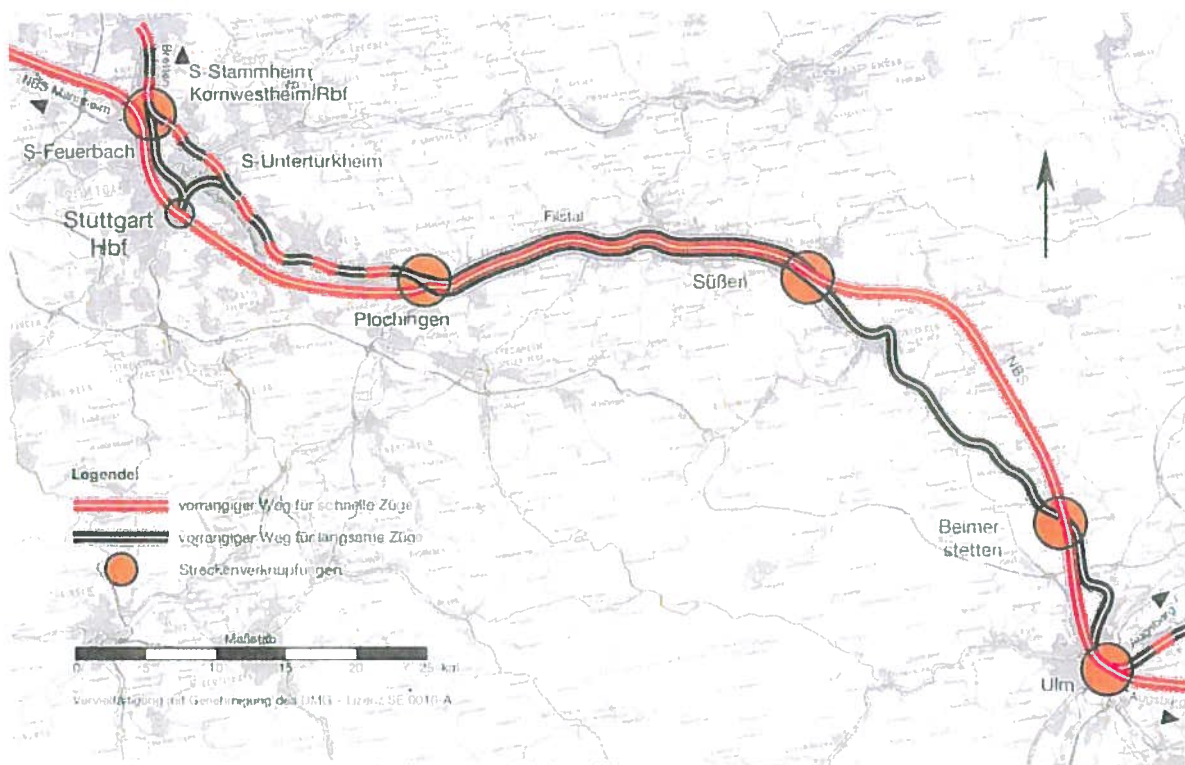


Abb. 2-2: Trennung der Leitungswege der Filstaltrasse (Alternative K_{12,5})

Beschreibung

Die Alternative K_{12,5} war zunächst – der Grundkonzeption, die Trasse als Mischverkehrsstrecke zu betreiben, folgend – nur mit einer Neigung von $s = 12,5 ‰$ ausgelegt. Es handelt sich hierbei um eine Kombination aus Aus- und Neubaustrecke. Diese Alternative enthält

- den Fernbahntunnel Stuttgart, mit 4gleisigem Durchgangsbahnhof, der im Raum Plochingen wieder in die bestehende Strecke mündet,
- den 4-gleisigen Ausbau der Filstaltrasse von Plochingen bis Süßen im Richtungsbetrieb,
- einen Neubaubauabschnitt über die Schwäbische Alb, der bei Beimerstetten mit der bestehenden Strecke verknüpft werden soll,
- die Volleinbindung von Ulm und
- zwischen Ulm und Augsburg alternativ eine Ausbau- und Neubaulösung.

Der Fernbahntunnel soll dem schnellen Fernreiseverkehr zwischen Stuttgart und Ulm dienen. Güter-, Regional- und Nahverkehr verbleiben auf den bestehenden Strecken. Eine Anbindung des Flughafens Stuttgart ist nicht vorgesehen.

Investitionen

Für die beschriebene Rahmenkonzeption der Filstaltrasse ergeben sich auf dem Teilabschnitt zwischen Stuttgart–Feuerbach und Ulm / Neu-Ulm Investitionen in einer Gesamthöhe von ca. 2,6 Mrd. Euro bzw. 5,0 Mrd. DM (Stand 1.1.1993).

Alternative K_{12,5}

Beschreibung

Analog zu der Alternative H₂₅ wird eine Trassenführung über das Filstal mit Beibehaltung des Kopfbahnhofes untersucht. Die 4gleisige Strecke des Neckartals bis Plochingen wird um ein weiteres Gleis parallel zur heutigen Strecke erweitert. Ansonsten entspricht die Streckenführung der Alternative K_{12,5}. Eine Anbindung des Flughafens Stuttgart ist auch bei dieser Alternative nicht vorgesehen.

Wie bei der Alternative H₂₅ kann das prognostizierte Verkehrsaufkommen mit modernsten Leit- und Sicherungstechnik abgewickelt werden. Zusätzliche Kapazitätsreserven gegenüber den Rahmenlösungen ohne Beibehaltung des Kopfbahnhofes sind jedoch nicht vorhanden. Die Fahrzeit Mannheim-Ulm verlängert sich gegenüber der Rahmenlösung um 7 Minuten.

Investitionen

Die Investitionen betragen 2,0 Mrd. Euro bzw. 3,9 Mrd. DM (Stand 1.1.1993).

Alternative K₂₅ (Neukonzeption der Filstaltrasse)

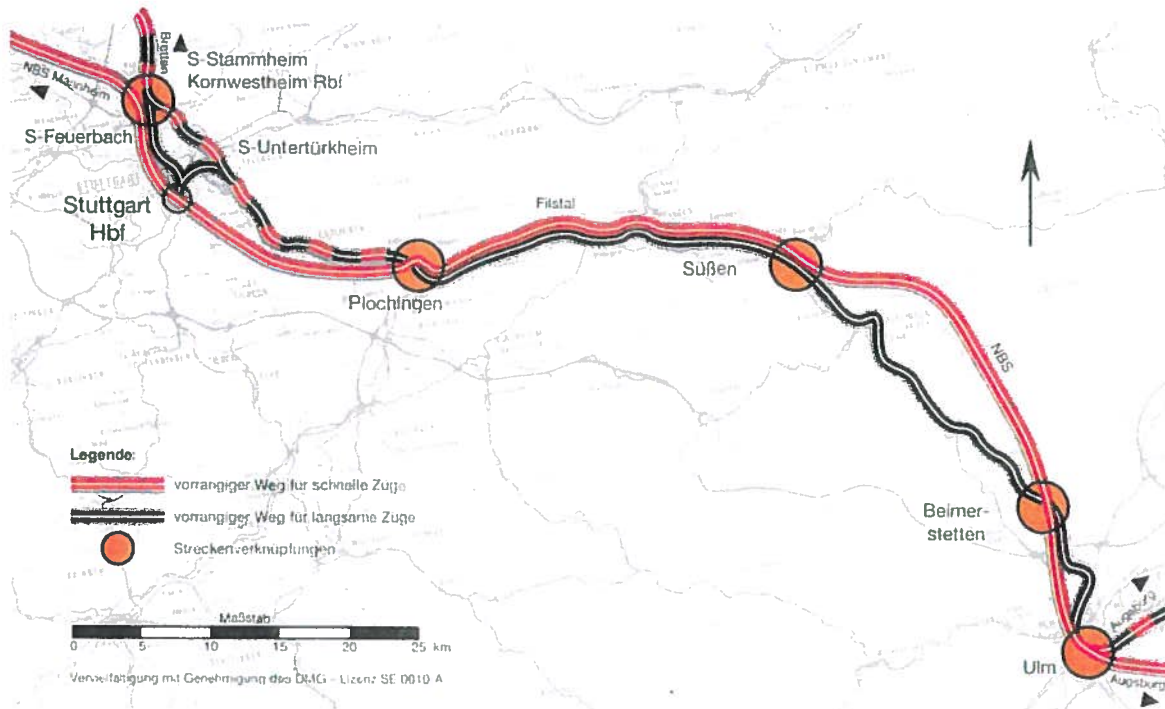


Abb. 2-3: Trennung der Leitungswege der Filstaltrasse (Alternative K₂₅)

Beschreibung

Durch die Entscheidung des Vorstandes der DB AG, die Verkehre in schnelle und langsame Verkehre zu trennen (statt Mischverkehr ein sogenannter artreiner Verkehr), wurde die Neukonzeption der Filstaltrasse mit ebenfalls maximaler Neigung von $s = 25 ‰$ entwickelt. Dieser Sachverhalt war auch in der Rahmenkonzeption 4 vorgesehen. Es handelt sich hierbei um eine Kombination aus Aus- und Neubaustrecke mit:

- einem Fernbahntunnel mit 4gleisigem Durchgangsbahnhof, der bei Reichenbach wieder in die bestehende Filstalstrecke einmündet,
- einem 4gleisigen Ausbau der Filstalstrecke von Reichenbach bis Süßen im Linienbetrieb,
- einem Neubaustreckenabschnitt über die Schwäbische Alb mit einer Verknüpfung in Beimerstetten mit der heutigen Strecke,
- die Volleinbindung in Ulm gemäß der Stellungnahme des Landes Baden-Württemberg,
- einer Ausbau- oder Neubaustreckenlösung alternativ zwischen Ulm und Augsburg,

- einer Entwurfsgeschwindigkeit – mit geringen Ausnahmen – in den Neubaustreckenabschnitten von 250 km/h und in den Ausbauabschnitten von 180 km/h.

Der Fernbahntunnel Stuttgart soll dem schnellen Fernreiseverkehr zwischen Stuttgart und Ulm dienen, während der Güterverkehr sowie der Regional- und Nahverkehr auf den bestehenden Leitungswegen verbleiben. Eine Anbindung des Flughafens Stuttgart ist bei dieser Alternative nicht vorgesehen.

Die mit dem Hochgeschwindigkeitszug erreichbare Fahrzeit Stuttgart-Ulm beträgt 29 Minuten.

Investitionen

Auf dem Teilabschnitt Stuttgart-Feuerbach bis Ulm/Neu-Ulm ergeben sich für die neue Konzeption der Filstaltrasse Investitionen von ca. 2,1 Mrd. Euro bzw. 4,2 Mrd. DM (Stand 1.1.1993).

Alternative K₂₅

Beschreibung

Diese Alternative unterscheidet sich von der Alternative K₂₅ dadurch, dass der Kopfbahnhof beibehalten wird.

Investitionen

Der Investitionsaufwand beträgt 1,6 Mrd. Euro bzw. 3,2 Mrd. DM (Stand 1.1.1993).

2.2 Bewertung der Alternativen

Die großräumigen Alternativen wurden unter Berücksichtigung der sich aus der nachstehenden Tabelle ergebenden Beurteilungskriterien untersucht und bewertet. Dabei beschränkt sich die Tabelle auf die für die Alternativenentscheidung zwischen den großräumigen Alternativen „H“ und „K“ wesentlichen Entscheidungskriterien.

Tab. 2-1: Bewertung der großräumigen Alternativen (DB)

Kriterien	Großräumige Alternativen*					
	H25	H'25	K12,5	K'12,5	K25	K'25
Bewertungskriterien aus dem Bereich Technik / Wirtschaft						
Betriebliche Zukunftssicherung	<u>ja</u>	<u>ja</u>	<u>ja</u>	<u>ja</u>	<u>ja</u>	<u>ja</u>
Anbindung Flughafen Stuttgart	<u>ja</u>	<u>ja</u>	nein	nein	nein	nein
Reisezeiten (ICE Mannheim - Ulm / min)	<u>63</u>	69	68	75	<u>67</u>	72
Streckenlänge (km), heute: 105 km	<u>92</u>	<u>95</u>	99	101	96	98
Trassierung v < 250 km/h (km)	<u>11,5</u>	<u>14,5</u>	40	45,7	40	45,7
Flächeninanspruchnahme (ha)	265	265	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>105</u>	<u>105</u>
Tunnellänge (km)	44	<u>36</u>	61	38	45	<u>35</u>
Längster Tunnel (km)	<u>15,7</u>	<u>12,5</u>	23,4	17,7	26	16
Tunnelausbruch (Mio. m³)	7,7	<u>6,3</u>	10,7	6,6	8	<u>6,1</u>
Bewertungskriterien aus dem Bereich Umwelt gem. § 2, Abs. 1 UVPG						
Eingriffe in Wohngrundstücke (Anz.)	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>70</u>	<u>70</u>	<u>70</u>	<u>70</u>
Eingriffe in Gewerbegrundstücke (Anz.)	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>33</u>	<u>33</u>	<u>33</u>	<u>33</u>
Neuzerschneidung Natur- und Siedlungsräume (km)	<u>3</u>	<u>5</u>	7,5	7,5	19	19
Bündelung mit anderen Strukturen (Eisenbahn, Autobahn) (km)	<u>62,5</u>	<u>59</u>	30,5	30	31	30,5
Durchfahrung Wasserschutzgebiete (km)	40	33,5	<u>33</u>	<u>26</u>	<u>33</u>	<u>26</u>
Durchfahrung Karstwasser (km)	<u>10</u>	<u>10</u>	14	14	<u>10,5</u>	<u>10,5</u>
Durchfahrung Ortsbebauung (km)	<u>5</u>	<u>7</u>	28	28,3	27	27,3
Bau-, Betriebs- und Unterhaltungs- sowie Instandhaltungskosten						
Gesamtinvestition - Stand 1.1.93 (Mrd. Euro)	<u>2</u>	<u>1,6</u>	2,6	<u>2</u>	2,1	<u>1,6</u>

*) doppelt unterstrichene Zahlen entsprechen dem 1. Rang; einfach unterstrichene Zahlen dem 2. Rang.

Nach Überzeugung der Vorhabenträgerin entspricht unter Berücksichtigung der Umwelt- und Raumverträglichkeit von den großräumigen Alternativen die Alternative H25 in eisenbahnbetrieblicher Hinsicht am besten den gestellten Planungsanforderungen, zumal sie die vergleichsweise geringsten Konflikte auslöst.

Eisenbahnbetrieb und -verkehr

In eisenbahnbetrieblicher und verkehrlicher Hinsicht ist festzustellen, dass die Alternative H₂₅ unter Anbindung des Flughafens Stuttgart bei der kürzesten Streckenlänge auch die kürzeste Reisezeit erzielt. Besonders nachteilig ist dabei die Alternative K₂₅, da sie die Nachteile der jeweiligen Grundvarianten K und H in sich vereint. Sie ist einerseits mit längeren Reisezeiten verbunden und kann andererseits die Steilrampe der Geislinger Steige nicht entschär-

fen. Einer der entscheidenden Nachteile der K-Alternative ist, dass sie im Gegensatz zu den H-Alternativen nicht in der Lage ist, den Filderraum und den Flughafen Stuttgart anzubinden.

Günstigste Alternative: H₂₅-Alternative

Flächeninanspruchnahme – nicht bahneigener Grundstücke

Eine Flächeninanspruchnahme von 265 Hektar nahezu unbesiedelter Fläche bei den H-Alternativen gegenüber einer Flächeninanspruchnahme von 100 Hektar, jedoch stark besiedelter Flächen bei den K-Alternativen, eine geringere Inanspruchnahme von Wohngrundstücken bei den H-Alternativen (4 Stück) gegenüber den K-Alternativen (70 Stück) sowie eine Inanspruchnahme von 7 Gewerbegrundstücken bei den H-Alternativen gegenüber 33 Gewerbegrundstücken bei den K-Alternativen führt zur Bevorzugung der H-Alternativen.

Günstigste Alternativen: H-Alternativen

Umweltbelange

Auch bei den Umweltbelangen erweisen sich die „H“-Alternativen, insbesondere die „H₂₅“-Alternative gegenüber den anderen Alternativen als vorteilhaft. So weist die „H₂₅“-Alternative mit 3,0 km die geringste Neuzerschneidung von Natur- und Siedlungsräumen mit dem Streckenband auf. Durch die Bündelung mit anderen Verkehrswegen auf einer Länge von immerhin 62,5 km kann der diesbezüglichen Forderung nach Bündelung immissionsträchtiger Verkehrswege besser genügt werden als bei den anderen, insbesondere den „K“-Alternativen.

Auch im Hinblick auf die Betroffenheit von Natura-2000-Gebieten durch die H- und K-Alternativen zeigt sich im Vergleich, dass die vorzugswürdigste Alternative die H₂₅ ist (vgl. Tab. 2-2).

Tab. 2-2: Vergleich der H- und K-Alternativen bezüglich Natura-2000-Gebieten und IBA-Gebieten

H-Alternativen	K-Alternativen
Vergleich in Bezug auf FFH-Gebiete	
FFH-Gebiet Alb um Nellingen/Merklingen	FFH-Gebiet Eybtal bei Geislingen
Bestand und Vorhabensumfeld: Das FFH-Gebiet "Alb um Nellingen und Merklingen" liegt östlich von Merklingen beidseits der NBS-Trasse. Dominierender Lebensraumtyp ist der Waldmeister-Buchenwald. Weiterhin sind Kalkmagerrasen und Wacholderheiden von Bedeutung.	Bestand und Vorhabensumfeld: An den Hängen FFH-Lebensraumtypen Waldmeister-Buchwald und Felsen, entlang des Baches Restbestände von Erlen- und Eschenwäldern. Der Bach selbst ist voraussichtlich für die FFH-Fischart Gruppe geeignet. Auf der Albhochfläche Buchenwälder
Vorhabensbestandteil: Offene Neubaustrecke	Vorhabensbestandteile: Brücke über das Tal, Tunnelportale, Rettungsplätze, Zufahrten, Brückenpfeiler, Durchfahrung der Albhochfläche in Tunnellage, Baufelder sowie BE-Flächen.
Projektwirkungen: Im Bereich des NSG "Mönchsteig" südlich von Aichen wird Magerrasen bzw. Wacholderheide auf einer Länge von 500 m durchfahren. Westlich von Temmenhausen kommt es auf einer Länge von 550 m zu Verlusten von Waldmeister-Buchenwald.	Projektwirkungen: Erhebliche Verluste von Waldmeister-Buchenwald für Tunnelportale, Brückenpfeiler, Rettungsplätze und BE-Fläche, möglicherweise Beeinträchtigungen des Baches und der Erlen-Eschenwälder, baubedingte Störung/Verlärmung.
	FFH-Gebiet Lonetal Kuppenalb
	Bestand und Vorhabensumfeld: Überwiegend Waldmeister-Buchenwald.
	Vorhabensbestandteile: Offene Neubaustrecke in der nördlichen FFH-Teilfläche. Offene Neubaustrecke in der südlichen FFH-Teilfläche.
	Projektwirkungen: Erhebliche Verluste von Waldmeister-Buchenwald, bauzeitliche Verlärmung und Störung von FFH-Lebensraumtypen, Trennwirkung und Zunahme der Fragmentierung von Waldbeständen, Kollisionsrisiko für wandernde Tierarten, Rodungen für Böschungen, BE-Flächen und Sicherheitsabstände.
Ergebnis: ein Konflikt	Ergebnis: zwei Konflikte
Vergleich in Bezug auf gemeldete Vogelschutzgebiete	
	Vogelschutzgebiet Albrauf bei Geislingen
	Bestand und Vorhabensumfeld: An den Hängen naturnahe Wälder und Felsen, die Wälder sind geeignete Lebensräume für Spechtarten des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie, Felsen etwa 70 m nordöstlich des Portals sind pot. Brutstandorte von Uhu und Wanderfalke.
	Vorhabensbestandteile: Talbrücke, Tunnelportale voraussichtlich mit Rettungsplätzen, Zufahrten, im Talgrund vorauss. mit Brückenpfeilern, Baufeldern und BE-Flächen.
	Projektwirkungen: Verluste einzelner Brutreviere von Spechtarten sind möglich. Bau- und betriebsbedingte Verlärmung/Störung von Vögeln, mögliche Beeinträchtigung der Brutstandorte von Uhu und Wanderfalke durch erhöhtes Vogelschlagrisiko.

H-Alternativen	K-Alternativen
Ergebnis: kein Konflikt	Ergebnis: ein Konflikt
Vergleich in Bezug auf die IBA-Gebiete BW 046 und BW 047	
Streuobstwiesengebiet südlich von Jesingen und Na- bern BW 046	Hangbereich östlich von Salach BW 046
Bestand und Vorhabensumfeld: Kleinräumiger Wechsel von Streuobstbeständen und Grünländern. Brutvorkommen des Halsbandschnäppers in Trassennähe und im Trassenumfeld. Im Trassenumfeld brüten weiterhin Grauspecht und Gartenrotschwanz. Faktische Vogelschutzgebietsqualität ist vorhanden.	Bestand und Vorhabensumfeld: Obstbäume, Hecken und extensiv genutztes Grünland, höhere Brutdichten des Halsbandschnäppers, nördlich angrenzend sind Grau- und Mittelspecht vorhanden. Faktische Vogelschutzgebietsqualität ist nicht auszuschließen.
Vorhabensbestandteile: Offene Strecke, Seitenablagerungen und Baumgriffsflächen, mehrjähriger Baustellenbetrieb und verkehr.	Vorhabensbestandteile: Offene Strecke, Neubaustrecke weicht zwischen km 47,3 – 47,8 bis zu 15 m von der alten Strecke ab.
Projektwirkungen: Verlust eines Brutreviers des Halsbandschnäppers durch bau- und betriebsbedingte Lärm- und Störeinträge.	Projektwirkungen: Überbauung von 0,5 ha strukturreichen Biotopen. Der Verlust von Brutrevieren von Arten der Vogelschutzrichtlinie ist nicht ausgeschlossen.
	Strukturreicher Bereich südöstlich von Süßen BW 046 und BW 047
	Bestand und Vorhabensumfeld: Obstbäume, Hecken und extensiv genutztes Grünland. Höhere Brutdichten des Halsbandschnäppers. Nördlich angrenzend sind Grau- und Mittelspecht vorhanden. Faktische Vogelschutzgebietsqualität ist nicht auszuschließen.
	Vorhabensbestandteile: Offene Strecke, die zwischen km 49,2 und km 50,6 um bis zu 15 m von der alten Strecke abrückt. Bahnseitenweg muss verlegt werden.
	Projektwirkungen: Überbauung von 0,8 ha strukturreichen Biotopen, der Verlust von Revieren von Arten der Vogelschutzrichtlinie ist nicht ausgeschlossen.
	Albhochflächen südlich Waldhausen BW 047
	Bestand und Vorhabensumfeld: Wechsel von intensiver Landwirtschaft, Gehölzen, Streuobstwiesen am Ortsrand, naturnahe Wälder, Rotmilan in hoher Dichte, Schwarzmilan südöstlich Schalkenstetten, Wanderfalke östl. Westerstetten, Neuntöter in geringen Dichten, Schwarzspecht verbreitet.
	Vorhabensbestandteil: Überwiegend offene Neubaustrecke ca. von km 62,6 bis km 78,0.
	Projektwirkungen: Überbauung von Gehölzen und naturnahen Wäldern, Revierverlust von Arten der Vogelschutzrichtlinie (Neuntöter, Schwarzspecht), Verluste eines Brutbaumes eines Rot- und eines Schwarzmilanpaares und eines Brutfalsens eines Wanderfalkenpaares sind nicht ausgeschlossen.
Ergebnis: ein Konflikt im IBA BW 046	Ergebnis: zwei Konflikte im IBA BW 046 und im IBA BW 047

Wie die Tab. 2-2 zeigt, führt die vergleichende Gegenüberstellung der H- und K-Alternativen zu dem Ergebnis, dass die K-Alternativen mit umfangreicheren Eingriffen in Natura-2000-

Gebiete verbunden sind als die H-Alternativen. So können die K-Alternativen bei drei Natura-2000-Gebieten zu erheblichen Beeinträchtigungen führen (FFH-Gebiet Eybtal bei Geislingen, FFH-Gebiet Lonetal Kuppenalb und Vogelschutzgebiet Albtrauf bei Geislingen), während dies bei den H-Alternativen nur bei einem Gebiet der Fall ist (FFH-Gebiet Alb um Nellingen/Merklingen).

Auch im Hinblick auf eine Beeinträchtigung von hochwertigen Vogellebensräumen in den IBA-Gebieten BW 046 und BW 047 schneiden die H-Alternativen insgesamt günstiger als die K-Alternativen ab.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Filstaltrasse gegenüber der optimierten Antragstrasse keine vorzugswürdige Alternative darstellt.

Günstigste Alternative der vorstehenden Umweltbelange (einschließlich Natura-2000-Gebieten und IBA-Gebieten): H₂₅

Wasser

Mit den H-Alternativen werden Wasserschutzgebiete auf einer Länge von 40 km durchfahren, während dies bei den K-Alternativen auf einer Länge von 33 km bzw. 26 km der Fall ist, jedoch sind diese Wasserschutzgebiete höherwertig, weil sie der Landeswasserversorgung dienen. Die Durchfahrung von Karstwasser ist bei den Alternativen H₂₅ und K₂₅ mit 10 km bzw. 10,5 km in etwa gleich. Bei Einbau einer festen Fahrbahn ist eine Gefährdung des Grundwassers jedoch weitgehend ausgeschlossen.

Günstigste Alternativen: H-Alternativen

Siedlungsstrukturen

Für die H-Alternativen spricht weiterhin, dass sie lediglich auf einer Länge von 5,0 km Ortsbebauung durchfahren, während die K-Alternativen Ortslagen auf 27,0 bis 28,3 km in Anspruch nehmen.

Günstigste Alternativen: H-Alternativen

Investitionen /Wirtschaftlichkeit

Die Gesamtinvestitionen für die H-Alternativen liegen durchweg gleich bzw. günstiger als die Investitionen bei den „K“-Alternativen. Lediglich die „K'₂₅“-Alternative unterschreitet das In-

vestitionsvolumen der „H“-Alternativen, allerdings bei Beibehaltung des Kopfbahnhofes, der Geislinger Steige und ohne Anbindung des Flughafens Stuttgart.

Günstigste Alternativen: H-Alternativen

2.3 Ergebnis des Alternativenvergleichs

Die H-Alternativen erweisen sich gegenüber den K-Alternativen als eindeutig vorzugswürdig. Zwar lassen sich die K-Alternativen bei geringerer Flächeninanspruchnahme, allerdings in stark besiedelten Bereichen, realisieren und durchfahren eine geringere Anzahl von Wasserschutzgebieten. Die K-Alternativen ermöglichen jedoch keine wirtschaftlich sinnvolle Anbindung an den Flughafen Stuttgart. Außerdem werden diese Alternativen in wesentlich größerem Umfang durch besiedelte Gebiete geführt, was sich durch nachhaltig höhere direkte Eingriffe in Wohn- und Gewerbegrundstücke dokumentiert. Diese Nachteile werden mit den H-Alternativen vermieden, unter denen sich die H₂₅-Alternative als die günstigere darstellt. Sie erlaubt in der Relation Mannheim - Ulm deutlich kürzere Reisezeiten, greift in geringerem Umfang in Natur- und Siedlungsräume sowie in die Bebauung ein, erlaubt eine längere Bündelung mit anderen Verkehrswegen und durchfährt Ortsbebauungen in einer wesentlich kürzeren Strecke als die H₂₅-Alternative. Die höheren Investitionen für die Alternative H₂₅ im Verhältnis zur Alternative H₂₅ begründen sich daraus, dass der Hauptbahnhof umgebaut und der Flughafen Stuttgart über eine Tunnelstrecke unter dem Stadtgebiet erreicht wird. Dieses Ergebnis wird im Übrigen durch die ergänzende Untersuchung bestätigt, die die DB AG im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ABS/NBS Stuttgart-Augsburg (Bereich Wendlingen-Ulm) im Planfeststellungsabschnitt 2.1 c durchgeführt hat.

Durch diese Untersuchung wird nochmals belegt, dass die H-Trasse gegenüber den K-Alternativen vorzugswürdig ist. Diese Vorzugsentscheidung hat der Verwaltungsgerichtshof Baden-Württemberg mit Urteil vom 28.01.2002 (5 S 2426/99) bestätigt.

Im Fall von Natura-2000-Gebieten beeinträchtigt die H-Alternative ein FFH-Gebiet (FFH-Gebiet Alb um Nellingen/Merklingen) und die K-Alternative drei Gebiete (FFH-Gebiet Eybtal bei Geislingen, FFH-Gebiet Lonetal Kuppenalb und Vogelschutzgebiet Albrauf bei Geislingen). Bei hochwertigen Vogellebensräumen, die in den IBA-Gebieten BW 046 und BW 047 liegen, werden durch die H-Alternative ein Bereich und durch die K-Alternative drei Bereiche beeinträchtigt. Bezüglich der Natura-2000-Gebiete ist die H-Alternative günstiger als die K-Alternative zu bewerten.

3 Großräumige Varianten im Trassenkorridor der NBS Wendlingen - Ulm

3.1 Beschreibung der Varianten

Gegenstand des Kap. 3 sind die für das Raumordnungsverfahren aus der autobahnnahen Alternative H₂₅ (siehe Kap. 2) entwickelte Antragstrasse ROV, die aus dem Verfahren resultierende optimierte Antragstrasse ROV sowie weitere betrachtete großräumige Varianten zwischen Wendlingen und Ulm (vgl. Planfeststellungsunterlage Abschnitt 2.1 c, Bereich Kirchheim - Weilheim - Aichelberg; Erläuterungsbericht zur Vorhabensbegründung und zu den wesentlich geprüften Alternativen, 1997).

Antragstrasse ROV

Im Siedlungsbereich von Wendlingen ist bei der Antragstrasse ROV eine offene Linienführung vorgesehen. Ab dem Siedlungsrand von Wendlingen bis kurz vor Lindorf verläuft die Trasse im Tunnel. Von dort wird die Antragstrasse ROV bis Aichelberg ca. 40 km oberirdisch geführt. In diesem Abschnitt sind auf Höhe der AS Kirchheim West und bei Lindengarten zwei Brückenbauwerke vorgesehen. Der nun folgende 8.430 m lange Tunnel ermöglicht den Albaufstieg. Der Tunnel liegt südlich von Gruibingen und verläuft zwischen Wiesensteig und Mühlhausen. 1000 m östlich von Hohenstadt endet der Tunnel, während die Trasse auf kurzer Strecke oberirdisch geführt wird. Im Bereich des Kreuzungspunktes mit der BAB A 8 ist ein 330 m langer Tunnel und die Unterfahrung der BAB A 8 geplant. Ab der K7324 verläuft die Antragstrasse ROV bis auf Höhe von Jungingen oberirdisch. Dieser Teil der oberirdischen Linienführung ist durch eine enge Bündelung mit der BAB A 8 gekennzeichnet. Der bei Dornstadt beginnende Albabstieg wird ab Mähringen größtenteils im Tunnel (insgesamt ca. 5.430 m) geführt und nur nach Unterfahrung des Standortübungsplatzes Lerchenfeld unterbrochen. Der Albabstiegstunnel endet im Gleisfeld des Hauptbahnhofes Ulm, wo die NBS an die vorhandenen Gleise angebunden wird.

Variante 1 (flachere Antragstrasse ROV)

Diese Variante ist v.a. durch eine flach geneigte Gradienten von 12,5 ‰ gekennzeichnet. Damit einher gehen u.a. deutlich längere Tunnelstrecken im Albauf- und Albabstieg und damit schwerwiegende Eingriffe in den Karstgrundwasserkörper sowie die eingeschränkte Möglichkeit der Bündelung mit der BAB A 8.

Variante 2 (Rampe im Albvorland)

Um den Eingriff in den Karstgrundwasserkörper – nach Variante 1 – zu minimieren, wurde eine Variante mit einer Gradienten von 12,5 ‰ konzipiert, deren Aufstiegsrampe im Raum Kirchheim beginnt und bis zu 25 m hohe Dämme im Bereich Weilheim verursacht. Der Albstieg benötigt bei dieser Variante mehrere Tunnelbauwerke mit einer Gesamtlänge von ca. 13 km.

Variante 3 (Umfahrung des Albtraufes)

Diese Variante geht von der Variante 1 aus und umgeht die Karstwasser-Probleme im Albaufstieg. Wesentliches Merkmal dieser Variante ist, dass die Linienführung auf Höhe von Weilheim nördlich abschwengt und dort entlang des Albtraufs in einer großen Schleife weiterverläuft. Die Albhöhe wird bei Amstetten erreicht. Ab Beimerstetten beginnt der Albstieg, der bis kurz vor Ulm durchgehend im Tunnel verläuft.

Variante 4 (Linienführung am Albtrauf)

Zur Einhaltung der flacheren Neigung ist bei dieser Variante vorgesehen, ab dem Bereich Weilheim den Albaufstieg in einer gewundenen Linienführung zu bewältigen. Die Linienführung benötigt zur Überwindung des Höhenunterschiedes eine längere Strecke und bewegt sich in einem Gebiet, das im Rahmen von Voruntersuchungen in den 80er Jahren aus geologischen und hydrogeologischen Gründen negativ beurteilt worden ist.

Variante 5 (Durchgehender Tunnel)

Zur Vermeidung von vermeintlich unzumutbaren Belästigungen im Albvorland wird die Beibehaltung der Linienführung auf der Schwäbischen Alb angeregt. Der Albaufstieg wird jedoch ab Wendlingen beginnend losgelöst von der Bündelung mit der BAB A 8 bis Hohenstadt in einem durchgängigen Tunnel geführt.

Variante 6 (West-Trasse)

Westlich von Dettingen unterfährt die Trasse im Tunnel den Talwald, um westlich von Owen über eine kurze Strecke die Geländeoberfläche zu erreichen. Danach tritt die Trasse unterhalb von Erkenbrechtsweiler in den Albaufstiegstunnel ein. Nach Überquerung des Tals westlich von Schlattstall erreicht die Linienführung bei Westerheim die Albhochfläche und mündet im Bereich von Hohenstadt in die Linienführung der autobahnnahen Trasse.

Variante 7 (Optimierte Antragstrasse ROV)

Diese Trasse ist als Ergebnis der Optimierungsüberlegungen der Raumordnungsbehörde in Zusammenarbeit mit der Deutschen Bahn AG entstanden. Bezogen auf die Betrachtungsebene des Raumordnungsverfahrens unterscheidet sich die Optimierte Antragstrasse ROV von der ursprünglichen Antragstrasse ROV durch längere Tunnelabschnitte, eine engere Bündelung mit der BAB A8 im Bereich des Albaufstiegs sowie durch eine Optimierung der NBS-Gradienten, indem die K 1204 in Tunnellage unterfahren und die Anschlussstellen Kirchheim/Teck-West und Kirchheim/Teck auf Autobahnniveau überfahren werden können.

3.2 Bewertung der großräumigen Varianten

Die Variantenauswahl wird anhand von vertieften Untersuchungen ausgeführt, deren Bewertungskriterien in neun Kenngrößen einfließen. Diese dem Entscheidungsprozess zugrunde liegenden Bewertungskriterien verteilen sich auf die in Kapitel 1.4 dargestellten Bereiche wie folgt:

Bewertungskriterien aus dem Bereich Technik / Wirtschaft

- Streckenlänge,
- Tunnellänge,
- längster Tunnel,
- Tunnelausbruch,
- Investitionen.

Bewertungskriterien aus dem Bereich Umwelt gem. § 2 Abs. 1 UVPG

- Flächenbedarf,
- Neuzerschneidung,
- Durchfahung Wasserschutzgebiet,
- Durchfahung Haupt-Karstaquifer.

Die folgende Tabelle zeigt die Ausprägung und Gegenüberstellung der Bewertungskriterien.

Tab. 3-1: Wesentliche Kenngrößen der großräumigen Varianten

Bewertungskriterien	Var. 1	Var. 2	Var. 3	Var. 4	Var. 5	Var. 6	Var. 7*
Bewertungskriterien aus dem Bereich Technik / Wirtschaft							
Streckenlänge (km)	89	<u>87**</u>	96	96	<u>88</u>	94	89
Tunnellänge (km)	43,6	48,8	35,7	<u>32,7</u>	36,5	34,5	<u>30,5</u>
längster Tunnel (km)	21,5	10,6	<u>8,6</u>	<u>5,3</u>	18,2	9,9	8,7
Flächenbedarf	211	<u>155</u>	239	251	<u>206</u>	239	234
Tunnelausbruch (Mio. m³)	7,6	8,5	6,3	<u>5,7</u>	6,4	6,0	<u>5,3</u>
Bewertungskriterien aus dem Bereich Umwelt gem. § 2 Abs. 1 UVPG							
Neuzerschneidung (km)	<u>1,6</u>	9,2	29,7	26,5	5,0	14,6	<u>2,5</u>
Durchfahrung Wasserschutzgebiet (km)	42,2	44,0	<u>41,7</u>	46,4	53,6	61,5	<u>36,6</u>
Durchfahrung Haupt-Karstaquifer (km)	3,9	4,4	0,7	=	2,0	1,0	<u>0,3</u>
Bau-, Betriebs- und Unterhaltungs- sowie Instandhaltungskosten							
Investitionen (Mrd. Euro)	2,05	2,50	2,0	2,05	1,9	1,8	1,7

Quelle: Erläuterungsbericht zur Vorhabensbegründung und zu den wesentlichen geprüften Varianten;
Planfeststellungsunterlage – Teil B – Abschnitt 2.1 c, von km 34,252 bis km 39,270, im Bereich der
Gemeinden Kirchheim – Weilheim – Aichelberg

*) „Variante 7“ entspricht der „optimierten Antragstrasse ROV“ aus den Raumordnungsunterlagen. Da die optimierte Antragstrasse ROV aus der Antragstrasse ROV hervorgeht, ist eine vergleichende Darstellung zwischen diesen beiden Trassen nicht nötig.

***) doppelt unterstrichene Zahlen entsprechen dem 1. Rang, einfach unterstrichene Zahlen entsprechen dem 2. Rang.

Die Gegenüberstellung der wesentlichen Bewertungskriterien der großräumigen Varianten zeigt, dass die „Optimierte Antragstrasse ROV“ (Variante 7), die entlang der BAB A8 verläuft, deutliche Vorteile gegenüber den übrigen untersuchten Varianten besitzt. Die „Optimierte Antragstrasse ROV“ belegt bei 4 von 9 Bewertungskriterien den ersten Rang, bei 2 Kriterien den zweiten Rang und bei 3 Kriterien den dritten Rang. Die Vorteilhaftigkeit der „Optimierten Antragstrasse ROV“ gilt gegenüber früheren Untersuchungen insbesondere auch für eisenbahnbetriebliche Belange, nachdem der Vorstand der DB AG sich für eine generelle Trennung von schnellen und langsameren Zügen auf eigene Gleise in diesem Abschnitt ausgesprochen hat. So ist im Vergleich die „Optimierte Antragstrasse ROV“ den zusätzlichen Varianten 1-6 insbesondere überlegen weil sie:

- eine optimale Bündelung mit der Autobahn ermöglicht und somit Neubelastungen weitgehend vermeidet,
- aufgrund der gewählten Linienführung das Landschaftsbild am wenigsten belastet,
- den kürzesten Tunnelanteil und damit auch den geringsten abzulagernden Tunnelausbruch aufweist,
- kaum Natur- und Siedlungsräume neu zerschneidet,

- in wasserwirtschaftlich sensiblen Bereichen der Schwäbischen Alb den Belangen der Wasserwirtschaft am meisten entgegenkommt,
- die Lärmbelastung zu schützender Gebiete in zumutbaren Grenzen hält und
- durch bauliche Anlagen entlang der NBS bereichsweise auch Lärm der BAB A8 gemildert werden kann.

3.3 Ergebnis des Variantenvergleichs

Die Bewertung der betrachteten großräumigen Varianten zeigt deutlich, dass der aus der „Autobahnnahen Trasse H₂₅“ entwickelten „Optimierten Antragstrasse ROV“ entlang der Autobahn unter Berücksichtigung aller Belange der Vorzug gegenüber den übrigen untersuchten Varianten einzuräumen ist. Aufgrund der umfangreichen Variantenuntersuchungen kann davon ausgegangen werden, dass die „Optimierte Antragstrasse ROV“ die generell zweckmäßigere Lösung in Bezug auf

- günstige Umwelteinwirkungen,
- geringe Investitionen,
- höhere Wirtschaftlichkeit und
- bessere betriebliche Tauglichkeit

ist.

3.4 Dokumentation der Veränderungen der Optimierten Antragstrasse ROV gegenüber der zur Planfeststellung beantragten Trasse

Die raumordnerische Beurteilung schloss im September 1995 im Ergebnis mit der Optimierten Antragstrasse ROV ab. Der damalige Stand der Optimierten Antragstrasse ROV hat im Zuge der planerischen Konkretisierung eine Weiterentwicklung und Optimierung erfahren. Die wesentlichen seit damals durchgeführten Veränderungen sind in Tab. 3-2 dokumentiert.

Tab. 3-2: Dokumentation der Veränderung ROV- und PF-Trasse

PF- Ab- schnitt	Planungsstand opti- mierte Antragstrasse ROV	Änderung der PF- Trasse ggü. der Opti- mierten Antragstrasse ROV	entscheidungserhebliche Gründe T=Technik, V=Verkehr, W=Wirtschaft, P=Privateigentum, U=Umwelt, FFH=Natura-2000- Thematik
2.1 a/b	Konzeption mit der Option Neckartalbahnhof	Wegfall des Neckartalbahnhofs mit der Möglichkeit einer neuen Trassenführung	TV: Einfache und kostengünstige S-Bahn-Aufrüstung im Knoten Wendlingen V: Filderbahnhof übernimmt die Funktionen des Neckartalbahnhofs
	Umbau der AS Kirchheim West	entfällt aufgrund des Albvorlandtunnels	V: keine bauzeitliche Behinderung der A 8
	Albvorlandtunnel mit einer Länge von 3.120 m	Albvorlandtunnel mit einer Länge von 8.166 m und geänderter Lage und Gradienten	P: kein Eingriff in das Gewerbegebiet Dettingen P: geringere Entschädigungszahlungen
			P: kein Eingriff in das Firmengelände der Fa. Schrott Bosch T/V/W: Umbau der AS Kirchheim West und Ost entfällt; TV: Keine Wanneneinbauten im Tunnel mehr und damit auch keine erhöhten Anforderungen an das Tunnelrettungskonzept (z.B. Verbindungsbauwerke alle 500m, Entrauchungsschacht etc.) V: Keine Unterfahrung der BAB A 8 mit geringer Überdeckung bei Wendlingen mehr U: Verlegung des Kegelesbaches entfällt U: insgesamt geringere Eingriffe in die Schutzgüter Mensch, Tiere/Pflanzen, Boden und Landschaft FFH: Vermeidung von Eingriffen in das zukünftige FFH-Gebiet Albvorland
Albvorlandtunnel mit zwei Gleisen in einer Röhre			Albvorlandtunnel mit zwei Gleisen in zwei Röhren
2.1 c	Anpassung des Rastplatzes Aichelberg	Unterfahrung und Anhebung des Rastplatzes Aichelberg	U: Erhalt des Längsprofils des Seebaches
	Teilverlust des Hochwasserrückhalteraaumes für den Seebach	Erhalt eines ausreichend großen Stauraumes für den Seebach	U: Erhalt von Retentionsraum
2.2	keine Lage-/Gradientenoptimierung	Lage-/Gradientenoptimierung	U: größtmöglicher Abstand zu Trinkwassergewinnungsanlagen und Todsburg Höhlen im Bereich Filstal u. zu dem zur Trinkwasserversorgung genutzten Hauptaquifer im Bereich Filstalquerung - Steinbühl-tunnel T/U: ausreichende Tunnelüberdeckung im Bereich der Unterfahrung des Winkelbachtals
	geringe Tunnelüberdeckung im Bereich Impferloch	geringfügige Trassenverschiebung in südwestliche Richtung	T/U: Sicherstellung des Tunnelbaus in bergmännischer Bauweise, Vermeidung von Eingriffen in schützenswerte Biotope
2.3	offene Streckenführung im Bereich der AS Merklingen; Umplanung im Zuge der L1230 Umgehung	Tunnel Merklingen mit Unterfahrung der AS Merklingen; die L1230 und der Stützpunkt Merklingen werden südlich der Trasse angeordnet	TV: Der Tunnel ersetzt 4 Kreuzungsbaubauwerke U: Vermeidung von Flächeninanspruchnahme
			U: Durch die Gradienten verläuft die Bahn im tiefen Einschnitt im Bereich der Ortsrandlage von Merklingen

PF- Ab- schnitt	Planungsstand opti- mierte Antragstrasse ROV	Änderung der PF- Trasse ggü. der Opti- mierten Antragstrasse ROV	entscheidungserhebliche Gründe T=Technik, V=Verkehr, W=Wirtschaft, P=Privateigentum, U=Umwelt, FFH=Natura-2000- Thematik
	offene und im Regelab- stand geführte NBS- Trasse im Bereich vom FFH-Teilgebiet "Wachol- derheiden bei Nellingen"	engste Bündelung der NBS-Trasse mit dem BAB-Ausbau im Bereich vom Teilgebiet "Wachol- derheiden bei Nellingen"	FFH: Vermeidung von Beeinträchtigung in das FFH- Gebiet "Alb um Nellingen/Merklingen" (7323-302)
	im tiefen Einschnitt ge- führte NBS-Trasse im Bereich Imberg	Tunnel Imberg	U: geringere Eingriffe in hochwertige Buchenwälder, Böden und Landschaft bei gleichzeitigen Kostenvortei- len gegenüber einer Einschnittslösung
2.4	zwei Tunnel mit einer Länge von 810 bzw. 4.950 m	Durchgängiger Tunnel mit zwei Röhren mit einer Länge von 5.871 bzw. 5.882 m und gerader Einführung bis zum Bahn- hof Ulm	V: keine Unterfahrung von Lehr, kein Tunnelvorein- schnitt im Bereich des Kasernengeländes, keine Un- terfahrung des Kasernengeländes und nur noch rand- liche Unterfahrung des Michelberges
2.5a1	Streckenverlauf im Tunnel etwa in Ausrichtung der bestehenden Strecke Ulm-Stuttgart; Tunnelpor- tal unmittelbar nördlich der Ludwig-Erhard- Brücke	Verlagerung des Tunnels "Albabstieg" in westliche Richtung im Zuge der Anpassung in PFA 2.4; Lage des Tunnelportals Ulm unmittelbar südlich der Kienlesbergstraße; oberirdischer Verlauf auf dem Gelände des Bahn- betriebswerkes	Planungsoptimierung im Zuge der Änderungen in PFA 2.4. Daher gelten die o.g. entscheidungserheblichen Gründe auch hier.
2.5a2	kann entfallen --> bereits im Bau		

Die wesentlichen Änderungen der optimierten Antragstrasse ROV und der für die Planfeststellung vorgesehenen Trassierung geht auf eine Zunahme oder Verlagerung der Tunnelstrecken zurück. So werden im PF-Abschnitt 2.1 a/b durch den Albvorlandtunnel Bündelungsprobleme mit der BAB A 8 und Eingriffe in Gewerbegebiete vermieden. Der Wegfall des Neckartalbahnbaus ermöglicht zudem eine andere und aus technischer und verkehrlicher Sicht optimierte Trassenführung.

Im PF-Abschnitt 2.1 c wurde die NBS-Trassierung aus Sicht des Seebaches und seiner Retentionsräume optimiert, während im PF-Abschnitt 2.2 eine Lage- und Gradientenoptimierung zu einer höheren Tunnelüberdeckung führt, von Trinkwassergewinnungsanlagen abzurück und den Abstand zur Todsburger Höhle vergrößert.

Im PF-Abschnitt 2.3 kann durch den Tunnel Merklingen auf den Umbau von 4 Kreuzungsbauwerken verzichtet werden und die NBS wird im tiefen Einschnitt an der Ortschaft Merklingen vorbeigeführt. Durch die engstmögliche Bündelung von NBS und BAB A 8 werden Beeinträchtigungen in das FFH-Gebiet "Alb um Nellingen/Merklingen" (7323-302) vermieden. Durch den Tunnel beim Imberg werden Eingriffe in hochwertige Buchenwälder vermieden.

Im PF-Abschnitt 2.4 und 2.5 a1 wird durch den durchgängigen Alabstiegstunnel mit geänderter Lage eine Unterfahrung von Lehr und des Kasernengeländes vermieden. Der Michaelsberg wird nur noch randlich unterfahren. Aufgrund des durchgängigen Tunnels liegt nun kein Tunnelvoreinschnitt mehr im Sicherungsbereich der Rommelkaserne.

4 Kleinräumige Varianten des PFA 2.2 „Albaufstieg“

4.1 Methodische Vorgehensweise

4.1.1 Wesentliche Bewertungskriterien

Im Verlauf des Planungsprozesses der NBS Wendlingen – Ulm, PFA 2.2 wurden im Wesentlichen 25 mögliche Trassenführungen untersucht und bewertet. Vor dem Hintergrund der hydrogeologischen und ökologischen Rahmenbedingungen im PFA 2.2 wurden zur Bewertung der Varianten gemäß der in Kap. 1 dargestellten Methodik die folgenden zwei wesentlichen Bewertungskriterien angewandt:

1. Tunnelvortrieb (Tunnelvortriebslänge) im Hauptkarstaquifer des Weißjura
2. Beeinträchtigung unzerschnittener FFH-Gebiete und der aus FFH-Sicht prioritären Quelllebensräume

Diese Bewertungskriterien werden im Folgenden erläutert.

4.1.1.1 Bewertungskriterium „Tunnelvortrieb im Hauptkarstaquifer des Weißjura“

Nach Erfassung hydrogeologischer Daten (Schichtabfolge/Verkarstung, Grundwasser) der vom Tunnelbau beeinflussten Gebirgsbereiche im Weißjura werden auf dieser Planungsebene die bautechnischen Folgewirkungen v.a. in Bezug auf den Hauptkarstaquifer (ox2-ki2-joMu-Schichtabfolgen) geprüft und bewertet. Ein entscheidender Prüfaspekt ist dabei die Durchfahrungslänge der einzelnen Trassen im Hauptkarstaquifer. Bei zunehmender Durchfahrungslänge des wassererfüllten Hauptgrundwasserleiters ergibt sich aus tunnelbaulicher Sicht wegen nicht auszuschließender bzw. zunehmend wahrscheinlicher werdender sehr großer Wassereinbrüche im Hauptkarstaquifer ein erhebliches bautechnisches Risiko sowie erhebliche negative wasserwirtschaftliche Auswirkungen. Aus diesen Gründen werden Varianten, die diese Horizonte auf so großer Länge (s. Kap. 1.1) durchfahren, dass mit signifikanter Wahrscheinlichkeit größere wasserführende Karststrukturen angetroffen wird, bereits an dieser Stelle ausgeschieden (s. Tabellen 4 und 5).

Im Folgenden wird dieses Bewertungskriterium näher erläutert:

Schichtabfolge, Verkarstung

Der Weißjura im Bereich des Albaufstieges ist in folgende stratigrafische Horizonte über dem Braunjura gegliedert:

- ox1 („Untere Weißjuramergel“) Mergel- und Mergelkalksteine
- ox2 („Wohlgeschichtete Kalke“) gebankte Kalksteine
- ki1 („Lacunosamergel“) Mergel-, Mergelkalk- und Kalksteine
- ki2 („Untere Felsenkalke“) gebankte Kalk- und Kalkmergelsteine
- joMu („Unterer Massenkalk“) überwiegend Massenkalk

Die Schichten des Weißjura weisen Verkarstungserscheinungen auf, die in vielfältigen Formen auftreten können. Die Verkarstung ist uneinheitlich. Während bei den nördlich des Filstals zu durchhörternden gebankten Kalksteinen vornehmlich Klüfte von der Verkarstung betroffen sind und dadurch erweitert wurden, erfolgte die Verkarstung in den südlich des Filstales gelegenen massigen Kalksteinen und dolomitischen Horizonten großflächiger und wesentlich intensiver. Die Verkarstungsintensität ist ebenfalls nicht gleichmäßig, sondern räumlich sehr unterschiedlich. Der Weißjura ist somit ein heterogenes Gebirge, in dem Karststrukturen unterschiedlichster Art und Größenordnung innerhalb unverkarsteter Gebirgsbereiche wahllos verteilt auftreten.

Die Karsterscheinungen reichen von Kluftkarst über Röhrenkarst bis zu ausgeprägten Höhlensystemen.

Grundwasser

Hauptkarstgrundwasserleiter sind die Horizonte des ox2, ki2 und joMu. Die bedeutendsten Quellen im PFA 2.2 liegen am Übergang ox1/ox2. Die relativ hohen Schüttmengen der Quellen am Albrauf und im Filstal weisen auf eine hohe Gebirgsdurchlässigkeit hin. Aus langjährigen Messungen lässt sich nachweisen, dass bei Starkniederschlägen kurzfristige Anstiege des Grundwasserspiegels auftreten. Neben dem Hauptkarstaquifer ist unterhalb des Grundwasserspiegels auch im ki1 mit Grundwassereinbrüchen zu rechnen, da über diese an sich gering durchlässige Schichtenfolge lokale Verbindungen (Störungen/Karststrukturen) zwischen ki2 zu ox2 vorhanden sind. Lokale, schwebende Grundwasserhorizonte können ebenfalls nicht ausgeschlossen werden.

Tunnelbautechnische Bewertung

Aufgrund der morphologischen Situation und den Trassierungsparametern ist eine Durchfahrung des Weißjuras nicht zu umgehen. Tunnelbautechnisch relevant sind die Verkarstungs-

erscheinungen insbesondere unterhalb des Karstwasserspiegels. Die Sicherung von Karsthohlräumen, die beim Vortrieb oberhalb des Hauptkarstaquifers angefahren werden, ist bei geringen oder nur kurzzeitigen Wasserzutritten zwar technisch aufwändiger als ein herkömmlicher Vortrieb im unverkarsteten Kalk- oder Mergelstein, aber mit einem kalkulierbaren Risiko für die Vortriebsmannschaft und das Tunnelbauwerk machbar.

Tunnelvortriebe im Hauptkarstaquifer sind jedoch sowohl für das Vortriebspersonal als auch tunnelbautechnisch wegen den nicht auszuschließenden, sehr großen Wasserzutrittsmengen bei der Auffahrung problematisch und beinhalten ein sehr hohes Gefährdungsrisiko für das Vortriebspersonal. Kurzzeitige Zutrittsmengen von bis zu 1500 l/s können nicht ausgeschlossen werden. Problematisch sind insbesondere große Grundwasserzutritte bei Auffahrung des Tunnels im Hauptkarstaquifer, da hier bei entsprechenden hydrologischen Verhältnissen auf längerer Auffahrungsstrecke an verschiedenen Stellen maßgebliche Grundwassereintritte auftreten können, die sich auch noch addieren können und nur schwer beherrscht werden können. Im Hinblick auf die hohen Gebirgsdurchlässigkeiten ist ein Vortrieb ohne Absenkung des Karstwasserspiegels baupraktisch nicht möglich. Die Absenkung muss bis zum Einbau der Innenschale, also im Regelfall mehrere Jahre, aufrechterhalten bleiben. Die stationären Zutrittsmengen können in Abhängigkeit von der Durchfahrlänge mehrere 100 l/s betragen.

Eine kritische Situation tritt ein, wenn sich die Andrangsmengen bei starken Niederschlagsereignissen, um einen nicht auszuschließenden Faktor von bis zu 10 erhöhen. Die Verhältnisse können einige Tage andauern. Es muss davon ausgegangen werden, dass in solchen Fällen weder Vortriebs- noch Ausbauarbeiten regulär durchgeführt werden können und die Tunnelröhren geräumt werden müssen. Eine Verbruchgefahr ist dann bei kritischen Bauzuständen nicht auszuschließen. Zwar ist die Vorauserkundung relevanter Karststrukturen und deren Ertüchtigung geomechanisch bzw. tunnelbautechnisch aus den geplanten Pilotstollen heraus möglich, eine gesicherte Vorauserkundung oder gar eine vorauseilende Durchführung von Maßnahmen zur Verhinderung von Wassereintritten ist technisch nicht sicher machbar. Auch bedingt eine zunehmende Tunnellänge im Hauptkarstaquifer eine Zunahme der bauzeitlichen Auswirkungen auf den Wasserhaushalt mit i. w. größeren Wasserableitungsraten, Verminderung des Grundwasserabstroms, lokalen Veränderungen der Grundwasserströmungsrichtung, Minderung des Dargebots für Trinkwassergewinnungsanlagen und Quellen und die Möglichkeit von qualitativen Beeinträchtigungen.

Beurteilung, Konsequenzen für die Trassierung

Aus dem Vorgesagten wird deutlich, dass Trassenvarianten, die eine Durchfahrung des Hauptkarstaquifers auf längerer Strecke beinhalten, aus tunnelbautechnischen Gründen als äußerst ungünstig in Bezug auf das bauliche Risiko zu bewerten sind. Aufgrund der relativ flachen Lagerung der Schichten in der Schwäbischen Alb und der geringen zulässigen Maximalgradienten (25 ‰) sind die Durchfahrlängen bei den relevanten Trassen relativ lang. Die Trassierung muss deshalb auf eine Minimierung der Durchfahrung und Überfahrung des

ox2 ausgerichtet sein. Trassen, die auf längerer Strecke im wassererfüllten ox2 (s. Kap. 1.1) liegen, sind aus tunnelbautechnischer Sicht aber auch aus wasserwirtschaftlicher Sicht als sehr ungünstig einzuschätzen.

4.1.1.2 Bewertungskriterium „Beeinträchtigung unzerschnittener FFH- Gebiete und der aus FFH-Sicht prioritären Quelllebensräume“

Der von den kleinräumigen Varianten durchquerte Albaufstieg ist einer der ökologisch sensibelsten Räume Baden-Württembergs, eine naturräumliche Einheit mit einem empfindlichen Wasserhaushalt und einer hohen Dichte schutzwürdiger Biotope einschließlich Lebensräumen und Arten der FFH-Richtlinie. Nachfolgend erfolgt eine Charakterisierung des Raumes Albaufstieg hinsichtlich der FFH-relevanten Parameter.

Das gemeldete FFH-Gebiet "Filsalb" (DE 7423-342) beinhaltet gemäß Meldebogen reichstrukturierte Hänge und Hochflächen mit Wacholderheiden, artenreichen Wiesen und naturnahen Wäldern im oberen Filstal vom Ursprung bis Geislingen. Es umfasst zudem die naturnahen Fließgewässer und Quellbereiche der Filszuflüsse.

Insgesamt ist das gemeldete FFH-Gebiet 5.340 ha groß. Es gliedert sich in mehrere Teilflächen. Das Gebiet hat Teilflächen in den naturräumlichen Einheiten "Mittlere Kuppenalb", "Albuch und Härtsfeld" sowie "Mittleres Schwäbisches Albvorland", die zur naturräumlichen Haupteinheit "Schwäbische Alb" gehören. Es liegt in den Landkreisen Göppingen, Reutlingen und Alb-Donau-Kreis.

Den größten Flächenanteil nehmen Laubwaldkomplexe (58 %), Mischwaldkomplexe (15 %) und Grünlandkomplexe trockener Standorte (11 %) ein. Weiterhin sind Grünlandkomplexe mittlerer Standorte (5 %), Nadelwaldkomplexe (5 %), Intensivgrünlandkomplexe (2 %), Binnengewässer (1 %), Fels- und Rohbodenkomplexe (1 %), Acker (1 %) und anthropogen stark überformte Biotopkomplexe (1 %) vorhanden.

Gefährdungen des Gebietes ergeben sich laut Meldebogen durch

- Nutzungsrückgang und -aufgabe,
- Beweidung ohne Nachmahd,
- Sukzession,
- Besucher- und Freizeitdruck sowie
- Autobahn, Bundesstraße und Bahntrasse.

Zusätzliche Belastungen ergeben sich durch

- Jagd,
- Industrie- und Gewerbeflächen,
- Lärmbelastungen,
- Klettern, Bergsteigen und Höhlenerkundung,
- Wandern, Reiten, Radfahren.

Charakterisierung des FFH-Teilgebietes Oberes Filstal

Das Obere Filstal ist innerhalb des Hauptvorkommens für Karstquellen und Quellbäche im Schwäbischen Jura ein Schwerpunktgebiet. Aus hydrogeologischer Sicht, kombiniert mit der Qualität der Auen und des engeren Einzugsgebietes ist das Obere Filstal einzigartig. Hier fließt das Gewässer in naturnahem Zustand über eine längere Strecke im Bereich der Oxford-Schichten (siehe o.), so dass eine Vielzahl von Kluftquellen das Gewässer speist. In ihrem weiteren Verlauf wird die Fils in den Naturraumsteckbriefen des Landschaftsrahmenprogramms Baden-Württemberg als prioritär zu regenerierendes Fließgewässer vorgeschlagen. Auch aus dieser Sicht kommt dem Quellgebiet eine besondere Bedeutung zu.

Nur im FFH-Teilgebiet Oberes Filstal kommt der *Quellbach im Komplex mit Hochstaudenfluren* vor. Als übergeordnetes Erhaltungsziel ist daher der Erhalt des unzerschnittenen Raumes am Albrauf mit einer überregional bedeutenden Karsthydrologie und Karstmorphologie und den hiermit zusammenhängenden Lebensraumtypen zu nennen. Aufgrund der Vernetzung von Quellkomplexen, Quellbächen und nassen Auen besteht höchste Schutzpriorität. Diese Einschätzung wird auch durch die Analyse der charakteristischen Arten von Brunnen- und Gehäuseschnecken bestätigt.

Neben dem Erhalt der im FFH-Gebiet vorkommenden Lebensraumtypen sind Erhalt und Verbesserung der Populationen folgender Tierarten des Anhanges II der FFH-Richtlinie (* bedeutet prioritäre Art) als Erhaltungsziele zu nennen: Schmetterling Spanische Flagge (*Callimorpha quadripunctaria*)*, Käfer Alpenbock (*Rosalia alpina*)*, Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*), Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*), Fledermaus Großes Mausohr (*Myotis myotis*), Fledermaus Große Hufeisennase (*Rhinolophus ferrumquinum*).

Bestandssicherung unzerschnittener Naturräume bzw. potenzieller Schutzgebiete gemäß FFH-Richtlinie

Das Obere Filstal liegt in einem der wenigen großen unzerschnittenen Räume des Albraufs mit hochwertigen Quell-Lebensräumen, Auen und Wäldern. In den Zielen der FFH-Richtlinie und darauf aufbauenden Zielsetzungen des Landschaftsrahmenprogramms Baden-Württemberg sowie der Datenbank des ILPOE zur Region Stuttgart wird der Erhalt unzerschnittener Schutzgebiete in einem wirkungsvollen Verbund ausdrücklich gefordert:

Zur Realisierung eines ökologisch wirksamen, großräumigen Freiraumverbundes sollen großflächige Vorranggebiete regionalplanerisch gesichert werden. Sie umfassen überregional bedeutsame Naturschutzgebiete und Biotope über 50 ha; Gebiete, die sich durch eine überdurchschnittliche Dichte schutzwürdiger Biotope oder hohe Vorkommen landesweit gefährdeter Arten auszeichnen; extensiv genutzte Kulturlandschaften; unzerschnittene Räume mit hohem Wald- oder Biotopanteil mit einer Größe über 60 km²; Gewässer die sich aus Sicht des Arten- und Biotopschutzes besonders für eine naturnahe Entwicklung eignen und bereits sehr lange bzw. lange natürliche und naturnahe Fließstrecken und Auen aufweisen sowie Lebensraumkorridore zur Vernetzung der Wald- und Weidelandschaftsräume.

Unterstützt wird diese Forderung durch die Analyse der Karstquellen und Karstsintersäume von Quellbächen, die im Oberen Filstal in noch wenig gestörter Form in einem größeren Verbund erhalten sind, wie in keinem anderen Abschnitt des Albtraufs. Während in der Regel die Straßen in Tälern verlaufen und die Bergrücken dazwischen noch beruhigte Zonen darstellen, liegt das Obere Filstal im Zentrum eines durch klassifizierte Straßen mit entsprechendem Verkehrsaufkommen umgebenen Raumes. Aufgrund dieser Einmaligkeit hat das Obere Filstal einen besonderen Schutzwert im NATURA 2000-Schutzgebietssystem (KAULE 2003, 2007). Das weitestgehend unzerschnittene FFH-Gebiet Oberes Filstal wird aufgrund der geringen Vorbelastung und der Naturnähe als hoch empfindlich gegenüber der Zerschneidung durch eine Verkehrsstrasse eingestuft (KAULE 1999, IGI 1999f).

Prioritärer Lebensraum – Kalktuffquellen; NATURA 2000-Code: 7220

Der Lebensraum wird von KAULE (2003) folgendermaßen charakterisiert (abgeleitet aus SSYMANK ET AL 1998):

Sicker-, Sturz- oder Tümpelquellen mit kalkhaltigem Wasser und Ausfällungen von Kalksinter (Kalktuff) in unmittelbarer Umgebung des Quellwasseraustritts im Wald oder Freiland. Häufig kommen kalkverkrustete Moosüberzüge des Cratoneuron vor. Eingeschlossen sind auch Quellbäche, wenn Kalktuffbildungen vorliegen. Zu diesem Lebensraumtyp gehören auch die Auen der Quellbäche (hier: Ufersaum der Fils) soweit sie für die Sinterbildung unabdingbar sind. Kalktuffe bilden sich an kalkreichen, sauerstoffreichen Quellwasseraustritten durch Karbonatsättigung. Sie kommen als Kalksinter, überrieselt oder mit Spritzwassereinfluß vor.

Sinterbildung findet im gesamten Verlauf der Fils von den Filsquellen bis zum Freibad statt. In diesem Bereich kommen flutende Quellmoose und sinterbildende Moose an Steinen und auf Wurzeln vor. Einige Quellen sind aufgrund ihrer Schneckenvorkommen besonders bedeutend.

In den Karstquellen des „Oberen Filstal i.e.S.“ ist eine überregional bedeutende Molluskenfauna vertreten (Klemm 2002). Vorkommen der Brunnenschnecken in den Rheokrenen (Spaltenquellen) und von Windelschnecken in den Helokrenen (Sickerquellen) dokumentie-

ren die ökologische Qualität des Quellkomplexes. Die endemischen Formen der Brunnenschnecken (*Bythiospeum sp.*) unterliegen besonderen Schutzverpflichtungen, Artikel 6 der FFH-Richtlinie fordert ausdrücklich den "günstigen Erhaltungszustand charakteristischer Arten" für die jeweiligen Lebensraumtypen. Diese Arten leben ausschließlich in (weitgehend) unbelasteten Grund- bzw. Karstgewässern Südwest- und Süddeutschlands. Sie sind v.a. auf konstante Quelllebensraumbedingungen angewiesen.

Zu den wichtigsten Quellen des Oberen Filstals gehört der Aual-Quellkomplex, da dort Brunnenschneckenpopulationen in besonders hoher Dichte angesiedelt sind (KAULE 1999, 2003, 2007).

Besonders hervorzuheben unter den Moosen sind *Cratoneuron commutatum*, *Cratoneuron filicinum* und *Rhynchostegum riparioides*, die zu den sinterbildenden bzw. Sinterbildung ertragenden Moosen gering bis unbelasteter Quellen gehören. Jede Einzelquelle ist durch ein individuelles Quellökoton gekennzeichnet. Die Aquifere stellen die Verbindung der Einzelquellen dar. Die unterschiedliche Belastbarkeit insbesondere der Quellen am Hang, kann aus der Dauer des regelmäßigen Trockenfallens abgeleitet werden. Bei den Quellen, die aus dem Auenaquifer gespeist werden, kommt zusätzlich die Gefahr der Eutrophierung durch Mineralisation in Trockenperioden hinzu.

Lebensraum – Feuchte Hochstaudensäume und –fluren; NATURA 2000-Code: 6430

Die Besonderheit des FFH-Gebietes Oberes Filstal zeichnet sich durch das Vorkommen von prioritären Quellkomplexen in Vernetzung mit nicht-prioritären Hochstaudenfluren aus. Aus diesem Grund werden letztere an dieser Stelle kurz erläutert.

Aufgrund der natürlichen Bedingungen kommt der Lebensraum *Feuchte Hochstaudensäume und –fluren* vorwiegend als „Saum“ vor. Übergangsweise kann er als Brachestadium größere Flächen einnehmen, die längere Zeit stabil bleiben können, sich aber in jedem Fall mit der Zeit zu Wald entwickeln. Im Gebiet sind die Hochstaudenfluren als halbnatürlicher Ufersaum und flächig in der Aue als Brachestadium ausgebildet. Neben mesotrophen Arten kommen Arten vor, die sauerstoffreiches, nährstoffarmes Grundwasser anzeigen (*Petasites paradoxus*, *Scirpus sylvaticus*, *Eupatoria cannabinum*).

Bewertung der Beeinträchtigung unzerschnittener FFH- Gebiete und der aus FFH-Sicht prioritären Quelllebensräume

Auf dieser Planungsebene beruht die Bewertung der Varianten auf dem Grad der Zerschneidung des Naturraumes. Bei allen Varianten ist mit einer baubedingten, temporären Landinanspruchnahme für Baustellen, Baustellenzufahrten und Baustelleneinrichtungsflächen zu rechnen. Nachhaltige Störungen werden vor allem durch anlagebedingte Projektwirkungen

erwartet, wobei zwischen den Varianten mit Tunnellösungen und Brückenlösungen unterschieden werden muss. Bei den Tunnellösungen richtet sich der Grad der Zerschneidung nach dem dauerhaften Flächenverlust für oberirdische Teile der Rettungszufahrten zu den Tunnelröhren, für Rettungsplätze und für den Ausbau der Zufahrtswege. Brückenlösungen können die Zerschneidung aufgrund des dauerhaften Flächenverlusts durch Brückenpfeiler, Brückenwiderlager, Tunnelportale, Rettungsplätze sowie Rettungszufahrten fördern. Nachteilig müssen auch die Trennwirkungen der Brücken, Schallschutzanlagen und Oberleitungen auf die großräumige Vernetzung innerhalb des Schutzgebietes bewertet werden.

Die Bewertung der Varianten basiert außerdem auf Beeinträchtigungen der prioritären Kalktuffquellen gemäß FFH-Richtlinie, die sich auch aufgrund der Durchfahrung von wasserführenden Schichten und der daraus resultierenden Absenkung des Karstwasserspiegels ergeben können. So ist bei verschiedenen Varianten während der Bauzeit mit einer Reduzierung bzw. u.U. mit Versiegen von Quellschüttungen während mehrerer Monate zu rechnen. In der Folge würden v.a. die prioritären FFH-Lebensräume der dauerhaft schüttenden Kalktuffquellen (Autalquellkomplex) irreparabel geschädigt werden. Die Beeinträchtigung des Lebensraumes könnte sich infolgedessen auf einzelne Organismengruppen auswirken.

Die bauzeitliche Grundwasserabsenkung mit Minderung der Quellschüttungen kann somit im Detail besonders zu irreversiblen Einbrüchen innerhalb der störungsempfindlichen Brunnen-schneckenpopulation führen.

Daneben kann es bei allen Lebensraumtypen, deren Ausprägung eng mit der Karsthydrologie und –morphologie verknüpft ist (Kalktuffquellen, Kalksintersäume an Quellbächen, Karstgewässer, Auwaldsäume, Hochstaudenfluren u.a.), aufgrund von Beeinflussungen des Karstgrundwassers durch Trübstoffeintrag ebenfalls zu Beeinträchtigungen kommen (IGI 1999f).

Beurteilung, Konsequenzen für die Trassierung

Die gemeldeten FFH-Gebiete des Albtraufs bilden einen wesentlichen Teil des kohärenten Netzes nach Artikel 3 Absatz 3 der FFH-Richtlinie.

Um Störungen im Talraum der Fils zu begrenzen und weiter zu verringern, werden an dieser Stelle Varianten als ungünstig gewertet, wenn sie in oben dargestellter Art und Weise in ein weitestgehend gering fragmentiertes Gebiet eingreifen oder zu erheblichen Beeinträchtigungen prioritärer Lebensräume oder Populationen prioritärer Arten gemäß FFH-Richtlinie (Art.4(6)) führen. Die Einschätzung gilt vor allem dann, wenn Varianten vorliegen, die deutlich weniger starke oder keine Eingriffe in Lebensräume und Populationen verursachen. Aus den dargestellten Zusammenhängen zwischen Tunnelbautechnik und Quellökologie ergibt sich, dass auch Varianten, die in Populationen von Arten mit besonderen Schutzverpflich-

tungen (Artikel 6 der FFH-Richtlinie) (Brunnenschnecken) eingreifen, als äußerst ungünstig zu bewerten sind.

Aus FFH-Sicht werden daher Varianten, die durch bislang von baulichen Anlagen unberührte Naturräume verlaufen, die als potenzielle Schutzgebiete nach der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Betracht kommen und Varianten, die in der dargestellten Weise in die Quellökosysteme eingreifen, abgeschichtet und von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen.

4.2 Beschreibung der Varianten

4.2.1 Variantenübersicht

Die derzeit zur Planfeststellung anstehende Trasse der NBS Wendlingen – Ulm ist Ergebnis eines mehrjährigen gestuften Auswahlprozesses, bei dem neben zahlreichen oben beschriebenen großräumigen Varianten auch eine Vielzahl kleinräumiger Varianten untersucht und bewertet wurden. Lage 2.

Tab. 4-1 fasst die im Raum Albaufstieg im Anschluss an die Raumordnung untersuchten Varianten zusammen. Eine kartographische Darstellung der kleinräumigen Varianten erfolgt in Beilage 2.

Tab. 4-1: Variantenübersicht Raum Albaufstieg (Bereich PFA 2.2)

Bezeichnung	alternative Bezeichnung¹
Antragstrasse	Optimierte Antragstrasse
Brückenlösung 1	Überfahung Hasental (vorn hoch)
Brückenlösung 2	Überfahung Hasental (vorn tief)
Brückenlösung 3	Überfahung Hasental (hinten tief)
Brückenlösung 4	Überfahung Hasental (hinten hoch)
Brückenlösung 5	Überfahung Filstal Papiermühle (hoch)
Brückenlösung 6	Überfahung Filstal Papiermühle (tief)
Brückenlösung 7	Optimierte Antragstrasse Überfahung Filstal tief
Brückenlösung 8	Optimierte Antragstrasse Überfahung Filstal mittelhoch
Tunnellösung 1 (vorn)	Unterfahung Hasental 2 x 1-gleisig
Tunnellösung 2 (hinten)	Optimierte Unterfahung Hasental (hinten)
Tunnellösung 3	Unterfahung Hasental 1 (hinten)
Tunnellösung 4	Unterfahung Hasental 2 (vorn)
Tunnellösung 5	Unterfahung Hasental 3 (hinten)
Tunnellösung 6 (tief)	Unterfahung Filstal Papiermühle (tief)
Tunnellösung 7 (Grasnarbe)	Unterfahung Filstal Papiermühle (hoch)
Tunnellösung 8 (Grasnarbe)	Unterfahung Filstal Freibad (hoch) – offene Bauweise und Untervariante Unterfahung Freibad (tief)
Tunnellösung 9	Optimierte Antragstrasse Unterfahung Filstal
Bahnhöfle Reußenstein	-
Bahnhöfle Lindach	-
Bündelungsvariante (hoch)	Bündelung mit BAB A 8 (RE hoch)
Bündelungsvariante (tief)	Bündelung mit BAB A 8 (RE tief)
Bündelungsvariante (6a2)	Bündelung mit BAB A 8 (opt. RE hoch 6a2)
Bündelungsvariante (9a2)	Bündelung mit BAB A 8 (opt. RE hoch 9a2)
Bündelungsvariante (mittelhoch)	Bündelung mit BAB A 8 (opt. RE mittelhoch)

¹ Historische Bezeichnung bzw. Arbeitstitel mit Ortsbezug

4.2.2 Angaben zu grundsätzlichen planungstechnischen Parametern

Im Verlauf des mehrjährigen Planungsprozesses wurde die technische Planung kontinuierlich weiterentwickelt, konkretisiert und an die aktuellen Erkenntnisse und Rahmenbedingungen angepasst. Nach derzeitigem Kenntnisstand sind folgende, für die Variantendokumentation und –bewertung wesentliche planungstechnische Aspekte zu berücksichtigen:

Die Tunnel werden als zwei getrennte eingleisige Tunnelröhren mit einem Abstand von ca. 30 m realisiert.

Die Tunnel werden in der Spritzbetonbauweise aufgefahren. Für dieses Auffahrkonzept liegen ausreichend Erfahrungen und Kenntnisse über den Tunnelvortrieb auch unter den zu erwartenden schwierigen geologischen Bedingungen vor. Ausführliche Ausführungen zum Auffahrkonzept sind dem Erläuterungsbericht III zu entnehmen (siehe Anlage 1.3, Kap 6.1).

Bei der Spritzbetonbauweise sind aus bauzeitlichen, logistischen und Sicherheitsgründen die Tunnel von mehreren (Zwischen-)Angriffen ausgehend aufzufahren.

Die beiden Tunnelröhren werden durch Bauwerke miteinander verbunden. Diese Verbindungsbauwerke zu dem jeweils anderen Fahrtunnel sind Notausgänge und gelten als sichere Bereiche. Demnach sind keine eigenen Rettungsstollen, die ins Freie führen, notwendig.

Bei den Brückenlösungen im Bereich des Oberen Filstales wird die Trasse aufgrund der geringen Brückenlängen sicherheitstechnisch von den Rettungsdiensten als ein durchgehender Tunnel betrachtet. Um eine schnelle Zufahrt durch die örtlichen Sicherheitskräfte (Feuerwehren) im Bedarfsfall zu gewährleisten, ist der (Aus-)Bau von Rettungszufahrten einschließlich Wendepplatz und Ausweichstellen zu den Tunnelportalen vorgesehen. Im Fall der Tunnellösungen ist ein Treppenzugang vom Oberen Filstal bzw. Hasental erforderlich (schriftl. Mitteilung Innenministerium Baden-Württemberg vom 17.02.2003 bzw. 07.10.1998). Rettungsplätze sind nicht vorgesehen.

4.2.3 Variantenbeschreibung

Im Folgenden werden die im Raum Albaufstieg untersuchten Varianten beschrieben.

Antragstrasse / Optimierte Antragstrasse

Die betrachtete Strecke der Antragstrasse besteht im Wesentlichen aus 2 Tunnelabschnitten, dem Tunnel Nord (Boßlertunnel) und dem Tunnel Süd (Steinbühlentunnel) sowie einem Brückenbauwerk über das Filstal. Die Gesamtlänge der beiden eingleisigen Tunnelabschnit-

te beträgt 13.645 m. Der Tunnel Nord (Boßlertunnel) verläuft vom Aichelberg bis zum Filstal. Das Tunnelbauwerk des Albaufstieges bei der Antragstrasse beginnt südlich der Autobahn A8 am Aichelberg (Unterfahrung des Rastplatzes „Vor dem Aichelberg“). Die Trasse verläuft in südöstlicher Richtung und unterfährt den Boßler und das Winkelbachtal.

Zur Querung des Filstales sind, in Fortsetzung der eingleisigen Tunnelröhren, zwei eingleisige ca. 485 m lange und bis zu max. 78 m hohe Brücken mit einem Gleisachsabstand von ca. 30 m geplant. Der Entwurf der Brücken sieht je ein sechsfeldriges Durchlaufträgerbauwerk mit zwei am Rand des Talgrundes angeordneten Hauptpfeilern vor, die im oberen Bereich verzweigt ausgebildet werden und die Form eines „Y“ annehmen.

Der Tunnel Süd (Steinbühlertunnel) unterfährt westlich von Drackenstein die BAB A8 und erreicht, ca. 1.500 m südöstlich von Hohenstadt, die Albhochfläche. Das Portal Hohenstadt liegt etwa 300 m nördlich der BAB. Die NBS verläuft anschließend auf der Albhochfläche weitgehend parallel zur bestehenden BAB. Die Trasse verläuft auf einer Länge von 2.260 m in offener Trassenführung und auf einer Länge von 962 m im Tunnel Widderstall.

Brückenlösung 1 / Überführung Hasental (vorn hoch)

Die Lage dieser Variante entspricht jener der Tunnellösung 4 (s. u.). Die Brückenlösung 1 quert das Hasental oberirdisch in einer Entfernung von ca. 200 m zum Filsursprung mittels einer ca. 180 m langen Brücke. Die Länge beider Tunnelabschnitte beträgt ca. 13.695 m. Die maximale Steigung in den Tunneln bewegt sich bei 25 ‰.

Brückenlösung 2 / Überführung Hasental (vorn tief)

Die Lage dieser Variante entspricht jener der Tunnellösung 4 bzw. Brückenlösung 1. Die Brückenlösung 2 quert das Hasental wie Brückenlösung 1 oberirdisch in einer Entfernung von ca. 200 m zum Filsursprung jedoch mittels einer nur ca. 75 m langen Brücke. Die Länge beider Tunnelabschnitte beträgt ca. 14.590 m.

Brückenlösung 3 / Überführung Hasental (hinten tief)

Die Lage dieser Variante entspricht jener der Tunnellösung 2 (s. u.). Die Brückenlösung 3 quert das Hasental oberirdisch jedoch in einer Entfernung von ca. 600 m zum Filsursprung in Geländegleichlage. Die Länge beider Tunnelabschnitte beträgt ca. 14.885 m.

Brückenlösung 4 / Überführung Hasental (hinten hoch)

Die Lage dieser Variante entspricht jener der Tunnellösung 4 bzw. Brückenlösung 1. Die Brückenlösung 4 verläuft über einen 10.370 m langen Tunnel, ein 130 m langes und 35 m hohes Brückenbauwerk über das Hasental und ein anschließendes 2. Tunnelbauwerk mit einer Länge von 3.830 m (für den inneren Bogen der beiden Gleise), um im Bereich südöstlich von Hohenstadt wieder auf die Linie der Antragstrasse einzuschwenken. Die maximale Steigung in den Tunneln bewegt sich bei 25 ‰.

Brückenlösung 5 / Überführung Filstal Papiermühle (hoch)

Die Brückenlösung 5 ist eine Überführung des Filstales im Bereich der Papiermühle mittels einer 120 m langen und 16 m hohen Brücke. Etwa bis 1 km nach der Überquerung des Filstales läuft die Brückenlösung 5 im gleichen Verlauf wie die Tunnellösungen 6 und 7 (s. u.). Anschließend verläuft die Brückenlösung 5 weiter südlich als die beiden Tunnellösungen 6 und 7. Der erste Tunnelabschnitt hat eine Länge von 8.240 m, der zweite eine Länge von 5.555 m. Die maximale Steigung in den Tunneln bewegt sich bei 25 ‰.

Brückenlösung 6 / Überführung Filstal Papiermühle (tief)

Die Brückenlösung 6 ist wie die Brückenlösung 5 eine Überführung des Filstales im Bereich der Papiermühle. Die Brücke dieser Variante (Brückenlösung 6) hat eine Länge von 109 m und eine Höhe von etwa 8 – 10 m. Der erste Tunnelabschnitt hat eine Länge von 8.255 m, der zweite eine Länge von 5.640 m. Die maximale Steigung in den Tunneln beträgt 25 ‰.

Brückenlösung 7 / Optimierte Antragstrasse Überführung Filstal tief

Die Brückenlösung 7 ist mit der Antragstrasse lagegleich. Bei dieser Variante wird die Fils ebenfalls auf zwei eingleisigen Brücken überquert, die aufgrund der tieferen Gradienten eine Länge von ca. 185 m und eine Höhe von ca. 15 m haben. Infolge der tieferen Lage der Trasse beläuft sich die Länge des Tunnels nordwestlich des Filstales auf 8.880 m. Der zweite Tunnel südöstlich des Filstales hat eine Länge von 6.075 m. Im Anschluss an das Tunnelportal bei km 54,495 verläuft die Trasse kurz in Gelände- bzw. Einschnittslage. Anschließend folgt ein dritter 860 m langer Tunnel. Insgesamt ergibt sich eine Tunnellänge von 15.815 m bei Gradienten von 4 und 25 ‰.

Brückenlösung 8 / Optimierte Antragsstrasse Überführung Filstal mittelhoch

Die Brückenlösung 8 besteht im Wesentlichen aus 2 Tunnelabschnitten, dem Tunnel Nord und dem Tunnel Süd sowie einem Brückenbauwerk über das Filstal. Bis zur Querung des Filstales hat die Brückenlösung 8 weitgehend den gleichen Verlauf wie die Antragsstrasse. Das Filstal bei Mühlhausen wird im Vergleich zur Antragsstrasse um ca. 40 m nach WSW versetzt überquert. Die Gesamtlänge der beiden Tunnel beträgt 14.620 m. Das Brückenbauwerk der Brückenlösung 8 über das Filstal hat eine Länge von 290 m und eine maximale Höhe von 35 m über der Fils. Die NBS verläuft auf der Albhochfläche parallel zur bestehenden BAB. Die Trasse verläuft über eine Länge von 1.948 m in Einschnitts- bzw. Geländegleichlage und über eine Länge von 860 m im Tunnel Widderstall.

Tunnellösung 1 (vorne) / Unterfahrung Hasental 2 x 1 gleisig

Die Hasentaltrassen überwinden mit einer Steigung von bis zu 25 ‰ den Albaufstieg. Dabei entfernen sich diese Varianten von Stuttgart kommend am Aichelberg (ca. km 40,000) zunehmend von der BAB A8 und verlaufen in Nord-Süd-Richtung entlang des Albtraufs (vom Boßler über Anger zum Kirchweihbuckel; ca. km 47,000). Dort schwenken die Trassen nach Südosten ab, unterfahren das Hasental, erreichen beim Stöcke südlich von Hohenstadt wieder die BAB A8, verlaufen in enger Bündelung mit der BAB weiter, um sich bei km 54,210 mit der Raumordnungstrasse zu vereinen und einen identischen Verlauf anzunehmen.

Tunnellösung 1 (vorne) quert das Hasental unterirdisch in ca. 15 m Tiefe und in einer Entfernung von ca. 200 m zum Filsursprung. Die gesamte Tunnellänge beträgt 15.685 m bei Steigungen von 10 und 25 ‰.

Tunnellösung 2 / Optimierte Unterfahrung Hasental (hinten)

Die Tunnellösung 2 quert das Hasental (ca. 600 m südlich des Filsursprunges) mit einer tiefliegenden Gradienten. Das Tunnelbauwerk (zwei eingleisige Röhren mit Abstand von rd. 30 m) hat eine Länge von 15.530 m, die minimale Überdeckung über den Tunneln im Bereich der Hasentalquerung liegt bei ca. 2 m. Im Bereich des Hasentals wird der Tunnel in offener Bauweise erstellt. Die Steigungen im Tunnel bewegen sich zwischen 4 und 25 ‰.

Tunnellösung 3 / Unterfahrung Hasental 1 (hinten)

Tunnellösung 3 quert ebenfalls das Hasental (ca. 1.400 m südlich des Filsursprunges) mit einer tiefliegenden Gradienten. Die gesamte Tunnellänge beträgt 17.240 m bei Steigungen zwischen 15 und 25 ‰, wobei im überwiegenden Teil der Tunnelstrecke die Steigung 19 ‰

beträgt. Die minimale Überdeckung über den Tunneln im Bereich der Hasentalquerung liegt bei ca. 35 m.

Tunnellösung 4 / Unterfahung Hasental 2 (vorne)

Tunnellösung 4 quert wie Tunnellösung 1 das Hasental unterirdisch in ca. 15 m Tiefe und in einer Entfernung von ca. 200 m zum Filsursprung. Die Steigung beträgt im Gegensatz zu Tunnellösung 1 über die gesamte Tunnellänge fast ausschließlich 19 ‰. Aus diesem Grund beträgt die Tunnellänge mit 16.140 m ca. 455 m mehr als bei Tunnellösung 1.

Tunnellösung 5 / Unterfahung Hasental 3 (hinten)

Wie Tunnellösung 2 unterquert Tunnellösung 5 das Hasental in ca. 600 m Entfernung zum Filsursprung. Das Tunnelbauwerk hat eine Länge von 17.240 m, die minimale Überdeckung über den Tunneln im Bereich der Hasentalquerung liegt jedoch bei ca. 20 m, da im überwiegenden Teil der Tunnelstrecke die Steigung 19 ‰ beträgt.

Tunnellösung 6 / Unterfahung Filstal Papiermühle (tief)

Die Tunnellösung 6 ist eine modifizierte Unterfahung der Papiermühle. Der Verlauf der Trasse ist bis zur Unterquerung der Landesstraße L 1213 südlich von Herzogenau identisch mit dem Verlauf der Brückenlösung 4. Etwa im Bereich des Talschlusses östlich von Neidlingen schwenkt die Trasse der Tunnellösung 6 deutlich in Richtung der nordöstlichen Talflanke des Autals um. Im Bereich der Papiermühle wird das Filstal in einer Tiefe von ca. 15 m unterquert. Die Gesamttunnellänge beträgt 14.915 m bei Steigungen von 10 und 25 ‰.

Tunnellösung 7 / Unterfahung Filstal Papiermühle (hoch)

Die Tunnellösung 7 ist eine modifizierte Unterfahung der Papiermühle, wobei die Lage der Gradienten höher ist als bei der Tunnellösung 6, so dass das Filstal mit einer minimalen Überdeckung von 3 m unterfahren wird. Der Tunnel hat eine Gesamtlänge von 14.790 m bei Steigungen von 10 und 25 ‰.

Tunnellösung 8 / Unterfahung Filstal Freibad (hoch) – offene Bauweise und Untervariante Unterfahung Freibad (tief)

Die Tunnellösung 8 quert das Filstal durch eine Unterfahung im Bereich des Freibades westlich von Wiesensteig. Weiter Richtung Südosten verläuft die Trasse östlich des

Talschlusses des Seebachtals bei Neidlingen in Richtung auf das Freibadgelände westlich von Wiesensteig zu. Etwa in Höhe der Weilerhöhe westlich von Hohenstadt verläuft die Tunnellösung 8 in Gleichlage mit der Tunnellösung 7. Der Tunnel hat eine Gesamtlänge von 14.830 m bei Steigungen von 15 und 25 %.

Die lagegleiche Untervariante Freibad (tief) wird in bergmännischer Bauweise erstellt und verläuft in einer tieferen Gradienten als Tunnellösung 8.

Tunnellösung 9 / Antragstrasse Unterfahrung Filstal

Die Tunnellösung 9 hat bis ca. km 47,3 einen identischen Verlauf in Lage und Gradienten mit der Antragstrasse, jedoch ab ca. km 42,48 eine flachere Gradienten, so dass das Filstal und anschließend das Gosbachtal unterfahren wird. Ab ca. km 47,3 schwenkt die Trassenführung der Tunnellösung 9 im Vergleich zur Antragstrasse nach Osten hin ab und unterfährt das Gosbachtal etwa bei Unterdrackenstein. Die Tunnellösung 9 läuft bei ca. km 55,3 wieder in die Lage der Antragstrasse. Das Tunnelbauwerk hat eine Länge von 16.475 m, wobei das Filstal mit einer Überdeckung (über Tunnelfirste) von ca. 4 m unterfahren wird, das Gosbachtal wird mit einer Überdeckung von ca. 5 m unterfahren. Durch die insgesamt flachere Gradienten liegt das Tunnelportal bei km 55,74.

Bahnhöfetrasse Reußenstein

Ausgehend von der Variante Unterfahrung Rastplatz „Vor dem Aichelberg“ unterfährt die NBS den Rastplatz, bündelt mit der Anschlussstelle Aichelberg und überquert die L1214 in minimaler Höhe. Das Tunnelportal liegt wie bei der Antragstrasse bei km 39,275. Anschließend wurde der Radius 2.300 m Richtung Neidlingen verlängert, dadurch tangiert die Variante den südlichen Ortsrand von Neidlingen mit 15 m Überdeckung und schwenkt in Höhe der Burgruine Reußenstein in S-förmig geschwungener Linienführung Richtung Hohenstadt ab. Der insgesamt 17.905 m lange Tunnel verläuft ab Höhe Hohenstadt parallel zur BAB. Im weiteren Verlauf schließt die Variante bei km 58,600 an die Antragstrasse an.

Bahnhöfetrasse Lindach

Ausgehend von der Variante Unterfahrung Rastplatz „Vor dem Aichelberg“ unterfährt die NBS den Rastplatz, bündelt mit der Anschlussstelle Aichelberg und überquert die L1214 in minimaler Höhe. Das Tunnelportal liegt wie bei der Antragstrasse bei km 39,275. Anschließend wurde der Radius 2.300 m Richtung Neidlingen so verlängert, dass die Variante den Ort Neidlingen mit 30 m Überdeckung unterfährt und dem Verlauf der Lindach folgt. Am Ende des Lindachtales schwenkt die NBS östlich Richtung Hohenstadt ab. Der insgesamt 19.035 m lange Tunnel verläuft ab Höhe Hohenstadt wieder parallel zur BAB und endet kurz

hinter dem Laichinger Berg. Im weiteren Verlauf schließt die Variante bei km 60,300 an die Antragstrasse an.

Bündelungsvariante (hoch) / Bündelung mit BAB A 8 (RE hoch)

Die betrachtete Bündelungsvariante (hoch) besteht aus 3 Tunnelabschnitten, dem Tunnel Nord, Tunnel Mitte und Tunnel Süd, mit einer Gesamtlänge von 15.470 m. Daneben verläuft die Trasse im Bereich des Schönbachtals auf einer Länge von 425 m in Damm- und Einschnittslage. Das Filstal und das Gosbachtal werden durch Brückenbauwerke mit einer Gesamtlänge von 1.064 m gequert. Das Filstal wird mit zwei eingleisigen ca. 744 m langen und max. 45 m, das Gosbachtal durch 320 m lange und max. 33 m hohe Brücken überquert. Das Südportal liegt ca. 4.000 m südöstlich von Hohenstadt. Ab ca. km 55,8 verläuft die Trassenvariante von ihrer Lage her wieder identisch mit der Antragstrasse.

Bündelungsvariante (tief) / Bündelung mit BAB A 8 (RE tief)

Die Bündelungsvariante (tief) besteht aus 3 Tunnelabschnitten, dem Tunnel Nord, dem Tunnel Mitte und dem Tunnel Süd, mit einer Gesamtlänge von 16.685 m. Das Filstal und das Gosbachtal werden auf einer Gesamtlänge von 410 m in Troglage gequert. Das Schönbachtal wird mit geringer Überdeckung unterfahren. Die Trasse verläuft auf einer Länge von 210 m in Einschnittlage 15 m unter der GOK durch die Talsohle des Filstals. Der offene Trog wird durch ein Schutzgitter abgedeckt und durch eine 1,5 m hohe Brüstung gesichert. Die Fils wird unter den Einschnittsbereich gedükert oder durch eine ähnliche technische Maßnahme gequert. Es ist davon auszugehen, dass des Weiteren Sicherungsmaßnahmen in ähnlicher Weise am Hollbach durchgeführt werden. Im Weiteren wird von einer Dükerung der Fils ausgegangen. Das Gosbachtal wird in ähnlicher Ausführung wie das Filstal auf einer Länge von 200 m gequert. Auch hier wird davon ausgegangen, dass die Gos unter den Einschnittsbereich gedükert wird. Ab ca. km 56,4 verläuft die Bündelungsvariante (tief) von ihrer Lage her entsprechend der Antragstrasse.

Bündelungsvariante 6a2 / Bündelung mit BAB A 8 (opt. RE hoch 6a2)

Die betrachtete Bündelungsvariante 6a2 besteht aus 3 Tunnelabschnitten mit dazwischenliegenden Brückenbauwerken über das Schönbachtal und das Filstal sowie das Gosbachtal. Im Einzelnen sind dies der Tunnel Nord, der Tunnel Mitte und der Tunnel Süd. Die Gesamtlänge der Tunnelabschnitte beträgt 12.675 m, die der Brückenbauwerke 2.065 m. An den Tunnel Nord schließt zur Überquerung des Schönbachtals und des Filstals ein 1.375 m langes, max. 87 m hohes Brückenbauwerk an. Die Brücke verläuft im Bereich des Schönbachtals und des Filstals in östlicher Lage parallel zur geplanten Autobahnbrücke. Das Gosbachtal wird mittels eines 690 m langen, max. 73 m hohen Brückenbauwerks überfahren. Das Südportal der Bündelungsvariante 6a2 liegt ca. 2.000 m südöstlich der Gemeinde Hohen-

stadt im Bereich Triangel. Auf der Albhochfläche verläuft die Trasse auf einer Länge von 860 m im Tunnel Widderstall und auf einer Länge von 2.541 m in offenen Streckenverlauf weitgehend parallel zur bestehenden bzw. geplanten BAB A 8.

Bündelungsvariante 9a2 / Bündelung mit BAB A 8 (opt. RE hoch 9a2)

Die Bündelungsvariante 9a2 besteht aus 3 Tunnelabschnitten mit dazwischenliegenden Brückenbauwerken über das Schönbachtal und das Filstal sowie das Gosbachtal. Im Einzelnen sind dies der Tunnel Nord, Tunnel Mitte und Tunnel Süd. Die Tunnelbauwerke haben eine Gesamtlänge von 12.609 m, die Brückenbauwerke von 2.189 m. Das Brückenbauwerk im Schönbachtal hat eine Länge von 373 m. Die 950 m lange Brücke im Bereich des Filstals verläuft in östlicher Lage parallel zur geplanten Autobahnbrücke. Die Schienenoberkante verläuft sowohl im Schönbachtal als auch im Filstal max. 78 m über dem Gelände. Die Brücke der Bündelungsvariante 9a2 verläuft westlicher als die der Bündelungsvariante 6a2. Das Gosbachtal wird mittels eines 866 m langen Brückenbauwerks überfahren. Die Schienenoberkante verläuft hier max. 77 m über dem Gelände. Das Südportal liegt ca. 2.000 m östlich der Gemeinde Hohenstadt im Bereich Triangel, etwa 700 m nördlich der bestehenden BAB bzw. westlich der künftigen BAB A8. Auf der Albhochfläche verläuft die Bündelungsvariante 9a2 auf einer Länge von 3.339 m weitgehend parallel zur bestehenden bzw. geplanten BAB A 8 in offener Streckenführung.

Bündelungsvariante (mittelhoch) / Bündelung mit BAB A 8 (opt. RE mittelhoch)

Die betrachtete Bündelungsvariante (mittelhoch) besteht aus 3 Tunnelabschnitten mit dazwischenliegendem Brückenbauwerken über das Filstal zwischen Mühlhausen i.T. und Gosbach und das Gosbachtal. Im Einzelnen sind dies der Tunnel Nord, der Tunnel Mitte und der Tunnel Süd. Die Tunnelbauwerke haben eine Gesamtlänge von 15.056 m und die Brückenbauwerke haben eine Länge von 1.125 m. Das Brückenbauwerk im Filstal hat eine Länge von 596 m und verläuft in östlicher Lage parallel zur geplanten Autobahn. Die Bündelungsvariante (mittelhoch) verläuft weitgehend in gleicher Lage wie die Bündelungsvarianten 6a2 und 9a2. Die Schienenoberkante verläuft max. 36 m über dem Gelände. Das Gosbachtal wird durch ein 529 m langes Brückenbauwerk gequert. Die Schienenoberkante verläuft hier max. 36 m über dem Gelände. Das Südportal liegt ca. 245 m südwestlich von Widderstall südlich der BAB A 8. Auf der Albhochfläche verläuft die Bündelungsvariante (mittelhoch) auf einer Länge von 1.397 m weitgehend parallel zur BAB A 8 in offener Streckenführung und auf einer Länge von 445 m im Tunnel Widderstall.

4.3 Untersuchung, Bewertung und Abschichtung der Varianten

In einem abgestuften Planungsprozess werden die kleinräumigen Varianten auf Grundlage der zwei wesentlichen Bewertungskriterien (Kap. 4.1.1) untersucht, bewertet und, soweit sie im gegenseitigen Vergleich weniger geeignet erscheinen, aus der jeweils folgenden Untersuchung ausgeschieden (BVerwG, zuletzt Beschl. v. 14.05.1996, BVerwGE 101, 166).

4.3.1 1. Bewertungskriterium „Tunnelvortrieb im Hauptkarstaquifer des Weißjura“

Auf Basis der in Kap. 1.1 und Kap. 4.1.1.1 dargestellten Definitionen erfolgt für alle Varianten eine hydrogeologisch-tunnelbautechnische Analyse.

Wie im Kap. 1.1 bereits näher erläutert, basieren auf der Durchfahrung des Hauptkarstaquifers im Weißjura eine Reihe gravierender tunnelbautechnischer und wasserwirtschaftlicher Folgen. Der Vortrieb wird vor allem mit zunehmender Durchfahrungslänge innerhalb des Hauptkarstaquifers im Weißjura wegen den nicht auszuschließenden, sehr großen Wasserandrangsmengen bautechnisch problematisch. Der technische Aufwand, der sich aus der Sicherung von großen Karstwasserzutritten /-einbrüchen und Karsthohlräumen im Hauptkarstgrundwasserleiter ergibt, ist außerdem mit zunehmenden Kosten verbunden.

In der nachfolgenden Tab. 4-2 sind die Durchfahrungslängen der 25 Trassenvarianten in den Weißjuraschichten unterhalb des mittleren Karstgrundwasserspiegels aufgeführt. Für die Summenbildung wurden die den Hauptkarstaquifer bildenden Schichten des ox2, ki2 und joMu addiert, so dass sich für jede Trasse eine Gesamtdurchfahrung des Hauptkarstaquifers bei Mittelwasserverhältnissen ableiten lässt.

Tab. 4-2: Durchfahrungsängen Weißjura / Hauptkarst

Variante	Durchfahrungsänge Hauptkarstaquifer Summe ox2/ki2/JoMu 1) [m]
Bündelungsvariante 6a2	0
Brückenlösung 5	160
Antragstrasse	250
Brückenlösung 6	350
Bündelungsvariante 9a2	360
Brückenlösung 1	630
Brückenlösung 2	630
Brückenlösung 4	750
Brückenlösung 3	930
Bündelungsvariante (hoch)	1000
Brückenlösung 8	1100
Bündelungsvariante (mittelhoch)	1200
Bündelungsvariante (tief)	1200
Tunnellösung 9	1200
Brückenlösung 7	1900
Bahnhöfle Reußenstein	2000
Bahnhöfle Lindach	2040
Tunnellösung 2	2150
Tunnellösung 8	2300
Tunnellösung 6	2840
Tunnellösung 7	3000
Tunnellösung 3	3900
Tunnellösung 4	4300
Tunnellösung 5	4300
Tunnellösung 1	4350

¹⁾ bezogen jeweils auf das gesamte Tunnelbauwerk

Da die Durchfahrungsängen (bezogen auf die Gesamtdurchfahrungsängen der Tunnelbauwerke) im Hauptkarstaquifer bei den Varianten zum einen mit Längen zwischen 0 m und über 4300 m stark unterschiedlich sind und sich die Durchfahrungsängen zum zweiten in drei deutlichen Häufungsklassen (0 m – 1200 m, 1900 m – 3000 m, über 3900, vgl. Abb. 4-1) bewegen, wurden alle Alternativlösungen mit Durchfahrungsängen über 1200 m aus den vorgenannten Gründen ausgeschieden.

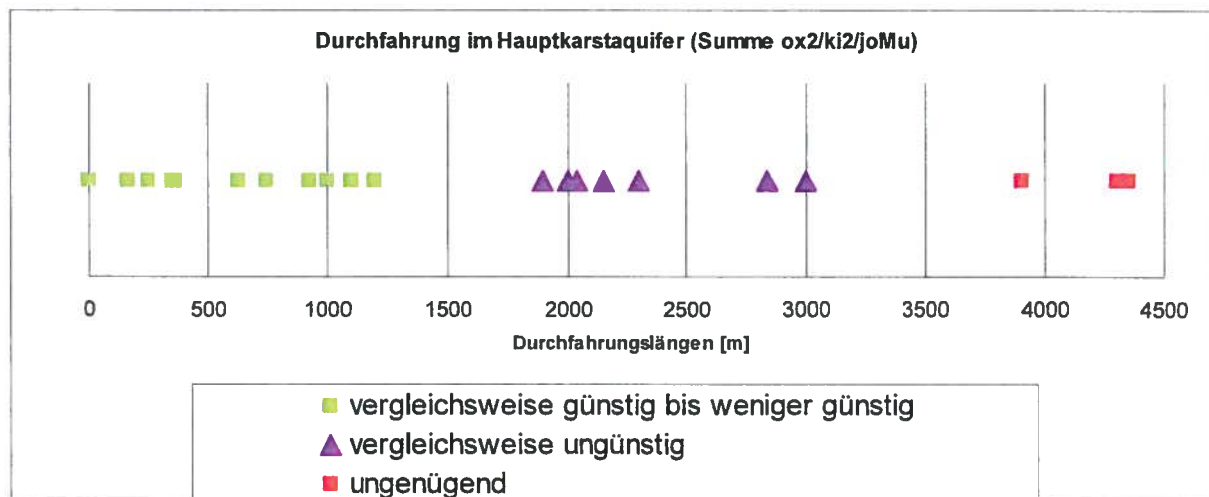


Abb. 4-1: Verteilung der Durchfahrungsängen der Varianten im Hauptkarstaquifer

In der Variantenuntersuchung verbleiben somit 14 Varianten mit der Durchfahrungsänge / Häufungsklasse zwischen 0 m bis 1200 m. Als tunnelbautechnisch kritische und wasserwirtschaftlich sehr ungünstige einzustufende Tunnelvortriebslänge im Hauptkarstaquifer ergibt sich eine Durchfahrungsänge von knapp über 1 km. In dieser Größenordnung bewegt sich auch eine statistische Abschätzung der Häufigkeit von Karsthohlräumen der ARGE NATAU / GBM (1999) anhand allgemein verfügbarer Daten von Höhlen und Karststrukturen im Bereich der Schwäbischen Alb. Diese Untersuchung kommt u.a. zu dem Ergebnis, dass beim Tunnelvortrieb im Oxfordium 2 (ox2) im Mittel mindestens ein Karsthohlräum der Hohlräumweite 1 m pro ca. 800 m Streckenlänge zu erwarten ist.

Mit der vorgenannten Einschränkung auf Varianten mit geringerer Durchfahrungsänge wird dem erhöhten Risiko Rechnung getragen, dass statistisch gesehen bei größeren Durchfahrungsängen vermehrt kritische bzw. auch zeitgleich mehrere, bautechnisch nicht mehr sicher beherrschbare Wassereintritte in das noch nicht abgedichtete Tunnelbauwerk eintreten können sowie größere wasserwirtschaftliche Auswirkungen gegeben sind. Je geringer die Durchfahrungsänge im Hauptkarstaquifer, desto kleiner kann die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von nicht sicher beherrschbaren Grundwassereintritten eingestuft werden. Aus tunnelbautechnischen und wasserwirtschaftlichen Gründen wurden deshalb alle Varianten so trassiert, dass die Durchführung des Hauptkarstaquifers nach Möglichkeit auf möglichst kurzer Strecke erfolgt.

Als Ergebnis dieses Abschichtungskriteriums können folgende 11 Varianten ausgeschieden werden (vgl. Tab. 4-2):

- Brückenlösung 7 / Optimierte Antragsstrasse Überführung Filstal tief
- Tunnellösung 1 (vorn) / Unterfahrung Hasental 2 x 1 gleisig
- Tunnellösung 2 (hinten) / Optimierte Unterfahrung Hasental (hinten)

- Tunnellösung 3 / Unterfahung Hasental 1 (hinten)
- Tunnellösung 4 / Unterfahung Hasental 2 (vorn)
- Tunnellösung 5 / Unterfahung Hasental 3 (hinten)
- Tunnellösung 6 (tief) / Unterfahung Filstal Papiermühle (tief)
- Tunnellösung 7 (Grasnarbe) / Unterfahung Filstal Papiermühle (hoch)
- Tunnellösung 8 (Grasnarbe) / Unterfahung Filstal Freibad (hoch) und Untervariante Freibad Unterfahung (tief)
- Bahnhöfle Reußenstein
- Bahnhöfle Lindach

Es verbleiben die Varianten mit Durchfahrungsängen bis zu rd. 1,2 km, vgl. Tab. 4-2 welche im nächsten Schritt nach dem 2. Hauptkriterium „Beeinträchtigung unzerschnittener FFH-Gebiete und der aus FFH-Sicht prioritären Quelllebensräume“ (vgl. Kap. 4.3.2) geprüft werden.

4.3.2 2. Bewertungskriterium „Beeinträchtigung unzerschnittener FFH- Gebiete und der aus FFH-Sicht prioritären Quelllebensräume“

Bei den Varianten Brückenlösung 1 bis 6 erfolgen Eingriffe in das FFH-Gebiet "Filstal" im Bereich „Oberes Filstal“. Durch die Brückenlösungen im Hasental (Brückenlösungen 1, 2, 3 und 4) und im Bereich der Papiermühle (Brückenlösung 5 und 6) wird der bis dahin weitestgehend unzerschnittene Naturraum Oberes Filstal infolge des Rettungskonzeptes (Wegeausbau für Rettungszufahrten) in hohem Maße neu fragmentiert (OBERMEYER 1997, KAULE 2003). Mit den Varianten, die im Oberen Filstal verlaufen würde ein Talraum des Albraufs zusätzlich erschlossen, der bislang nicht mit öffentlichen Straßen zerschnitten ist. Dadurch werden auch zukünftige Rückbaumöglichkeiten und damit das Entwicklungspotential verhindert (z.B. Rückbau der Forsterschließung mindestens an einer Talseite)(KAULE 2007).

Bei allen Lösungen im Bereich Hasental ist eine Rettungszufahrt zu berücksichtigen. Diese würde eine Minimalausstattung ohne Rettungsplatz, aber mit Wendepplatz und Ausweichstelle erfordern (schriftl. Mitteilung Innenministerium Baden-Württemberg vom 17.02.2003 bzw. 07.10.1998), so dass bei allen Varianten eine Inanspruchnahme von Biotopflächen sowie ein Ausbau von Wegen innerhalb des FFH-Gebietes "Filstal" erforderlich wird. Durch die Brückenlösungen 1, 2, 3 und 4 wird der Hauptkarstaquifer auf einer Strecke von 630 bis 930 m (siehe Kap. 4.3.1) durchfahren, so dass ein erhöhtes ökologisches Risiko für Wechselwirkungen mit FFH-Lebensraumtypen vorhanden sein kann (IGI 1999f). Des Weiteren werden bei den Brückenlösungen 3 und 4 im Hasental innerhalb des FFH-Gebietes "Filstal" im Bereich Hasental FFH-Lebensraumtypen (Waldmeister – Buchenwald bzw. magere Flachland-Mähwiesen und –weiden; IGI 1999f) dauerhaft durch die Tunnelportale und Brückenwiderlager sowie bauzeitlich in Anspruch genommen. Zudem liegt eine potenzielle Gefährdung für Fledermäuse vor (Barrierewirkung), da das Hasental intensiv als Jagdbiotop genutzt wird.

Da auch an der Papiermühle eine Rettungszufahrt berücksichtigt werden muss, muss ebenfalls bei den Brückenlösungen 5 und 6 von der Inanspruchnahme von Biotopflächen sowie von einem zumindest partiellen Ausbau von Wegen innerhalb des FFH-Gebietes "Filstal" ausgegangen werden. Durch den Ausbau der Zufahrtsstraßen bzw. Rettungswege ist eine starke Entwertung des Talraumes zu erwarten, außerdem wird der Auebereich randlich beeinflusst. Erhebliche Störungen in einem bisher gering zerschnittenen Raum werden durch das Brückenbauwerk bei Überquerung des Filstales verursacht (KAULE 2003, 2007). Durch die Brückenlösungen 5 und 6 werden im Bereich der Papiermühle der prioritäre FFH-Lebensraumtyp Orchideenbuchenwald sowie die nicht prioritären FFH-Lebensraumtypen Kalkbuchenwald und Hochstaudenfluren dauerhaft durch die Tunnelportale und Brückenwiderlager sowie bauzeitlich in Anspruch genommen (KAULE 2007). Zusätzlich sind Beeinträchtigungen des prioritären FFH-Lebensraumtyps Kalksinterquellen durch die bauzeitliche Verringerung der Schüttung der Autal-Quelle (große Population der Brunnenschnecken, Cratoneuron-Quellfluren) zu erwarten. Das Lebensraumpotenzial im Bereich um die Papiermühle ist qualitativ hoch einzustufen, da das Gebiet zu einem großflächigen Habitatkomplex aus älteren Orchideenkalkbuchenwäldern, Talwiesen, Wasserläufen und mageren Weiden gehört, das bislang kaum durch Verkehr und Flächenverluste belastet ist. Außerdem konnte u.a. die vom Aussterben bedrohte Nordfledermaus (RL Ba.-Wü 1) und nach FFH-Richtlinie Anhang-II-Fledermausarten (Großes Mausohr und Bechsteinfledermaus) nachgewiesen werden (INSTITUT FÜR TIERÖKOLOGIE UND NATURBILDUNG 2002).

Insgesamt sind im Fall der Brückenlösungen im Hasental (Brückenlösung 1, 2, 3 und 4) sowie bei der Überführung Filstal Papiermühle hoch und tief (Brückenlösung 5 und 6) erhebliche Beeinträchtigungen des NATURA 2000-Gebietes "Filstal" in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen zu erwarten. Aufgrund der direkten und indirekten erheblichen Beeinträchtigungen in einem Bereich von herausragender Bedeutung wurden diese Varianten erheblich negativ bewertet.

Vor diesem Hintergrund wurden die nach Anwendung des 1. Bewertungskriteriums verbliebenen Varianten

- Brückenlösung 1 / Überführung Hasental (vorn hoch)
- Brückenlösung 2 / Überführung Hasental (vorn tief)
- Brückenlösung 3 / Überführung Hasental (hinten tief)
- Brückenlösung 4 / Überführung Hasental (hinten hoch)
- Brückenlösung 5 / Überführung Filstal Papiermühle (hoch)
- Brückenlösung 6 / Überführung Filstal Papiermühle (tief)

aufgrund der Fragmentierung unzerschnittener Räume sowie der Beeinträchtigung prioritärer Lebensräume gemäß Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie ausgeschieden. Tab. 4-3 stellt die Gründe für die Abschichtung zusammenfassend dar.

Tab. 4-3: Nach Bewertungskriterium 2 auszuschließende Varianten

Variante	Gründe für die Abschichtung
Brückenlösungen 1, 2, 3 und 4	<p>Erhebliche Beeinträchtigung des FFH-Gebiets „Filstal“ im Bereich Oberes Filstal – Hasental (Kaule 2003, 2007)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sehr erhebliche Beeinträchtigung der Kohärenz von NATURA 2000 infolge Ausbau von Zufahrtswegen und Rettungszugang • Erhebliche Beeinträchtigung der prioritären Lebensräume Kalksinterquellen und Orchideenbuchenwald • Erhebliche Beeinträchtigung der nicht prioritären Lebensräume Kalkbuchenwald und Hochstaudenflure • Potenzielle Gefährdung von Fledermäusen infolge Kollision (Waldhabitat)
Brückenlösungen 5 und 6	<p>Erhebliche Beeinträchtigung des FFH-Gebiets „Filstal“ im Bereich Oberes Filstal - Papiermühle (Kaule 2003, 2007)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Randliche Beeinflussung der Aue und Verhinderung zukünftiger Rückbaumöglichkeiten und damit des Entwicklungspotenzials durch Ausbau der Zufahrtsstraße • Erhebliche Beeinträchtigung der prioritären Lebensräume Kalksinterquellen, Auwaldsaum und Orchideenbuchenwald • Erhebliche Beeinträchtigung der nicht prioritären Lebensräume Kalkbuchenwald und Hochstaudenflure • Potenzielle Gefährdung von Fledermäusen infolge Kollision (Restrisiko)

Durch die Varianten Antragstrasse, Brückenlösung 8, Tunnellösung 9 sowie der Bündelungsvarianten hoch, tief, 6a2, 9a2 und mittelhoch ist keine Beeinträchtigung bisher unzerschnittener Räume zu erwarten.

Im Fall der Varianten Tunnellösung 9 sowie der Bündelungsvarianten hoch, tief, 6a2, 9a2 und mittelhoch werden Beeinträchtigungen bzw. Risiken für prioritäre Quelllebensräume im Gosbachtal prognostiziert. Tab. 4-4 zeigt in der Übersicht die Ergebnisse für jene Varianten, die nach Prüfung hinsichtlich des 2. Bewertungskriteriums weiterverfolgt werden.

Tab. 4-4: Nach Anwendung des 2. Bewertungskriterium weiterzuerfolgende Varianten

Variante	Angaben zum 2. Bewertungskriterium
Antragstrasse	<ul style="list-style-type: none"> • keine Beeinträchtigung bisher unzerschnittener Räume • keine Beeinträchtigung prioritärer Quelllebensräume
Brückenlösung 8	<ul style="list-style-type: none"> • keine Beeinträchtigung bisher unzerschnittener Räume • keine Beeinträchtigung prioritärer Quelllebensräume
Tunnellösung 9	<ul style="list-style-type: none"> • keine Beeinträchtigung bisher unzerschnittener Räume • bauzeitlich Risiko für die Gosquellen im Impferloch im Gostal (FFH-Gebiet „Filstal“)
Bündelungsvariante (hoch)	<ul style="list-style-type: none"> • keine Beeinträchtigung bisher unzerschnittener Räume • Risiko durch Verschattung vom Sintersaum und Quellkomplex (ND) im Gostal (FFH-Gebiet „Filstal“)
Bündelungsvariante (tief)	<ul style="list-style-type: none"> • keine Beeinträchtigung bisher unzerschnittener Räume • erhebliche Eingriffe in die Gos und ihr Quellensystem (ND) im Gostal (FFH-Gebiet „Filstal“) • Beeinträchtigung des Kalksinter-Quellkomplexes der Krähensteigquelle außerhalb der Kulisse
Bündelungsvariante 6a2	<ul style="list-style-type: none"> • keine Beeinträchtigung bisher unzerschnittener Räume • Risiko durch Verschattung vom Sintersaum und Quellkomplex (ND) im Gostal (FFH-Gebiet „Filstal“)
Bündelungsvariante 9a2	<ul style="list-style-type: none"> • keine Beeinträchtigung bisher unzerschnittener Räume • Risiko für Schluchtwald und Kalksinter-Quellkomplex der Krähensteigquelle außerhalb der Kulisse
Bündelungsvariante (mittelhoch)	<ul style="list-style-type: none"> • keine Beeinträchtigung bisher unzerschnittener Räume • Risiko durch Verschattung vom Sintersaum und Quellkomplex (ND) im Gostal (FFH-Gebiet „Filstal“) • Risiko für Schluchtwald und Kalksinter-Quellkomplex der Krähensteigquelle außerhalb der Kulisse • Risiko durch Umleitung von Quellbächen in den nördlichen und südlichen Hangbereichen

Die ausführliche Betrachtung und Bewertung der verbliebenen Varianten Antragstrasse, Brückenlösung 8, Tunnellösung 9 sowie der Bündelungsvarianten hoch, tief, 6a2, 9a2 und mittelhoch hinsichtlich des Kriteriums Natura 2000 erfolgt in Kapitel 4.4.

4.4 Ergebnis des Abschichtungsprozesses und abwägender Vergleich der verbliebenen Varianten

Nach Abschluss der Prüfung durch die beiden Bewertungskriterien

1. „Tunnelvortrieb im Hauptkarstaquifer des Weißjura“ und
2. „Beeinträchtigung unzerschnittener FFH-Gebiete und der aus FFH-Sicht prioritären Quelllebensräume“

verbleiben als Ergebnis des Abschichtungsprozesses folgende 8 Varianten:

- Antragstrasse
- Brückenlösung 8 (Antragstrasse Überführung Filstal mittelhoch)
- Tunnellösung 9 (Antragstrasse Unterfahrung Filstal)
- Bündelungsvariante (hoch)
- Bündelungsvariante (tief)
- Bündelungsvariante 6a2
- Bündelungsvariante 9a2
- Bündelungsvariante (mittelhoch).

Alle anderen Varianten konnten nach eingehender Betrachtung der zwei o.g. Bewertungskriterien auf Basis der zahlreichen Untersuchungen aufgrund hydrogeologisch-tunnelbautechnischer Belange oder/und aus FFH-Sicht vom weiteren Planungsverlauf ausgeschlossen werden (vgl. auch Anhang 1.2 Übersicht über die Alternativen- bzw. Variantenentscheidungen im Vorfeld der Planfeststellung).

Der abwägende Vergleich der Varianten hat zum Ziel, aus den o. g. 8 Varianten diejenige Variante zu ermitteln, die aus der Sicht verschiedener Belange sich als günstigste Lösung darstellt.

Die in diesem Kapitel aufgezeigten Analysen und Ergebnisse stellen die Zusammenfassung einer detaillierten Untersuchung dar (ARGE BAADER-BOSCH 2006).

4.4.1 Vorgehensweise

Die Varianten werden hinsichtlich folgender wesentlicher Kriterien untersucht:

- Bautechnisches Risiko, Durchfahrungslänge wassergesättigter Karst
- Grundwasser und genutztes Grundwasser
- Schutzgüter der Umwelt
- Natura 2000
- Eigentumsbetroffenheit
- Kosten

Für diese Kriterien werden, getrennt für die 8 zu untersuchenden Varianten, die Sachargumente ermittelt, dargestellt und schließlich vergleichend bewertet. Die bei den einzelnen Kriterien angewandte methodische Vorgehensweise wird im Rahmen der Kapitel 4.4.2 bis 4.4.7 dargestellt.

Auf der Grundlage der Ergebnisse der Sachanalyse wird eine vergleichende Bewertung im Sinne eines Bewertungsvorschlages durchgeführt. Dieser vergleichende Bewertungsvorschlag differenziert sich in folgende 5 Stufen:

- Variante vergleichsweise sehr günstig,
- Variante vergleichsweise günstig,
- Variante vergleichsweise weniger günstig,
- Variante vergleichsweise ungünstig,
- Variante ungenügend.

Die Stufe ungenügend wird nur vergeben, wenn die Realisierung der Variante aufgrund schwerwiegender Auswirkungen/Gründen und/oder rechtlich ausgeschlossen ist.

Die Ergebnisse der vergleichenden Bewertungen für die o. g. Kriterien werden zusammengeführt, gegebenenfalls begründet gewichtet und kriterienübergreifend bewertet.

4.4.2 Tunnelbautechnische Bewertung (WBI 2006)

4.4.2.1 Vorgehensweise

Die Tunnel aller 8 Varianten durchfahren ausgehend vom Portal Aichelberg bis zum Erreichen der Albhochfläche grundsätzlich die gleichen stratigraphischen Schichtglieder des Braunjura und des Weißjura. Insofern sind die tunnelbautechnischen Fragestellungen in großen Abschnitten bei allen Varianten gleich und brauchen für eine Variantenauswahl nicht näher betrachtet zu werden.

Unterschiede ergeben sich bei den einzelnen Varianten jedoch infolge der voneinander abweichenden Trassenführungen und Gradientenhöhen, die zu unterschiedlich langen Durchführungen der unter geotechnischen Gesichtspunkten zu unterscheidenden Schichten führen. Dabei wurde auch die Lage des Tunnels in Bezug auf den Grundwasserspiegel im verkarsteten Gebirge berücksichtigt.

Weitere Unterschiede ergeben sich im Bereich der Querung der beiden Haupttäler (Filstal und Gosbachtal). Je nach Art der vorgesehenen Talquerung (Brücke, Tunnel oder Trog) treten aus tunnelbautechnischer Sicht unterschiedlich zu bewertende Probleme auf. Dabei wurde auch berücksichtigt, ob die Trassierung im Bereich der Querungen die getrennte Führung der beiden Gleise in relativ großem Abstand (Regelfall im Tunnelbereich) beibehält, oder ob die eingleisigen Tunnelröhren zusammengeführt werden.

4.4.2.2 Trassenspezifische Bewertung unter Berücksichtigung der besonderen tunnelbautechnischen Aspekte

Nachfolgend ist zusammenfassend dargestellt, wie die besonderen tunnelbautechnischen Aspekte bei den zu vergleichenden Trassenvarianten im Einzelnen zu bewerten sind. Die Untersuchungsergebnisse sind in Tab. 4-5 für die Tunnelabschnitte von Aichelberg bis zur Albhochfläche zusammengestellt. In Tab. 4-5 ist jeweils angegeben, wie die einzelnen Varianten bezüglich der betrachteten besonderen tunnelbautechnischen Aspekte im Vergleich zu anderen Trassen zu bewerten sind.

Wirkt sich ein Kriterium im Vergleich mit anderen Varianten nicht nennenswert aus, so wird die Trassenvariante in diesem Punkt als neutral bezeichnet.

Tunnelbautechnische Besonderheiten, die im Vergleich zu anderen Trassen günstiger sind, werden besonders hervorgehoben. Ebenso werden diejenigen tunnelbautechnischen Besonderheiten hervorgehoben, die im Vergleich zu anderen Trassen als ungünstiger, als viel ungünstiger oder als sehr viel ungünstiger einzustufen sind.

Aus der Gesamtbetrachtung ergibt sich dann die zusammenfassende Bewertung der Varianten unter tunnelbautechnischen Gesichtspunkten (s. Tab. 4-5, letzte Zeile).

Tab. 4-5: Besondere tunnelbautechnische Aspekte mit Bewertung (Teil 1 der Tabelle)

Tunnelbautechnische Aspekte und deren Bewertung	Antrags-trasse	Brücken-lösung 8	Tunnel-lösung 9	Bündelungs-variante tief	Bündelungs-variante hoch	Bündelungs-variante 9a2	Bündelungs-variante 6a2	Bündelungs-variante mittelhoch
Durchföhrung oberes Aal. 1, große Überlagerungshöhe, bereichsweise druckhaftes Gebirgsverhalten	ca. 2 x 800 m	ca. 2 x 670 m	ca. 2 x 1.160 m	ca. 2 x 1.800 m	ca. 2 x 1.180 m	ca. 2 x 950 m	ca. 2 x 900 m	ca. 2 x 1.100 m
im Vergleich zu anderen Trassen	neutral	neutral	ungünstiger	viel ungünstiger	ungünstiger	ungünstiger	ungünstiger	ungünstiger
Durchföhrung Aalenium 2, große Überlagerungshöhe, druckhaftes Gebirgsverhalten	ca. 2 x 800 m	ca. 2 x 900 m	ca. 2 x 1.290 m	ca. 2 x 1.080 m	ca. 2 x 1.040 m	ca. 2 x 900 m	ca. 2 x 700 m	ca. 2 x 1.300 m
im Vergleich zu anderen Trassen	neutral	neutral	viel ungünstiger	ungünstiger	ungünstiger	neutral	günstiger	viel ungünstiger
Durchföhrung Ox. 2 nördl. des Filstals, ggf. bereichsw. verkarstet davon Durchföhrung unterhalb des Karst-MW / max. Hw über Sohle	ca. 2 x 600 m ca. 2 x 250 m Hw ca. 20 m	-	-	-	-	-	-	-
im Vergleich zu anderen Trassen	ungünstiger	neutral	neutral	neutral	neutral	neutral	neutral	neutral
Besonderheiten vor bzw. im Durchschlagbereich auf der Nordseite Filstal	-	-	Tunnelfirste im Talrandbereich in Nähe des Quartärs unter GW	Tunnelfirste im Talrandbereich im Quartär unter GW	-	Zusammenf. d. Gleisachsen, Verringerung d. Pfeilerdicke zw. Röhren (7 - 8 m)	Zusammenf. d. Gleisachsen, Verringerung d. Pfeilerdicke zw. Röhren (3 m)	Unterföhrung Schönbachtal u. Verring. Pfeilerdicke zw. Röhren (4 - 5 m)
im Vergleich zu anderen Trassen	neutral	neutral	ungünstiger	viel ungünstiger	neutral	ungünstiger	viel ungünstiger	viel ungünstiger
Filstalquerung	(Brücke)	(Brücke)	Tunnel off. Bw. ca. 2 x 150 m T ca. 17 - 25 m, Quart./Bj/ox1, GW, Filsquerung	Trogbauwerke ca. 2 x 110 m T ca. 15 - 20 m, Quart./Bj/ox1, GW, Filsquerung	(Brücke)	(Brücke)	(Brücke)	(Brücke)
im Vergleich zu anderen Trassen	neutral	neutral	sehr viel ungünstiger	sehr viel ungünstiger	neutral	neutral	neutral	neutral
Unterföhrung Wohngebiete oder sonstige Anlagen nördlich vom Filstal	-	-	Unterföhrung Grubingen HÜ ca. 60 - 80 m, Tunnel im Bj.	Unterföhrung Grubingen HÜ ca. 60 - 80 m, Tunnel im Bj.	Unterföhrung Grubingen HÜ ca. 30 - 50 m, Tunnel im Bj.	-	-	-
im Vergleich zu anderen Trassen	neutral	neutral	neutral	neutral	ungünstiger	neutral	neutral	neutral

Tab. 4-6: Besondere tunnelbautechnische Aspekte mit Bewertung (Teil 2 der Tabelle)

Tunnelbautechnische Aspekte und deren Bewertung	Antrags-trasse	Brücken-lösung 8	Tunnel-lösung 9	Bündelungs-variante tief	Bündelungs-variante hoch	Bündelungs-variante 9a2	Bündelungs-variante 6a2	Bündelungs-variante mittelhoch
Besonderheiten im Durchschlagbereich auf Südseite des Filstals	-	-	Firste in Nähe Quartär u. GW	Firste im Quartär u. GW	-	-	-	-
im Vergleich zu anderen Trassen	neutral	neutral	ungünstiger	ungünstiger	neutral	neutral	neutral	neutral
Durchführung Ox 2 südl. Filstal/ Gosbachtal, vermutl. verkarstet	ca. 2 x 200 m	ca. 2 x 1.650 m	ca. 2 x 1.040 m	ca. 2 x 1.200 m	ca. 2 x 1.000 m	ca. 1 x 870 m ca. 2 x 350 m	ca. 1 x 970 m ca. 2 x 250 m	ca. 2 x 1.200 m
davon Durchführung unterhalb Karst - MW / max. Hw über Sohle	-	ca. 2 x 1.000 m Hw ca. 30 m	ca. 2 x 1.040 m Hw ca. 40 m	ca. 2 x 1.200 m Hw ca. 60 m	ca. 2 x 1.000 m Hw ca. 25 m	ca. 1 x 400 m Hw ca. 5 m	-	ca. 2 x 1.200 m Hw ca. 20 m
im Vergleich zu anderen Trassen	günstiger	sehr viel ungünstiger	sehr viel ungünstiger	sehr viel ungünstiger	sehr viel ungünstiger	neutral	neutral	sehr viel ungünstiger
Durchführung ki2/JoMu verkarstet, schwebende GW-Vork. oberh. Karst-MW, bergm. Vortrieb	ca. 2 x 1.300 m	ca. 2 x 2.000 m	ca. 2 x 2.150 m	ca. 2 x 1.160 m	ca. 2 x 2.200 m	ca. 2 x 1.150 m	ca. 2 x 1.200 m	ca. 2 x 1.000 m
Tunnel offene Bauweise im ki2/JoMu	ca. 2 x 615 m	-	ca. 2 x 110 m	ca. 2 x 85 m	-	-	-	ca. 2 x 462 m
im Vergleich zu anderen Trassen	neutral	ungünstiger	ungünstiger	neutral	ungünstiger	neutral	neutral	neutral
Gosbachtalquerung	(tiefe Unter-fahrtung)	(tiefe Unter-fahrtung)	geringes Hü. Tunnelfirste im ox 2/ Quartär unter GW	Tröge, Tiefe ca. 12 - 25 m, im Qu/ox1, GW, Gosquerung	(Brücke)	(Brücke)	(Brücke)	(Brücke)
im Vergleich zu anderen Trassen	neutral	neutral	sehr viel ungünstiger	sehr viel ungünstiger	neutral	neutral	neutral	neutral
Besonderheiten in den Durchschlagbereichen bei der Gosbachtalquerung	-	-	-	Tunnelfirste in Talrandbereichen im Quartär, GW	-	südl. Gosbachtal, Verringerung Pfeilerdicke zw. Röhren (6 - 7 m)	südl. Gosbachtal, ohne Gebirgs-pfeiler, Übergang 1x2gl.auf 2x1gl.	südl. Gosbachtal, Verringerung Pfeilerdicke zw. Röhren (4 - 5 m)
im Vergleich zu anderen Trassen	neutral	neutral	neutral	viel ungünstiger	neutral	ungünstiger	viel ungünstiger	ungünstiger
Unterfahrung Wohngebiete oder sonstige Anlagen südlich v. Filstal	-	-	-	Unterfahrung Drackenstein, Hü 130 - 150 m	Unterfahrung Drackenstein, Hü ca. 100 m	Unterqu. BAB-Tunnel, Abst. ca. 6 - 10 m	Unterfahrung Drackenstein, Hü ca. 70 m	Unterfahrung Drackenstein, Hü 100 - 120 m
im Vergleich zu anderen Trassen	neutral	neutral	neutral	neutral	neutral	ungünstiger	neutral	neutral
Zusammenfassende Bewertung	günstig	weniger günstig	ungenügend	ungenügend	ungünstig	weniger günstig	weniger günstig	ungünstig

Antragstrasse

Die Durchfahrung der potentiell druckhaften Gebirgsabschnitte im Tunnel Nord wird anhand der prognostizierten Durchfahrungslängen als neutral eingestuft.

Unmittelbar vor Erreichen des Filstales durchörtern die Tunnelröhren der Antragstrasse das Oxfordium 2. Dabei wird voraussichtlich noch in die Randzone des Karstwasseraquifers eingegriffen, so dass ein Tunnelabschnitt von ca. 250 m Länge unterhalb des Karstwasserspiegels aufzufahren ist. Der Wasserspiegel liegt bei Eintritt der Tunnelfirste in das Oxfordium 2 jedoch nur ca. 20 m oberhalb des Sohlniveaus und fällt dann zum Filstal hin rasch bis unter die Tunnelsohle ab. Dieser Eingriff in das Hauptkarstwasseraquifer am Nordrand des Filstales ist aus tunnelbautechnischer Sicht nicht zu vernachlässigen. Die Antragstrasse erhält hierfür eine Abwertung. Allerdings ist die tunnelbautechnische Bedeutung wie im Kapitel 4.2 ausführlicher erläutert deutlich geringer, als die bei einigen anderen Varianten vorkommende lange Durchfahrung des Oxfordium 2 unterhalb des Karstmittelwasserspiegels südlich des Filstals.

Die Querung des Filstales wird aus tunnelbautechnischer Sicht bei der Antragstrasse nicht als besonderer Problempunkt angesehen (neutral). Diese Wertung umfasst auch die Tunnelabschnitte in den Talrandbereichen.

Südlich des Filstales liegt die Gradienten der Antragstrasse so hoch, dass die Tunnelröhren das Oxfordium 2 nur noch auf ca. 200 m Länge anschneiden. Die Tunnelröhren liegen dabei deutlich oberhalb des Karstmittelwasserspiegels. Im Vergleich zu den anderen Trassenvarianten liegt damit bezüglich der Oxfordium 2-Durchfahrung südlich des Filstales eine ausgesprochen günstige Situation vor. Die Antragstrasse erhält hierfür aus tunnelbautechnischer Sicht eine positive Bewertung.

Die als großräumig verkarstet anzunehmenden Abschnitte des Kimmeridgium 2 und der Unteren Massenkalken werden mit der Antragstrasse auf ca. 1,3 km Länge bergmännisch durchfahren. Der sich nach Süden hin anschließende Tunnelabschnitt von ca. 0,6 km Länge wird in offener Bauweise hergestellt und im Hinblick auf die Karstproblematik tunnelbautechnisch günstig bewertet. Insgesamt wird die Antragstrasse hinsichtlich der Durchfahrung des verkarsteten Weißjura im ki2/joMu anhand der bergmännischen Durchfahrungslänge als neutral eingestuft.

Wohngebiete oder sonstige bauliche Anlagen von Bedeutung werden mit der Antragstrasse nicht oder nur in größerer Tiefe unterfahren. Die Trasse wird bezüglich dieses Gesichtspunktes als neutral eingestuft.

Insgesamt ergibt sich für die Antragstrasse unter tunnelbautechnischen Gesichtspunkten überwiegend eine neutrale Bewertung. Eine negative und eine positive Bewertung heben sich in der Gesamtbetrachtung gegenseitig auf. Zusammenfassend wird die Antragstrasse als "günstig" bewertet.

Brückenlösung 8 (Überfahung des Filstales mittelhoch)

Die Brückenlösung 8 schneidet im Abschnitt nördlich des Filstales etwas günstiger als die Antragstrasse ab, da das Oxfordium 2 nördlich des Filstales nicht durchfahren wird. Im Bereich der Filstalquerung ist die Brückenlösung 8 hinsichtlich der Bewertung mit der Antragstrasse vergleichbar (neutral).

Südlich des Filstales durchfahren die Tunnelröhren der Brückenlösung 8 auf ca. 1 km Länge das Oxfordium 2 unterhalb des mittleren Karstwasserspiegels. Die hieraus resultierenden tunnelbautechnischen Risiken wurden bereits im Kapitel 4.2 eingehend erläutert. Für diesen gravierenden tunnelbautechnischen Aspekt wird die Brückenlösung 8 entsprechend abgewertet.

Eine weitere Abwertung ergibt sich aus der vergleichsweise langen bergmännischen Durchfahung der als verkarstet anzunehmenden Schichten des Kimmeridgium 2/ Untere Massenkalk.

Bezüglich der Unterfahung von Wohngebieten oder baulichen Anlagen wird die Brückenlösung 8 als neutral eingestuft.

Insgesamt wird die Brückenlösung 8 unter tunnelbautechnischen Gesichtspunkten als "weniger günstig" bewertet.

Tunnellösung 9 (Unterfahung Filstal)

Die Tunnellösung 9 verläuft bereits im nördlichen Tunnelabschnitt flacher und tiefer als die Antragstrasse. Auf der Grundlage des prognostizierten Schichtenverlaufs ergibt sich damit eine deutlich längere Durchfahung der potentiell druckhaften Gebirgsbereiche. Die Tunnellösung 9 wird hierfür entsprechend abgewertet.

Ein erheblicher tunnelbautechnischer Nachteil der Tunnellösung 9 besteht in der Querung des Filstales mit einem flachliegenden Tunnel. Die Erschwernisse infolge der Tunnellage im grundwassererfüllten Lockergestein (Talfüllung) wurden im Kapitel 4.2 hinlänglich erläutert und führen zu einer Abwertung. Sowohl nördlich als auch südlich der unmittelbaren Talquerung (Tunnel in offener Bauweise) liegen die sich anschließenden bergmännischen Tunnel-

abschnitte mit der Firste voraussichtlich im oder im Nahbereich des Lockergesteins unterhalb des Grundwasserspiegels. Aus tunnelbautechnischer Sicht wird hierfür jeweils eine Abwertung vorgenommen.

Südlich des Filstales durchfahren die Tunnelröhren voraussichtlich das Oxfordium 2 auf ca. 1,0 km Länge unterhalb des Karstmittelwasserspiegels. Dafür wird die Trassenvariante entsprechend abgewertet. Eine weitere Abwertung ergibt sich aus der vergleichsweise langen bergmännischen Durchfahrung des verkarsteten Kimmeridgium 2 und der Unteren Massenkalk.

Das Gosbachtal soll bei der Tunnellösung 9 weiter östlich als bei der Brückenlösung 8 bergmännisch unterfahren werden. Es ergibt sich daraus eine Unterquerung mit vergleichsweise geringer Überdeckung. Es ist davon auszugehen, dass die Tunnelfirste dabei in den grundwassererfüllten quartären Talfüllungen und im Oxfordium 2 unterhalb des Karstwasserspiegels zu liegen kommt und daher aufwendige Sondermaßnahmen beim Vortrieb notwendig werden. Hierfür wird eine Abwertung vorgenommen.

In der Gesamtbewertung wird die Tunnellösung 9 unter tunnelbautechnischen Gesichtspunkten als "ungenügend" eingestuft. Sie fällt damit in der tunnelbautechnischen Bewertung weit hinter die Antragstrasse und auch hinter die Brückenlösung 8 zurück.

Bündelungsvariante (tief)

Bei der Bündelungstrasse (tief) ergibt sich für den nördlichen Tunnelabschnitt eine ähnliche Bewertung wie bei der Tunnellösung 9. Die relativ großen Durchfahrungslängen im potentiell druckhaften Gebirge führen zu einer entsprechenden Abwertung.

Die Querung des Filstals soll mit Trogbauwerken erfolgen, die im grundwassererfüllten Quartär liegen. Dies wird aufgrund der damit verbundenen Probleme (die Tröge werden hier wie Tunnel in offener Bauweise behandelt) wie bei der Tunnellösung 9 bewertet (Abwertung). Die sich anschließenden bergmännischen Tunnelabschnitte nördlich und südlich des Filstals schneiden ebenfalls noch in das Quartär unter dem Grundwasserspiegel ein. Auch hierfür ist aus tunnelbautechnischer Sicht eine deutliche Abwertung vorzunehmen.

Im Unterschied zur Tunnellösung 9 soll bei der Bündelungstrasse (tief) auch das Gosbachtal mit Trogbauwerken durchfahren werden. Es ergibt sich eine mit der Filstalquerung vergleichbare Situation, die zu einer Abwertung führt.

Die Durchfahrung des Oxfordium 2 südlich des Gosbachtals erfolgt bei der Bündelungstrasse (tief) auf ca. 1,2 km Länge unterhalb des Karstmittelwasserspiegels. Aus den vorgenannten Gründen wird hierfür eine Abwertung vorgenommen. Die bergmännische Durchfah-

zungslänge der verkarsteten Schichten des Kimmeridgium 2/Untere Massenkalken ist dagegen bei der Bündelungstrasse (tief) kürzer als bei der Tunnellösung 9 und der Brückenlösung 8. Die Trassenvariante wird daher bei diesem Bewertungspunkt neutral eingestuft.

Die Unterfahrung von Drackenstein erfolgt bei großen Überlagerungshöhen. Es erfolgt daher keine Abwertung für diese Unterfahrung.

In der Gesamtbetrachtung unter tunnelbautechnischen Gesichtspunkten erhält die Bündelungstrasse (tief) wie die Tunnellösung 9 die Einstufung "ungenügend".

Bündelungsvariante (hoch)

Auch die Bündelungstrasse (hoch) weist größere Durchfahrungslängen im als druckhaft anzunehmenden Gebirge auf. Hierfür wird eine entsprechende Abwertung berücksichtigt.

Die Filstal- und die Gosbachtalquerungen sollen mit Brücken erfolgen. Die Tunnelstrecken in den Talrandbereichen sind als bewertungsneutral einzustufen.

Mit der Variante Bündelungstrasse (hoch) wird das Oxfordium 2 südlich des Gosbachtals auf ca. 1 km Länge unterhalb des Karstmittelwasserspiegels durchfahren. Dies führt zu einer deutlichen Abwertung. Eine weitere Abwertung resultiert aus der relativ langen bergmännischen Karstdurchfahrung im Kimmeridgium 2/Untere Massenkalken.

Während die Unterfahrung von Drackenstein bei der Bündelungstrasse (hoch) mit großen Überlagerungshöhen geplant ist, wird ein bebauter Bereich von Gruibingen mit Überlagerungshöhen von 30 - 50 m unterfahren. In diesem Bereich werden für den Tunnelvortrieb Behinderungen und Erschwernisse erwartet. Es erfolgt daher eine Abwertung.

Insgesamt erhält die Variante Bündelungstrasse (hoch) unter tunnelbautechnischen Gesichtspunkten die Bewertung "ungünstig". Sie wird damit zwar besser bewertet als die Tunnellösung 9 und die Bündelungstrasse (tief), jedoch schlechter als die Antragsstrasse und die Brückenlösung 8.

Bündelungsvariante 9a2

Im Tunnel Nord ist die Durchfahrung potentiell druckhafter Gebirgsbereiche länger als bei den neutral bewerteten Varianten. Hierfür ergibt sich eine Abwertung.

Das Filstal und das Gosbachtal sollen mit Brücken überquert werden, die teilweise zweigleisig ausgeführt werden sollen. Dies erfordert eine Zusammenführung der eingleisigen Tunnelröhren nördlich der Filstalbrücke und südlich der Gosbachtalbrücke. Aus der Verringerung der Gebirgspfeilerdicke ergeben sich tunnelbautechnische Erschwernisse, die jeweils mit einer Abwertung verbunden sind.

Eine weitere Abwertung ergibt sich aus der Unterquerung des BAB-Tunnels Drackenstein im schleifenden Schnitt und mit geringem vertikalem Abstand von nur ca. 6 - 10 m.

Insgesamt erhält die Bündelungstrasse 9a2 unter tunnelbautechnischen Gesichtspunkten die Bewertung "weniger günstig". Sie liegt damit gleichauf mit der Brückenlösung 8. Beide Varianten sind jedoch tunnelbautechnisch ungünstiger als die Antragstrasse.

Bündelungsvariante 6a2

Bei der Variante Bündelungstrasse 6a2 ergibt sich im Bereich der Durchfahrung des Aalenium 1 mit großer Überlagerung eine etwas größere, im Bereich der Durchfahrung des Aalenium 2 dagegen eine etwas kleinere Abschnittslänge als bei den neutral eingestuften Vergleichstrassen. Die daraus jeweils resultierenden Auf- bzw. Abwertungen heben sich in der Gesamtschau gegenseitig auf, so dass die Trassenvariante hinsichtlich der Durchfahrung des potentiell druckhaften Gebirges insgesamt als neutral eingestuft wird.

Die Talquerungen sollen wie bei der Variante Bündelungstrasse 9a2 mit Brückenbauwerken erfolgen. Bei der Bündelungstrasse 6a2 sind jedoch stärkere Zusammenführungen der Gleisachsen im Bereich der Tunnel nördlich der Filstalbrücke und südlich der Gosbachtalbrücke vorgesehen. Die Pfeilerdicke wird hier sehr stark reduziert bzw. ist nicht mehr vorhanden. Es ist eine Aufweitung von einer zweigleisigen auf zwei eingleisige Röhren durchzuführen. Für den damit verbundenen erheblichen tunnelbautechnischen Mehraufwand ergibt sich eine entsprechende Abwertung.

Eine Unterfahrung der BAB-Tunnels Drackenstein ist bei der Bündelungstrasse 6a2 nicht erforderlich. Die Unterfahrung des Ortes Drackenstein erfolgt mit großer Überlagerung von ca. 70 m. Folglich wird hierfür keine tunnelbautechnische Abwertung vorgenommen.

Insgesamt erhält die Bündelungstrasse 6a2 unter tunnelbautechnischen Gesichtspunkten die Bewertung "weniger günstig". Sie ist damit aus tunnelbautechnischer Sicht mit der Bündelungstrasse 9a2 vergleichbar, jedoch ungünstiger als die Antragstrasse.

Bündelungsvariante (mittelhoch)

Die Bündelungstrasse (mittelhoch) verläuft im Tunnel Nord flacher und tiefer als die im Grundriss vergleichbaren Bündelungstrassen 9a2 und 6a2. Es ergibt sich daher eine deutlich längere Durchfahrung der potentiell druckhaften Gebirgsbereiche im Braunjura. Hierfür erhält die Bündelungstrasse (mittelhoch) Abwertungen.

Nördlich der Filstalquerung (Brücke) ist mit den Tunnelröhren das Schönbachtal mit geringer Überdeckung zu unterfahren. Es wird davon ausgegangen, dass die Tunnelfirste hier in der Verwitterungszone des Oxfordium 1 zu liegen kommt, die von quartären, grundwassererfüllten Talfüllungen überlagert wird. Dementsprechend wird mit erhöhtem Aufwand für die Sicherung und ggf. mit der Erfordernis von Abdichtungsmaßnahmen beim Vortrieb gerechnet. Zum Filstal hin werden die eingleisigen Tunnelröhren dann zusammengeführt, woraus eine Verringerung der Gebirgspfeilerdicke zwischen den Röhren resultiert. Auch hieraus ergeben sich tunnelbautechnische Erschwernisse. Die Unterfahrung des Schönbachtales und die Verringerung der Gebirgspfeilerdicke führen unter tunnelbautechnischen Gesichtspunkten zu einer entsprechenden Abwertung.

Nach der Überquerung des Gosbachtals mit einer zweigleisigen Brücke verlaufen die Tunnelröhren zunächst wiederum in engerem Abstand zueinander. Die tunnelbautechnischen Erschwernisse infolge der geringen Gebirgspfeilerdicke zwischen den Röhren werden mit einer Abwertung berücksichtigt.

Südlich des Gosbachtals ergibt sich bei der Bündelungstrasse (mittelhoch) bezüglich der Durchfahrung des Oxfordium 2 unterhalb des Karstmittelwasserspiegels eine mit der Bündelungstrasse (hoch) vergleichbare Situation. Die Durchfahrungslänge beträgt ca. 1,2 km. Dies führt zu einer entsprechenden Abwertung.

Die Durchfahrung der als großräumig verkarstet anzunehmenden Schichten des Kimmeridgium 2 und der Unteren Massenkalkes ist hinsichtlich der Durchfahrungslängen etwa mit der Antragsstrasse vergleichbar. Aufgrund der vergleichsweise geringen Überdeckung des südlichsten Tunnelabschnittes wird davon ausgegangen, dass dieser Abschnitt mit einer Länge von ca. 400 - 500 m in offener Bauweise hergestellt wird. Die Länge des bergmännisch aufzufahrenden Abschnittes in den o. g. Schichten ergibt sich dann zu ca. 1 km. Die Bündelungstrasse (mittelhoch) wird somit hinsichtlich der bergmännischen Durchfahrung des verkarsteten Weißjura im ki2/joMu als neutral eingestuft.

Insgesamt erhält die Bündelungstrasse (mittelhoch) aus tunnelbautechnischer Sicht die Bewertung "ungünstig". Sie wird besser als die Tunnellösung 9 und als die Bündelungstrasse (tief), jedoch schlechter als die Bündelungstrassen 9a2 und 6a2 bewertet.

4.4.2.3 Zusammenfassung der trassenspezifischen tunnelbautechnischen Bewertung

In der untersten Zeile der Tab. 4-5 ist die tunnelbautechnische Bewertung der 8 untersuchten Trassenvarianten zusammenfassend angegeben. Für die qualitative vergleichende Bewertung der Trassenvarianten aus tunnelbautechnischer Sicht wird auf die allgemein im vorliegenden Variantenvergleich verwendete Abstufung zurückgegriffen.

Die Antragstrasse wird nach tunnelbautechnischen Kriterien im Vergleich mit den anderen Varianten als "günstig" beurteilt. Als "weniger günstig" werden die im Grundriss ähnlich verlaufende Brückenlösung 8 sowie die weiter östlich verlaufenden Bündelungstrassen 9a2 und 6a2 bewertet.

Die beiden Bündelungstrassen (hoch) und (mittelhoch) werden als "ungünstig" eingeordnet. Deutlich schlechter werden die Tunnellösung 9 und die Bündelungsvariante (tief) bewertet. Sie stellen aus tunnelbautechnischer Sicht im Vergleich zu den anderen Varianten keine annehmbare Alternative dar und werden daher jeweils als "ungenügend" eingestuft.

4.4.3 Wasser – Grundwasser und genutztes Grundwasser (ARGE WUG 2006)

4.4.3.1 Vorgehensweise

Die Bestandsdarstellung im Bereich der Antragstrasse wurde aus den Planfeststellungsunterlagen zum PFA 2.2 (Stand 30.6.2003) entnommen. In den Bereichen Schönbachtal/Filstal und Gostal erfolgte die Beurteilung entlang der Bündelungstrassen auf der Basis einer hydrogeologischen Kartierung (2005). Die Auswirkungsanalyse bzw. die Prognoseergebnisse werden auf der Sachebene qualitativ/quantitativ bzw. verbal-argumentativ beschrieben. Bei der Auswirkungsanalyse werden die baubedingten Wirkungen sowie die zu erwartenden dauerhaften Auswirkungen berücksichtigt.

Bei der Bewertung der Ergebnisse der Auswirkungsanalyse wird auf Grund der wasserwirtschaftlichen Bedeutung der Trinkwasserversorgungsanlagen Kornberggruppe und Todsburgquelle sowie der bauzeitlichen und dauerhaften Relevanz der Eingriffe in den sehr ergiebigen Hauptkarstgrundwasserleiter im ox2 keine Gleichwertigkeit der betrachteten (Teil-)Kriterien angenommen. Die Sachargumente bei den v. g. Teilkriterien „Stilllegung genutzte Brunnen/Quellen bauzeitlich und Ersatzwasser“ sowie „Durchfahrungslängen im ox2 unterhalb MW“ werden bei der Ermittlung der vergleichenden Gesamtbewertung als wesentliche Bewertungskriterien eingestuft. Die Beschreibung erfolgt in Kapitel 5.4.

4.4.3.2 Auswirkungen auf Wasser-, Grundwasser und Grundwassernutzungen

Antragstrasse (Überführung Filstal hoch)

Wasser, Grundwasser und genutztes Wasser

Tunnel Nord (Boßlertunnel)

Der Boßlertunnel der Antragstrasse durchfährt zwischen dem Portal Aichelberg bei km 39,27 und ca. km 43,2 die Schichten des al1 (Opalinuston), die als Grundwasserhemmer, oberflächennah als Grundwassergeringleiter anzusprechen sind. Etwa zwischen km 43,2 und km 43,85 durchörtert der Tunnel die grundwasserführenden Schichten des al2 (Eisensandstein), anschließend bis ca. km 45,15 sowie (störungsbedingt) zwischen ca. km 45,5 und ca. km 45,75 die Schichten des bj1 (Bajocium) bis cl (Callovium).

Die bei Auffahrung des Tunnels im **Braunjura** bauzeitlich anfallenden und abzuleitenden Wassermengen sind sehr gering. In einem kurzen Abschnitt zwischen ca. km 45,15 und ca. km 45,5 sowie von km 45,75 bis ca. km 47,6 werden im **Weißjura** die i. w. als Grundwassergeringleiter einzustufenden Mergelsteinfolgen des Oxfordium 1 und etwa zwischen km 47,6 und dem Portal Buch (km 48,042) die gebankte Kalksteinfolge des ox2, die den Hauptkarstaquifer bildet, durchfahren. Die Durchfahrungslänge im Hauptkarstaquifer (ox2) beträgt bezogen auf die Schienenoberkante (SO) bei Mittelwasserverhältnissen (MW) rd. 100 m. Bei der Tunnelauffahrung sind aufgrund der festgestellten geringeren Verkarstung nördlich der Fils und des kleinen Einzugsgebiets nur geringe Grundwasserableitungsraten zu erwarten. Bei Starkniederschlagsereignissen können kurzzeitig größere Wassermengen (bis zu 100 l/s) anfallen.

Filstalbrücke

Die Gründungen der Filstalbrücke liegen im **Wasserschutzgebiet der Kornberggruppe** (Schutzzone II, z.T. in der Nähe der Schutzzone I der Brunnen V und VI). Die Gründung der hangseitigen Pfeiler der Filstalbrücke erfolgt mittels Pfählen in den hangnah geklüfteten und aufgewitterten Mergelsteinfolgen des ox1 voraussichtlich oberhalb des Grundwasserspiegels. Die langfristig nicht ausreichenden Hangschuttmassen müssen mittels Brunnengründungen durchteuft werden. Die Gründung der beiden Hauptpfeiler im Filstal erfolgt mittels Pfählen in den anstehenden, mäßig bis gering verwitterten bereichsweise durch tektonische Störungen stark zerlegten Festgesteinen des Oxfordium 1 (ox1) und Callovium – Bathonium (cl-bt). Die Pfahlkopfplatten kommen im quartären Filstalaquifer zu liegen, die Baumaßnahmen im Filstal erfolgen im Schutze eines dichten Baugrubenverbau.

Da die quartären Talkiese unterlagernden Festgesteinsschichten hydraulisch mit dem Talaquifer verbunden sind, sind sowohl bei der Herstellung der Bohrpfähle als auch der Pfahlkopfplatten qualitative Beeinträchtigungen des unterstromig gelegenen Brunnens V der TGA Kornberggruppe (i.w. Trübungen) nicht auszuschließen. Während der Baumaßnahmen ist deshalb eine Ersatzwasserversorgung erforderlich. Wenn das von der Baustelleneinrichtungsfläche und der Wasserhaltung aus den Spundwandkästen der Pfeiler abzuleitende Wasser vor Einleitung außerhalb des Wasserschutzgebietes in die Fils über Absetzbecken mit Neutralisationsanlage geführt wird, sind keine qualitativen Beeinträchtigungen der Fils oder des mit der Fils hydraulisch in Verbindung stehenden genutzten Grundwassers zu erwarten. Durch den Bau von o. a. Spundwandkästen können weitreichende Grundwasserabsenkungen und hohe Grundwasserableitungsraten bei den notwendigen bauzeitlichen Wasserhaltungen im Filstal vermieden werden. Die Brunnen V und VI der TGA Kornberggruppe sind während der Baumaßnahmen im Filstal abzuschalten (Angaben zum Ersatzwasserkonzept s. unten).

Tunnel Süd (Steinbühl tunnel)

Der Steinbühl tunnel der Antragstrasse durchfährt zwischen dem Portal Todsburg bei km 48,587 und etwa km 48,8 die gebankten Kalksteinfolgen des **Oxfordium 2 (ox2)** oberhalb des Karstmittelwasserspiegels (MW). Etwa zwischen km 48,8 und km 51,3 werden die Mergelsteinfolgen des Kimmeridgium 1 (ki1) und anschließend bis zum Südportal bei km 53,4 die verkarstungsfähigen und vsl. auch stark verkarsteten Gesteine des Kimmeridgium 2 (ki2) und des Unteren Massenkalkes (joMu) oberhalb des mittleren Karstmittelwasserspiegels durchfahren. Hier können einzelne schwebende Grundwasservorkommen oder starke Grundwasserzuläufe über Karststrukturen bei Niederschlägen nicht ausgeschlossen werden. Diese schwebenden Grundwasservorkommen sind jedoch für die aus dem Hauptkarstaquifer gespeisten Quellen unbedeutend. Eine Minderung der Quellschüttungen der Todsburquelle, der Gosquellen oder der Krähensteigquelle ist somit nicht zu erwarten. Durch die Tunnelbaumaßnahme sind insbesondere beim Anfahren niederschlagswasser-/sickerwasserführender Strukturen temporäre qualitative Beeinträchtigungen der Karstquellen mit mineralischen Stoffen nicht auszuschließen.

Wasserschutzgebiete und Trinkwassergewinnungsanlagen

Der Boßlertunnel der Antragstrasse unterfährt zwischen ca. km 42,15 und km 42,52 (370 m) das Schutzgebiet (Zone II) und zwischen ca. km 42,52 und km 42,72 (200 m) die Zone III der TGA **Häringen**. Die wasserrechtlich genehmigten Entnahmeraten der genutzten Quellen betragen gesamt 2,5 l/s. Diese Hangschuttquellen treten in Höhenlagen von 565 m NN (Hagelholzquelle) bis 620 m NN (Kalter Brunnen) auf. Stratigraphisch sind die Quellaustritte dem bj1 (Hagelholzquelle) bzw. dem ox2 (Kalter Brunnen) zuzuordnen. Kalkausfällungen in den Quellen sowie im Häringer Bach deuten auf eine Speisung mit karbonatreichen Wasser aus

dem Hangenden ox1/ox2 hin. Der Tunnel liegt hier ca. 100m unter Gelände und verläuft in den gering durchlässigen Tonsteinfolgen des Opalinustons a1. Zwischen den genutzten Quellen der TGA Häringen und dem Boßlertunnel befinden sich noch die hydraulisch voneinander getrennten Grundwasservorkommen in dem Oberen und Unteren Donzdorfer Sandstein. Durch die Bauwasserhaltung beim Auffahren des Tunnels erfolgt somit keine qualitative oder quantitative Beeinträchtigung der o.g. wasserwirtschaftlich genutzten Quellen.

Von km 47,71 bis km 47,84, km 48,85 bis km 48,9 und km 49,22 bis km 49,77 (ges. 730 m) durchfährt die Antragstrasse die Zone III der **TGA Kornberggruppe**, von km 47,84 bis km 48,85 und von km 48,9 bis km 49,22 (ges. 1330 m) deren Zone II. Die wasserrechtlich genehmigte Entnahmerate beträgt 80 l/s. Die Zone I des Brunnens V wird im Filstal von der Filstalbrücke randlich überspannt, die Gründungen der Filstalbrücke selbst liegen in der Schutzzone II. Die Brunnen V und VI sind bauzeitlich aus dem Betrieb zu nehmen. Bauzeitlich kann das durch den Ausfall der Brunnen V und VI bedingte Ersatzwasser von der Landeswasserversorgung bezogen werden. Die obersten Brückenpfeiler der Filstalbrücke und das südliche Widerlager kommen in der Zone II der im Wasserrechtsverfahren befindlichen der **TGA Todsburgquelle** zu liegen. Die genehmigte Entnahmerate der Todsburgquelle beträgt 60 l/s. Nach Süden hin deckt sich das im Verfahren befindliche Wasserschutzgebiet vsl. mit den Umgriffen des Wasserschutzgebietes der TGA Kornberggruppe, so dass ein gemeinsames Wasserschutzgebiet existieren und hier angenommen wird. Während der Bauzeit in der Zone II der TGA Kornberggruppe sind die Brunnen V und VI außer Betrieb zu nehmen, bei Baumaßnahmen in der Zone II der TGA Todsburgquelle zusätzlich noch die Todsburgquelle. Das durch den Ausfall der Brunnen V und VI sowie der Todsburgquelle bauzeitlich bedingte Ersatzwasser kann von der Landeswasserversorgung bezogen werden. Nach Fertigstellung der Baumaßnahmen können die Brunnen V und VI sowie die Todsburgquelle wieder in Betrieb genommen werden.

Das Wasserschutzgebiet der **TGA Krähensteigquelle** wird durch den Steinbühl tunnel der Antragstrasse zwischen km 50,39 und km 53,83 (3440 m) durchfahren, wobei das Einzugsgebiet der Krähensteigquelle erst ab km 53,0 durchfahren wird. Die TGA Krähensteigquelle besitzt eine wasserrechtliche Erlaubnis zur Entnahme von 3 l/s. Bauzeitlich sind bei der Tunnelauffahrung zwischen km 53,0 und km 58,834 qualitative Auswirkungen auf die Krähensteigquelle nicht gänzlich auszuschließen. Bauzeitlich ist die Krähensteigquelle zu überwachen und eine Ersatzwasserversorgung vorzuhalten.

Brückenlösung 8 (Antragstrasse, Überführung Filstal mittelhoch)

Wasser, Grundwasser und genutztes Wasser

Tunnel Nord

Der Tunnel Nord der Brückenlösung 8 durchfährt zwischen dem Portal Aichelberg bei km 39,27 und ca. km 43,2 die Schichten des al1 (Opalinuston), die als Grundwasserhemmer, oberflächennah als Grundwassergeringleiter anzusprechen sind. Etwa zwischen km 43,2 und km 43,85 durchörtert der Tunnel die grundwasserführenden Schichten des al2 (Eisen-sandstein), anschließend bis ca. km 46,7 die Schichten des Bajocium 1 bis Callovium (bj1 bis cl).

Die bei Auffahrung des Tunnels im **Braunjura** bauzeitlich anfallenden und abzuleitenden Wassermengen sind sehr gering. Ab ca. km 46,7 bis zum Portal Buch bei ca. km 48,12 werden im **Weißjura** die i. w. als Grundwassergeringleiter einzustufenden Mergelsteinfolgen des Oxfordium 1 durchfahren. Die beim Auffahren des Tunnels Nord im ox1 zu erwartende Ableitungsrate wird aufgrund der festgestellten geringeren Verkarstung klein ausfallen.

Filstalbrücke

Die Gründungen der Filstalbrücke liegen im **Wasserschutzgebiet der Kornberggruppe** (Schutzzone II, z.T. in unmittelbarer Nähe der Schutzzone I der Brunnen V und VI) Die Gründung der hangseitigen Pfeiler der Filstalbrücke erfolgt mittels Pfählen in den hangnah geklüfteten und aufgewitterten Mergelsteinfolgen des ox1 voraussichtlich oberhalb des Grundwasserspiegels. Die langfristig nicht ausreichenden Hangschuttmassen müssen mittels Brunnengründungen durchteuft werden. Die Gründung der Pfeiler im Filstal erfolgt mittels Pfählen in den anstehenden, mäßig bis gering verwitterten bereichsweise durch tektonische Störungen stark zerlegten Festgesteinen des ox1 und cl-bt. Die Pfahlkopfplatten kommen im quartären Filstalaquifer zu liegen, die Baumaßnahmen im Filstal erfolgen im Schutze eines dichten Baugrubenverbau. Da die quartären Talkiese unterlagernden Festgesteinsschichten hydraulisch mit dem Talaquifer verbunden sind, sind sowohl bei der Herstellung der Bohrpfähle als auch der Pfahlkopfplatten qualitative Beeinträchtigungen des Brunnens V der TGA Mühlhausen i.T. (i.w. Trübungen) nicht auszuschließen. Während der Baumaßnahmen ist deshalb eine Ersatzwasserversorgung erforderlich (s. unten). Wenn das von der Baustelleneinrichtungsfläche und der Wasserhaltung aus den Spundwandkästen der Pfeilern abzuleitende Wasser vor Einleitung in die Fils über Absetzbecken mit Neutralisationsanlage geführt wird, sind keine qualitativen Beeinträchtigungen der Fils oder des mit der Fils hydraulisch in Verbindung stehenden genutzten Grundwassers zu erwarten. Durch den Bau von o. a. Spundwandkästen können weitreichende Grundwasserabsenkungen und hohe

Grundwasserableitungsraten bei den notwendigen bauzeitlichen Wasserhaltungen im Filstal vermieden werden. Die Brunnen V und VI der TGA Kornberggruppe sind während der Baumaßnahmen im Filstal abzuschalten (Angaben zum Ersatzwasserkonzept s. unten).

Tunnel Süd

Der Tunnel Süd der Brückenlösung 8 durchfährt zwischen dem Portal Todsburg bei km 48,50 und etwa km 49,2 die i. w. als Grundwassergeringleiter einzustufenden Mergelsteinfohlen des **Oxfordium 1 (ox1)**, wobei infolge von anzunehmenden Hangzerreißungsklüften in den Schichten des ox1 im Hangnahbereich der Karstwasserspiegel im ox2 vermutlich im Bereich der Flanken des Filstales mit dem ox1 hydraulisch in Verbindung steht. Zwischen ca. km 49,2 und km 50,0 sowie zwischen km 50,3 und km 50,8 wird der Hauptkarstgrundwasserleiter im **Oxfordium 2 (ox2)** durchfahren, wobei der Wasserdruck bei Mittelwasserverhältnissen bei ca. 30 m über Schienenoberkante (SO) liegt.

Bei einem Anfahren von stark wasserführenden/größeren Karststrukturen im Hauptkarstgrundwasserleiter (unterhalb des Mittelwasserspiegels) aber auch im Hangnahbereich im ox1 wird eine Abdichtung/Installierung eines Umleitungssystem vsl. nicht vollständig gelingen, so dass nicht nur an der Ortsbrust mit einem hohen Wasseranfall gerechnet werden muss. Dadurch sind bauzeitlich im ox2 aber auch im ox1 erhebliche Grundwasserzutritte /Ableitungsraten anzunehmen. Die Gebirgsentwässerung bzw. die Reichweite der Gebirgsentwässerung wird in v. g. Bereich ihre größte hydraulische Auswirkung haben. Es werden sich daher bauzeitliche quantitative Auswirkungen auf die Gosquellen, die Impferlochquelle, sowie ggf. Eselhauquelle und die wasserwirtschaftlich genutzte Todsburgquelle einstellen. Dauerhaft sind bedingt durch Auflockerungserscheinungen neue wasserwegsame Strukturen im Tunnelnahbereich nicht auszuschließen, so dass quantitative Beeinträchtigungen der v. g. Quellen im geringen Umfang nicht ausgeschlossen werden können.

Ab ca. km 50,0 kommt der Tunnel oberhalb des mittleren Karstwasserspiegels zu liegen. Etwa zwischen km 51,0 und km 52,4 werden die Mergelsteinfohlen des Kimmeridgium 1 (ki1) und anschließend bis zum Südportal bei km 54,18 die verkarstungsfähigen und vsl. auch stark verkarsteten Gesteine des Kimmeridgium 2 (ki2) und des Unteren Massenkalkes (jo-Mu) durchfahren. Hier können einzelne schwebende Grundwasservorkommen oder starke Grundwasserzuläufe über Karststrukturen bei Niederschlägen nicht ausgeschlossen werden. Diese schwebenden Grundwasservorkommen sind jedoch für die aus dem Hauptkarstaquifer gespeisten o. a. Quellen unbedeutend. Eine Minderung der Quellschüttungen ist somit nicht zu erwarten. Durch die Tunnelbaumaßnahme sind insbesondere beim Anfahren niederschlagswasser-/sickerwasserführender Strukturen temporäre qualitative Beeinträchtigungen der v. g. Karstquellen sowie der Krähensteigquelle mit mineralischen Stoffen nicht auszuschließen.

Wasserschutzgebiete und Trinkwassergewinnungsanlagen

Der Tunnel Nord der Brückenlösung 8 unterfährt zwischen ca. km 42,15 und km 42,52 (370 m) das Schutzgebiet (Zone II) und zwischen ca. km 42,52 und km 42,72 (200 m) die Zone III der **TGA Häringen**. Die wasserrechtlich genehmigten Entnahmeraten der genutzten Quellen betragen gesamt 2,5 l/s. Diese Hangschuttquellen treten in Höhenlagen von 565 m NN (Hagelholzquelle) bis 620 m NN (Kalter Brunnen) auf. Stratigraphisch sind die Quellaustritte dem bj1 (Hagelholzquelle) bzw. dem ox2 (Kalter Brunnen) zuzuordnen. Kalkausfällungen in den Quellen sowie im Häringer Bach weisen auf eine Speisung mit karbonatreichen Wasser aus dem Hangenden ox1/ox2 hin. Der Tunnel liegt hier ca. 100m unter Gelände und verläuft in den gering durchlässigen Tonsteinsfolgen des Opalinustons al1. Zwischen den genutzten Quellen der TGA Häringen und dem Tunnel befinden sich noch die hydraulisch voneinander getrennten Grundwasservorkommen in dem Oberen und Unteren Donzdorfer Sandstein. Durch die Bauwasserhaltung beim Auffahren des Tunnels erfolgt somit keine qualitative oder quantitative Beeinträchtigung der o.g. wasserwirtschaftlich genutzten Quellen.

Von km 47,71 bis km 47,84, km 48,85 bis km 48,9 und km 49,22 bis km 49,77 (ges. 730 m) durchfährt die Brückenlösung 8 die Zone III der **TGA Kornberggruppe**, von km 47,84 bis km 48,85 und von km 48,9 bis km 49,22 (ges. 1330 m) deren Zone II. Die wasserrechtlich genehmigte Entnahmerate beträgt 80 l/s. Die Zone I des Brunnens V wird im Filstal von der Filstalbrücke randlich überspannt, die Gründungen der Filstalbrücke selbst liegen in der Schutzzone II. Die Brunnen V und VI sind bauzeitlich aus dem Betrieb zu nehmen. Bauzeitlich kann das durch den Ausfall der Brunnen V und VI bedingte Ersatzwasser von der Landeswasserversorgung bezogen werden. Das südliche Widerlager der Filstalbrücke kommt außerhalb der Zone II der im Wasserrechtsverfahren befindlichen der **TGA Todsburgquelle** zu liegen. Die genehmigte Entnahmerate der Todsburgquelle beträgt 60 l/s. Nach Süden hin deckt sich das im Verfahren befindliche Wasserschutzgebiet vsl. mit den Umgriffen des Wasserschutzgebietes der TGA Kornberggruppe, so dass ein gemeinsames Wasserschutzgebiet existieren und hier angenommen wird. Während der Bauzeit in der Zone II der TGA Kornberggruppe sind die Brunnen V und VI außer Betrieb zuzunehmen, bei Baumaßnahmen in der Zone II der TGA Todsburgquelle zusätzlich noch die Todsburgquelle. Das durch den Ausfall der Brunnen V und VI sowie der Todsburgquelle bauzeitlich bedingte Ersatzwasser kann von der Landeswasserversorgung bezogen werden. Nach Fertigstellung der Baumaßnahmen können die Brunnen V und VI sowie die Todsburgquelle wieder in Betrieb genommen werden.

Das Wasserschutzgebiet der **TGA Krähensteigquelle** wird durch den Tunnel Süd der Brückenlösung 8 zwischen km 50,39 und km 53,83 (3440 m) durchfahren, wobei das Einzugsgebiet der Krähensteigquelle erst ab km 53,0 durchfahren wird. Die TGA Krähensteigquelle besitzt eine wasserrechtliche Erlaubnis zur Entnahme von 3 l/s. Bauzeitlich sind qualitative Auswirkungen auf die Krähensteigquelle nicht gänzlich auszuschließen. Bauzeitlich ist die Krähensteigquelle zu überwachen und eine Ersatzwasserversorgung vorzuhalten.

Tunnellösung 9 (Antragstrasse Unterfahung Filstal)

Wasser, Grundwasser und genutztes Wasser

Tunnel Nord

Die bei Auffahrung des Tunnels im **Braunjura** bauzeitlich anfallenden und abzuleitenden Wassermengen sind sehr gering. Ab km 47,6 bis ca. km 51,5 werden im **Weißjura** die i. w. als Grundwassergeringleiter einzustufenden Mergelsteinfolgen des Oxfordium 1 durchfahren. Im Bereich der Unterfahung des **Filstals** (ca. km 48,1 bis ca. km 48,5), die Überdeckung über der Firste beträgt hier nur rd. 5 m, ist von einem vorflutbegleitenden, quartären Grundwasserstrom auszugehen, der zur Verhinderung eines nicht beherrschbaren Grundwassereintruchs in den Tunnel im Wasserschutzgebiet der Kornberggruppe (Zone I/II) mit Sonderbauverfahren abgesperrt und umgeleitet werden muss. Auch sind im unterlagernden ox1 Wasserwegsamkeiten, die gemäß IAEG als hoch durchlässig einzustufen sind, mit einem Druckpotenzial, das deutlich über dem Niveau der Quartärbasis liegt, vorgefunden worden. Zur Verhinderung eines nicht beherrschbaren Grundwassereintruchs in den Tunnel ist eine offene Bauweise mit Absperrung und Umleitung des genutzten, quartären Filstalgrundwasserleiters notwendig. Um den Fließquerschnitt des Filstalgrundwasserleiters nicht komplett abzusperren, muss die Baumaßnahme abschnittsweise z. B. mit je einem Dock pro Talseite erfolgen. Der vertikale (aus dem ox1) und laterale Grundwasserzufluss (aus dem Quartär) muss durch dichte Verbaumaßnahmen (z. B. Kombination überschnittene Bohrpfahlwand unten/Spundwand oben und ggf. mit Injektionen in die Baugrubensohle) minimiert werden.

Bauzeitlich sind somit nicht nur erhebliche qualitative und quantitative Auswirkungen auf den genutzten, quartären Filstalgrundwasserleiter sondern auch auf die Fils sowie das Überschwemmungsgebiet der Fils gegeben. Die Brunnen 5 und 6 der TGA Kornberggruppe sind während der Baumaßnahmen im Filstal abzuschalten (Angaben zum Ersatzwasserkonzept s. unten).

Gosbachtal

Bei ca. km 50,3 schneidet die Tunnellösung 9 im **Gosbachtal** den ox2 sowie das Gostalquartär mit der Firste an. Die Überdeckung liegt hier bei rd. 5 m. Analog der Filstalquerung ist daher auch im Gosbachtal zur Verhinderung eines nicht beherrschbaren Grundwassereintruchs in den Tunnel eine offene Bauweise mit Absperrung und Umleitung des quartären/ox2-Grundwasserleiters notwendig. Um den Fließquerschnitt des Talgrundwasserleiters nicht komplett abzusperren, muss die Baumaßnahme abschnittsweise z. B. mit je einem Dock pro Talseite erfolgen. Der vertikale und laterale Grundwasserzufluss muss durch dichte Verbaumaßnahmen (z. B. Kombination überschnittene Bohrpfahlwand unten/Spundwand oben und ggf. mit Injektionen in die Baugrubensohle) minimiert werden.

Bauzeitlich sowie untergeordnet auch dauerhaft sind durch die Baumaßnahmen im Gosbachtal somit nicht nur erhebliche qualitative und quantitative Auswirkungen auf den quartären Gostalgrundwasserleiter sondern auch auf den ox2 – hier werden die Vorflutniveaus verändert- sowie die Gos und die umliegende Impferlochquelle sowie die im Wasserschutzgebiet liegenden jedoch nicht genutzten Gosquellen gegeben. Im Talgrund wird das Bachbett der Gos durch die offene Bauweise der zwei Tunnelröhren auf ca. 60 m Länge durch die bauliche Maßnahmen bauzeitlich komplett überbaut und die Gos entsprechend der einzelnen Bauphasen verlegt.

Tunnel Süd

Etwa zwischen km 51,5 und km 52,25 durchfährt die Tunnellösung 9 den **Hauptkarstgrundwasserleiter im Oxfordium 2 (ox2)** auf rd. 750 m Länge, wobei der Wasserdruck bei Mittelwasserverhältnissen bei ca. 30 m über SO liegt. Bei einem Anfahren von stark wasserführenden/größeren Karststrukturen im Hauptkarstgrundwasserleiter (unterhalb des Mittelwasserspiegels) aber auch im Hangnahbereich im ox1 wird eine Abdichtung/Installierung eines Umleitungssystem vsl. nicht vollständig gelingen, so dass nicht nur an der Ortsbrust mit einem hohen Wasseranfall gerechnet werden muss. Dadurch sind bauzeitlich im ox2 aber auch im ox1 erhebliche Grundwasserzutritte /Ableitungsraten anzunehmen. Die Gebirgsentwässerung bzw. die Reichweite der Gebirgsentwässerung wird in v. g. Bereich ihre größte hydraulische Auswirkung haben. Quantitative Auswirkungen auf die Gosquellen, die Impferlochquelle, die wasserwirtschaftlich genutzte Krähensteigquelle sowie ggf. Eselhauquelle und die wasserwirtschaftlich genutzte Todsburgquelle werden sich daher bauzeitlich einstellen. Dauerhaft sind bedingt durch Auflockerungserscheinungen neue wasserwegsame Strukturen im Tunnelnahbereich nicht auszuschließen, so dass quantitative Beeinträchtigungen der v. g. Quellen im geringen Umfang nicht ausgeschlossen werden können.

Zwischen km 52,3 und km 53,7 werden die Mergelsteinfolgen des Kimmeridgium 1 (ki1) und anschließend bis zum Südportal bei km 55,71 die verkarstungsfähigen und vsl. auch stark verkarsteten Gesteine des Kimmeridgium 2 (ki2) und des Unteren Massenkalkes (joMu) durchfahren. Ab ca. km 53,0 kommt der Tunnel oberhalb des mittleren Karstwasserspiegels zu liegen. Hier können einzelne schwebende Grundwasservorkommen oder starke Grundwasserzuläufe über Karststrukturen bei Niederschlägen nicht ausgeschlossen werden. Diese schwebenden Grundwasservorkommen sind jedoch für die aus dem Hauptkarstaquifer gespeisten o. a. Quellen unbedeutend. Eine Minderung der Quellschüttungen ist somit nicht zu erwarten. Durch die Tunnelbaumaßnahme sind insbesondere beim Anfahren niederschlagswasser-/sickerwasserführender Strukturen temporäre qualitative Beeinträchtigungen der Karstquellen mit mineralischen Stoffen nicht auszuschließen.

Wasserschutzgebiete und Trinkwassergewinnungsanlagen

Die Tunnellösung 9 unterfährt zwischen ca. km 42,15 und km 42,52 (370 m) das Schutzgebiet (Zone II) und ca. km 42,52 und zwischen km 42,72 (200 m) die Zone III der **TGA Häringen**. Diese Hangschuttquellen treten in Höhenlagen von 565 m NN (Hagelholzquelle) bis 620 m NN (Kalter Brunnen) auf. Stratigraphisch sind die Quellaustritte dem bj1 (Hagelholzquelle) bzw. dem ox2 (Kalter Brunnen) zuzuordnen. Kalkausfällungen in den Quellen sowie im Häringer Bach deuten auf eine Speisung mit karbonatreichen Wasser aus dem Hangenden ox1/ox2 hin. Der Tunnel liegt hier ca. 100 m unter Gelände und verläuft in den gering durchlässigen Tonsteinsfolgen des Opalinustons al1. Zwischen den genutzten Quellen der TGA Häringen und dem Tunnel Nord befinden sich noch die hydraulisch voneinander getrennten Grundwasservorkommen in dem Oberen und Unteren Donzdorfer Sandstein. Durch die Bauwasserhaltung beim Auffahren des Tunnels erfolgt somit keine qualitative oder quantitative Beeinträchtigung der o.g. wasserwirtschaftlich genutzten Quellen.

Von km 47,72 bis km 47,85 und von 48,78 bis km 49,65 (ges. 1000 m) unterfährt der Tunnel die Zone III der **TGA Kornberggruppe**, von km 47,85 bis km 48,26 und von km 48,325 bis km 48,78, (ges. 865 m) deren Zone II. Die Zone I des Brunnens V wird im Filstal von dem Tunnel bei einer Überdeckung von rd. 5 m randlich auf rd. 65 m Länge unterfahren (km 48,26 bis km 48,325). Durch die notwendig werdenden Sonderbauverfahren für die Querung des Filstals (s. oben) wird der genutzte Brunnen V vsl. nicht nur bauzeitlich sondern auch dauerhaft betroffen. Der Brunnen VI ist bauzeitlich ebenfalls aus dem Betrieb zu nehmen. Bauzeitlich kann das durch den Ausfall der Brunnen V und VI bedingte Ersatzwasser von der Landeswasserversorgung bezogen werden. Dauerhaft ist vsl. ein Ersatzstandort für den Neubau des Brunnens V in unmittelbarer Nähe zu suchen.

Das Wasserschutzgebiet der **TGA Krähensteigquelle** wird in Tunnellage zwischen km 50,36 und km 54,60 (4240 m) durchfahren. Dabei wird zwischen km 51,5 und km 52,3 der Hauptkarstgrundwasserleiter im Oxfordium 2 (ox2) auf rd. 800 m Länge durchfahren, so dass bedingt durch die Wasserhaltung quantitative Auswirkungen auf die Gosquellen und die Impferlochquelle aber auch qualitative Auswirkungen auf die Krähensteigquelle zu besorgen sind. Gleiches ist für die genutzte Todsburgquelle –wenn auch nur eingeschränkt- nicht auszuschließen. Bauzeitlich ist die Krähensteigquelle abzuschalten und eine Ersatzwasserversorgung vorzusehen.

Bündelungsvariante (hoch)

Wasser, Grundwasser und genutztes Wasser

Tunnel Nord

Der Tunnel Nord der Bündelungsvariante (hoch) durchfährt etwa zwischen km 39,270 und km 44,2 die grundwasserhemmenden Schichten des Aalenium 1 (al1) und ab km 44,2 bis km 45,0 die teilweise wasserführenden Sandsteinschichten des Aalenium 2 (UDS und ODS). Im weiteren Verlauf werden teilweise wasserführende Schichtenpakete des höheren Braunen Jura (z.B. Wedelsandstein, OWS im bj1) bis km 47,0 durchfahren. Bei ca. km 42,5 befinden sich südwestlich der Tunneltrasse einige Quellen, die aus Grundwasservorkommen des ox2 gespeist werden. Diese werden wasserwirtschaftlich nicht genutzt. Die bei Auffahrung des Tunnels im Braunjura bauzeitlich anfallenden Wassermengen sind sehr gering, vergleichbar denen der Antragstrasse in gleicher Geologie und somit wasserwirtschaftlich nicht relevant. Quantitative Auswirkungen auf die v. g. Quellen, die durch den geplanten Zwischenangriff Kaltenwanghof unterfahren werden, sind nicht zu erwarten, da der Zwischenangriff den ox1, der den Karstgrundwasserleiter ox2 als Grundwasserstauer unterlagert, nicht durchörtert. Die Schichtquellen (ox2/ox1) am Nordhang des Kleinen Boßlers liegen auf einem Niveau von ca. 670 bis 700 m NN.

Bereich Schönbachtal

Das Südportal des Tunnels Nord wird im Hangschutt über aufgewitterten Mergelsteinen des ox1 und dem ox1 selbst gegründet. In den hangnahen Bereichen des Schönbachtals sind geringe bauzeitliche Grundwasserentnahmen im ox1 und im Hangschutt zu erwarten. Im Schönbachtal wird die Trasse über 425 m in offener Streckenführung über einen 7 bis 10 m hohen Damm bis zur Filstalbrücke geführt. Im Bereich der geplanten Dammstrecke liegt eine Quelle, deren Quellaustrittsniveau bei ca. 560 m NN liegt. Es handelt sich dabei um Wasser aus dem ox2 beidseits des Schönbachtals, die im anstehenden Hangschutt sowie über Hangzerreißungsklüfte im ox1 tiefer geleitet werden und auf dem o.g. Niveau an der Oberfläche austreten. Talaufwärts der geplanten Dammstrecke liegen weitere Quellen, die saisonal schütten. Durch die vorgenannten Baumaßnahmen wird eine Quelle vsl. überschüttet, daher muss deren Zustrom oberhalb der Baumaßnahme gefasst und unter dem Bauwerk durchgeleitet werden. Da im Schönbachtal bei Grundwasserhochständen regelmäßig flächendeckende Überflutungen auftreten, sind für den sich dann einstellenden Oberflächenabfluss ausreichend Durchlassbauwerke im Dammbaubauwerk und Sicherungsmaßnahmen am Dammfuß vorzusehen, gleiches gilt für den Grundwasser-/Zwischenwasserabfluss. Zur Vermeidung eines Grundwasseraufstaus vor dem Dammbauwerk sind entsprechende geotechnische Bodenaustauschmaßnahmen als Schürzen und leistungsfähige Düker vorzusehen. Im Rahmen dieser Baumaßnahmen werden Eingriffe in den Untergrund notwendig, die Was-

erhaltungsmaßnahmen mit offener Wasserhaltung bedingen. Das Wasserhaltungswasser kann nach Führung über Absetzbecken in ausreichender Entfernung wieder in den Schönbach eingeleitet werden. Der Schönbach ist im Bauwerksbereich neu zu verlegen und unter dem Damm durchzuführen.

Bereich Filstal

Die Gründung der Pfeiler im Filstal erfolgt in den anstehenden, mäßig bis gering verwitterten Festgesteinen des ox1 und cl-bt. Ggf. instabile Massen müssen mittels Brunnengründungen durchteuft werden. Wenn das von der Baustelleneinrichtungsfläche und der Wasserhaltung aus den Spundwandkästen der Pfeilern abzuleitende Wasser vor Einleitung in die Fils über Absetzbecken mit Neutralisationsanlage geführt wird, sind keine qualitativen Beeinträchtigungen der Fils zu erwarten. Durch den Bau von Spundwandkästen können weitreichende Grundwasserabsenkungen und hohe Grundwasserableitungsraten bei den notwendigen bauzeitlichen Wasserhaltungen im Filstal vermieden werden.

Die Gründung des Widerlagers Süd wird in den anstehenden, mäßig bis gering verwitterten Festgesteinen des ox1 erfolgen. Es werden umfangreiche Hangsicherungsmaßnahmen (Brunnengründungen, ggf. zusätzliche Felssicherungen) erforderlich. Dabei wird im Rahmen der Gründungs- und Sicherungsmaßnahmen für das Widerlager Süd in das im ox2 bzw. im aufgewitterten/klüftigen ox1 (Hangzerreißung) ausgebildete Grundwasservorkommen eingegriffen und eine Wasserhaltung innerhalb eines Baugrubenverbau notwendig. Das Wasser aus der v. g. Wasserhaltung muss zur Vermeidung qualitativer Beeinträchtigungen der Fils über Absetzbecken mit Neutralisationsanlage geführt werden.

Tunnel Mitte

Der Tunnel Mitte der Bündelungstrasse (hoch) durchörtert auf seiner gesamten Länge von 1360 m die Gesteinsschichten des Oxfordium 1. Die Schichtgrenze zum Hauptkarstgrundwasserleiter ox1/ox2 liegt rd. 20 bis 30 m über SO. Gemäß den hydrogeologischen Untersuchungen für den Tunnel der BAB A8 kommt der Tunnel Mitte auf seiner gesamten Länge unterhalb des Hauptkarstgrundwasserleiters des ox2 im ox1 zu liegen. Aufgrund der vorgefundenen Störungen ist davon auszugehen, dass bei der Tunnelauffahrung an vorhandenen Störungen/Verkarstungen bevorzugte Fließwege ausgebildet sind und über Hangzerreißungsklüfte im ox1 ein Grundwasserübertritt aus dem ox2 in das ox1 erfolgt.

Der Tunnel Mitte durchfährt das gemeinsame Einzugsgebiet der temporär schüttenden Dürrentalquelle, der Quelle hinter der Kirche in Gosbach, der Quelle Himmelsschleife 2 und der Amtalquelle. Während des Vortriebs und des Innenausbaus ist eine Wasserhaltung zu betreiben. Durch die Bauwasserhaltung ergeben sich qualitative und quantitative Auswirkungen.

gen auf die Dürrentalquelle, die Quelle hinter der Kirche, die Quelle Himmelsschleife 2 und die Amtalquellen. Während die Dürrentalquelle vsl. während der gesamten Bauzeit trocken fallen wird, wird sich bei den anderen Quellen eine Schüttungsverminderung einstellen, insbesondere, wenn bei der Tunnelauffahrung im Grundwasser Störungen angefahren werden. Aufgrund des sich bauzeitlich ausbildenden Absenktrichters kann eine quantitative Auswirkung auf die Schüttungsrate der im benachbarten Einzugsgebiet liegenden Eselhauquelle nicht ausgeschlossen werden. Bei der Tunnelauffahrung werden aufgrund des kleinen Einzugsgebiets nur geringere Grundwasserableitungsraten erwartet.

Das während der Tunnelauffahrung bauzeitlich abzuleitende Grundwasser ist i. w. durch Beton und Spritzbeton in seinen Inhaltsstoffen verändert und weist einen alkalischen pH-Wert auf. Vor Einleitung in den Gosbach oder die Fils ist das Wasser daher über Absetzbecken in Verbindung mit Neutralisationsanlagen zur Vermeidung qualitativer Beeinträchtigungen der Oberflächengewässer zu führen. Die Abflussverhältnisse der Gos und der Fils werden sich durch die geringen bauzeitlichen Einleitungsraten nur unwesentlich ändern.

Gosbachtalbrücke

Bauzeitliche quantitative und qualitative Auswirkungen ergeben sich auf die Naturschutzgebietsquellen im Gosbachtal durch die Pfeilergründungen für die Gosbachtalbrücke. Durch den Bau von Spundwandkästen o.ä. für die Pfeilergründungen können weitreichende Grundwasserabsenkungen und hohe Grundwasserableitungsraten mit zusätzlichen Auswirkungen auf Quellen im Nahbereich der Bauwerksgründungen bei den notwendigen bauzeitlichen Wasserhaltungen im Gosbachtal minimiert werden.

Die Quellen im oberen Gosbachtal und am Impferloch werden von der Bündelungsvariante „hoch“ nach bisherigen Erkenntnissen qualitativ und quantitativ nicht beeinträchtigt, da die Gosbachtalbrücke und der Tunnel Süd außerhalb deren Einzugsgebiets zu liegen kommen.

Tunnel Süd

Im südlich anschließenden Tunnel Süd werden (bezogen auf SO) die Schichten des ox1 und des ox2 jeweils auf rd. 750 m Länge und auf ca. 1100 m Länge die des ki1 unterhalb des mittleren Karstwasserspiegels durchfahren, was eine bauzeitliche Wasserhaltung zur Trockenhaltung der Tunnelröhren bedingt. Infolge der Klüftigkeit der Schichten des ox1 im Hangnahbereich wird der Karstwasserspiegel vermutlich schon im Bereich der Flanken des Gosbachtals im ox1 angetroffen. Bei einem Anfahren von stark wasserführenden/größeren Karststrukturen im Hauptkarstgrundwasserleiter (unterhalb des Mittelwasserspiegels) aber

auch im Hangnahbereich im ox1 wird eine Abdichtung/Installierung eines Umleitungssystem vsl. nicht vollständig gelingen, so dass nicht nur an der Ortsbrust mit einem hohen Wasseranfall gerechnet werden muss. Dadurch sind bauzeitlich im ox2 aber auch im ox1 erhebliche Grundwasserzutritte /Ableitungsraten anzunehmen. Die Gebirgsentwässerung bzw. die Reichweite der Gebirgsentwässerung wird in v. g. Bereich ihre größte hydraulische Auswirkung haben. Da das Quellniveau der Krähensteigquellen i. w. im Bereich zwischen 620 und 635 m NN liegt und das Portal des Tunnels Süd bei 615 m NN liegt, sind die v. g. im Bereich Krähensteig liegenden Quellen bauzeitlich sowohl qualitativ als auch quantitativ von der Tunnelauffahrung und den Wasserhaltungsmaßnahmen im Rahmen der Tunnelauffahrung betroffen. Dauerhaft sind bedingt durch Auflockerungserscheinungen neue wasserwegsame Strukturen im Tunnelnahbereich nicht auszuschließen, so dass quantitative Beeinträchtigungen der v. g. Quellen im geringen Umfang nicht ausgeschlossen werden können.

Im ki2/JoMu können beim Vortrieb in Analogie zum Steinbühl tunnel der Antragstrasse bzw. der Bündelungstrasse 9a2 örtlich schwebende Grundwasservorkommen angetroffen werden, die i. allg. rasch ausbluten. Bei stärkeren Niederschlägen können sich einzelne Klüfte und Spalten bis über Tunnelniveau mit Wasser füllen, so dass im Tunnel eine Wasserhaltung betrieben/vorgehalten werden muss. Die Entwässerung solcher isolierten Grundwasservorkommen sind ohne Belang für die Quellschüttungen der v. g. Krähensteigquellen.

Das während der Tunnelauffahrung bauzeitlich abzuleitende Grundwasser ist i. w. durch Beton und Spritzbeton in seinen Inhaltsstoffen verändert und weist einen alkalischen pH-Wert auf. Vor Einleitung in die Gos ist das Wasser daher über Absetzbecken in Verbindung mit Neutralisationsanlagen zur Vermeidung qualitativer Beeinträchtigungen des Oberflächengewässers zu führen. Die Abflussverhältnisse der Gos werden sich durch die bauzeitlichen Einleitungen nur unwesentlich ändern, wenn entsprechend dimensionierte Rückhaltungen vorgesehen werden. Auch bei natürlichen Verhältnissen und Starkniederschlägen tritt ein Großteil des Karstwassers an den Talflanken des Gosbachtals aus und fließt der Gos zu.

Wasserschutzgebiete und Trinkwassergewinnungsanlagen

Wasserschutzgebiet Krähensteigquelle

Von km 50,96 bis km 51,74 und von km 52,50 bis km 52,76 (ges. 500 m) liegt die Bündelungstrasse (hoch) in der Zone II des Wasserschutzgebietes der gefassten und wasserwirtschaftlich genutzten Krähensteigquelle West. Von km 51,42 bis km 52,50 und von km 52,76 bis km 55,22 (ges. 3540 m) liegt die Bündelungstrasse (hoch) in der Zone III. Das Widerlager Süd der Gosbachtalbrücke kommt teilweise in der Zone II, der Tunnel Süd in der Zone II und III zu liegen. Die Quelfassung wird von der Gemeinde Bad Ditzgenbach zur Trinkwasserversorgung mit einer wasserrechtlich genehmigten Entnahme von 3 l/s genutzt. Eine bauzeitli-

che qualitative Beeinträchtigung des Quellwassers durch aus dem Baubereich des Widerlagers und des Tunnels Süd zufließendem Karstwasser kann nicht ausgeschlossen werden. Die bauzeitlichen, qualitativen Beeinträchtigungen führen i.w. zu häufigeren Eintrübungen und pH-Wert-Erhöhungen des Quellwassers. Bedingt durch die notwendigen Wasserhaltungs- und Ableitungsmaßnahmen aus dem Bereich der Gründung und Sicherungsmaßnahmen für das Widerlager wird sich die Schüttungsrate in der genutzten Krähensteigquelle West während der Bauzeit verringern, wobei zu beachten ist, dass der größte Teil der Gesamtschüttung der Krähensteigquellen nicht in der genutzten Quelle austritt. Ein Trockenfallen der Krähensteigquelle West während der Bauzeit ist auch aufgrund der allg. südöstlichen Anstromrichtung nicht zu erwarten. Aus der Auffahrung des Tunnels Süd ergeben sich für die genutzte Krähensteigquelle West bauzeitliche qualitative und quantitative sowie dauerhafte qualitative und quantitative Beeinträchtigungen. Die wasserwirtschaftlich genutzte Krähensteigquelle ist daher bauzeitlich vom Netz zu nehmen und Ersatzwasser bereitzustellen. Dauerhaft muss die Krähensteigquelle aus der Nutzung genommen werden.

Bündelungsvariante (tief)

Wasser, Grundwasser und genutztes Wasser

Tunnel Nord

Der Tunnel Nord der Bündelungsvariante (tief) durchfährt etwa zwischen km 39,270 und km 44,8 die grundwasserhemmenden Schichten des Aalenium 1 (a11) und ab km 44,8 bis km 45,6 die teilweise wasserführenden Sandsteinschichten des Aalenium 2 (UDS und ODS). Im weiteren Verlauf werden teilweise wasserführende Schichtenpakete des höheren Braunen Jura (z.B. Wedelsandstein, OWS im bj1) bis km 47,0 durchfahren. Bei ca. km 42,5 befinden sich südwestlich der Tunneltrasse einige Quellen, die aus Grundwasservorkommen des ox2 gespeist werden. Diese werden wasserwirtschaftlich nicht genutzt. Die bei der Auffahrung des Tunnels im Braunjura bauzeitlich anfallenden Wassermengen sind voraussichtlich sehr gering, vergleichbar denen der Antragstrasse in gleicher Geologie und somit wasserwirtschaftlich nicht relevant. Quantitative Auswirkungen auf die v. g. Quellen, die durch den geplanten Zwischenangriff Kaltenwanghof unterfahren werden, sind nicht zu erwarten, da der Zwischenangriff den ox1, der den Karstgrundwasserleiter ox2 als Grundwasserstauer unterlagert, nicht durchörtert. Die Schichtquellen (ox2/ox1) am Nordhang des Kleinen Boßlers liegen auf einem Niveau von ca. 670 bis 700 m NN.

Das Tal des Schönbachs wird bei km 48,4 mit geringer Überdeckung (ca. 15 m) bergmännisch unterfahren. Quantitative Auswirkungen auf den überlagernden quartären Grundwasserleiter im Schönbachtal können während der Auffahrung des Tunnels auch bei gebirgschonendem Vortrieb nicht ausgeschlossen werden.

Bereich Filstal

Das Filstal wird von dem Tunnel i. w. bergmännisch unterfahren. Direkt südlich der Fils, wo der Tunnel nur noch 4 m unter Gelände verläuft, muss der/die Tunnel in offener Baugrube in Trogbauweise hergestellt werden (ca. km 48,78 bis km 48,99). Der Trog greift voraussichtlich deutlich in die quartären Grundwasservorkommen des Filstalaquifers ein. Das Trogbauwerk verläuft quer zum Filstal und hat dadurch dauerhaft ohne Dükersysteme eine Grundwasser aufstauende Wirkung. Die Fils sowie der Hollbach müssen bauzeitlich verlegt und dauerhaft entweder kanalisiert über das Bauwerk hinweg geführt oder gedükert werden. Um den Fließquerschnitt des quartären Talgrundwasserleiters nicht komplett abzusperren und einen entsprechenden Grundwasseraufstau vor dem Bauwerk zu erzeugen, muss die Baumaßnahme vsl. abschnittsweise z. B. mit einzelnen Docks erfolgen. Da im Bereich der Fils- und der Hollbachquerung nicht von abgedichteten Flusssohlen ausgegangen werden, Überschwemmungsflächen an den Gewässern bekannt sind und ein sehr ergiebiger quartärer Grundwasserbegleitstrom anzunehmen ist, ist in diesem Bereich aufgrund der geringen quartären Überdeckung (≥ 5 m) bis zum vollständigen Einbau der Tunnelinnenschale ohne Sonderbauverfahren ein Grundwasserzutritt von bis zu einigen hundert Litern/Sek. zum Tunnel nicht auszuschließen. Auch Sonderbaumaßnahmen würden erhebliche qualitative und quantitative Auswirkungen auf den quartären Grundwasserleiter und die Oberflächengewässer bedingen.

Tunnel Mitte

Der Tunnel Mitte greift nicht direkt in das Karstgrundwasser des ox2 ein, da er i. w. an der Basis des Grundwasserstauers/Grundwassergeringleiters ox1 verläuft. I. w. in den hangnahen Bereichen des Filstals und des Gosbachtals sind über Störungen und Hangzerreißungsklüfte bauzeitliche Grundwasserzuflüsse aus dem ox1 und Hangschutt zu erwarten. Bei der Tunnelauffahrung sind aufgrund des kleinen Einzugsgebiets und der Tiefenlage nur geringe Grundwasserableitungsraten zu erwarten.

Gosbachtal

Das Gosbachtal wird zwischen km 50,67 und km 50,87 in Talniveau (bis zu rd. 2m unter GOK) gequert. Zur Verhinderung eines nicht beherrschbaren Grundwassereinbruchs in den Tunnel ist eine offene Bauweise mit Absperrung und Umleitung des quartären/ox2-Hangschutt-Grundwasserleiters notwendig. Der voraussichtlich als Trogbauwerk auszubildende Einschnitt greift in die quartären, grundwassererfüllten Talablagerungen der Gos ein. Zur Vermeidung einer Stauwirkung des Trogbauwerkes auf den gosbegleitenden, quartären Aquifer sind Dükersysteme erforderlich. Bauzeitlich ist die Gos entsprechend des Bauablaufs

zu verlegen. Nach Fertigstellung des Troges muss die Gos kanalisiert über das Trogbauwerk hinweg geführt oder gedükert werden. Durch die im Trogbauwerk durchzuführende Wasserhaltung, die Einleitung des Wassers aus der Wasserhaltung über Absetzbecken und Aufbereitungsanlagen in die Fils und die bauzeitlichen Umverlegungen der Fils sowie den Zustrom zum Tunnel aus Gos und Gostalaquifer sind qualitative und quantitative Auswirkungen auf die Gos und den Gostalaquifer gegeben. Die im Nahbereich der Gos liegenden Quellen im Naturschutzgebiet werden von der Tunnelbaumaßnahme in offener Bauweise komplett überbaut und damit auch dauerhaft zerstört.

Tunnel Süd

Durch den Tunnel Süd werden neben den quartären Talablagerungen die Schichten des ox1 angefahren, die im weiteren Tunnelverlauf bis ca. km 52,9 anstehen. Von km 52,9 bis ca. km 53,8 liegt der Tunnel (bezogen auf die SO) in den Schichten des ox2 (Hauptkarstaquifer). Hydraulische Verbindungen des ox2-Aquifers in die unterlagernden Mergelsteinschichten des ox1 sind jedoch insbesondere im Talrandbereich nicht auszuschließen, so dass der Tunnel voraussichtlich bereits südlich des Gosbachtals lokal mit dem Hauptkarstaquifer in hydraulischem Kontakt steht. Bis km 54,9 verläuft der Tunnel innerhalb des grundwassererfüllten ki1, wobei dieser i. allg. bis auf Karststrukturen als Grundwassergeringleiter einzustufen ist. In den Schichten des ki1 sind sog. Karstwasserkamine (Hochbruchschlote) anzutreffen. In der allgemein gering durchlässigen Schichtabfolge des ki1 gibt es somit zumindest lokale Verbindungen zwischen den bei MW-Verhältnissen grundwasserfreien, stark verkarsiteten Schichten des ki2 / joMu, und dem Hauptkarstaquifer im ox2.

Bei einem Anfahren von stark wasserführenden/größeren Karststrukturen im Hauptkarstgrundwasserleiter wird eine Abdichtung/Installierung eines Umleitungssystem vsl. nicht vollständig gelingen, so dass nicht nur an der Ortsbrust mit einem hohen Wasseranfall gerechnet werden muss. Dadurch sind bauzeitlich im ox2 aber auch im ox1 und untergeordnet ki1 erhebliche Grundwasserzutritte /Ableitungsraten anzunehmen. Die Gebirgsentwässerung bzw. die Reichweite der Gebirgsentwässerung wird in v. g. Bereich ihre größte hydraulische Auswirkung haben. Qualitative und quantitative Auswirkungen auf die Gosquellen, die Impferlochquelle und die wasserwirtschaftlich genutzte Krähensteigquelle werden sich daher bauzeitlich einstellen. Dauerhaft sind bedingt durch Auflockerungserscheinungen neue wasserwegsame Strukturen im Tunnelnahbereich nicht auszuschließen, so dass quantitative Beeinträchtigungen der v. g. Quellen im geringen Umfang nicht ausgeschlossen werden können.

Im ki2/joMu können beim Vortrieb örtlich schwebende Grundwasservorkommen angetroffen werden, die i. allg. rasch ausbluten. Bei stärkeren Niederschlägen können sich einzelne Klüfte und Spalten bis über Tunnelniveau mit Wasser füllen, so dass im Tunnel eine Wasserhaltung betrieben/vorgehalten werden muss. Die Entwässerung solcher isolierten (schweben-

den) Grundwasservorkommen sind ohne Belang für die Quellschüttungen der v. g. Gosquellen und Krähensteigquellen.

Das während der Tunnelauffahrung bauzeitlich abzuleitende Grundwasser ist i. w. durch Beton und Spritzbeton in seinen Inhaltsstoffen verändert und weist einen alkalischen pH-Wert auf. Vor Einleitung in die Gos ist das Wasser daher über Absetzbecken in Verbindung mit Neutralisationsanlagen zur Vermeidung qualitativer Beeinträchtigungen des Oberflächengewässers zu führen. Die Abflussverhältnisse der Gos werden sich durch die bauzeitlichen Einleitungen nur unwesentlich ändern, wenn entsprechend dimensionierte Rückhaltungen vorgesehen werden. Auch bei natürlichen Verhältnissen und Starkniederschlägen tritt ein Großteil des Karstwassers an den Talflanken des Gosbachtals aus und fließt der Gos zu.

Wasserschutzgebiete und Trinkwassergewinnungsanlagen

Wasserschutzgebiet Krähensteigquelle

Von km 50,96 bis km 51,47 und km 51,66 bis km 52,89 (ges. 1740 m) liegt der Tunnel Süder Bündelungstrasse (tief) in der Zone II des Wasserschutzgebietes der gefassten und derzeit wasserwirtschaftlich genutzten Krähensteigquelle West. Von km 51,47 bis km 51,66 und von km 52,89 bis km 54,79 (ges. 2090 m) liegt die Bündelungstrasse (tief) in der Zone III. Die Quelfassung wird von der Gemeinde Bad Ditzgenbach zur Trinkwasserversorgung mit einer wasserrechtlich genehmigten Entnahme von 3 l/s genutzt. Eine bauzeitliche qualitative Beeinträchtigung des Quellwassers durch aus dem Bereich des Tunnels Süd zufließendem Karstwasser ist wahrscheinlich. Die bauzeitlichen, qualitativen Beeinträchtigungen führen i.w. zu häufigeren Eintrübungen und pH-Wert-Erhöhungen des Quellwassers. Bedingt durch die notwendigen Wasserhaltungs- und Ableitungsmaßnahmen aus dem Bereich der Gründung und Sicherungsmaßnahmen der Trogbaumaßnahme und der anschließenden Tunnelauffahrung wird sich die Schüttungsrate auch in der genutzten Krähensteigquelle West während der Bauzeit verringern, wobei zu beachten ist, dass der größte Teil der Gesamtschüttung der Krähensteigquellen nicht in der genutzten Quelle austritt. Ein Trockenfallen der Krähensteigquelle West während der Bauzeit kann nicht ausgeschlossen werden. Aus der Auffahrung des Tunnels Süd ergeben sich für die genutzte Krähensteigquelle West i.w. bauzeitliche und dauerhafte qualitative und quantitative Beeinträchtigungen. Die wasserwirtschaftlich genutzte Krähensteigquelle ist daher bauzeitlich vom Netz zu nehmen und Ersatzwasser bereitzustellen. Dauerhaft muss die Krähensteigquelle aus der Nutzung genommen werden.

Bündelungsvariante 6a2

Wasser, Grundwasser und genutztes Wasser

Tunnel Nord

Der Tunnel Nord der Bündelungsvariante 6a2 durchfährt etwa zwischen km 39,270 und km 44,0 die grundwasserhemmenden Schichten des Aalenium 1 (a11) und ab km 44,0 bis km 44,51 die voraussichtlich teilweise wasserführenden Sandsteinschichten des Aalenium 2 (UDS und ODS). Im weiteren Verlauf werden teilweise wasserführende Schichtenpakete des höheren Braunen Jura (z.B. Wedelsandstein, OWS im bj1) bis km 46,32 durchfahren. Zwischen ca. km 42,0 und 43,5 befinden sich direkt nordöstlich der Tunneltrasse zahlreiche Quellen, die aus Grundwasservorkommen des bj1 und bj2-3 gespeist werden. Diese werden wasserwirtschaftlich nicht genutzt.

Die bei der Auffahrung des Tunnels im Braunjura bauzeitlich anfallenden Wassermengen sind voraussichtlich sehr gering und somit wasserwirtschaftlich nicht relevant. Quantitative Auswirkungen auf die v. g. Quellen können durch den geplanten Zwischenangriff Hagenbrunnen Nord nicht ausgeschlossen werden, da dieser die v. g. Quellen direkt unterfährt und die Schichten des bj1-bj3 geringmächtige, oolithische, wasserführende Schichtglieder enthalten. Das in den genannten wasserführenden Schichten abfließende Grundwasser tritt an Schichtquellen am Nordhang des Kleinen Boßlers (Quellen am Benzhaus) auf einem Niveau von ca. 605 m NN aus. Durch den Zwischenangriff Hagenbrunnen Nord kann wasserhaltungsbedingt das Schüttverhalten der vorgenannten Schichtquellen durch die tiefer liegende Vorflut verändert werden, so dass eine Verminderung einzelner Quellschüttungen und diffusen Wasseraustritte bauzeitlich zu erwarten ist.

Bereich freie Strecke zwischen Tunnel Nord und Tunnel Mitte

Schönbachtalbrücke

Das Südportal des Tunnels Nord bzw. das Widerlager Nord der Schönbachtalbrücke wird voraussichtlich im Hangschutt über aufgewitterten Mergelsteinen des Oxfordium 1 (ox1) und dem ox1 selbst gegründet. Das Quellaustrittsniveau der im Schönbachtal austretenden Quellen liegt bei ca. 560 m NN. Es handelt sich um Wasser aus dem ox2 beidseits des Schönbachtals, die im anstehenden Hangschutt sowie über Hangzerreißungsklüfte im ox1 tiefer geleitet werden und auf dem o.g. Niveau an der Oberfläche austreten. Durch die Gründungsarbeiten für die Pfeiler wird eine Quelle überbaut und weitere Quellen beeinträchtigt. Die Quelle ist im Zulaufbereich zu fassen und zu verlegen. Dadurch sind qualitative und quantitative Auswirkungen auf einzelne Quellen im Schönbachtal gegeben. Für die Grün-

dungen der Pfeiler und auch des Widerlagers Nord im Schönbachtal sind Wasserhaltungsmaßnahmen durchzuführen. Durch den Bau von Spundwandkästen für die Pfeilergründungen können weitreichende Grundwasserabsenkungen und hohe Grundwasserableitungsraten mit zusätzlichen Auswirkungen auf die v. g. Quellen bei den notwendigen bauzeitlichen Wasserhaltungen im Schönbachtal minimiert werden.

Filstalbrücke

Die Gründung der Pfeiler im Filstal erfolgt in den anstehenden, mäßig bis gering verwitterten Festgesteinen des ox1 und cl-bt. Ggf. instabile Massen müssen mittels Brunnengründungen durchteuft werden. Durch den Bau von Spundwandkästen für die Pfeilergründungen können weitreichende Grundwasserabsenkungen und hohe Grundwasserableitungsraten bei den notwendigen bauzeitlichen Wasserhaltungen im Filstal vermieden werden. Der Verbau eines Pfeilers bei ca. km 48,85 kommt vsl. im 10 m Gewässerrandstreifen der Fils zu liegen. Das von der Baustelleneinrichtungsfläche und der Wasserhaltung aus den Spundwandkästen der Pfeilern abzuleitende Wasser ist vor Einleitung in die Fils über Absetzbecken mit Neutralisationsanlage zu führen, um qualitative Beeinträchtigungen der Fils zu vermeiden.

Die Gründung des Widerlagers Süd muss in den anstehenden, mäßig bis gering verwitterten Festgesteinen des ox1 bzw. ox2 erfolgen. Es werden hier umfangreiche Hangsicherungsmaßnahmen (Brunnengründungen, ggf. zusätzliche Felssicherungen) erforderlich. Es wird nicht davon ausgegangen, dass im Rahmen der Gründungs- und Sicherungsmaßnahmen für das Widerlager Süd in das im ox2 bzw. im aufgewitterten/klüftigen ox1 (Hangzerreißen) ausgebildete Grundwasservorkommen eingegriffen wird.

Tunnel Mitte

Der Tunnel Mitte durchörtert auf einer Länge von rd. 900 m die Gesteinsschichten des Oxfordium 2, in dem i. allg. ein ergiebiges Karstgrundwasservorkommen ausgebildet ist. Die Gesteinsschichten des Kimmeridgium 1 werden auf rd. 140 m Länge durchfahren. Die Schichtgrenze ox1/ox2 liegt zwischen ca. 612 m NN und 624 m NN, das Nordportal liegt bezogen auf die Bauwerksunterkante auf ca. 626 m NN, das Südportal auf ca. 650 m NN. Gemäß den hydrogeologischen Untersuchungen für den Tunnel der BAB A8 kommt der Tunnel Mitte der NBS bei Mittelwasserverhältnissen rd. 2 m (bezogen auf Bauwerksunterkante) oberhalb des ox2-Grundwasser zu liegen. Das Niveau Schienenoberkante liegt rd. 5 m über dem mittleren Grundwasserspiegel. Gemäß den vorgenannten Unterlagen beträgt der hydraulische Gradient etwa 0,04 und belegt damit zumindest lokal geringe Durchlässigkeiten. Es ist anzunehmen, dass an vorhandenen Störungen bevorzugte Fließwege ausgebildet sind.

Über Hangzerreißungsklüfte im ox1 im Steilhangbereich erfolgt der Grundwasserübertritt in das östlicher gelegene Quartär im Gosbachtal. Im Bereich von Störungen/Verkarstungen kann es witterungsabhängig temporär zu Grundwasserandrang aus höheren Grundwasserstockwerken kommen. Bei Starkniederschlagsereignissen können kurzzeitig größere Wassermengen (bis zu ca. 100 l/s) anfallen.

Der Tunnel Mitte durchfährt bei ungestörten Grundwasserverhältnissen das gemeinsame Einzugsgebiet der temporär schüttenden Dürrentalquelle, der Quelle hinter der Kirche in Gosbach und der Quelle Himmelsschleife 2 oberhalb des Karstmittelwasserspiegels. Während des Vortriebs und des Innenausbaus ist eine Wasserhaltung vorzuhalten und temporär bei Grundwasserhochständen zu betreiben. Durch Lage im Einzugsgebiet können sich geringfügige i. w. qualitative Auswirkungen auf die Dürrentalquelle, die Quelle Himmelsschleife 2 und die Amtalquellen ergeben.

Das während der Tunnelauffahrung temporär abzuleitende Grundwasser ist i. w. durch Beton und Spritzbeton in seinen Inhaltsstoffen verändert und weist einen alkalischen pH-Wert auf. Vor Einleitung in die Gos oder die Fils muss das Wasser daher über Absetzbecken in Verbindung mit Neutralisationsanlagen zur Vermeidung qualitativer Beeinträchtigungen der Oberflächengewässer geführt werden. Die Abflussverhältnisse der Gos und der Fils werden sich durch die geringen und nur temporär anfallenden, bauzeitlichen Einleitungsraten nur unwesentlich ändern.

Gosbachtalbrücke

Bauzeitliche Auswirkungen auf die Quellen im Gosbachtal (Amtalquellen, Naturschutzgebietsquellen) ergeben sich durch den Bau des Widerlagers Nord sowie einzelner Pfeilergründungen und Hangsicherungsmaßnahmen am Nordwesthang des Gosbachtals für die Gosbachtalbrücke. Hier wird der Zustrom zu nicht wasserwirtschaftlich genutzten Quellen von den Brückenbaumaßnahmen qualitativ und quantitativ betroffen. Bauzeitlich ist für die Gründungsdauer der Pfeiler eine Wasserhaltung durchzuführen. Durch den Bau von Spundwandkästen o. ä. für die Pfeilergründungen können weitreichende Grundwasserabsenkungen und hohe Grundwasserableitungsraten mit zusätzlichen Auswirkungen auf die v. g. Quellen bei den notwendigen bauzeitlichen Wasserhaltungen im Gosbachtal minimiert werden. Die bauzeitlichen, qualitativen Beeinträchtigungen können i.w. zu häufigeren Eintrübungen und während der Betonierungsarbeiten und des Abbindevorgangs zu pH-Wert-Erhöhungen des Quellwassers (pH 11 – 12) führen.

Die Quellen im oberen Gosbachtal und am Impferloch werden von der Baumaßnahme Gosbachbrücke der Bündelungstrasse 6a2 weder qualitativ noch quantitativ beeinträchtigt, da die Gosbachtalbrücke und der Tunnel Süd außerhalb deren Einzugsgebiets zu liegen kommen.

Tunnel Süd

Im südlich anschließenden Tunnel Süd werden die Schichten des ox2, des ki1 und des ki2/JoMu oberhalb des mittleren Karstwasserspiegels durchfahren. Eine bauzeitliche Wasserhaltung zur Trockenhaltung der Tunnelröhren muss unter diesen Voraussetzungen bei ca. Mittelwasserverhältnissen nicht betrieben werden. Bei stärkeren Niederschlägen können sich einzelne Klüfte und Spalten bis über Tunnelniveau mit Wasser füllen, so dass im Tunnel eine Wasserhaltung betrieben werden muss. Derartige Wasserzutritte sind abhängig von dem Einzugsgebiet der wasserführenden Karststruktur und den Witterungsverhältnissen und klingen in der Regel nach wenigen Tagen ab. Bei Starkniederschlagsereignissen muss mit starke Grundwasserzuläufen über Karststrukturen gerechnet werden. Im ki2/JoMu können außerdem beim Vortrieb in Analogie zum Steinbühl-tunnel der Antragsstrasse örtlich isolierte, schwebende Grundwasservorkommen angetroffen werden, die i. allg. rasch (in bis zu 8 Stunden) ausbluten.

Das während der Tunnelauffahrung bauzeitlich abzuleitende Grundwasser ist i. w. durch Beton und Spritzbeton in seinen Inhaltsstoffen verändert und weist einen alkalischen pH-Wert auf. Vor Einleitung in den Gosbach ist das Wasser daher über Absetzbecken in Verbindung mit Neutralisationsanlagen zur Vermeidung qualitativer Beeinträchtigungen des Oberflächengewässers zu führen. Die Abflussverhältnisse der Gos werden sich durch die bauzeitlichen Einleitungen und entsprechend dimensionierte Rückhaltungen nur unwesentlich ändern, zumal bei natürlichen Verhältnissen und Starkniederschlägen ein Großteil des Karstwassers an den Talflanken des Gosbachtals austritt und der Gos zufließt.

Wasserschutzgebiete und Trinkwassergewinnungsanlagen

Wasserschutzgebiet Gruibingen

Von km 46,12 bis km 47,12 unterfährt der Tunnel Nord der Bündelungstrasse 6a2 das Wasserschutzgebiet Gruibingen (Zone III) mit den 3 Quelfassungen im Ditschentäl. Die wasserrechtlich genehmigte Gesamtentnahmerate beträgt 8 l/s. Die Quellen entspringen am Westhang des inselbergartigen Weißjura-Höhenzuges Bühl-Augstberg-Rufstein im Ditschentäl. Die Quellen befinden sich im Hangschutt des Oxfordium 2, der dem Oxfordium 1 auflagert. Der Grundwasserzustrom zu den Quellen erfolgt über die verkarsteten Schichtfugen und Kluftsysteme in den Bankkalken des Oxfordium 2. Durch die Tunnelauffahrung, die in diesem Bereich zwischen 30 und 90 m (bezogen auf die Schienenoberkante) unterhalb der Basis des Hauptkarstaquifers (ox2) in den Schichten des als Grundwasserhemmer/Grundwassergeringleiter einzustufenden Calloviums und Oxfordiums 1 erfolgt, ist weder

eine quantitative noch eine qualitative Auswirkung auf die wasserwirtschaftlich genutzten Quellen zu erwarten.

Wasserschutzgebiet Krähensteigquelle

Von km 51,27 bis km 51,68, von km 51,85 bis km 52,49 und von km 52,57 bis km 52,98 (ges. 1460 m) liegt die Bündelungstrasse 6a2 in der Zone II des Wasserschutzgebietes der gefassten und derzeit wasserwirtschaftlich genutzten Krähensteigquelle West. Von km 51,68 bis km 51,85, von km 52,49 bis km 52,57 und von km 52,98 bis km 55,28 (ges. 2550 m) liegt die Bündelungstrasse 6a2 in der Zone III. Das südliche Widerlager der Gosbachtalbrücke befindet sich in der Zone II des Wasserschutzgebietes, der Tunnel Süd in der Zone II und III, die anschließende freie Strecke in der Zone III des Wasserschutzgebietes. Die Quelfassung wird von der Gemeinde Bad Ditzgenbach zur Trinkwasserversorgung mit einer wasserrechtlich genehmigten Entnahme von 3 l/s genutzt. Eine bauzeitliche qualitative Beeinträchtigung des Quellwassers durch aus dem Baubereich des Widerlagers und des Tunnels Süd zufließendem Karstwasser wird gegeben sein. Die bauzeitlichen, qualitativen Beeinträchtigungen führen i.w. zu häufigeren Eintrübungen und pH-Wert-Erhöhungen des Quellwassers. Bedingt durch die notwendigen Wasserhaltungs- und Ableitungsmaßnahmen aus dem Bereich der Gründung und Sicherungsmaßnahmen für Pfeiler und Widerlagers wird sich die Schüttungsrate in der genutzten Krähensteigquelle West während der Bauzeit verringern, wobei zu beachten ist, dass der größte Teil der Gesamtschüttung der Krähensteigquellen nicht in der genutzten Quelle austritt. Ein Trockenfallen der Krähensteigquelle West während der Bauzeit ist auch aufgrund der allg. südöstlichen Anstromrichtung nicht zu erwarten. Aus der Auffahrung des Tunnels Süd ergeben sich für die genutzte Krähensteigquelle West i.w. qualitative Beeinträchtigungen. Die wasserwirtschaftlich genutzte Krähensteigquelle ist daher bauzeitlich vom Netz zu nehmen und Ersatzwasser bereitzustellen. Ggf. muss die Krähensteigquelle dauerhaft aus der Nutzung genommen werden.

Bündelungsvariante 9a2

Wasser, Grundwasser und genutztes Wasser

Tunnel Nord

Der Tunnel Nord der Bündelungsvariante 9a2 durchfährt etwa zwischen km 39,270 und km 44,0 die grundwasserhemmenden Schichten des Aalenium 1 (a1) und ab km 44,0 bis km 44,8 die voraussichtlich teilweise wasserführenden Sandsteinschichten des Aalenium 2

(UDS und ODS). Im weiteren Verlauf werden teilweise wasserführende Schichtenpakete des höheren Braunen Jura (z.B. Wedelsandstein, OWS im bj1) bis km 46,58 durchfahren. Zwischen ca. km 42,0 und 43,5 befinden sich direkt nordöstlich der Tunneltrasse zahlreiche Quellen, die aus Grundwasservorkommen des bj1 und bj2-3 gespeist werden. Diese werden wasserwirtschaftlich nicht genutzt.

Die bei der Auffahrung des Tunnels im Braunjura bauzeitlich anfallenden Wassermengen sind sehr gering und somit wasserwirtschaftlich nicht relevant. Quantitative Auswirkungen auf die v. g. Quellen können durch den geplanten Zwischenangriff Hagenbrunnen Nord nicht ausgeschlossen werden, da dieser die v. g. Quellen direkt unterfährt und die Schichten des bj1-bj3 geringmächtige, oolithische, wasserführende Schichtglieder enthalten. Das in den genannten wasserführenden Schichten abfließende Grundwasser tritt an Schichtquellen am Nordhang des Kleinen Boßlers (Quellen am Benzhaus) auf einem Niveau von ca. 605 m NN aus. Durch den Zwischenangriff Hagenbrunnen Nord kann wasserhaltungsbedingt das Schüttverhalten der vorgenannten Schichtquellen durch die tiefer liegende Vorflut verändert werden, so dass bauzeitlich eine Verminderung einzelner Quellschüttungen und diffusen Wasseraustritte zu erwarten ist.

Bereich freie Strecke zwischen Tunnel Nord und Tunnel Mitte

Schönbachtalbrücke

Das Südportal des Tunnels Nord bzw. das Widerlager Nord der Schönbachtalbrücke wird im Hangschutt über aufgewitterten Mergelsteinen des Oxfordium 1 (ox1) und dem ox1 selbst gegründet. Das Quellaustrittsniveau der im Schönbachtal austretenden Quellen liegt bei ca. 560 m NN. Es handelt sich um Wässer aus dem ox2 beidseits des Schönbachtals, die im anstehenden Hangschutt sowie über Hangzerreißungsklüfte im ox1 tiefer geleitet werden und auf dem o.g. Niveau an der Oberfläche austreten. Durch die Gründungsarbeiten für die Pfeiler wird eine Quelle überbaut und weitere Quellen beeinträchtigt. Die Quelle ist im Zulaufbereich zu fassen und zu verlegen. Dadurch sind qualitative und quantitative Auswirkungen auf einzelne Quellen im Schönbachtal gegeben. Für die Gründungen der Pfeiler und auch des Widerlagers Nord im Schönbachtal sind Wasserhaltungsmaßnahmen durchzuführen. Durch den Bau von Spundwandkästen o. ä. für die Pfeilergründungen können weitreichende Grundwasserabsenkungen und hohe Grundwasserableitungsraten mit zusätzlichen Auswirkungen auf die v. g. Quellen bei den notwendigen bauzeitlichen Wasserhaltungen im Schönbachtal minimiert werden.

Im Bereich des Widerlager Süd der Schönbachtalbrücke werden aufgrund des Hanggefälles bergseitige Stützkonstruktionen oder Hangsicherungen erforderlich, so dass auch hier tiefere Eingriffe in das aufgewitterte Oxfordium 1 (z. B. Hangschirm oder Brunnengründungen) erfolgen werden und bauzeitlich wasserhaltungstechnisch bedingt qualitative und quantitative

Auswirkungen auf eine unterstromig der Baumaßnahme liegende Quelle gegeben sein werden.

Filstalbrücke

Die Gründung der Pfeiler im Filstal erfolgt in den anstehenden, mäßig bis gering verwitterten Festgesteinen des ox1 und cl-bt. Instabile Massen müssen mittels Brunnengründungen durchteuft werden. Durch den Bau von Spundwandkästen für die Pfeilergründungen können weitreichende Grundwasserabsenkungen und hohe Grundwasserableitungsraten bei den notwendigen bauzeitlichen Wasserhaltungen im Filstal vermieden werden. Der Verbau eines Pfeilers bei km 48,85 kommt vsl. im 10 m Gewässerrandstreifen der Fils zu liegen. Das von der Baustelleneinrichtungsfläche und der Wasserhaltung aus den Spundwandkästen der Pfeilern abzuleitende Wasser muss vor Einleitung in die Fils über Absetzbecken mit Neutralisationsanlage geführt werden, um eine qualitative Beeinträchtigungen der Fils zu vermeiden.

Die Gründung des Widerlagers Süd erfolgt in den anstehenden, mäßig bis gering verwitterten Festgesteinen des ox1 bzw. ox2. Es werden umfangreiche Hangsicherungsmaßnahmen (Brunnengründungen, ggf. zusätzliche Felssicherungen) erforderlich. Im Rahmen der Gründungs- und Sicherungsmaßnahmen für das Widerlager Süd wird vsl. nicht in das im ox2 bzw. im aufgewitterten/klüftigen ox1 (Hangzerreißung) ausgebildete Grundwasservorkommen eingegriffen.

Tunnel Mitte

Der Tunnel Mitte durchörtert auf seiner gesamten Länge von 870 m die Gesteinsschichten des Oxfordium 2, in dem i. allg. ein ergiebiges Karstgrundwasservorkommen ausgebildet ist. Die Schichtgrenze ox1/ox2 liegt zwischen ca. 610 m NN und 640 m NN, das Nordportal liegt bezogen auf die Bauwerksunterkante auf ca. 613 m NN, das Südportal auf ca. 634 m NN: Gemäß den hydrogeologischen Untersuchungen für den Tunnel der BAB A8 kommt der Tunnel Mitte der NBS bei Mittelwasserverhältnissen bis zu rd. 5 m tief (bezogen auf Bauwerksunterkante) im ox2-Grundwasser zu liegen. Die Durchfahrungslänge im ox2-Karstgrundwasser bezogen auf die Schienenoberkante (SO) beträgt ca. 100 m. Gemäß den vorgenannten Unterlagen beträgt der hydraulische Gradient etwa 0,04 und belegt damit zumindest lokal geringe Durchlässigkeiten. An vorhandenen Störungen werden bevorzugte Fließwege ausgebildet sein. Über Hangzerreißungsklüfte im ox1 im Steilhangbereich erfolgt der Grundwasserübertritt in das östlicher gelegene Quartär im Gosbachtal. Im Bereich von Störungen/Verkarstungen kann es witterungsabhängig temporär zu Grundwasserandrang aus höheren Grundwasserstockwerken kommen. Bei der Tunnelauffahrung sind aufgrund

des kleinen Einzugsgebiets nur geringere Grundwasserableitungsraten zu erwarten. Bei Starkniederschlagsereignissen können kurzzeitig größere Wassermengen (bis zu ca. 100 l/s) anfallen.

Der Tunnel Mitte durchfährt bei ungestörten Grundwasserverhältnissen das gemeinsame Einzugsgebiet der temporär schüttenden Dürrentalquelle, der Quelle hinter der Kirche in Gosbach und der Quelle Himmelsschleife 2. Während des Vortriebs und des Innenausbaus ist eine Wasserhaltung zu betreiben. Durch die Bauwasserhaltung ergeben sich qualitative und quantitative Auswirkungen auf die Dürrentalquelle, die Quelle hinter der Kirche und die Quelle Himmelsschleife 2. Während die Dürrentalquelle vsl. während der gesamten Bauzeit trocken fallen wird, wird sich vsl. bei den anderen beiden Quellen eine Schüttungsverminderung einstellen, insbesondere, wenn bei der Tunnelauffahrung im Grundwasser Störungen angefahren werden. Aufgrund des sich bauzeitlich ausbildenden Absenktrichters kann eine quantitative Auswirkung auf die Schüttungsrate der im benachbarten Einzugsgebiet liegenden Eselhauquellen nicht ausgeschlossen werden.

Auch bei der Durchfahrung oberhalb des Hauptkarstaquifers im ox2 werden bauzeitlich bedingte qualitative Beeinträchtigungen der Grundwasservorkommen im Weißjura und im Quartär des Gosbachtals sowie der v. g. Quellen durch z.B. baulich bedingte Trübstoffzufuhr im Verlauf der Tunnelauffahrung eintreten.

Das während der Tunnelauffahrung bauzeitlich abzuleitende Grundwasser ist i. w. durch Beton und Spritzbeton in seinen Inhaltsstoffen verändert und weist einen alkalischen pH-Wert auf. Vor Einleitung in die Gos oder die Fils ist das Wasser daher über Absetzbecken in Verbindung mit Neutralisationsanlagen zur Vermeidung qualitativer Beeinträchtigungen der Oberflächengewässer zu führen. Die Abflussverhältnisse der Gos und der Fils werden sich durch die geringen bauzeitlichen Einleitungsraten nur unwesentlich ändern.

Bereich Gosbachtalbrücke

Bauzeitliche und dauerhafte Auswirkungen auf die Quellen im Gosbachtal ergeben sich durch den Bau des Widerlagers Nord und Süd sowie einzelne Pfeilergründungen und Hangsicherungsmaßnahmen am Nordwesthang des Gosbachtals für die Gosbachtalbrücke. Hier wird das temporär aktive Einzugs- und Quellgebiet von nicht wasserwirtschaftlich genutzten Quellen von den Brückenbaumaßnahmen betroffen. Für die Anlage einer Baustraße muss das bergseitig zufließende Wasser direkt über den v. g. Quellen gefasst und abgeleitet werden. Bauzeitlich ist für die Gründungsdauer der Pfeiler eine Wasserhaltung durchzuführen. Durch den Bau von Spundwandkästen o. ä. für die Pfeilergründungen können weitreichende Grundwasserabsenkungen und hohe Grundwasserableitungsraten mit zusätzlichen Auswirkungen auf die v. g. Quellen bei den notwendigen bauzeitlichen Wasserhaltungen im Gosbachtal vermindert werden. Die bauzeitlichen, qualitativen Beeinträchtigungen können i.w.

zu häufigeren Eintrübungen und während der Betonierungsarbeiten und des Abbindevorgangs zu pH-Wert-Erhöhungen des Quellwassers (pH 11 – 12) führen.

Am Südosthang des Gosbachtals liegen ebenfalls mehrere Quellen und ein Quellbach im Gründungsbereich eines Pfeilers bzw. des Widerlagers. Zur Trockenhaltung der Baugruben für die v. g. Gründungen erforderlich. Die zur Sicherung der Baugrube, bzw. zur Herstellung der Arbeitsflächen notwendigen Maßnahmen greifen in das Quellgebiet ein. Während der Gründungsmaßnahmen der obersten Pfeiler, für das Widerlager sowie die notwendigen Hangsicherungsmaßnahmen ist von einem Trockenfallen der v.g. Quellen bzw. einer Verlegung der Quellaustritte auszugehen. Die bauzeitlichen, qualitativen Beeinträchtigungen führen i.w. zu häufigeren Eintrübungen und während der Betonierungsarbeiten und des Abbindevorgangs aufgrund der Nähe der Baumaßnahme zu pH-Wert-Erhöhungen (pH 11 - 12).

Die Quellen im oberen Gosbachtal und am Impferloch werden von der Bündelungstrasse 9a2 weder qualitativ noch quantitativ beeinträchtigt, da die Gosbachtalbrücke und der Tunnel Süd außerhalb deren Einzugsgebiets zu liegen kommen.

Tunnel Süd

Im südlich anschließenden Tunnel Süd werden die Schichten des ox2, des ki1 und des ki2/joMu oberhalb des mittleren Karstwasserspiegels durchfahren. Eine bauzeitliche Wasserhaltung zur Trockenhaltung der Tunnelröhren muss unter diesen Voraussetzungen bei ca. Mittelwasserverhältnissen nicht betrieben werden. Bei stärkeren Niederschlägen können sich einzelne Klüfte und Spalten bis über Tunnelniveau mit Wasser füllen, so dass im Tunnel eine Wasserhaltung betrieben werden muss. Derartige Wasserzutritte sind abhängig von dem Einzugsgebiet der wasserführenden Karststruktur und den Witterungsverhältnissen und klingen in der Regel nach wenigen Tagen ab. Bei Starkniederschlagsereignissen muss mit starke Grundwasserzuläufen über Karststrukturen gerechnet werden. Im ki2/joMu können beim Vortrieb in Analogie zum Steinbühltunnel der Antragsstrasse örtlich schwebende Grundwasservorkommen angetroffen werden, die i. allg. rasch (bis rd. 8 Stunden) ausbluten.

Das während der Tunnelauffahrung bauzeitlich abzuleitende Grundwasser ist i. w. durch Beton und Spritzbeton in seinen Inhaltsstoffen verändert und weist einen alkalischen pH-Wert auf. Vor Einleitung in den Gosbach ist das Wasser daher über Absetzbecken in Verbindung mit Neutralisationsanlagen zur Vermeidung qualitativer Beeinträchtigungen des Oberflächengewässers zu führen. Die Abflussverhältnisse der Gos werden sich durch die bauzeitlichen Einleitungen und entsprechend dimensionierte Rückhaltungen nur unwesentlich ändern, zumal bei natürlichen Verhältnissen und Starkniederschlägen ein Großteil des Karstwassers an den Talflanken des Gosbachtals austritt und der Gos zufließt.

Wasserschutzgebiete und Trinkwassergewinnungsanlagen

Wasserschutzgebiet Gruibingen

Von km 46,12 bis km 47,12 unterfährt der Tunnel Nord der Bündelungstrasse 9a2 das Wasserschutzgebiet Gruibingen (Zone III) mit den 3 Quelfassungen im Ditschental. Die wasserrechtlich genehmigte Gesamtentnahmerate beträgt 8 l/s. Die Quellen entspringen am Westhang des inselbergartigen Weißjura-Höhenzuges Bühl-Augstberg-Rufstein im Ditschental. Die Quellen befinden sich im Hangschutt des Oxfordium 2, der dem Oxfordium 1 auflagert. Der Grundwasserzstrom zu den Quellen erfolgt über die verkarsteten Schichtfugen und Kluftsysteme in den Bankkalken des Oxfordium 2. Durch die Tunnelauffahrung, die in diesem Bereich zwischen 40 und 100m (bezogen auf die Schienenoberkante) unterhalb der Basis des Hauptkarstaquifers (ox2) in den Schichten des als Grundwasserhemmer/Grundwassergeringleiter einzustufenden Calloviums und Oxfordiums 1 erfolgt, ist weder eine quantitative noch eine qualitative Auswirkung auf die wasserwirtschaftlich genutzten Quellen zu erwarten.

Wasserschutzgebiet Krähensteigquelle

Teile der Gosbachtalbrücke sowie der Tunnel Süd der Bündelungstrasse 9a2 befinden sich im Wasserschutzgebiet der gefassten und wasserwirtschaftlich genutzten Krähensteigquelle West. Die obersten Pfeiler der Gosbachbrücke auf der südöstlichen Talseite kommen in der Zone II, das Widerlager Süd im Randbereich der Zone I sowie der Tunnel Süd in der Zone II und III zu liegen. Von km 51,30 bis km 53,04 (1740 m) liegt die Bündelungstrasse 9a2 in der Zone II des Wasserschutzgebietes der gefassten und derzeit wasserwirtschaftlich genutzten Krähensteigquelle West. Von km 53,04 bis km 55,30 (2260 m) liegt die Bündelungstrasse 9a2 in der Zone III. Die Quelfassung wird von der Gemeinde Bad Ditzgenbach zur Trinkwasserversorgung mit einer wasserrechtlich genehmigten Entnahme von 3 l/s genutzt. Eine bauzeitliche qualitative Beeinträchtigung des Quellwassers durch aus dem Baubereich der Pfeiler, des Widerlagers und des Tunnels Süd zufließendem Karstwasser wird eintreten. Die bauzeitlichen, qualitativen Beeinträchtigungen führen i.w. zu häufigeren Eintrübungen und pH-Wert-Erhöhungen des Quellwassers. Bedingt durch die notwendigen Wasserhaltungs- und Ableitungsmaßnahmen aus dem Bereich der Gründung und Sicherungsmaßnahmen für Pfeiler und Widerlagers wird sich die Schüttungsrate in der genutzten Krähensteigquelle West während der Bauzeit verringern, wobei zu beachten ist, dass der größte Teil der Gesamtschüttung der Krähensteigquellen nicht in der genutzten Quelle austritt. Ein Trockenfallen der Krähensteigquelle West während der Bauzeit ist auch aufgrund der allg. südöstlichen Anstromrichtung nicht zu erwarten. Aus der Auffahrung des Tunnels Süd ergeben sich für die genutzte Krähensteigquelle West i.w. qualitative Beeinträchtigungen. Die wasserwirtschaftlich genutzte Krähensteigquelle ist daher bauzeitlich und dauerhaft vom Netz zu nehmen und Ersatzwasser bereitzustellen.

Bündelungsvariante (mittelhoch)

Wasser, Grundwasser und genutztes Wasser

Tunnel Nord

Der **Tunnel Nord** der Bündelungsvariante mittelhoch durchfährt etwa zwischen km 39,270 und km 44,32 die grundwasserhemmenden Schichten des Aalenium 1 (al1) und ab km 44,32 bis km 45,3 die teilweise wasserführenden Sandsteinschichten des Aalenium 2 (UDS/ODS). Im weiteren Verlauf werden teilweise wasserführende Schichtenpakete des höheren Braunjura (z.B. Wedelsandstein, OWS im bj1) bis km 47,9 durchfahren. Zwischen ca. km 42,0 und 43,5 befinden sich direkt nordöstlich der Tunneltrasse zahlreiche Quellen, die aus Grundwasservorkommen des bj1 und bj2-3 gespeist werden. Diese werden wasserwirtschaftlich nicht genutzt.

Die bei der Auffahrung des Tunnels im Braunjura bauzeitlich anfallenden Wassermengen sind sehr gering und somit wasserwirtschaftlich nicht relevant. Quantitative Auswirkungen auf die v. g. Quellen können durch den geplanten Zwischenangriff Hagenbrunnen Nord nicht ausgeschlossen werden, da dieser die v. g. Quellen direkt unterfährt und die Schichten des bj1-bj3 geringmächtige, oolithische, wasserführende Schichtglieder enthalten. Das in den genannten wasserführenden Schichten abfließende Grundwasser tritt an Schichtquellen am Nordhang des Kleinen Boßlers (Quellen am Benzhaus) auf einem Niveau von ca. 605 m NN aus. Durch den Zwischenangriff Hagenbrunnen Nord kann wasserhaltungsbedingt das Schüttverhalten der vorgenannten Schichtquellen durch die tiefer liegende Vorflut verändert werden, so dass eine bauzeitliche Verminderung einzelner Quellschüttungen und diffusen Wasseraustritte zu erwarten ist.

Schönbachtal

Das Südportal des Tunnels Nord wird im Hangschutt über aufgewitterten Mergelsteinen des ox1 und dem ox1 selbst gegründet. Zwischen ca. km 48,25 und km 48,45 wird das Schönbachtal im Taltiefsten mit sehr geringer Überdeckung unterfahren. Das Quellaustrittsniveau der im Schönbachtal austretenden Quellen liegt bei ca. 560 m NN. Es handelt sich dabei um Wasser aus dem ox2 beidseits des Schönbachtals, die im anstehenden Hangschutt sowie über Hangzerreißungsklüfte im ox1 tiefer geleitet werden und auf dem o.g. Niveau an der Oberfläche austreten. Durch die vorgenannten Tunnelbaumaßnahmen sind auch bei gebirgsschonender Bauweise bauzeitlich quantitative Auswirkungen auf die Quellen und den Schönbach gegeben. Ein Trockenfallen einzelner Quellen über die gesamte Bauzeit ist nicht auszuschließen. Da im Schönbachtal bei Grundwasserhochständen flächendeckende Überflutungen auftreten können, ist aufgrund der geringen Überdeckung (7 m) bis zum vollständigen Einbau der Tunnelinnenschale bei entsprechenden hydrologischen Verhältnissen ein Grundwasserzutritt von bis zu einigen hundert Litern/Sek. nicht auszuschließen.

Filstalbrücke

Die Gründung der Pfeiler im Filstal erfolgt in den anstehenden, mäßig bis gering verwitterten Festgesteinen des ox1 und cl-bt. Instabile Massen müssen mittels Brunnengründungen durchteuft werden. Das von der Baustelleneinrichtungsfläche und der Wasserhaltung aus den Spundwandkästen der Pfeilern abzuleitende Wasser ist vor Einleitung in die Fils über Absetzbecken mit Neutralisationsanlage zu führen, um qualitative Beeinträchtigungen der Fils zu vermeiden. Durch den Bau von o. a. Spundwandkästen können weitreichende Grundwasserabsenkungen und hohe Grundwasserableitungsraten bei den notwendigen bauzeitlichen Wasserhaltungen im Filstal vermieden werden.

Die Gründung des Widerlagers Süd wird in den anstehenden, mäßig bis gering verwitterten Festgesteinen des ox1 erfolgen. Es werden Hangsicherungsmaßnahmen (Brunnengründungen, ggf. zusätzliche Felssicherungen) erforderlich. Vsl. wird im Rahmen der Gründungs- und Sicherungsmaßnahmen für das Widerlager Süd in das im ox2 bzw. im aufgewitterten/klüftigen ox1 (Hangzerreißung) ausgebildete Grundwasservorkommen eingegriffen und eine Wasserhaltung innerhalb eines Baugrubenverbaus mittels Spundwänden o.ä. notwendig.

Das Wasser aus der v. g. Wasserhaltung muss zur Vermeidung qualitativer Beeinträchtigungen der Fils über Absetzbecken mit Neutralisationsanlage geführt werden.

Bereich Tunnel Mitte

Der Tunnel Mitte durchörtert auf seiner gesamten Länge von 972 m die Gesteinsschichten des Oxfordium 1. Die Schichtgrenze ox1/ox2 liegt rd. 30 bis 40 m über SO. Gemäß den hydrogeologischen Untersuchungen für den Tunnel der BAB A8 kommt der Tunnel Mitte der NBS auf seiner gesamten Länge unterhalb des Hauptkarstgrundwasserleiters (ox2) zu liegen. Es ist anzunehmen, dass an vorhandenen Störungen/Verkarstungen bevorzugte Fließwege ausgebildet sind und über Hangzerreißungsklüfte im ox1 ein Grundwasserübertritt aus dem ox2 in das ox1 erfolgt, der über eine Wasserhaltung im Tunnel abgeleitet werden muss.

Der **Tunnel Mitte** durchfährt das gemeinsame Einzugsgebiet der temporär schüttenden Dürrentalquelle, der Quelle hinter der Kirche in Gosbach, der Quelle Himmelsschleife 2 und der Amtalquelle. Während des Vortriebs und des Innenausbaus ist eine Wasserhaltung zu betreiben. Bei der Tunnelauffahrung werden aufgrund des kleinen Einzugsgebiets nur geringere Grundwasserableitungsraten erwartet. Durch die Bauwasserhaltung ergeben sich qualitative und quantitative Auswirkungen auf die Dürrentalquelle, die Quelle hinter der Kirche, die Quelle Himmelsschleife 2 und die Amtalquellen. Während die Dürrentalquelle vsl. während der gesamten Bauzeit trocken fallen wird, wird sich bei den anderen Quellen eine Schüt-

tungsverminderung einstellen, insbesondere, wenn bei der Tunnelauffahrung im Grundwasser Störungen angefahren werden. Aufgrund des sich bauzeitlich ausbildenden Absenktrichters kann eine quantitative Auswirkung auf die Schüttungsrate der im benachbarten Einzugsgebiet liegenden Eselhauquelle nicht ausgeschlossen werden.

Das während der Tunnelauffahrung bauzeitlich abzuleitende Grundwasser ist i. w. durch Beton und Spritzbeton in seinen Inhaltsstoffen verändert und weist einen alkalischen pH-Wert auf. Vor Einleitung in den Gosbach oder die Fils ist das Wasser daher über Absetzbecken in Verbindung mit Neutralisationsanlagen zur Vermeidung qualitativer Beeinträchtigungen der Oberflächengewässer zu führen. Die Abflussverhältnisse der Gos und der Fils werden sich durch die geringen bauzeitlichen Einleitungsraten nur unwesentlich ändern.

Gosbachtalbrücke

Bauzeitliche und dauerhafte quantitative und qualitative Auswirkungen auf einzelne Quellen nördlich und südlich der Gos werden sich durch das Widerlager Nord und die Pfeilergründungen für die Gosbachtalbrücke ergeben. Quellzuläufe müssen z. T. oberhalb der Baugruben gefasst und das Wasser außerhalb des Baustellenbereichs abgeleitet werden. Durch den Bau von Spundwandkästen o. ä. für die Pfeilergründungen können weitreichende Grundwasserabsenkungen und hohe Grundwasserableitungsraten mit zusätzlichen Auswirkungen auf die v. g. Quellen bei den notwendigen bauzeitlichen Wasserhaltungen im Gosbachtal minimiert werden.

Die Quellen im oberen Gosbachtal und am Impferloch werden von der Bündelungstrasse mittelhoch weder qualitativ und quantitativ beeinträchtigt, da die Gosbachtalbrücke und der Tunnel Süd außerhalb deren Einzugsgebiets zu liegen kommen.

Tunnel Süd

Im südlich anschließenden Tunnel Süd werden die Schichten des ox1, des ox2 jeweils bezogen auf SO auf rd. 840 m Länge und auf ca. 400 m Länge die des ki1 unterhalb des mittleren Karstwasserspiegels durchfahren, was eine bauzeitliche Wasserhaltung zur Trockenhaltung der Tunnelröhren bedingt. Infolge der Klüftigkeit der Schichten des ox1 im Hangnabebereich wird der Karstwasserspiegel vermutlich schon im Bereich der Flanke des Gosbachtals angetroffen. Bei einem Anfahren von stark wasserführenden/größeren Karststrukturen im Hauptkarstgrundwasserleiter ox2 (unterhalb des Mittelwasserspiegels) aber auch im Hangnabebereich im ox1 wird eine Abdichtung/Installierung eines Umleitungssystem vsl. nicht vollständig gelingen, so dass nicht nur an der Ortsbrust mit einem hohen Wasseranfall gerech-

net werden muss. Dadurch sind bauzeitlich im ox2 aber auch im ox1 erhebliche Grundwasserzutritte /Ableitungsraten anzunehmen. Da das Quellniveau der Krähensteigquellen i. w. im Bereich zwischen 620 und 635 m NN liegt und das Portal des Tunnels Süd bei 610 m NN liegt, sind die v. g. im Bereich Krähensteig liegenden Quellen bauzeitlich sowohl qualitativ als auch quantitativ von der Tunnelauffahrung und den Wasserhaltungsmaßnahmen im Rahmen der Tunnelauffahrung betroffen. Dauerhaft sind bedingt durch Auflockerungserscheinungen neue wasserwegsame Strukturen im Tunnelnahbereich nicht auszuschließen, so dass quantitative Beeinträchtigungen der v. g. Quellen im geringen Umfang nicht ausgeschlossen werden können.

Im ki2/joMu können örtlich schwebende Grundwasservorkommen angetroffen werden, die i. allg. rasch ausbluten (bis rd. 8 Stunden). Die Entwässerung solcher isolierten Grundwasservorkommen sind ohne Belang für die Quellschüttungen der v. g. Krähensteigquellen. Bei stärkeren Niederschlägen können sich einzelne Klüfte und Spalten bis über Tunnelniveau mit Wasser füllen, so dass im Tunnel eine Wasserhaltung betrieben/vorgehalten werden muss

Das während der Tunnelauffahrung bauzeitlich abzuleitende Grundwasser ist i. w. durch Beton und Spritzbeton in seinen Inhaltsstoffen verändert und weist einen alkalischen pH-Wert auf. Vor Einleitung in den Gosbach ist das Wasser daher über Absetzbecken in Verbindung mit Neutralisationsanlagen zur Vermeidung qualitativer Beeinträchtigungen des Oberflächengewässers zu führen. Die Abflussverhältnisse der Gos werden sich durch die bauzeitlichen Einleitungen nur unwesentlich ändern, da entsprechend dimensionierte Rückhaltungen vorgesehen würden. Auch bei natürlichen Verhältnissen und Starkniederschlägen tritt ein Großteil des Karstwassers an den Talflanken des Gosbachtals aus und fließt der Gos zu.

Wasserschutzgebiete und Trinkwassergewinnungsanlagen

Wasserschutzgebiet Gruibingen

Von km 46,2 bis km 47,4 unterfährt der Tunnel Nord der Bündelungsvariante (mittelhoch) das Wasserschutzgebiet Gruibingen (Zone III) mit den 3 Quellfassungen im Ditschental. Die wasserrechtlich genehmigte Gesamtentnahmerate beträgt 8 l/s. Die Quellen entspringen am Westhang des inselbergartigen Weißjura-Höhenzuges Bühl-Augstberg-Rufstein im Ditschental. Die Quellen befinden sich im Hangschutt des Oxfordium 2, der dem Oxfordium 1 auflagert. Der Grundwasserzustrom zu den Quellen erfolgt über die verkarsteten Schichtfugen und Kluftsysteme in den Bankkalken des Oxfordium 2. Durch die Tunnelauffahrung, die in diesem Bereich mehr als 80 m bezogen auf die Tunnelfirste unterhalb der Basis des Hauptkarstaquifers (ox2) in den Schichten des als Grundwasserhemmer/Grundwassergeringleiter einzustufenden Bajociums und Calloviums erfolgt, ist weder eine quantitative noch eine qualitative Auswirkung auf die wasserwirtschaftlich genutzten Quellen zu erwarten.

Wasserschutzgebiet Krähensteigquelle

Das Widerlager Süd der Gosbachtalbrücke sowie der Tunnel Süd der Bündelungsvariante (mittelhoch) befinden sich von ca. km 51,09 bis km 53,0 im Wasserschutzgebiet (Zone II) der gefassten und derzeit wasserwirtschaftlich genutzten Krähensteigquelle West. Im Anschluss daran verläuft der Tunnel Süd bis km 55,4 in der Zone III des v. g. Wasserschutzgebietes. Die Quelfassung wird von der Gemeinde Bad Ditzenbach zur Trinkwasserversorgung mit einer wasserrechtlich genehmigten Entnahme von 3 l/s genutzt. Eine qualitative Beeinträchtigung des Quellwassers sowie eine quantitative Beeinträchtigung des Quellschüttungen ist bauzeitlich durch die Tunnelbaumaßnahmen gegeben. Die wasserwirtschaftlich genutzte Krähensteigquelle ist daher bauzeitlich vom Netz zu nehmen und Ersatzwasser bereitzustellen. Dauerhaft muss die Krähensteigquelle aus der Nutzung genommen werden.

4.4.3.3 Zusammenfassung der trassenspezifischen hydrogeologischen und wasserwirtschaftlichen Bewertungen

Grundlagen und Vorgehensweise bei der Ermittlung der vergleichenden Gesamtbewertung

Die relevanten Auswirkungen des Bauvorhabens ergeben sich aus hydrogeologischer und wasserwirtschaftlicher Sicht durch die Betrachtung und Bewertung der nachfolgend aufgeführten Aspekte bzw. Teilkriterien, wobei sowohl die bauzeitlichen als auch die dauerhaften Auswirkungen bewertet werden:

- Auswirkungen auf genutzte Grundwasservorkommen und Trinkwassergewinnungsanlagen, bauzeitliche Ersatzwasserversorgung, dauerhafte Stilllegung
- Durchfahrungen von Grundwasservorkommen im Hauptkarstaquifer (ox2)
- Durchfahrungslängen von Wasserschutzgebieten
- Abschätzung von Wasserandrangsmengen
- Auswirkung auf Quellen und Quellschüttungen

Zur Bewertung der Varianten aus hydrogeologischer und wasserwirtschaftlicher Sicht wurden in der unten stehenden Tabelle 5.1 die Durchfahrungslängen in den einzelnen Schutzzonen sowie die bauzeitlich bzw. dauerhaft stillzulegende Brunnen/genutzte Quellen aufgeführt. Hier gilt, dass Baumaßnahmen für die Antragstrasse, die Brückenlösung 8 und die Tunnellösung 9 in der Zone II, bei der Tunnellösung 9 zusätzlich noch in der Zone I der wasserwirtschaftlich und regional sehr bedeutenden Trinkwassergewinnungsanlagen Kornberg-

gruppe und Todsburgquelle stattfinden. Die wasserwirtschaftliche Bedeutung der Brunnen/Quellen lässt sich an Hand der aufgeführten Entnahmeraten von 80 l/s bzw. 60 l/s für die v. g. Trinkwassergewinnungsanlagen erkennen. Die Bündelungstrassen kommen im festgesetzten Wasserschutzgebiet (Zone II und III) der Krähensteigquelle zu liegen. Die Bündelungstrasse 9a2 tangiert zusätzlich auch die Zone I des Wasserschutzgebietes der Krähensteigquelle. Auf Grund der geringen Schüttungsmenge von 3 l/s wird die Krähensteigquelle als wasserwirtschaftlich nur gering bedeutend im Verhältnis zu den vorgenannten Wassergewinnungsanlagen eingestuft.

Grundsätzlich sind bei gleicher Trassenlage bei Varianten, die bei Mittelwasserverhältnissen im Hauptkarstaquifer (ox2) verlaufen, größere, weil zusätzlich quantitative Auswirkungen auf den Hauptkarstgrundwasserleiter gegeben. Diese wiederum führen, bedingt durch die notwendigen Grundwasserhaltungen, je nach Lage der Trassenvariante zu den Quellen zu bauzeitlichen Quellschüttungsverminderungen an ungenutzten und/oder genutzten Quellen. Durch tunnelbaubedingte, unvermeidbare Gebirgsauflockerungen im Tunnelnahbereich sind neue, dauerhaft wirksame wasserwegsame Strukturen entlang des Tunnels nicht auszuschließen und insbesondere dann relevant, wenn die Durchfahrung des Hauptkarstaquifers unterhalb des Karstmittelwasserspiegels erfolgt (für die Beurteilung der Auswirkungen wird der Karstmittelwasserspiegel verwendet, siehe IGI 1999). Durch die Ausbildung der v. g. wasserwegsamem Strukturen entlang des Tunnels können quantitative Beeinträchtigungen von Quellen durch neue Fließbeziehungen im direkten Zustrombereich von Quellen im geringeren Umfang nicht ausgeschlossen werden. Längsläufigkeiten, die zu einer hydraulischen Verbindung verschiedener Grundwasserstockwerke führen können, werden durch Dammringe und Injektionskrägen im tunnelnahen Gebirge unterbunden.

Wenn ein Tunnel im Talrandbereich unterhalb des Karstmittelwasserspiegels in den Schichten des Oxfordium 1 (ox1) aufgeföhren wird, ist davon auszugehen, dass der ox1 infolge der Klüftigkeit der Schichten im Hangnahbereich (Hangzerreißungsklüfte) hydraulisch mit dem Hauptkarstwasservorkommen im ox2 in Verbindung steht, was insbesondere südlich des Fils-/Gostales auf Grund der Einzugsgebietsgröße und der Lage im Einzugsgebiet zu erheblich höheren Grundwasserandrangsraten als bei einer Durchfahrung im ox1 außerhalb der Talrandbereiche führt. Die Varianten, für die die vorgenannte Aussage gilt, sind in Tab. 4-6 mit der Fußnote 3 gekennzeichnet.

Bei einem Anfahren von stark wasserführenden/größeren Karststrukturen im ox2 unterhalb des Hauptkarstwasserspiegels, aber auch im Hangnahbereich im ox1, wird eine Abdichtung/Installierung eines Umleitungssystem während der Tunnelaufföhren nicht vollständig gelingen, so dass nicht nur an der Ortsbrust mit einem hohen Wasseranfall gerechnet werden muss. Dadurch sind bei Lage der Tunnelgradienten unterhalb des Hauptkarstmittelwasserspiegels bauzeitlich im ox2 aber auch, wie oben beschrieben, im ox1 erhebliche bauzeitliche Grundwasserzutritte /Ableitungsraten anzunehmen. Bei Varianten, deren Gradienten oberhalb des Karstmittelwasserspiegels verlaufen, beschränkt sich die Wasserhaltung auf abzuleitende Wässer bei Niederschlägen oder schwebende Grundwasservorkommen im ki2/JoMu. Aus diesem Grund werden die Auswirkungen auf Wasser, Grundwasser und Was-

sergewinnungen hinsichtlich des Aspekts Wasserandrang bei jenen Varianten, deren Gradienten oberhalb des Hauptkarstmittelwasserspiegels liegen, als gering bewertet (Einstufung gering in Tab. 4-6).

Bei dem Teilkriterium Wasserandrang sind zusätzlich die starken Auswirkungen auf die quartären Grundwasservorkommen mit erheblicher bauzeitlicher Wasserhaltungs- sowie Aufstauproblematik im Fils- und Gostal bei jenen Varianten berücksichtigt, die die Talsohlen oberflächennah unterfahren (Bündelungsvarianten tief, Tunnellösung 9).

Die Bewertung der Varianten hinsichtlich des Kriteriums Wasser, Grundwasser und Wassergewinnungen basieren auf den Ergebnissen der in Kapitel 5.3 dargestellten Auswirkungsanalyse. Die wesentlichen Sachargumente sind in der nachfolgend dargestellten Tab. 4-6 zusammengefasst. Bei den in Tab. 4-6 dargestellten Bewertungen der Auswirkungen für die einzelnen Teilkriterien ist erkennbar, dass durch die untersuchten Varianten Auswirkungen unterschiedlicher Intensität hervorgerufen werden. Um zu einer vergleichenden Gesamtbewertung für das Kriterium Wasser – Grundwasser und genutztes Grundwasser - zu gelangen, wird neben diesen Ergebnissen der Auswirkungsanalyse auch die unterschiedliche Bedeutung der Unterkriterien berücksichtigt. So sind die Sachargumente bei den Unterkriterien „Stilllegung genutzte Brunnen/Quellen.bauzeitlich und Ersatzwasser“ als wesentliches Bewertungskriterium für die wasserwirtschaftliche Beurteilung zu sehen (primäres Leitkriterium), da das Wohl der Allgemeinheit die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung erfordert und Wasserschutzgebiete entsprechend dem Wasserhaushaltsgesetz (§19) zum Schutz des Gewässers festgesetzt werden können.

Bezüglich der bauzeitlichen und dauerhaften Eingriffe in das Grundwasser sind die Eingriffe in den sehr ergiebigen Hauptkarstgrundwasserleiter durch das Teilkriterium „Durchfahrungslängen im ox2 unterhalb MW“ beschrieben. Bei der Ermittlung einer vergleichenden Gesamtbewertung stellt dieser Aspekt ein zweites wesentliches Teilkriterium dar (sekundäres Leitkriterium), da mit diesem Teilkriterium die hydrogeologischen Auswirkungen auf das Karstgrundwasservorkommen und damit verbunden auch auf Quellen, Gewässer in der Baudurchführung und ggf. dauerhaft erfasst werden.

Somit wird bei der Ermittlung der Gesamtbewertung für das Kriterium Wasser – Grundwasser und genutztes Grundwasser diesen zwei genannten Teilkriterien gegenüber den verbleibenden Teilkriterien höheres Gewicht beigemessen. Für die Gesamtbewertung wird im ersten Schritt von den Auswirkungen des primären Leitkriteriums (Stilllegung genutzte Brunnen/Quellen bauzeitlich und Ersatzwasser) als stärkste negative Ausprägung einer Beeinträchtigung ausgegangen. Im nächsten Schritt wird das sekundäre Leitkriterium (Durchfahrungslängen im ox2 unterhalb MW) berücksichtigt (vgl. Tab. 4-6). Nach der Beurteilung der Varianten auf der Grundlage der beiden v. g. Leitkriterien werden zur weiteren Unterdifferenzierung die Ergebnisse der Auswirkungsanalyse der restlichen vier Teilkriterien herangezogen.

Die auf der Grundlage der Ergebnisse der Sachanalyse durchgeführte vergleichende Gesamtbewertung differenziert sich in folgende 5 Stufen (siehe auch Kap. 2):

- Variante vergleichsweise sehr günstig,
- Variante vergleichsweise günstig,
- Variante vergleichsweise weniger günstig,
- Variante vergleichsweise ungünstig,
- Variante ungenügend.

Ermittlung der vergleichenden Gesamtbewertung

Auf der Grundlage der Auswirkungsanalyse und der oben aufgeführten Vorgehensweise ergeben sich für die betrachteten Varianten folgende vergleichende Gesamtbewertung (s. Tab. 4-6):

Bei der **Variante Antragstrasse** ist durch die notwendige bauzeitliche Stilllegung von 2 Brunnen der Kornberggruppe sowie der Todsburgquelle (Brunnen V u. VI (40 l/s) Kornberggruppe und Todsburgquelle (60 l/s)) für rd. 3,3 Jahre formal eine erhebliche Auswirkungsin-
tensität gegeben. Vor diesem Hintergrund wird die Variante Antragstrasse hinsichtlich des primären Leitkriteriums (Stilllegung genutzte Brunnen/Quellen bauzeitlich und Ersatzwasser) als ungünstig eingeschätzt. Die Trinkwasserversorgung kann für diesen Zeitraum mittels einer Ersatzwasserversorgung von gesamt 100 l/s über die Landeswasserversorgung gewährleistet werden. Durch die Auswirkungen beim sekundärem Leitkriterium (Durchfahrungs-
längen im ox2 unterhalb MW) - hier sind nur geringe Beeinträchtigungen anzunehmen -, so-
wie den geringen Beeinträchtigungen bei den übrigen Unterkriterien und der Tatsache, dass mit dem Betrieb der NBS kein Risiko für die Trinkwasserversorgungssicherheit gegeben ist, wird die Antragstrasse bei der vergleichenden Gesamtbewertung insgesamt als ungünstig (im Trend bis weniger günstig) beurteilt.

Für die **Brückenlösung 8** und **Tunnellösung 9** gilt das Vorgenannte gleichermaßen, jedoch wird die Brückenlösung 8 aufgrund der zusätzlichen erheblichen Auswirkungen auf das sekundäre Leitkriterium (Durchfahrungs-
längen im ox2 unterhalb MW) und der im geringen Umfang nicht auszuschließenden quantitativen Beeinträchtigung der Todsburgquelle in der Summe als ungünstig (im Trend ungenügend) eingestuft. Durch die bei der Tunnellösung 9 zusätzlich zur Brückenlösung 8 gegebenen Beeinträchtigungen einer dauerhaften Stilllegung eines Brunnens wird die Tunnellösung 9 in der vergleichenden Gesamtbewertung als ungenügend beurteilt.

Bei den Bündelungstrassen weist die **Bündelungsvariante 6a2** nur im primären Leitkriterium „Stilllegung genutzte Brunnen/Quellen bauzeitlich und Ersatzwasser“ eine mittlere Beeinträchtigung auf, wobei dem Teilkriterium aufgrund der geringen Ersatzwassermenge von 3 l/s nur eine geringe Auswirkungsintensität zugeordnet wird. Bei dem sekundärem Leitkriterium „Durchfahrung ox2“ ist die Bündelungsvariante 6a2 als ohne relevante Auswirkung einzustufen. Die Variante 6a2 kann somit in der vergleichenden Gesamtbewertung als günstig (im Trend sehr günstig) eingestuft werden.

Die **Bündelungsvariante 9a2** ist gegenüber der Bündelungsvariante 6a2 durch eine geringe Auswirkung beim sekundärem Leitkriterium „Durchfahrung ox2“ und die zusätzliche dauerhafte „Stilllegung von genutzten Brunnen/Quellen“ der Krähensteigquelle mit einer geringen Quellschüttung von 3 l/s, sowie der Beeinträchtigung von ungenutzten Quellen, in der vergleichenden Gesamtbewertung mit günstig (im Trend weniger günstig) einzustufen.

Etwas schlechter als die Bündelungsvariante 9a2 ist die **Bündelungsvariante „hoch“** zu bewerten, da hier zusätzlich beim sekundärem Leitkriterium „Durchfahrungslängen im ox2 unterhalb MW“ durch die rel. lange Durchfahrung nicht unerhebliche Auswirkungen auf das Grundwasser gegeben sind. In der vergleichenden Gesamtbewertung wird der Variante „hoch“ deshalb die Bewertung weniger günstig (im Trend günstig) zugeordnet. Die **Bündelungsvariante „mittelhoch“** ist in allen Unterkriterien ähnlich der Variante „hoch“ zu bewerten, so dass auch diese Bündelungsvariante in der vergleichenden Gesamtbewertung als weniger günstig (im Trend günstig) eingestuft wird.

Die **Bündelungsvariante „tief“** ist in Relation zu den vorgenannten Bündelungsvarianten deutlich ungünstiger zu beurteilen. Hintergrund dieser Einschätzung ist, dass zusätzlich zu den Betroffenheiten der primären und sekundären Leitkriterien „Stilllegung genutzte Brunnen/Quellen bauzeitlich und Ersatzwasser“ und „Durchfahrungslänge ox2 unterhalb MW“ stärkere qualitative und quantitative Auswirkungen auf die Talgrundwasserleiter im Fils- und Gosbachtal sowie auf ungenutzte Quellen zu erwarten sind. Die Bündelungsvariante „tief“ wird deshalb in der vergleichenden Gesamtbewertung als ungünstig (im Trend weniger günstig) eingestuft.

Die vorgenannten Ergebnisse der Gesamtbewertungen der Sachargumente sind in der letzten Zeile der nachfolgend aufgeführten Tab. 4-6 aufgeführt.

Tab. 4-6: Auswirkungen der Varianten auf Wasser, Grundwasser und Wassergewinnungen

Kriterium	Antrags-trasse	Brücken-lösung 8	Tunnel-lösung 9	Bünde-lungs-variante (hoch)	Bünde-lungs-variante (tief)	Bünde-lungs-variante 6a2	Bünde-lungs-variante 9a2	Bünde-lungs-variante (mittelhoch)
Primäres Leitkriterium: Stillegung Brunnen/ Quellen bauzeitlich und Ersatzwasser	Brunnen V u. VI (40 l/s) Kornberggruppe und Todsburgquelle (60 l/s)	Brunnen V u. VI (40 l/s) Kornberggruppe und Todsburgquelle (60 l/s)	Brunnen V u. VI (40 l/s) Kornberggruppe und Todsburgquelle (60 l/s)	Krähensteigquelle (3 l/s)	Krähensteigquelle (3 l/s)	Krähensteigquelle (3 l/s)	Krähensteigquelle (3 l/s)	Krähensteigquelle (3 l/s)
Einstufung:	sehr hoch	sehr hoch	sehr hoch	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel
Sekundäres Leitkriterium: Durchfahrungs-längen im ox2 unterhalb MW ¹⁾	100 m	800 m ³⁾	750 m ³⁾	750 m ³⁾	900 m ³⁾	0 m	100 m	840 m ³⁾
Einstufung:	gering	hoch	hoch	hoch	hoch	keine relev. Auswirkung	gering	hoch
Durchfahrungs-längen Wasser-schutzgebiete ²⁾ Zone I Zone II Zone III	TGA Kornberggruppe/ Todsburgquelle: I: - II: 1330/760 m III: 730/600 m TGA Krähensteigquelle I: - II: - III: ca. 1700 m	TGA Kornberggruppe/ Todsburgquelle: I: - II: 1330/760 m III: 730/600 m TGA Krähensteigquelle I: - II: - III: ca. 1700 m	TGA Kornberggruppe/ Todsburgquelle: I: 65/0 m II: 865/260 m III: 1000/870 m TGA Krähensteigquelle I: - II: - III: ca. 2600 m	TGA Krähensteigquelle: I: - II: 500 m III: 3540 m	TGA Krähensteigquelle: I: - II: 1740 m III: 2090 m	TGA Krähensteigquelle: I: - II: 1460 m III: 2550 m	TGA Krähensteigquelle: I: -10 m II: 1740 m III: 2260 m	TGA Krähensteigquelle: I: - II: 1350 m III: 2860 m
Einstufung:	hoch	hoch	sehr hoch	mittel	mittel	mittel	sehr hoch	mittel
Wasserandrang: bergmännischer u. offener Vortrieb	gering	hoch	sehr hoch ⁴⁾	hoch	sehr hoch ⁴⁾	gering	gering	hoch
Auswirkungen auf Quellen u. Quellschüttungen	gering	mittel	mittel	hoch	sehr hoch	mittel	sehr hoch	sehr hoch
Stillegung Brunnen/ Quellen dauerhaft	-	-	Brunnen V (20 l/s)	Krähensteigquelle (3 l/s)	Krähensteigquelle (3 l/s)	-	Krähensteigquelle (3 l/s)	Krähensteigquelle (3 l/s)
Einstufung:	keine relev. Auswirkung	keine relev. Auswirkung	sehr hoch	hoch	hoch	keine relev. Auswirkung	hoch	hoch
Vergleichende Bewertung	ungünstig (bis weniger günstig)	ungünstig (bis ungenügend)	ungenügend	weniger günstig (bis günstig)	ungünstig (bis weniger günstig)	günstig (bis sehr günstig)	günstig (bis weniger günstig)	weniger günstig (bis günstig)

Legende zu Tab. 4-6:

- 1) bezogen auf Schienenoberkante
- 2) die Tiefenunterführungen unter den WSG TGA Härtingen und TGA Gruibingen wurden nicht eingerechnet, da keine wasserwirtschaftliche Beeinträchtigung gegeben ist
- 3) Abwertung aufgrund der Klüftigkeit der ox1-Schichten im Hangnahbereich südlich des Fils-/Gostals (Hangzerreißungsklüfte, über die eine hydraulische Verbindung zum Hauptkarstwasservorkommen im ox2 besteht).
- 4) Abwertung aufgrund des hohen Wasserandrangs aus dem Quartär im Bereich des Fils- und Gostals

4.4.4 Schutzgüter der Umwelt (ARGE BAADER-BOSCH / FRITZ 2006)

4.4.4.1 Vorgehensweise

Die Auswirkungsanalyse erfolgt bei den jeweiligen Schutzgütern auf der Basis der relevanten Auswirkungskategorien (Teilaspekte wie „Schallimmissionen“ oder „Erschütterungen“ beim Schutzgut Menschen – Wohn- und Wohnumfeldfunktion oder „Inanspruchnahme von Biotopbeständen“ beim Schutzgut Tiere und Pflanzen – Pflanzen und Biotope). Die Prognoseergebnisse werden auf der Sachebene qualitativ / quantitativ bzw. verbal-argumentativ dargestellt. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse wird auf der Ebene der jeweiligen Schutzgüter eine Bewertung der Auswirkungen für die einzelnen Varianten durchgeführt. Die Bewertung differenziert sich entsprechend der Intensität der Auswirkung in folgende 5 Stufen (s. Kap. 4.4.4.2):

- Umweltauswirkungen mit sehr hoher Intensität,
- Umweltauswirkungen mit hoher Intensität,
- Umweltauswirkungen mit mittlerer Intensität,
- Umweltauswirkungen mit geringer Intensität,
- keine relevanten Umweltauswirkungen.

Dabei kann im Rahmen eines Schutzgutes auch eine Gewichtung zwischen unterschiedlichen Auswirkungskategorien zum tragen kommen. Im Regelfall orientiert sich die Bewertung der Intensität der Auswirkungen, insbesondere bei einer Gleichwertigkeit der Auswirkungskategorien, an der jeweils stärksten negativen Ausprägung einer Beeinträchtigung.

Bei der Auswirkungsanalyse werden im Wesentlichen die anlage- und betriebsbedingten Wirkungen betrachtet. In begründeten Einzelfällen werden, z. B. bei besonderer Ausprägung der zu erwartenden Auswirkung, baubedingte Wirkungen berücksichtigt.

4.4.4.2 Schutzgutbezogene Auswirkungsanalyse

Menschen – Wohn- und Wohnumfeldfunktion

Bei keiner der betrachteten Varianten werden vorhabensbedingt Immissionskonflikte in einer Größenordnung auftreten, die nicht durch technische Maßnahmen wie Schallschutzwände oder Erschütterungsschutzsysteme bewältigt werden können. Bei den gegebenen Abstands- und Höhenverhältnissen ist davon auszugehen, dass lediglich bei einzelnen Varianten und

dort sehr kleinräumig Immissionen auftreten können, die als erheblich belästigend im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes einzustufen sind. Daher können Auswirkungskategorien „Bahnbetriebsbedingte Schallimmissionen“, „Erschütterungen“, „Gesamtverkehrslärsituation“ und „Inanspruchnahme von Bauflächen“ bei einer Variantenentscheidung allenfalls von sehr geringer Erheblichkeit sein.

In den nachfolgenden Tabellen die einzelnen Auswirkungskategorien getrennt nach Einwirkungsbereichen zusammenfassend gegenübergestellt, bevor abschließend eine Gesamtbewertung der verschiedenen Varianten im Hinblick auf betriebsbedingte Auswirkungen auf den Menschen und die Wohn- bzw. Wohnumfeldfunktion erfolgt.

Tab. 4-7: Schutzkategorie „Bahnbetriebsbedingte Schallimmissionen“: Einwirkungsbereiche

Bereich	Antrags-trasse	Brücken-lösung 8	Tunnel-lösung 9	Bünde-lungsvari-ante (hoch)	Bünde-lungsvari-ante (tief)	Bünde-lungsvari-ante 6a2	Bünde-lungsvari-ante 9a2	Bünde-lungsvari-ante (mit-telhoch)
Filstal Wiesensteig	Brücken 485 m lang, 78 m hoch, Abstand ca. 550 m	Brücken 290 m lang, 35 m hoch, Abstand ca. 500 m	-	-	-	-	-	-
Filstal Mühlhausen	Abstand ca. 400 m	Abstand ca. 450 m	-	Damm/Ein-schnitt, Brücken 744 m lang, 45 m hoch, Abstand ca. 450 m	Tröge 210 m lang, 15 m tief, Abstand ca. 300 m	Brücken 1375 m lang, 87 m hoch, Abstand ca. 500 m	Brücken 1323 m lang, 78 m hoch, Abstand ca. 500 m	Brücke 596 m lang, 36 m hoch, Abstand ca. 600 m
Filstal Gosbach	-	-	-	Abstand ca. 400 m	Abstand ca. 600 m	Abstand ca. 350 m	Abstand ca. 350 m	Abstand ca. 300 m
Gosbachtal Unterdrackenstein	-	-	-	Brücken 320 m lang, 33 m hoch, Abstand ca. 550 m	Tröge 200 m lang, 15 m tief, Abstand ca. 700 m	Brücke 690 m lang, 73 m hoch, Abstand ca. 600 m	Brücken 866 m lang, 77 m hoch, Abstand ca. 850 m	Brücken 529 m lang, 36 m hoch, Abstand ca. 750 m
Albhochfläche Widderstall	Tunnel, Abstand zum Portal ca. 350 m	Tunnel, Abstand zum Portal ca. 200 m	Tunnel, Abstand zum Portal ca. 600 m	Tunnel, Abstand zum Portal ca. 600 m	Tunnel, Abstand zum Portal ca. 1000 m	Tunnel, Abstand zum Portal ca. 300 m	Hochlage, Abstand ca. 300 m	oberir-dische Trasse, Abstand ca. 250 m
Intensität der Aus-wirkungen	gering	gering	Keine rele-vanten Auswirkungen	gering	Keine rele-vanten Auswirkungen	mittel	hoch	gering

Tab. 4-8: Schutzkategorie „Erschütterungen“: Unterfahrung durch Tunnelstrecken

Bereich	Antrags-trasse	Brücken-lösung 8	Tunnel-lösung 9	Bünde-lungsvari-ante (hoch)	Bünde-lungsvari-ante (tief)	Bünde-lungsvari-ante 6a2	Bünde-lungsvari-ante 9a2	Bünde-lungsvari-ante (mit-telhoch)
Winkelbach-tal	Überde-ckung 20 m	Überde-ckung 35 m	Überde-ckung ca. 100 m	-	-	-	-	-
Gruibingen	-	-	-	Überde-ckung 35 m	Überde-ckung 70 m	randlich, Überd. 50 bis 60 m	randlich, Überd. 50 bis 60 m	randlich, Überd. 50 bis 60 m
Eselhöfe	Überde-ckung 90 m	Überde-ckung ca. 140 m	-	-	-	-	-	-
Unterdra-ckenstein	-	-	Abstand 60 m, Über-deckung ca. 50bis 60 m	-	-	-	-	-
Oberdra-ckenstein	-	-	-	Überde-ckung ca. 100 m	Überde-ckung ca. 130 bis 150 m	Überde-ckung ca. 70 m	Abstand 100 m, Überde-ckung ca. 70 m	Überde-ckung ca. 100 m
Waltertal	-	-	Abstand 200 m, Überd. > 150 m	-	-	-	-	-
Hohenstadt	randlich, Überd. 80 m	randlich, Überd. 120 m	-	-	-	-	-	-
Widderstall	-	-	-	-	Überde-ckung 80 m	-	-	-
Intensität der Aus-wirkungen	mittel	gering	gering	mittel	gering	gering	Keine rele-vanten Auswirkungen	gering

Tab. 4-9: Schutzkategorie „Gesamtverkehrslärmsituation“: Einwirkungsbereiche

Bereich	Vorbelastung				Zusatzbelastung				
	BAB A8 (neu)	Antrags-trasse	Brücken-lösung 8	Tunnel-lösung 9	Bünde-lungsvari-ante (hoch)	Bünde-lungsvari-ante (tief)	Bünde-lungsvari-ante 6a2	Bünde-lungsvari-ante 9a2	Bünde-lungsvari-ante (mit-telhoch)
Filstal Wiesensteig	gering	hoch	mittel	keine	keine	keine	keine	keine	keine
Filstal westlich Mühlhausen	gering	hoch	mittel	keine	keine	keine	keine	keine	keine
Filstal östlich Mühlhausen	hoch	keine	keine	keine	hoch	sehr gering	hoch	hoch	mittel
Filstal Gosbach	hoch	Keine	keine	keine	hoch	sehr gering	hoch	hoch	mittel

Bereich	Vorbelastung				Zusatzbelastung				
	BAB A8 (neu)	Antrags-trasse	Brücken-lösung 8	Tunnel-lösung 9	Bünde-lungsvari-ante (hoch)	Bünde-lungsvari-ante (tief)	Bünde-lungsvari-ante 6a2	Bünde-lungsvari-ante 9a2	Bünde-lungsvari-ante (mit-telhoch)
Gosbachtal Unterdrackenstein	mittel	keine	keine	keine	mittel	sehr gering	hoch	hoch	mittel
Albhochfläche Widderstall	hoch	mittel	mittel	gering	gering	gering	mittel	hoch	hoch
Intensität der Auswirkungen		gering	gering	keine relevanten Auswirkungen	mittel	keine relevanten Auswirkungen	hoch	hoch	mittel

Tab. 4-10: Auswirkungen der Varianten auf den Menschen - Wohn- und Wohnumfeldfunktion - Zusammenfassung

Kriterium	Antrags-trasse	Brücken-lösung 8	Tunnel-lösung 9	Bünde-lungsvari-ante (hoch)	Bünde-lungsvari-ante (tief)	Bünde-lungsvari-ante 6a2	Bünde-lungsvari-ante 9a2	Bünde-lungsvari-ante (mit-telhoch)
Betriebsbedingte Schallimmissionen	gering	gering	keine relevanten Auswirkungen	gering	keine relevanten Auswirkungen	mittel	hoch	gering
Erschütterungen	mittel	gering	gering	mittel	gering	gering	keine relevanten Auswirkungen	gering
Gesamtlärm-situation	gering	gering	keine relevanten Auswirkungen	mittel	keine relevanten Auswirkungen	hoch	hoch	mittel
Inanspruchnahme von Bauflächen	keine	keine	keine	gering	keine	gering	gering	gering
Intensität der Auswirkungen	gering	gering	keine relevanten Auswirkungen	mittel	keine relevanten Auswirkungen	mittel	mittel	gering

Auf Grund der vorhabensbedingten zusätzlichen Lärmbelastungen im Filstal, im Gosbachtal und auf der Albhochfläche werden die Auswirkungen bei den Bündelungsvarianten (hoch), 6a2 und 9a2 als mittel eingeschätzt, da zwar kleinräumig ein Konfliktpotential hinsichtlich der Belange des Immissionsschutzes gegeben ist, dieses aber mittels technischer Maßnahmen durchaus bewältigt werden kann. Die Varianten Antragstrasse und Bündelungsvariante (mittelhoch) werden günstiger und demnach mit geringer Intensität bewertet. Bei einer Realisie-

Die Beeinträchtigungen der Brückenlösung 8 sind die Beeinträchtigungen ebenfalls gering, aber dennoch günstiger als bei den beiden vorgenannten Lösungen zu werten.

Bei Tunnellösung 9 sind ebenso wie bei der Bündelungsvariante (tief) hinsichtlich des Schutzgutes Menschen - Wohn- und Wohnumfeldfunktion - keine relevanten Auswirkungen zu erwarten.

Menschen – Erholungs- und Freizeitfunktion

Durch die Tunnellösung 9 werden lediglich auf der Albhochfläche mittelwertige Erholungsräume beansprucht.

Bei den Varianten Antragstrasse, Brückenlösung 8, Bündelungsvariante (tief) und Bündelungsvariante (mittelhoch) sind sowohl im Bereich der Talquerungen als auch auf der Albhochfläche ausschließlich mittelwertige Erholungsräume betroffen. Bei den übrigen Bündelungsstrassen sind neben mittelwertigen Erholungsräumen auch der hochwertige Erholungsraum im Schönbachtal betroffen.

Die Auswirkung auf die Landschaftsästhetik und damit auf die Erholungseignung sind durch die Bündelungsstrassen 6a2, 9a2 und (hoch) deutlicher ausgeprägt als bei der Antragstrasse, der Brückenlösung 8 und den Bündelungsvarianten (tief) und (mittelhoch).

Tab. 4-11: Auswirkungen der Varianten auf den Menschen – Erholungs- und Freizeitfunktion

Kriterium	Antrags-trasse	Brücken-lösung 8	Tunnel-lösung 9	Bünde-lungsvari-ante (hoch)	Bünde-lungsvari-ante (tief)	Bünde-lungsvari-ante 6a2	Bünde-lungsvari-ante 9a2	Bünde-lungsvari-ante (mit-telhoch)
Brücken-länge (m)	485 m	290 m	-	1.064 m	-	2.065 m	1.189 m	1.125 m
Beeinträch-tigung der Erholung-seignung - Talquerun-gen	Beeinträch-tigung mittelwertiger Erho-lungsräume	Beeinträch-tigung mittelwertiger Erho-lungsräume	keine Aus-wirkungen	Beeinträch-tigung hochwertiger Erho-lungsräume	Beeinträch-tigung mittelwertiger Erho-lungsräume	Beeinträch-tigung hochwertiger Erho-lungsräume	Beeinträch-tigung hochwertiger Erho-lungsräume	Beeinträch-tigung mittelwertiger Erho-lungsräume

Kriterium	Antrags- trasse	Brücken- lösung 8	Tunnel- lösung 9	Bünde- lungsvari- ante (hoch)	Bünde- lungsvari- ante (tief)	Bünde- lungsvari- ante 6a2	Bünde- lungsvari- ante 9a2	Bünde- lungsvari- ante (mit- telhoch)
Offene Streckenlänge Talquerungen u. Widderstall (m)	2.260 m	1.948	965 m	1.408 m	972 m	2.541 m	3.339 m	1.397 m
Beeinträchtigung der Erholungseignung – Bereich Widderstall	Beeinträchtigung mittelwertiger Erholungsräume	Beeinträchtigung mittelwertiger Erholungsräume	Beeinträchtigung mittelwertiger Erholungsräume	Beeinträchtigung mittelwertiger Erholungsräume	Beeinträchtigung mittelwertiger Erholungsräume	Beeinträchtigung mittelwertiger Erholungsräume	Beeinträchtigung mittelwertiger Erholungsräume	Beeinträchtigung mittelwertiger Erholungsräume
Intensität der Auswirkungen	mittel	mittel	gering	hoch	mittel	hoch	hoch	mittel

Insgesamt ergeben sich somit durch die Bündelungsvariante (hoch) und die Bündelungsvarianten 6a2 sowie 9a2 Auswirkungen auf die Erholungs- und Freizeitfunktion mit hoher Intensität. Dies ist eine Folge der Beeinträchtigungen von hochwertigen Erholungsräumen im Schönbachtal.

Aufgrund der Beeinträchtigung mittelwertiger Erholungsräume sind bei den Varianten Antragstrasse, Brückenlösung 8, Bündelungsvariante (tief) und Bündelungsvariante (mittelhoch) Auswirkungen mittlerer Intensität zu erwarten.

Durch die Tunnellösung 9 sind geringe Auswirkungen auf die Erholungs- und Freizeitfunktion zu erwarten.

Tiere und Pflanzen – Pflanzen und Biotope

Nachfolgend werden die einzelnen Auswirkungen der Varianten auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen – Pflanzen und Biotope differenziert nach den betrachteten Auswirkungskategorien vergleichend gegenübergestellt.

Die Varianten beeinträchtigen Biotopbestände und geschützte Bereiche unterschiedlich stark. Die Variante Tunnellösung 9 verläuft überwiegend im Tunnel. Durch die geringe Überdeckung im Filstal und Gosbachtal ist bei der Tunnellösung 9 von der Erstellung des Tunnels in offener Tunnelbauweise auszugehen. Dadurch ergeben sich Eingriffe in Biotope, die auf die Bauzeit begrenzt sind. Es ist von einer Wiederherstellung der beanspruchten Biotope

nach Bauabschluss auszugehen. Aufgrund des überwiegenden Tunnelverlaufs der Variante und der auf die Bauzeit beschränkte Beeinträchtigung im Bereich des Filstals und des Gosbachtals und die anschließende Wiederherstellung der Biotope findet bei dieser Variante eine geringe Auswirkungsintensität statt.

Die Antragstrasse, die Brückenlösung 8 sowie die Bündelungstrasse (hoch) und die Bündelungstrasse (mittelhoch) werden mit einer mittleren Auswirkungsintensität eingestuft. Bei diesen Varianten finden Eingriffe in hochwertige und mittelwertige Biotope statt, die im Naturraum häufig vertreten sind. Bei der Bündelungsvariante (mittelhoch) wird des Weiteren randlich ein sehr hochwertiges Biotop beeinträchtigt. Durch die Varianten wird in Landschaftsschutzgebiete eingegriffen. Eine Beeinträchtigung von nach § 24a geschützten Biotopen im Filstal ist durch die Bündelungsvariante (hoch) und die Bündelungsvariante (mittelhoch) nicht auszuschließen.

Bei den Bündelungsvarianten (tief), 6a2 und 9a2 ist von einer hohen Auswirkungsintensität auszugehen. Hier finden neben Eingriffen in hochwertige und mittelwertige Biotope auch Eingriffe in sehr hochwertige Biotope statt. Des Weiteren greifen diese Varianten in Landschaftsschutzgebiete und nach § 24a geschützte Biotope ein. Die Bündelungsvarianten (tief) und 6a2 tangieren randlich ein Naturschutzgebiet. Durch die Bündelungsvariante 9a2 ist von einem bauzeitlichen Eingriff in das Naturschutzgebiet auszugehen.

Tab. 4-12: Auswirkungen durch Inanspruchnahme von Biotopbeständen und geschützten Tunnelbautechnische Bewertung Bereichen

Kriterium	Antrags- trasse	Brücken- lösung 8	Tunnel- lösung 9	Bünde- lungsvari- ante (hoch)	Bünde- lungsvari- ante (tief)	Bünde- lungsvari- ante 6a2	Bünde- lungsvari- ante 9a2	Bünde- lungsvari- ante (mit- telhoch)
Anzahl der Portale ¹	2	2	Kein Portal	3	Kein Portal	4	4	4
Inanspruch- nahme von Biotopbe- ständen - Portalberei- che	- hochwertige Biotope (Wald, Ruderalfläche) - mittelwertige Biotope (Wald, Ruderalfläche)	- hochwertige Biotope (Wald, Ruderalfläche) - mittelwertige Biotope (Wald)	Keine Inanspruchnahme	- hochwertige Biotope (Wald)	Keine Inanspruchnahme	- sehr hochwertige Biotope (Wald) - hochwertige Biotope (Wald) - mittelwertige Biotope (Streuobstwiese, frisches Grünland)	- sehr hochwertige Biotope (Wald) - hochwertige Biotope (Wald, Streuobstwiese) - mittelwertige Biotope (Streuobstwiese, frisches Grünland, Hecken)	- randlich sehr hochwertiges Biotop (Wald) - hochwertige Biotope (Wald, Streuobstwiese) - mittelwertige Biotope (Streuobstwiese, frisches Grünland, Hecken)

Kriterium	Antrags- trasse	Brücken- lösung 8	Tunnel- lösung 9	Bünde- lungsvari- ante (hoch)	Bünde- lungsvari- ante (tief)	Bünde- lungsvari- ante 6a2	Bünde- lungsvari- ante 9a2	Bünde- lungsvari- ante (mit- telhoch)
Offene Streckenlänge (m) ²	2.260 m	1.948	965 m	1.408 m	972 m	2.541 m	3.339 m	1.397
Inanspruchnahme von Biotopbeständen - offene Strecke ³ und im Bereich von Brücken	- 160 m hochwertige Biotope (Laubwald) - 210 m in mittelwertige Biotope (Grünland)	- 10 m sehr hochwertige Biotope (Laubwald) 320 m hochwertige Biotope (Laubwald)	- 50 m hochwertige Biotope (Laubwald) - bauzeitliche Beeinträchtigung der sehr hochwertigen Fils und der hochwertigen Gos mit Ufergehölzen, von mittelwertigen Grünland und einer mittelwertigen Streuobstwiese	- 200 m hochwertige Biotope (Streuobstwiese, Laubwald) - 125 m mittelwertige Biotope (Grünland)	60 m sehr hochwertige Biotope (Feuchtvegetation) - 180 m mittelwertige Biotope (Streuobstwiese, Grünland) - hochwertige Fils und Hollbach - sehr hochwertige Gos - hochwertige und mittelwertige Gehölzstrukturen an Fils, Hollbach und Gos - mittelwertige Gehölzstruktur an BAB A 8	- 300 m sehr hochwertige Biotope (Wald, Wachhollderheide) - 290 m hochwertige Biotope (Laubwald) -300 m mittelwertige Biotope (Streuobstwiese, frisches Grünland), - hochwertige und mittelwertige Heckenstrukturen	- 170 m sehr hochwertige Biotope (Wald, Wachhollderheide) - 340 m hochwertige Biotope (Laubwald) -300 m mittelwertige Biotope (Streuobstwiese, frisches Grünland) - hochwertige und mittelwertige Heckenstrukturen	- 140 m hochwertige Biotope (Wald) - 50 m mittelwertige Biotope (frisches Grünland) - mittelwertige Heckenstrukturen
Inanspruchnahme von geschützten Bereichen	- LSG	- LSG	- LSG - bauzeitliche Beeinträchtigung der § 24a Biotope „Fils zwischen Wiesensteig und Mühlhausen“ und „Gos nordwestlich Unterdrackenstein I“	- LSG - randlicher Eingriff in NSG, - Beeinträchtigung von § 24a Biotopen im Filstal nicht auszu-schließen	- LSG - Eingriff in die nach § 24a geschützte Fils und Gos mit den angrenzenden Strukturen - Beeinträchtigung des § 24a Biotops „Feldgehölze an der Autobahn“	- LSG - randlicher Eingriff in NSG - Eingriffe in 2 nach § 24a geschützte Wachhollderheiden (eine zusätzlich ND)	- LSG - randlicher, bauzeitlicher Eingriff in NSG - Eingriffe in nach § 24a geschützte Wachhollderheide (zusätzlich ND)	- LSG - Beeinträchtigung von § 24a Biotopen im Filstal nicht auszu-schließen
Intensität der Auswirkungen	mittel	mittel	gering	mittel	hoch	hoch	hoch	mittel

¹ nur Portale an Brücken. Portale mit anschließend offener Trassenführung werden mit der offenen Strecke betrachtet

² die offene Strecke enthält bei der Bündelungsvariante (hoch) auch den Damm im Schönbachtal und bei der Bündelungsvariante (tief) die Trogabchnitte im Fils- und Gostal, bei den anderen Varianten liegt die angegebene offene Strecke ausschließlich im Bereich Albhochfläche

³ nur mittel-, hoch- und sehr hochwertige Biotope werden als eingriffsrelevant betrachtet, gering- und sehr geringwertige Biotope werden nicht angegeben, daraus ergibt sich die Differenz der Summe der Durchfahrungs-längen zur gesamten offenen Streckenlänge

Tiere und Pflanzen – Tiere

Nachfolgend werden die einzelnen Auswirkungen der Varianten auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen – Tiere differenziert nach den betrachteten Auswirkungskategorien vergleichend gegenübergestellt.

Durch die Trassenverläufe der verschiedenen Varianten werden Lebensräume wertgebender Tierarten unterschiedlich stark beeinträchtigt.

Die Variante Tunnellösung 9 verläuft überwiegend im Tunnel. Lebensräume von wertgebenden Arten werden durch diese Variante nicht beeinträchtigt. Eine bauzeitliche Beeinträchtigung von Lebensräumen ist durch die Tunnellösung 9 im Filstal und im Gosbachtal allerdings nicht auszuschließen. Nach Bauabschluss werden beanspruchte Biotope wiederhergestellt. Hier ist von einer geringen Auswirkung auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen – Tiere durch Flächeninanspruchnahme von Lebensräumen wertgebender Tierarten auszugehen.

Lebensraumverluste wertgebender Tierarten sind durch die Antragstrasse im Filstal zwischen Mühlhausen i.T. und Wiesensteig und auf der Albhochfläche und durch die Brückenlösung 8 im Filstal zwischen Mühlhausen i.T. und Wiesensteig nicht auszuschließen. Durch die Bündelungsvariante (tief) geht im Filstal ein Brutrevier einer wertgebender Vogelart verloren. Die Bündelungsvariante (mittelhoch) beansprucht im Filstal zwischen Mühlhausen i.T. und Gosbach Lebensräume wertgebender Vogelarten. Durch die aufgeführten Varianten ist eine geringe Auswirkungsintensität zu erwarten.

Durch den Verlauf der Bündelungsvarianten (hoch), 6a2 und 9a2 kommt es im Schönbachtal, im Filstal zwischen Mühlhausen i.T. und Gosbach sowie im Gosbachtal zu Lebensraumverlusten wertgebender Tierarten. Des Weiteren können durch die Bündelungsvarianten Beeinträchtigungen wertgebender Tierarten nicht ausgeschlossen werden. Hier ist von einer hohen Auswirkungsintensität auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen – Tiere durch Flächeninanspruchnahme von Lebensräumen wertgebender Tierarten auszugehen.

Tab. 4-13: Flächeninanspruchnahme von Lebensräumen wertgebender Tierarten

Kriterium	Antrags- trasse	Brücken- lösung 8	Tunnel- lösung 9	Bünde- lungsvari- ante (hoch)	Bünde- lungsvari- ante (tief)	Bünde- lungsvari- ante 6a2	Bünde- lungsvari- ante 9a2	Bünde- lungsvari- ante (mit- telhoch)
Anzahl der Portale*	2	2	-	3	-	4	4	4
Inanspruch- nahme von Tierlebens- räumen - <i>Portalberei- che</i>	Lebens- raumverlust wertgeben- der Fleder- mäuse, Schmetter- linge sowie Heuschre- ckenarten im Filstal ist nicht auszu- schließen	Lebens- raumverlust wertgeben- der Fleder- mäuse, Schmetter- linge sowie Heuschre- ckenarten im Filstal ist nicht auszu- schließen	Lebens- raumverlust von wertge- benden Tierarten liegt nicht vor	Verlust von Brutrevieren bzw. von potenziellen Brutrevieren wertgeben- der Vogelar- ten im Filstal, Lebens- raumverlust wertgeben- der Fleder- mäuse im Gosbachtal ist nicht auszu- schließen	Lebens- raumverlust von wertge- benden Tierarten liegt nicht vor	Verlust von Brutrevieren bzw. von potenziellen Brutrevieren wertgeben- der Vogelar- ten im Schönbach- tal und Filstal, Lebens- raumverlust von Schmet- terlingen sowie Heu- schrecken im Schön- bachtal, Lebens- raumverlust von Vögeln im Schön- bachtal, Filstal und Gosbachtal sowie von Fledermäu- sen im Gosbachtal ist nicht auszu- schließen	Verlust von Brutrevieren bzw. von potenziellen Brutrevieren wertgeben- der Vogelar- ten im Schönbach- tal und Filstal, Lebens- raumverlust von Schmet- terlingen sowie Heu- schrecken im Schön- bachtal, Lebens- raumverlust von Vogel im Schön- bachtal, Filstal und Gosbachtal sowie von Fledermäu- sen im Gosbachtal ist nicht auszu- schließen	Verlust von Brutrevieren bzw. von potenziellen Brutrevieren wertgeben- der Vogelar- ten im Filstal und im Gosbachtal, Lebens- raumverlust von Vögeln im Filstal und Gos- bachtal sowie von Fledermäu- sen im Gosbachtal ist nicht auszu- schließen

Kriterium	Antrags- trasse	Brücken- lösung 8	Tunnel- lösung 9	Bünde- lungsvari- ante (hoch)	Bünde- lungsvari- ante (tief)	Bünde- lungsvari- ante 6a2	Bünde- lungsvari- ante 9a2	Bünde- lungsvari- ante (mit- telhoch)
Offene Streckenlänge (m)	2.260 m	1.948	965 m	1.408 m	972 m	2.541 m	3.339 m	1.397
Inanspruchnahme von Tierlebensräumen - offene Strecke und relevante bauzeitliche Auswirkungen	Von Lebensraumverlust wertgebender Vögel, Schmetterlinge sowie Heuschrecken auf der Albhochfläche ist nicht auszuschließen	Von Lebensraumverlust wertgebender Tierarten ist nicht auszugehen; mögliche bauzeitliche quantitative Auswirkungen (z. B. zeitweise Austrocknen) auf permanent schüttende Quellen (u. a. Gosquellen, Todsburgquelle) und somit auf Brunnen-schnecken ist nicht auszuschließen	Von Lebensraumverlust wertgebender Tierarten ist nicht auszugehen; bauzeitliche Beeinträchtigung von Lebensräumen im Filstal und Gosbachtal ist nicht auszuschließen; mögliche bauzeitliche quantitative Auswirkungen (z. B. zeitweise Austrocknen) auf permanent schüttende Quellen (u. a. Gosquellen, Todsburgquelle, Krähensteigquellen) und somit auf Brunnen-schnecken ist nicht auszuschließen	Verlust bzw. Beeinträchtigung von Brutrevieren wertgebender Vogelarten im Schönbachtal, Lebensraumverlust wertgebender Schmetterlinge sowie Heuschrecken im Schönbachtal; mögliche bauzeitliche quantitative Auswirkungen (z. B. zeitweise Austrocknen) auf permanent schüttende Quellen (u. a. Krähensteigquellen) und somit auf Brunnen-schnecken ist nicht auszuschließen	Verlust eines Brutreviers einer wertgebender Vogelart im Filstal, Lebensraumverlust wertgebender Vögel, Schmetterlinge sowie Heuschrecken im Filstal und Gosbachtal sind nicht auszuschließen; erhebliche Beeinträchtigung des Quelllebensraums im Nahbereich der Gos (ND) durch Überbauung; mögliche bauzeitliche quantitative Auswirkungen (z. B. zeitweise Austrocknen) auf permanent schüttende Quellen (u. a. Gosquellen, Impferlochquellen, Krähensteigquellen) und somit auf Brunnen-schnecken ist nicht auszuschließen	Verlust von Brutrevieren der Feldlerche auf der Albhochfläche; mögliche bauzeitliche quantitative Auswirkungen (z. B. zeitweise Austrocknen) auf permanent schüttende Quellen (u. a. Krähensteigquellen) und somit auf Brunnen-schnecken ist nicht auszuschließen	Verlust von Brutrevieren der Feldlerche auf der Albhochfläche; mögliche bauzeitliche quantitative Auswirkungen (z. B. zeitweise Austrocknen) auf permanent schüttende Quellen (u. a. Krähensteigquellen) und somit auf Brunnen-schnecken ist nicht auszuschließen	von Lebensraumverlust wertgebender Tierarten ist nicht auszugehen; mögliche bauzeitliche quantitative Auswirkungen (z. B. zeitweise Austrocknen) auf permanent schüttende Quellen (u. a. Krähensteigquellen) und somit auf Brunnen-schnecken ist nicht auszuschließen
Intensität der Auswirkungen	gering	mittel	mittel	hoch	sehr hoch	hoch	hoch	mittel

¹ nur Portale an Brücken. Portale mit anschließend offener Trassenführung werden mit der offenen Strecke betrachtet
² die offene Strecke enthält bei der Bündelungsvariante (hoch) auch den Damm im Schönbachtal und bei der Bündelungsvariante (tief) die Trogabchnitte im Fils- und Gostal, bei den anderen Varianten liegt die angegebene offene Strecke ausschließlich im Bereich Albhochfläche

Durch die Brückenlösung 8 und die Bündelungsvarianten 6a2 und 9a2 sowie die Bündelungsvariante (mittelhoch) werden Lebensräume wertgebender Tierarten durch die Brückenebenen im Bereich der Täler sowie die Bündelung mit der BAB A 8 auf der Albhochfläche nicht zerschnitten, weshalb hier von keinen relevanten Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen – Tiere durch Trennwirkungen/Verinselung von Lebensräume wertgebender Tierarten auszugehen ist.

Durch die offene Streckenführung der Antragstrasse auf der Albhochfläche dagegen findet eine Trennwirkung bzw. eine Verinselung von Lebensräumen wertgebender Tierarten auf der Albhochfläche statt, weshalb von einer geringen Auswirkungsintensität auf das betrachtete Schutzgut auszugehen ist.

Eine Zerschneidung bzw. Verinselung von Lebensräumen wertgebender Tierarten findet durch den überwiegenden Verlauf in Tunnellage der Variante Tunnellösung 9 und die Bündelung mit der BAB A8 auf der Albhochfläche nicht statt. Allerdings kann eine bauzeitliche Zerschneidung von Lebensräumen an der Fils und an der Gos durch die Tunnellösung 9 nicht ausgeschlossen werden. Nach Bauabschluss ist von der Wiederherstellung der beanspruchten Lebensräume auszugehen. Durch die mögliche bauzeitliche Beeinträchtigung ist von einer mittleren Auswirkungsintensität der Tunnellösung 9 auszugehen.

Von einer Trennwirkung bzw. Verinselung von Lebensräumen wertgebender Tierarten ist auch durch die Dammlage der Bündelungsvariante (hoch) im Schönbachtal sowie die Troglage der Bündelungsvariante (tief) im Bereich der Fils und der Gos auszugehen. Die Bündelungsvariante (hoch) wird daher mit einer hohen Auswirkungsintensität und die Bündelungsvariante (tief) mit einer sehr hohen Auswirkungsintensität eingestuft.

Tab. 4-14: Trennwirkungen/Verinselung von Lebensräume wertgebender Tierarten

Kriterium	Antrags-trasse	Brücken-lösung 8	Tunnel-lösung 9	Bünde-lungsvari-ante (hoch)	Bünde-lungsvari-ante (tief)	Bünde-lungsvari-ante 6a2	Bünde-lungsvari-ante 9a2	Bünde-lungsvari-ante (mit-telhoch)
Trennwir-kungen/ Verinselung wertgeben-der Tierar-ten und bauzeit-liche Aus-wirkungen besonderer Ausprägung	Zerschnei-dung von Lebensräu-men flugun-fähiger Arten auf einer Länge von ca. 500 m auf der Albhochflä-che	von einer Zerschnei-dung von Lebensräu-men wert-gebender Tierarten ist nicht auszu-gehen	von einer Zerschnei-dung von Lebensräu-men wert-gebender Tierarten ist nicht auszu-gehen bauzeitliche Zerschnei-dung von Lebensräu-men in der Fils und in der Gos	Zerschnei-dung von Lebensräu-men auf einer Länge von 425 m wertgeben-der Fleder-mäuse, Vögel, Schmetter-lingen, Heuschre-cken und Fische im Schönbach-tal	Zerschnei-dung von Lebensräu-men wert-gebender Fische und Makrozoo-benthosar-ten in der Fils und der Gos	von einer Zerschnei-dung von Lebensräu-men wert-gebender Tierarten ist nicht auszu-gehen	von einer Zerschnei-dung von Lebensräu-men wert-gebender Tierarten ist nicht auszu-gehen	von einer Zerschnei-dung von Lebensräu-men wert-gebender Tierarten ist nicht auszu-gehen
Intensität der Aus-wirkungen	gering	keine rele-vanten Auswirkungen	mittel	hoch	sehr hoch	keine rele-vanten Auswirkungen	keine rele-vanten Auswirkungen	keine rele-vanten Auswirkungen

Von einer Beeinträchtigung wertgebender Tierarten durch Schall ist durch den überwiegen- den Verlauf der Variante Tunnellösung 9 in Tunnellage und die Bündelung des Trassenver- laufs mit der BAB A 8 auf der Albhochfläche nicht auszugehen. Auch durch den Verlauf in Troglage findet durch die Bündelungsvariante (tief) keine Beeinträchtigung wertgebender Tierarten durch Schall statt. Relevante Auswirkungen durch Schall sind durch die Bündelung der Bündelungsvariante (mittelhoch) mit der BAB A 8 im Filstals zwischen Mühlhausen i.T. und Gosbach, im Gosbachtal und auf der Albhochfläche ebenfalls nicht zu erwarten. Sowohl durch die Tunnellösung 9 als auch durch die Bündelungsvarianten (tief) und (mittelhoch) sind daher keine relevanten Auswirkungen zu erwarten.

Dagegen kann eine Beeinträchtigung wertgebender Tierarten durch die Antragstrasse und die Brückenlösung 8 im Filstal zwischen Mühlhausen i.T. und Wiesensteig und durch die Bündelungstrassen (hoch), 6a2 und 9a2 im Schönbachtal, nicht ausgeschlossen werden. Aufgrund der vorhandenen Arten im Schönbachtal sind die Bündelungsvarianten (hoch), 6a2 und 9a2 mit einer mittleren Auswirkungsintensität, die Antragstrasse und die Brückenlösung 8 dagegen mit einer geringen Auswirkungsintensität auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen – Tiere einzustufen.

Tab. 4-15: Beeinträchtigung wertgebender Tierarten durch Schall

Kriterium	Antrags- trasse	Brücken- lösung 8	Tunnel- lösung 9	Bünde- lungsvari- ante (hoch)	Bünde- lungsvari- ante (tief)	Bünde- lungsvari- ante 6a2	Bünde- lungsvari- ante 9a2	Bünde- lungsvari- ante (mit- telhoch)
Beeinträch- tigung wertgeben- der Tierar- ten durch Schall	Beeinträch- tigung der Avifauna im Filstal und auf der Albhochflä- che nicht auszu- schließen	Beeinträch- tigung der Avifauna im Filstal nicht auszu- schließen	von einer Beeinträch- tigung wertgeben- der Tierar- ten durch Schall ist nicht auszu- gehen	Beeinträch- tigung der Avifauna durch Schall im Schön- bachtal ist nicht auszu- schließen	von einer Beeinträch- tigung wertgeben- der Tierar- ten durch Schall ist nicht auszu- gehen	Beeinträch- tigung der Avifauna durch Schall im Schön- bachtal ist nicht auszu- schließen	Beeinträch- tigung der Avifauna durch Schall im Schön- bachtal ist nicht auszu- schließen	von einer Beeinträch- tigung wertgeben- der Tierar- ten durch Schall ist nicht auszu- gehen
Intensität der Aus- wirkungen	gering	gering	keine rele- vanten Auswirkun- gen	mittel	keine rele- vanten Auswirkun- gen	mittel	mittel	keine rele- vanten Auswirkun- gen

Ein Kollisionsrisiko für wertgebende Tierarten mit Zügen ist durch den überwiegenden Tunnelverlauf der Tunnellösung 9 und die Bündelung der Variante mit der BAB A 8 auf der Albhochfläche nicht gegeben. Auch bei der Brückenlösung 8 und der Bündelungsvariante (mittelhoch) liegt aufgrund der Brücke im Filstal zwischen Mühlhausen i.T. und Wiesensteig bzw. der Brücke im Filstal zwischen Mühlhausen i.T. und Gosbach sowie der Bündelung mit der BAB A 8 kein relevantes Kollisionsrisiko vor. Durch die Einschnittslage der Bündelungsvariante (tief) im Filstal und Gosbachtal ist auch hier von keiner Kollision von wertgebenden Tierarten mit Zügen auszugehen. Bei den betrachteten Varianten ist von keiner relevanten Auswirkung auf wertgebende Tierarten durch Kollisionsrisiko auszugehen.

Kollisionsrisiko ist durch den offenen Streckenverlauf der Antragstrasse auf der Albhochfläche gegeben. Die Auswirkungsintensität ist hier als gering einzustufen.

Des Weiteren ist von einem Risiko im Bereich der niederen Brückenlagen im Schönbachtal der Bündelungsvarianten 6a2 und 9a2 auszugehen, weshalb bei diesen Varianten eine mittlere Auswirkungsintensität zu erwarten ist.

Durch den Verlauf der Bündelungsvariante (hoch) in Dammlage ist ein Risiko von Kollisionen wertgebender Tierarten mit Zügen gegeben. Die Auswirkungsintensität der Bündelungsvariante (hoch) wird daher als hoch eingeschätzt.

Tab. 4-16: Beeinträchtigung wertgebender Tierarten durch Kollisionsrisiko

Kriterium	Antrags- trasse	Brücken- lösung 8	Tunnel- lösung 9	Bünde- lungsvari- ante (hoch)	Bünde- lungsvari- ante (tief)	Bünde- lungsvari- ante 6a2	Bünde- lungsvari- ante 9a2	Bünde- lungsvari- ante (mit- telhoch)
Beeinträch- tigung wertgeben- der Tierar- ten durch Kollisionsri- siko	Kollisionsri- siko für flugfähige Tierarten im Bereich des Portals und der offenen Strecken- führung auf einer Länge von rund 500 m nördlich der BAB A 8	von einem Kollisionsri- siko wertge- bender Tierarten ist nicht auszu- gehen	von einem Kollisionsri- siko wertge- bender Tierarten ist nicht auszu- gehen	Kollisionsri- siko für flugfähige Tierarten auf einer Länge von 425 m im Bereich der Dammlage im Schön- bachtal	von einem Kollisionsri- siko wertge- bender Tierarten ist nicht auszu- gehen	Kollisionsri- siko für flugfähige Tierarten auf einer Länge von etwa 350 m im Bereich der niedri- gen Brü- ckenlage im Schönbach- tal	Kollisionsri- siko für flugfähige Tierarten auf einer Länge von etwa 300 m im Bereich der niedri- gen Brü- ckenlage im Schönbach- tal	von einem Kollisionsri- siko wertge- bender Tierarten ist nicht auszu- gehen
Intensität der Aus- wirkungen	gering	keine rele- vanten Auswirkun- gen	keine rele- vanten Auswirkun- gen	hoch	keine rele- vanten Auswirkun- gen	mittel	mittel	keine rele- vanten Auswirkun- gen

Die im Einzelnen betrachteten möglichen Auswirkungen auf wertgebende Tierarten durch den Verlauf der Trassen der Varianten werden nachfolgend vergleichend gegenübergestellt. Die Gesamtbewertung für das Schutzgut Tiere und Pflanzen – Tiere orientiert sich dabei jeweils an den am stärksten ausgeprägten Auswirkungen.

Von einer geringen Auswirkungsintensität auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen – Tiere ist bei der Antragstrasse auszugehen.

Vor dem Hintergrund möglicher bauzeitlicher Auswirkungen auf die Quellenfauna wird die Auswirkungsintensität der Brückenlösung 8, der Tunnellösung 9 und der Bündelungsvariante (mittelhoch) als mittel eingestuft. Bei der Variante Tunnellösung 9 wird aufgrund der geringen Überdeckung im Filstal und im Gosbachtal die Erstellung des Tunnels in offener Tunnelbauweise erfolgen. Dadurch sind ebenfalls bauzeitlich Beeinträchtigungen mittlerer Auswirkungsintensität auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen – Tiere zu erwarten.

Hohe Auswirkungen sind durch die Bündelungsvarianten hoch, 6a2 und 9a2 insbesondere durch den Verlauf im Schönbachtal (Flächeninanspruchnahme von Vogellebensräumen, Kollisionsrisiko durch Dammlage bei Bündelungsvariante hoch) zu erwarten.

Eine sehr hohe Auswirkung findet durch den Verlauf der Bündelungsvariante (tief) im Bereich des Filstals und des Gosbachtals (Trennwirkung, Zerstörung von Quellen mit wertgebender Quellfauna) statt.

Tab. 4-17: Auswirkungen der Varianten auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen – Tiere

	Antrags- trasse	Brücken- lösung 8	Tunnel- lösung 9	Bünde- lungsvari- ante (hoch)	Bünde- lungsvari- ante (tief)	Bünde- lungsvari- ante 6a2	Bünde- lungsvari- ante 9a2	Bünde- lungsvari- ante (mit- telhoch)
Intensität der Aus- wirkungen infolge • Inanspruchnahme von Tierlebens- räumen und rele- vante bauzeitliche Auswirkungen	gering	mittel	mittel	hoch	sehr hoch	hoch	hoch	mittel
• Trennwirkungen/ Verinselung wert- gebender Tierarten	gering	keine relevanten Auswir- kungen	mittel	hoch	sehr hoch	keine relevanten Auswir- kungen	keine relevanten Auswir- kungen	keine relevanten Auswir- kungen
• Beeinträchtigung wertgebender Tier- arten durch Schall	gering	gering	keine relevanten Auswir- kungen	mittel	keine relevanten Auswir- kungen	mittel	mittel	keine relevanten Auswir- kungen
• Beeinträchtigung wertgebender Tier- arten durch Kollisi- onsrisiko	gering	keine relevanten Auswir- kungen	keine relevanten Auswir- kungen	hoch	keine relevanten Auswir- kungen	mittel	mittel	keine relevanten Auswir- kungen
Intensität der Aus- wirkungen auf Tiere	gering	mittel	mittel	hoch	sehr hoch	hoch	hoch	mittel

Boden

Böden werden vor allem durch Überbauung beeinträchtigt. Daher haben die Varianten mit langen offen verlaufenden Streckenabschnitte die stärksten Auswirkungen auf das Schutzgut Boden. Das sind die Bündelungsvarianten 9a2 und 6a2 sowie die Antragstrasse und die Brückenlösung 8. Geringere Auswirkungen sind bei kürzeren Durchfahrungsängen, also bei der Tunnellösung 9 und den Bündelungsvarianten (hoch), (tief) sowie (mittelhoch) zu erwarten.

Die Gründungen für Brückenpfeiler finden soweit vorhanden bei allen Varianten überwiegend in hoch bis sehr hochwertigen Auenböden statt, nehmen aber nur kleine Flächen in Anspruch. Da die Pfeilergründungen nicht in den Planungsständen aller Varianten verortet sind und ihre Standorte außerdem durch Planungsoptimierungen leicht verändert werden können, können sie nicht als entscheidungsrelevantes Kriterium herangezogen werden.

Nachfolgend werden die einzelnen Auswirkungen der Varianten auf das Schutzgut Boden differenziert nach den betrachteten Auswirkungskategorien vergleichend gegenübergestellt.

Tab. 4-18: Auswirkungen der Varianten auf den Boden

Kriterium	Antrags- trasse	Brücken- lösung 8	Tunnel- lösung 9	Bünde- lungsvari- ante (hoch)	Bünde- lungsvari- ante (tief)	Bünde- lungsvari- ante 6a2	Bünde- lungsvari- ante 9a2	Bünde- lungsvari- ante (mit- telhoch)
Anzahl der Brückenpor- tale ¹	2	2	-	3	-	4	4	4
Inanspruch- nahme von Boden durch Brü- ckenportale ²	- 50 m hochwertige Pararendzi- na (Südpor- tal)	- 50 m nur gering bis mittelwertige Rendzina	-	- 160 m mittelwertige Rendzina u. Pararendzi- na	-	- 110 m mittelwertige Rendzinen/ Pararendzi- nen	- 170 m mittelwertige Rendzinen/ Pararendzi- nen	- 215 m mittelwertige Rendzinen/ Pararendzi- nen
kleinflächige Inanspruch- nahme von Boden durch Brü- ckenpfeiler	sehr hoch- wertige Auenböden, hochwertige Rendzina	sehr hoch- wertige Auenböden	-	hoch bis sehr hoch- wertige Auenböden	-	hoch bis sehr hoch- wertige Auenböden	hoch bis sehr hoch- wertige Auenböden	hoch bis sehr hoch- wertige Auenböden
Offene Strecken- länge (m) ³	2.260 m	1.948	965 m	1.408 m	972 m	2.541 m	3.339 m	1.397 m
Inanspruch- nahme von Boden durch offene Strecke ⁴	- 865 m mittelwertige Terra fusca, - 245 hoch- wertige Parabrau- nerde, - 750 m sehr hochwertig- es Kolluvi- um	- 770 m mittelwertige Terra fusca, - 810 m sehr hochwertig- es Kolluvi- um	- 270 m mittelwertige Terra fusca, - 310 m sehr hochwertig- es Kolluvi- um	- 260 m mittelwertige Terra fusca, - 370 m sehr hochwertig- es Kolluvi- um - 425 m mittelwertige Pararendzi- na	- 220 m sehr hochwertig- es Kolluvi- um - 410 m hoch bis sehr hoch- wertige Auenböden	- 800 m mittelwertige Terra fusca, - 220 m hochwertige Parabrau- nerde, - 900 m sehr hochwertig- es Kolluvi- um	- 1300 m mittelwertige Terra fusca, - 220 m hochwertige Parabrau- nerde, - 1300 m sehr hoch- wertiges Kolluvium	- 770 m mittelwertige Terra fusca, - 280 m sehr hochwertig- es Kolluvi- um
Intensität der Aus- wirkungen	sehr hoch	sehr hoch	mittel	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch	hoch

¹ nur Portale an Brücken. Portale mit anschließend offener Trassenführung werden mit der offenen Strecke betrachtet

² Durchfahrungslänge zwischen Tunnelmund und Brückenkopf aller Brückenportale addiert

³ die offene Strecke enthält bei der Bündelungsvariante (hoch) auch den Damm im Schönbachtal und bei der Bündelungsvariante (tief) die Trogabscnitte im Fils- und Gostal, bei den anderen Varianten liegt die angegebene offene Strecke ausschließlich im Bereich Albhochfläche

⁴ nur mittel-, hoch- und sehr hochwertige Böden werden als eingriffsrelevant betrachtet, gering- und sehr geringwertige Böden werden nicht angegeben, daraus ergibt sich die Differenz der Summe der Durchfahrungsängen zur gesamten offenen Streckenlänge

Die Bündelungsvarianten 9a2 und 6a2 sowie die Antragstrasse und die Brückenlösung 8 wirken sich aufgrund ihrer langen offenen Strecken und der Beeinträchtigung von mittelwertigen, hochwertigen und sehr hochwertigen Böden am stärksten auf das Schutzgut Boden auf. Die Bündelungsvariante (tief) beansprucht auf ihrer vergleichsweise geringen offenen Streckenführung ausschließlich hoch bis sehr hochwertige Böden, so dass die Intensität der Auswirkungen als hoch einzustufen ist. Die Bündelungsvarianten (hoch) und (mittelhoch) beanspruchen ebenfalls mittelwertige und sehr hochwertige Böden, weshalb von einer hohen Auswirkungsintensität auf das Schutzgut Boden auszugehen ist. Die vergleichsweise geringsten Beeinträchtigungen mit einer mittleren Auswirkungsintensität auf das Schutzgut Boden werden durch die Tunnellösung 9 verursacht.

Wasser – Oberflächengewässer

Die Antragstrasse und die Brückenlösung 8 führen zu Einleitungen unbelasteter Wässer in die Fils. Die Bündelungsvarianten 6a2 und (mittelhoch) lassen keine Auswirkungen auf Oberflächengewässer erwarten. Die Bündelungsvarianten (hoch), (tief) und 9a2 verursachen Beeinträchtigungen unterschiedlichen Grades. Durch Tunnellösung 9 werden dauerhaft keine relevanten Auswirkungen prognostiziert. Bauzeitlich sind die Fils und die Gos aufgrund der offenen Tunnelbauweise allerdings stark beeinträchtigt.

Tab. 4-19: Auswirkungen der Varianten auf Wasser - Oberflächengewässer

Kriterium	Antrags-trasse	Brücken-lösung 8	Tunnel-lösung 9	Bünde-lungsvari-ante (hoch)	Bünde-lungsvari-ante (tief)	Bünde-lungsvari-ante 6a2	Bünde-lungsvari-ante 9a2	Bünde-lungsvari-ante (mit-telhoch)
Art der Auswirkung auf Oberflächengewässer	Einleitung von Wasser	Einleitung von Wasser	keine dauerhaften Auswirkungen, bauzeitlich starke Auswirkungen durch offene Tunnelbauweise	Verrohrung des Schönbachs, evtl. Beeinträchtigung der Fils u. Gos	Verdükerung der Fils und Gos, Sicherungsmaßnahme am Hollbach	keine Auswirkungen	Beeinträchtigung der Krähensteigquellen, möglicherweise der Gos	keine Auswirkungen
Intensität der Auswirkungen	keine relevanten Auswirkungen	keine relevanten Auswirkungen	hoch	mittel	sehr hoch	keine relevanten Auswirkungen	hoch	keine relevanten Auswirkungen

Die stellenweise völlige Umgestaltung von zwei naturnahen Fließgewässern durch die Bündelungsvarianten (tief) stellen Auswirkungen mit sehr hoher Intensität dar. Die Tunnellösung 9 und die Bündelungsvarianten (hoch) und 9a2 rufen Auswirkungen mittlerer bzw. hoher Intensität auf Oberflächengewässer hervor. Die übrigen vier Varianten zeigen dauerhaft keine relevanten Auswirkungen.

Klima/Luft

Die Brückenportale aller Varianten liegen in hoch- bis sehr hochwertigen Waldklimatopen. Die offenen Streckenabschnitte führen durch mittel- bis hochwertige Grünland- und Waldklimatope. Es werden aber immer nur kleine Flächenanteile der jeweiligen Klimatope überbaut, so dass sie Auswirkungen gering bleiben. Nur in Verbindung mit der Bündelungsvariante (hoch) entsteht mit dem Damm im Schönbachtal ein kleines Strömungshindernis.

Tab. 4-20 Auswirkungen der Varianten auf das Klima (Inanspruchnahme von Klimatopen)

Kriterium	Antrags- trasse	Brücken- lösung 8	Tunnel- lösung 9	Bünde- lungsvari- ante (hoch)	Bünde- lungsvari- ante (tief)	Bünde- lungsvari- ante 6a2	Bünde- lungsvari- ante 9a2	Bünde- lungsvari- ante (mit- telhoch)
Anzahl der Brückenpor- tale ¹	2	2	-	3	-	4	4	4
Inanspruch- nahme von Klimatopen durch Brü- ckenportale	- hochwerti- ge Waldkli- matope	- hochwerti- ge Waldkli- matope	-	- sehr hochwertige Waldkli- matope	-	- hochwerti- ge Klimato- pe, - hochwerti- ge und sehr hochwertige Waldkli- matope	- 20 M hochwertige Klimatope, - hochwerti- ge und sehr hochwertige Waldkli- matope	- hochwerti- ge Klimato- pe
Beeinträch- tigung von Frischluf- tabfluss	keine	keine	keine	geringfügig durch Damm im Schönbach- tal	keine	keine	keine	keine
Offene Strecken- länge (m) ²	2.260 m	1.948	965 m	1.408 m	972 m	2.541 m	3.339 m	1.397 m
Inanspruch- nahme von Klimatopen durch offene Strecke ³ und im Bereich von Brücken	- 380 m mittelwertige Grün- landklimato- pe, - 300 m hochwertige Waldkli- matope	- 400 m mittelwertige Grün- landklimato- pe, - 100 m hochwertige Waldkli- matope	- 150 m hochwertige Waldkli- matope	- 425 m hochwertige Klimatope (Schön- bachtal) - 150 m hochwertige Waldkli- matope	- 200 m hochwertige Klimatope (Gostal)	- 430 m mittelwertige Grün- landklimato- pe, - 390 m hochwertige Waldkli- matope	- 430 m mittelwertige Grün- landklimato- pe, - 380 m hochwertige Waldkli- matope	- 310 m mittelwertige Grün- landklimato- pe, - 220 m hochwertige Waldkli- matope
Intensität der Aus- wirkungen	gering	gering	keine rele- vanten Auswirkun- gen	gering	keine rele- vanten Auswirkun- gen	gering	gering	gering

¹ nur Portale an Brücken. Portale mit anschließend offener Trassenführung werden mit der offenen Strecke betrachtet

² die offene Strecke enthält bei der Bündelungsvariante (hoch) auch den Damm im Schönbachtal und bei der Bündelungsvariante (tief) die Trogabscnitte im Fils- und Gostal, bei den anderen Varianten liegt die angegebene offene Strecke ausschließlich im Bereich Albhochfläche

³ nur mittel-, hoch- und sehr hochwertige Klimatope werden als eingriffsrelevant betrachtet, gering- und sehr geringwertige Klimatope werden nicht angegeben, daraus ergibt sich die Differenz der Summe der Durchfahrungslängen zur gesamten offenen Streckenlänge

Die Auswirkungen aller Varianten auf das Schutzgut Klima sind als gering einzustufen. Bei der Tunnellösung 9 und der Bündelungsvariante (tief) sind die entstehenden Beeinträchtigungen so gering, dass nicht von relevanten Auswirkungen gesprochen werden kann.

Landschaft

Auswirkungen auf das Landschaftsbild gehen vor allem auf die Brückenbauwerke im Filstal und teilweise auch im Gostal zurück. Dabei sind die Bündelungsvarianten 6a2, 9a2 und

(hoch) aufgrund ihrer Länge, ihrer Höhe und ihrer Lage besonders weit sichtbar. Bei der ähnlichen Bündelungsvariante (mittelhoch) fallen die Beeinträchtigungen aufgrund geringerer Brückenhöhen und -längen etwas schwächer aus. Die Filstalbrücken der Antragstrasse sind zwar deutlich höher, aber dafür wesentlich kürzer und aufgrund der Enge und des gewundenen Verlaufs des Filstals nicht so weit sichtbar. Die Antragstrasse schont das Gostal und schwenkt auf der Albhochfläche aber erst allmählich auf den gebündelten Verlauf mit der BAB A 8 ein.

Für den schutzgutbezogenen Vergleich zwischen der Antragstrasse und der Bündelungsstrasse 9a2 liegt ein eigenes Gutachten vor (KAULE 2005). KAULE hat darin auf Grundlage von drei wissenschaftlichen Bewertungsmethoden (Expertenbefragung, Gruppenbefragung, GIS-gestützte Sichtbarkeitsanalyse) eine Landschaftsbildbewertung der Talquerungsbereiche vorgenommen. Die Experten und die Studentengruppe sahen überwiegend in der Bündelungsstrasse 9a2 die stärkere Beeinträchtigung des Landschaftsbilds. Die GIS-Analyse kommt zu dem Ergebnis, dass die Bündelungsstrasse zu einer deutlich stärkeren Zunahme der visuellen Belastung führt. Sowohl die maximale visuelle Belastung, wie auch der Anteil der hochbelasteten Flächen ist deutlich höher als bei der Antragstrasse. Zudem sind gerade die Ortslagen und die exponierten Aussichtspunkte im Durchschnitt stärker belastet.

Die Brückenlösung 8 verbindet die Vorteile der Antragstrasse mit einer verringerten Brückenhöhe und -länge und damit einer geringeren visuellen Reichweite. Eine mäßige Fernwirkung geht auch von den Trogbauwerken der Bündelungsstrasse (tief) aus. Die günstigste Variante für das Landschaftsbild ist die Tunnellösung 9, da sie über fast die gesamte Strecke unsichtbar unter der Erdoberfläche verläuft.

Tab. 4-21: Auswirkungen der Varianten auf die Landschaft

Kriterium	Antrags- trasse	Brücken- lösung 8	Tunnel- lösung 9	Bünde- lungsvari- ante (hoch)	Bünde- lungsvari- ante (tief)	Bünde- lungsvari- ante 6a2	Bünde- lungsvari- ante 9a2	Bünde- lungsvari- ante (mit- telhoch)
Anzahl der Brückenpor- tale ¹	2	2	-	3	-	4	4	4
Beeinträch- tigung des Land- schaftsbaus durch Tal- querungen	2 Brücken, 485 m lang, bis zu 78 m hoch	2 Brücken, 290 m lang, bis zu 35 m hoch	-	Damm, 425 m lang, 2 Brücken, 744 m lang, bis zu 45 m hoch, 2 Brücken, 320 m lang, bis zu 33 m hoch	2 Trogbau- werke, 210 m lang und 200 m lang	2 Brücken, 1.375 m lang > 52 m hoch 2 Brücken, 690 m lang > 52 m hoch	2 Brücken, 1.323 m lang > 52 m hoch 2 Brücken, 866 m lang > 52 m hoch	2 Brücken 569 m lang max. 36 m hoch, 2 Brücken 529 m lang max. 36 m hoch
Offene Strecken- länge (m) ²	2.260 m	1.948	965 m	1.408 m	972 m	2.541 m	3.339 m	1.397 m
Beeinträch- tigung des Land- schaftsbaus durch offene Strecke	Einschnitts- lage, allmähliche Bündelung	Einschnitts- lage, durch- gehende Bündelung	Einschnitts- lage, durch- gehende Bündelung	Einschnitts- lage, durch- gehende Bündelung	Einschnitts- lage, durch- gehende Bündelung	Höhenlage nicht be- kannt, durchge- hende Bündelung	Höhenlage nicht be- kannt, durchge- hende Bündelung	Einschnitts- lage, durch- gehende Bündelung
Intensität der Aus- wirkungen	hoch	mittel	gering	sehr hoch	mittel	sehr hoch	sehr hoch	hoch

¹ nur Portale an Brücken. Portale mit anschließend offener Trassenführung werden mit der offenen Strecke betrachtet

² hier ausschließlich im Bereich Albhochfläche

Kulturgüter

Die Antragstrasse, die Bündelungsvarianten 6a2 und 9a2 überspannen die Autobahn Drackensteiner Hang und enden in Portalbereichen unmittelbar oberhalb der Fahrbahn. Die Bündelungsvariante (hoch) und die Brückenlösung 8 haben ihre Portale unmittelbar unterhalb der Autobahn. Da die Autobahn keinen besonderen Umgebungsschutz genießt, sind diese Beeinträchtigungen weniger relevant. Höhere Bedeutung kommt der Anzahl der auf der Albhochfläche möglicherweise beeinträchtigten Bodendenkmale zu.

Tab. 4-22: Auswirkungen der Varianten auf Kulturgüter

Kriterium	Antrags- trasse	Brücken- lösung 8	Tunnel- lösung 9	Bünde- lungsvari- ante (hoch)	Bünde- lungsvari- ante (tief)	Bünde- lungsvari- ante 6a2	Bünde- lungsvari- ante 9a2	Bünde- lungsvari- ante (mit- telhoch)
Albauf- /Abstieg Dra- ckensteiner Hang	Brücken über Auto- bahn, Por- talbereich unmittelbar oberhalb der Autobahn	Portalbe- reich unmit- telbar unter- halb der Autobahn	-	Sicht durch Brücken beeinträch- tigt, Portalbe- reich unmit- telbar unter- halb der Autobahn	-	Brücken über Auto- bahn, Portalbe- reich unmit- telbar ober- halb der Autobahn	Brücken über Auto- bahn, Portalbe- reich unmit- telbar ober- halb der Autobahn	Sicht durch Brücken beeinträch- tigt, Portalbe- reich unmit- telbar unter- halb der Autobahn
Anzahl der wahrschein- lich beein- trächtigten Boden- denkmale auf der Albhochflä- che	4	4	2	2	1	5	5	2
Intensität der Aus- wirkungen	hoch	hoch	mittel	mittel	gering	sehr hoch	sehr hoch	mittel

Hohe bzw. sehr hohe Auswirkungen auf Bodendenkmale und auf die denkmalgeschützte Autobahn werden jeweils von den gleichen Varianten hervorgerufen. Am stärksten wirken sich die Bündelungsvarianten 6a2 und 9a2 aus. Die geringsten Beeinträchtigungen gehen von den Bündelungsvarianten (tief) und (mittelhoch) sowie der Tunnellösung 9 aus.

Sonstige Sachgüter

Landwirtschaftliche Nutzflächen werden vor allem durch Überbauung beeinträchtigt. Daher haben die Varianten mit langen offen verlaufenden Streckenabschnitte die stärksten Auswirkungen auf das Sachgut Landwirtschaft. Das sind die Bündelungsvarianten 9a2 und 6a2 sowie die Antragstrasse. Die geringsten Auswirkungen sind bei kurzen Durchfahrungs-längen, also bei der Bündelungsvariante (tief) und bei der Tunnellösung 9 zu erwarten.

Tab. 4-23: Auswirkungen der Varianten auf die sonstigen Sachgüter (Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Nutzflächen)

Kriterium	Antrags- trasse	Brücken- lösung 8	Tunnel- lösung 9	Bünde- lungsvari- ante (hoch)	Bünde- lungsvari- ante (tief)	Bünde- lungsvari- ante 6a2	Bünde- lungsvari- ante 9a2	Bünde- lungsvari- ante (mit- telhoch)
Offene Streckenlänge (m) ¹	2.260 m	1.948	965 m	1.408 m	972 m	2.541 m	3.339 m	1.397 m
Inanspruchnahme von landwirtsch. Flächen ²	1.400 m	1.050 m	480 m	480 m	460 m	1.600 m	2.300 m	800 m
Intensität der Auswirkungen	hoch	mittel	gering	gering	gering	sehr hoch	sehr hoch	gering

¹ die offene Strecke enthält bei der Bündelungsvariante (hoch) auch den Damm im Schönachtal und bei der Bündelungsvariante (tief) die Trogabscnritte im Fils- und Gostal, bei den anderen Varianten liegt die angegebene offene Strecke ausschließlich im Bereich Albhochfläche

² die Differenz zur gesamten offenen Streckenlänge sind Durchfahrungsängen von nicht-landwirtschaftlichen Flächen

4.4.4.3 Schutzgutübergreifender Vergleich der Varianten

Die im Kapitel 4.4.4.2 ermittelten Auswirkungen der 8 Varianten auf die Schutzgüter der Umwelt werden nachfolgend in der Zusammenschau dargestellt. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse werden die Varianten bewertet, so dass sich für das Kriterium „Schutzgüter der Umwelt“ letztlich eine relative Einstufung der Varianten zueinander ergibt. Bewegt sich die Bewertung für eine Variante in einem Grenzbereich, wird die Tendenz zur angrenzenden Bewertungsstufe in Klammern angegeben.

Um zu einem begründeten Ergebnis einer Gesamtbewertung zu gelangen, werden die Ergebnisse der Auswirkungsanalysen mit Hilfe unterschiedlicher fachlich angemessener Herangehensweisen, die im Folgenden dargestellt werden, bewertet:

- Gleichwertigkeit der Schutzgüter anhand der Art, Intensität und zeitlichen Dauer der Umweltauswirkungen,
- Wertigkeit der Schutzgüter nach Ausstattung und Hauptfunktionen im betroffenen Raum,
- Wertigkeit der Schutzgüter mit engem Bezug zum Menschen,
- Wertigkeit der Schutzgüter mit engem Bezug zu Tieren und Pflanzen.

Gleichwertigkeit der Schutzgüter

Wird eine Gleichwertigkeit der Schutzgüter unterstellt, spricht allein die Tatsache, dass bei Tunnellösung 9 bei 6 von 10 Schutzgütern/Teilaspekten geringe bzw. keine relevanten Auswirkungen und lediglich im Fall des Schutzgut Wasser – Oberflächengewässer Auswirkungen hoher Intensität und bei den Schutzgütern Boden, Kulturgüter und Tiere und Pflanzen – Tiere Auswirkungen mit mittlerer Intensität zu erwarten sind, für diese Variante. Die Tunnellösung 9 wird deshalb vergleichsweise als sehr günstig eingeschätzt.

Da bei den Varianten bzw. Bündelungsvariante (mittelhoch) einzig in 2 von 10 Schutzgütern eine hohe und eine sehr hohe (Brückenlösung 8) bzw. zwei hohe (Bündelungsvariante mittelhoch) Auswirkungsintensitäten prognostiziert werden, werden diese Varianten noch als günstig beurteilt.

Als vergleichsweise weniger günstig werden bei strikter Gleichwertigkeit der Schutzgüter die Varianten Antragstrasse, Bündelungsvariante (hoch) und Bündelungsvariante (tief) bewertet, bei denen jeweils bei 4 Schutzgütern mit Auswirkungen sehr hoher bzw. hoher Intensität zu rechnen ist. Die Auswirkungen der Stufen mittlerer bis geringer Auswirkungsintensität sowie die Stufe „keine relevanten Auswirkungen“ verteilen sich bei diesen Varianten inhomogen über verschiedene Schutzgüter.

Bei den Bündelungsvarianten 6a2 und 9a2 werden bei 7 bzw. 8 von 10 Schutzgütern Auswirkungen mit sehr hoher und hoher Intensität prognostiziert. Aus diesem Grund sind diese beiden Varianten als vergleichsweise ungünstig einzuschätzen.

Tab. 4-24 stellt das Ergebnis der vergleichenden Bewertung der Varianten bei angenommener Gleichwertigkeit der Schutzgüter dar.

Tab. 4-24: Vergleichende Bewertung der Varianten bei Gleichwertigkeit der Schutzgüter

Schutzgut	Intensität der Auswirkungen							
	Antrags- trasse	Brücken- lösung 8	Tunnel- lösung 9	Bünde- lungsvari- ante (hoch)	Bünde- lungsvari- ante (tief)	Bünde- lungsvari- ante 6a2	Bünde- lungsvari- ante 9a2	Bünde- lungsvari- ante (mit- telhoch)
Menschen - Wohn- und Wohnumfeldfunktion	gering	gering	keine rel. Auswirk.	mittel	keine rel. Auswirk.	mittel	mittel	gering
Menschen – Erholungs- und Freizeitfunktion	mittel	mittel	gering	hoch	mittel	hoch	hoch	mittel
Tiere und Pflanzen – Pflanzen und Biotope	mittel	mittel	gering	mittel	hoch	hoch	hoch	mittel
Tiere und Pflanzen – Tiere	gering	mittel	mittel	hoch	sehr hoch	hoch	hoch	mittel
Boden	sehr hoch	sehr hoch	mittel	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch	hoch
Wasser - Oberflächen- gewässer	keine rel. Auswirk.	keine rel. Auswirk.	hoch	mittel	sehr hoch	keine rel. Auswirk.	hoch	keine rel. Auswirk.
Klima/Luft	gering	gering	keine rel. Auswirk.	gering	keine rel. Auswirk.	gering	gering	gering
Landschaft	hoch	mittel	gering	sehr hoch	mittel	sehr hoch	sehr hoch	hoch
Kulturgüter	hoch	hoch	mittel	mittel	gering	sehr hoch	sehr hoch	mittel
Sonstige Sachgüter	hoch	mittel	gering	gering	gering	sehr hoch	sehr hoch	gering
Vergleichende Bewertung	weniger günstig	günstig	sehr günstig	weniger günstig	weniger günstig	ungünstig	ungünstig	günstig

Wertigkeit der Schutzgüter nach Ausstattung und Hauptfunktionen im betroffenen Raum

Bildet man eine vergleichende Bewertung unter der Annahme, dass infolge der bestehenden Ausstattung und der Hauptfunktionen des betroffenen Raumes den Schutzgütern

- Menschen - Wohn- und Wohnumfeldfunktion sowie Erholungs- und Freizeitfunktion,
- Tiere,
- Pflanzen und Biotope,
- Wasser - Oberflächengewässer und
- Landschaft

eine höhere Bedeutung im Untersuchungsraum beizumessen ist als den anderen Schutzgütern, so ergibt sich folgendes Bild:

Bei der Variante Brückenlösung 8 ist bei keinem der betrachteten Schutzgüter eine sehr hohe bzw. hohe Auswirkungsintensität zu erwarten. Bei einem der Schutzgüter werden keine relevante Auswirkungen prognostiziert. Bei den übrigen Schutzgüter sind geringe und mittlere Auswirkungen zu erwarten. Vor diesem Hintergrund wird die Brückenlösung 8 als vergleichsweise sehr günstig eingeschätzt.

Bei angenommener Gewichtung der Schutzgüter nach Ausstattung und Hauptfunktionen im betroffenen Raum werden die Varianten Antragstrasse, Tunnellösung 9 und Bündelungsvariante (mittelhoch) als vergleichsweise günstig bewertet. Bei diesen Varianten sind keine Auswirkungen sehr hoher Intensität zu prognostizieren. Bei der Antragstrasse sind infolge der hohen Brücke und bei der Bündelungsvariante (mittelhoch) aufgrund der Lage des Brückenbauwerks und der damit verbundenen weiträumigen Sichtbarkeit Auswirkungen hoher Intensität vorhanden. Aufgrund der Erstellung des Tunnels der Tunnellösung 9 in offener Bauweise im Bereich der Fils und der Gos sind auf das Schutzgut Wasser – Oberflächengewässer Auswirkungen hoher Intensität zu erwarten.

Die Bündelungsvarianten (hoch), (tief), 6a2 und 9a2 werden bei dieser Herangehensweise als ungünstig bewertet, da bei diesen Varianten in deutlich höherem Ausmaß mit Auswirkungen hoher und sehr hoher Intensität zu rechnen ist als bei den Varianten Tunnellösung 9, Antragstrasse, Brückenlösung 8 und Bündelungsvariante (mittelhoch).

Tab. 4-25: Vergleichende Bewertung der Varianten bei den Schutzgütern mit besonders hoher Bedeutung aufgrund Ausstattung und Hauptfunktion des betroffenen Raumes

Schutzgut	Intensität der Auswirkungen							
	Antrags-trasse	Brücken-lösung 8	Tunnel-lösung 9	Bünde-lungsvari-ante (hoch)	Bünde-lungsvari-ante (tief)	Bünde-lungsvari-ante 6a2	Bünde-lungsvari-ante 9a2	Bünde-lungsvari-ante (mit-telhoch)
Menschen - Wohn- und Wohnumfeldfunktion	gering	gering	keine rel. Auswirk.	mittel	keine rel. Auswirk.	mittel	mittel	gering
Menschen – Erholungs- und Freizeitfunktion	mittel	mittel	gering	hoch	mittel	hoch	hoch	mittel
Tiere und Pflanzen – Pflanzen und Biotope	mittel	mittel	gering	mittel	hoch	hoch	hoch	mittel
Tiere und Pflanzen – Tiere	gering	mittel	mittel	hoch	sehr hoch	hoch	hoch	mittel
Wasser - Oberflächengewässer	keine rel. Auswirk.	keine rel. Auswirk.	hoch	mittel	sehr hoch	keine rel. Auswirk.	hoch	keine rel. Auswirk.
Landschaft	hoch	mittel	gering	sehr hoch	mittel	sehr hoch	sehr hoch	hoch
Vergleichende Bewertung	günstig	sehr günstig	günstig	ungünstig	ungünstig	ungünstig	ungünstig	günstig

Besondere Wertigkeit der Schutzgüter mit engem Bezug zum Menschen

Den Belangen des Menschen ist grundsätzlich hohe Bedeutung zuzumessen. Bildet man vor diesem Hintergrund eine vergleichende Bewertung der Varianten unter besonderer Gewichtung der Schutzgüter

- Menschen - Wohn- und Wohnumfeldfunktion,
- Menschen - Erholungs- und Freizeitfunktion und
- Landschaft

mit engem Bezug zum Menschen, ergeben sich folgende Einschätzungen:

Im Fall von Tunnellösung 9 sind bei den drei betrachteten Aspekten keine Auswirkungen mittlerer bis sehr hoher Intensität zu erwarten, so dass diese Variante sehr günstig eingeschätzt wird. Da bei der Bündelungsvariante (tief) und der Brückenlösung 8 keine hohen bzw. sehr hohen Auswirkungen prognostiziert werden, kann diese Variante vergleichsweise günstig beurteilt werden.

Insbesondere aufgrund der hohen Auswirkungsintensität hinsichtlich des Schutzgutes Landschaft werden die Antragsstrasse und die Bündelungsvariante (mittelhoch) als weniger günstig bewertet. Die Bündelungsvarianten (hoch), 6a2 und 9a2 sind aufgrund ihrer hohen bzw. sehr hohen Auswirkungen bei den Aspekten Menschen – Erholungs- und Freizeitfunktion und Landschaft ungünstig eingeschätzt.

Tab. 4-26: Vergleichende Bewertung der Varianten bei den Schutzgütern mit besonderer Wertigkeit der Schutzgüter mit engem Bezug zum Menschen

Schutzgut	Intensität der Auswirkungen							
	Antrags- trasse	Brücken- lösung 8	Tunnel- lösung 9	Bünde- lungsvari- ante (hoch)	Bünde- lungsvari- ante (tief)	Bünde- lungsvari- ante 6a2	Bünde- lungsvari- ante 9a2	Bünde- lungsvari- ante (mit- telhoch)
Menschen - Wohn- und Wohnumfeldfunktion	gering	gering	keine rel. Auswirk.	mittel	keine rel. Auswirk.	mittel	mittel	gering
Menschen – Erholungs- und Freizeitfunktion	mittel	mittel	gering	hoch	mittel	hoch	hoch	mittel
Landschaft	hoch	mittel	gering	sehr hoch	mittel	sehr hoch	sehr hoch	hoch
Vergleichende Bewertung	weniger günstig	günstig	sehr güns- tig	ungünstig	günstig	ungünstig	ungünstig	weniger günstig

Besondere Wertigkeit der Schutzgüter mit engem Bezug zu Tieren und Pflanzen

Die Trassen befinden sich in einem Raum mit einer vergleichsweise guten Ausstattung an wertvollen und teils sehr wertvollen Biotopen und Arten. Vor diesem Hintergrund wird eine vergleichende Bewertung der Varianten unter besonderer Gewichtung der Schutzgüter

- Tiere und Pflanzen – Pflanzen und Biotope,
- Tiere und Pflanzen – Tiere,
- Boden und
- Wasser - Oberflächengewässer

mit engem Bezug zu Tieren und Pflanzen, ergeben sich folgende Einschätzungen:

Da bei der Antragstrasse, der Brückenlösung 8 und der Bündelungsvariante (mittelhoch) im Fall des Schutzgutes Boden sehr hohe bzw. hohe Auswirkungsintensitäten zu erwarten sind, werden diese Varianten als weniger günstig eingeschätzt. Auch die Variante Tunnellösung 9 wird aufgrund der hohen Auswirkungsintensität auf das Schutzgut Wasser – Oberflächenwasser als weniger günstig eingestuft.

Bei allen anderen Varianten werden mindestens bei zwei der betrachteten Schutzgüter hohe oder sehr hohe Auswirkungsintensitäten prognostiziert. Insgesamt werden diese Varianten vergleichsweise ungünstig bewertet, wobei die Bündelungsvariante (hoch) etwas besser beurteilt wird, da bei keinem betrachteten Schutzgut sehr hohen Auswirkungsintensitäten prognostiziert werden.

Tab. 4-27: Vergleichende Bewertung der Varianten bei den Schutzgütern mit besonderer Wertigkeit der Schutzgüter mit engem Bezug zu Tieren und Pflanzen

Schutzgut	Intensität der Auswirkungen							
	Antrags- trasse	Brücken- lösung 8	Tunnel- lösung 9	Bünde- lungsvari- ante (hoch)	Bünde- lungsvari- ante (tief)	Bünde- lungsvari- ante 6a2	Bünde- lungsvari- ante 9a2	Bünde- lungsvari- ante (mit- telhoch)
Tiere und Pflanzen – Pflanzen und Biotope	mittel	mittel	gering	mittel	hoch	hoch	hoch	mittel
Tiere und Pflanzen – Tiere	gering	mittel	mittel	hoch	sehr hoch	hoch	hoch	mittel
Boden	sehr hoch	sehr hoch	mittel	hoch	hoch	sehr hoch	sehr hoch	hoch
Wasser - Oberflächen- gewässer	keine rel. Auswirk.	keine rel. Auswirk.	hoch	mittel	sehr hoch	keine rel. Auswirk.	hoch	keine rel. Auswirk.
Vergleichende Bewertung	weniger günstig	weniger günstig	weniger günstig	ungünstig	ungünstig	ungünstig	ungünstig	weniger günstig

Fazit

Im Rahmen der Schutzgüter der Umwelt kristallisiert sich als Ergebnis der vergleichenden Bewertung, unabhängig unterschiedlicher Herangehensweisen, die Tunnellösung 9 als vergleichsweise günstigste der betrachteten Varianten heraus. Diese Variante wird bei unterschiedlichster Gewichtung der Schutzgüter stets als vergleichsweise sehr günstig oder günstig und nur bei einer vergleichenden Bewertung der Varianten bei den Schutzgütern mit besonderer Wertigkeit der Schutzgüter mit einem engem Bezug zu Tieren und Pflanzen als weniger günstig bewertet.

Ebenfalls noch günstig, jedoch im Vergleich zur Tunnellösung 9 etwas weniger günstig zu bewerten, sind die Brückenlösung 8 und die Bündelungsvariante (mittelhoch). Bei diesen Varianten variieren, je nach Betrachtungsweise, die vergleichenden Bewertungen zwischen günstig bis weniger günstig.

Eine mittlerer Position nehmen die Varianten Antragstrasse und Bündelungsvariante (tief) ein, die als weniger günstig eingeschätzt werden. Bei einem Vergleich dieser Varianten untereinander hat die Antragstrasse Vorteile, da insbesondere bei Betrachtung der Schutzgüter mit besonders hoher Bedeutung aufgrund Ausstattung und Hauptfunktion des betroffenen Raumes die Antragstrasse deutlich günstiger als die Bündelungsvariante (tief) beurteilt wird.

Die Bündelungsvarianten (hoch), 6a2 und 9a2 schneiden ungünstig ab. Insbesondere im Fall der Bündelungsvarianten 6a2 und 9a2 ist diese Einschätzung unabhängig von der gewählten Herangehensweise. Die Bündelungsvariante (hoch) ist im Vergleich dieser drei Varianten am günstigsten zu bewerten, da bei dieser Varianten bei weniger Schutzgütern Auswirkungen mit hoher bzw. sehr hoher Intensität prognostiziert werden.

Tab. 4-28: Vergleichende Bewertung der Varianten bei den Schutzgütern der Umwelt

Schutzgut	Intensität der Auswirkungen							
	Antrags- trasse	Brücken- lösung 8	Tunnel- lösung 9	Bünde- lungsvari- ante (hoch)	Bünde- lungsvari- ante (tief)	Bünde- lungsvari- ante 6a2	Bünde- lungsvari- ante 9a2	Bünde- lungsvari- ante (mit- telhoch)
Vergleichende Bewertung	weniger günstig (günstig)	günstig	günstig (sehr günstig)	ungünstig (weniger günstig)	weniger günstig	ungünstig	ungünstig	günstig

4.4.5 Natura 2000 (ARGE BAADER-BOSCH 2006)

4.4.5.1 Vorgehensweise

Im Untersuchungsgebiet wurde eine Kartierung von FFH-Lebensraumtypen durchgeführt.

Die Grundlage für die Ermittlung und Beschreibung der FFH-relevanten Projektwirkungen bildet die technische Planung der 8 betrachteten Varianten sowie die Arten und Lebensräume innerhalb des gemeldeten FFH-Gebietes "Albtrauf" und des faktischen Vogelschutzgebietes "Mittlere Schwäbische Alb". Zur Beurteilung der Kohärenz entsprechend Artikel 10 / FFH und § 3 (3) 4. BNatSchG werden Lebensräume von Anhang 1 / FFH und Arten von Anhang II / FFH auch außerhalb der im Verfahren befindlichen Kulisse im Eingriffsgebiet berücksichtigt. Insbesondere sind dies Gewässer (Quellen, Quellbäche, Bäche), Felsbiotope und die noch nicht oder gering belasteten Wälder am Albtrauf. Als weiteres Kriterium wird die zusätzliche Zerschneidung der NATURA 2000-Gebiete und der Korridore zwischen den im Anhörungsverfahren befindlichen Gebiete herangezogen.

Neben den NATURA 2000-Gebieten werden auch Arten und Lebensräume der FFH-Richtlinie berücksichtigt, die außerhalb dieser Gebiete vorkommen. Diese Arten und Lebensräume werden insbesondere über die Kohärenz einbezogen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn Lebensräume oder Arten mit besonderer Bedeutung und der Erhaltungszustand der Anhang I Lebensräume zu würdigen sind. Demzufolge werden neben den naturschutzrechtlichen Belangen auch die naturschutzfachlichen Gegebenheiten berücksichtigt. *„Diese Flächen sind zwar rechtlich weniger streng gesichert, jedoch teilweise für den Erhaltungszustand und die Weiterentwicklung der Kernflächen von ausschlaggebender Bedeutung. Dies gilt besonders für Quellen und Quellbäche, die die Kalksinterlebensräume innerhalb der Kulisse mit Wasser versorgen. Diese Vernetzung muss entsprechend gewürdigt werden“* (KAULE 2007).

Entsprechend der rechtlichen Grundlage wird in einem ersten Schritt die FFH-relevante Bestandssituation im Umfeld der 8 Varianten dargestellt. In einem zweiten Schritt werden dann die nach dem derzeitigen wissenschaftlichen Kenntnisstand zu erwartenden Auswirkungen auf die für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen ermittelt. Der Untersuchungsraum schließt auch potenzielle erhebliche Beeinträchtigungen anderer geplanter Projekte ein, die ggf. kumulativ auf die durch die Varianten potenziell betroffenen Gebiete einwirken. Solche möglichen Summationswirkungen insbesondere durch die geplante neue Streckenführung der BAB A 8 werden berücksichtigt und, falls relevant, im Rahmen der Auswirkungsanalyse dargestellt.

Gemäß FFH-Richtlinie basiert die Verträglichkeitsprüfung i.e.S. zunächst auf der Prüfung der Verträglichkeit mit den für das Gebiet festgelegten Erhaltungszielen und anschließend auf der Feststellung der einzelstaatlichen Behörden, ob das Gebiet als solches nicht beeinträch-

tigt wird. Vor diesem Hintergrund wird die Erheblichkeit der Beeinträchtigungen der jeweiligen Variante auf die betroffenen FFH- bzw. Vogelschutzgebiete abgeschätzt.

Auf der Grundlage der Ergebnisse dieser Abschätzung erfolgt letztlich eine vergleichende Bewertung der betrachteten Varianten aus Sicht des Aspektes Natura 2000. Die vergleichende Bewertung der Varianten basiert somit primär auf der naturschutzrechtlichen Situation. Zusätzlich werden naturschutzfachliche Bewertungen hinsichtlich der FFH-Arten und -Lebensräume außerhalb der Kulisse im Eingriffsbereich berücksichtigt.

4.4.5.2 Zusammenfassung und Auswirkungen und Vergleich der Varianten

Die ermittelten Beeinträchtigungen der 8 Varianten hinsichtlich des Kriteriums Natura 2000 werden nachfolgend in der Zusammenschau dargestellt. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse werden die Varianten gemäß der in Kapitel 4.4.5.1 dargelegten Vorgehensweise bewertet, so dass sich für dieses Kriterium letztlich eine relative Einstufung der Varianten zueinander ergibt.

FFH-Gebiet „Filsalb“

Durch die Tunnellösung sind insbesondere bauzeitliche Beeinträchtigungen des FFH-Gebiets „Filsalb“ durch Änderungen des Grundwasserhaushalts möglich. Aufgrund der bestehenden Vorbelastungen im Eingriffsbereich werden die Beeinträchtigungen nicht als erheblich eingestuft. Die Beeinträchtigungen der Tunnellösung 9 liegen knapp unterhalb der Erheblichkeitsschwelle.

Das Tunnelportal der Bündelungsvariante 9a2 im Schönbachtal und der Bündelungsvariante (mittelhoch) im Filstal zwischen Mühlhausen i.T. und Gosbach liegt am Rande des FFH-Gebietes. Hier ist von einer randlichen, bauzeitlichen Beeinträchtigung auszugehen. Auch durch die Brückenlage der Variante 9a2 im Schönbachtal wird das FFH-Gebiet nur randlich tangiert. Bei beiden Varianten ist ein Risiko durch Verschattung der Gos durch das Brückenbauwerk gegeben: Durch das Eisenbahnbrückenbauwerk ist unter Berücksichtigung der Summationswirkungen mit der Autobahnbrücke bei der Bündelungsvariante (mittelhoch) von erheblichen Beeinträchtigungen des FFH-Gebietes auszugehen. *„Hier überquert die geplante BAB-A8 die Gos im Bereich des Erlenwaldes über Sinterfällen und dem Beginn der Verwilderungsstelle (Petasites-Flur) mit aktivem Aufbau von mächtigen Sinterterrassen (bestehendes Schutzgebiet, ND). Die ICE-Trasse Bündelungsvariante mittelhoch quert den Bach weiter nördlich. Durch beide zusammen wird der am besten erhaltene Bachabschnitt überspannt bzw. eingeschlossen und im Tagesverlauf von Sonnenaufgang bis frühen Nachmittag beschattet. Dies ist eine deutliche Summationswirkung wodurch erhebliche Eingriffe in das FFH-Gebiet verursacht werden.“* (KAULE 2007).

Sowohl die Antragstrasse als auch die Brückenlösung 8 beeinträchtigen im Filstal zwischen Mühlhausen i.T. und Wiesensteig dieses FFH-Gebiet im Bereich des Nachmeldevorschlags der Gemeinde Mühlhausen. Aus naturschutzrechtlicher Sicht ist diese Beeinträchtigung aufgrund der punktuellen Flächeninanspruchnahme als erheblich einzuschätzen. Der betroffene Kalkbuchenwald ist in einem guten und die in Anspruch genommene verbuschte Wacholderheide in einem sehr schlechten Erhaltungszustand. Dieser Eingriff lässt sich nicht vermeiden, ist aber ausgleichbar, indem z.B. der Verkaufswert des Holzes eines hiebreifen Waldes abgelöst und vor Ort als Altholzbestand ausgewiesen oder indem an anderer Stelle das FFH-Gebiet entsprechend erweitert wird und so die Kohärenz erhalten bleibt. Unter dieser Voraussetzung sind die Erhaltungsziele nicht betroffen. Bei Betrachtung der naturschutzfachlichen Situation wird der Eingriff vor diesem Hintergrund nicht als schwerwiegend eingeschätzt. Durch die Brückenlösung 8 wird im FFH-Gebiet Fläche in einem etwas kleineren Umfang als durch die Antragstrasse beansprucht. Hingegen sind bei der Brückenlösung 8 die Auswirkungen auf die Todsburgquelle und damit den Todsburger Bach und die Gos-Quellen deutlich stärker. In dem FFH Gebiet ist ein vorrangiges Ziel die Erhaltung der prioritären Kalksinterquellen und ihre Quellbäche.

Durch die Bündelungsvariante (hoch) und die Bündelungsvariante 6a2 sind durch das Tunnelportal im Schönbachtal erhebliche Beeinträchtigungen des FFH-Gebietes zu erwarten. Bei beiden Varianten ist ein Risiko durch Verschattung der Gos durch das Brückenbauwerk gegeben. Eine weitere Beeinträchtigung des Gebietes findet durch den Brückenverlauf der Variante 6a2 im Schönbachtal statt.

Durch die Bündelungsvariante (tief) finden erhebliche Beeinträchtigungen der Gos, die Bestandteil des FFH-Gebietes ist, statt.

Tab. 4-29: Beeinträchtigung des FFH-Gebietes „Filsalb“

Kriterium	Antrags- trasse	Brücken- lösung 8	Tunnel- lösung 9	Bünde- lungsvari- ante (hoch)	Bünde- lungsvari- ante (tief)	Bünde- lungsvari- ante 6a2	Bünde- lungsvari- ante 9a2	Bünde- lungsvari- ante (mit- telhoch)
Beeinträch- tigung des FFH- Gebietes „Filsalb“ einschließ- lich der Hänge westlich des Filstals zwischen Wiesensteig und Mühl- hausen (Nachmelde vorschlag)	Punktuelle Beeinträch- tigung im Filstal infol- ge Flächen- inanspruch- nahme	Punktuelle Beeinträch- tigung im Filstal infol- ge Flächen- inanspruch- nahme; geringe quantitative Beeinträch- tigung von Todsburger Quelle bzw. Bach nicht auszu- schließen	geringe quantitative Beeinträch- tigung von Todsburger Quelle bzw. Bach nicht auszu- schließen	Beeinträch- tigung im Schönbach- tal; Risiko durch Verschat- tung von Sintersaum und Quell- komplex (ND)	sehr erheb- liche Beein- trächtigung des Sinter- saum und Quellkom- plexes im Gosbachtal	Beeinträch- tigungen im Schönbach- tal; Risiko durch Verschat- tung von Sintersaum und Quell- komplex (ND)	randliche Beeinträch- tigungen im Schönbach- tal	randliche Beeinträch- tigungen im Filstal; erhebliche Beeinträch- tigung durch Verschat- tung von Sintersaum und Quell- komplex (ND) (Sum- mationswir- kung mit BAB A8)
Beeinträch- tigung i.S. Art. 6 Abs. 3 Satz 1 FFH-RL	erheblich	erheblich	nicht erheb- lich	erheblich	erheblich	erheblich	nicht erheb- lich	erheblich

Faktisches Vogelschutzgebiet „Mittlere und östliche Schwäbische Alb“

Durch die Tunnellösung 9 und die Bündelungsvariante (tief) wird nicht in das faktische Vogelschutzgebiet eingegriffen. Sowohl durch die Antragstrasse als auch durch die Brückenlösung 8 und die Bündelungsvariante (mittelhoch) findet eine punktuelle Beeinträchtigung innerhalb des faktischen Vogelschutzgebiets statt. Durch die Varianten erfolgen keine erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele.

Erhebliche Beeinträchtigungen des faktischen Vogelschutzgebietes finden durch die Bündelungsvariante (hoch) sowie die Bündelungsvarianten 6a2 und 9a2 im Schönbachtal statt. Hier gehen Reviere wertgebender Vogelarten verloren und erhebliche Beeinträchtigungen des Vogelschutzgebiets sind gegeben. Von einer erheblichen Beeinträchtigung der Populationen ist allerdings nicht auszugehen.

Tab. 4-30: Beeinträchtigung des faktischen Vogelschutzgebietes „Mittlere und östliche Schwäbische Alb“

Kriterium	Antrags-trasse	Brücken-lösung 8	Tunnel-lösung 9	Bünde-lungsvari-ante (hoch)	Bünde-lungsvari-ante (tief)	Bünde-lungsvari-ante 6a2	Bünde-lungsvari-ante 9a2	Bünde-lungsvari-ante (mit-telhoch)
Faktisches Vogel-schutzgebiet „Mittlere und östliche Schwäbi-sche Alb“	Punktuelle Beeinträch-tigung im Filstal	Punktuelle Beeinträch-tigung im Filstal	keine Beein-trächtigung	Beeinträch-tigung im Schönbach-tal, Verlust eines Re-viers des Wendehal-ses und des Halsband-schnäppers	keine Beein-trächtigung	Beeinträch-tigung im Schönbach-tal, Verlust eines Re-viers des Wendehal-ses und des Halsband-schnäppers	Beeinträch-tigung im Schönbach-tal, Verlust eines Re-viers des Wendehal-ses und des Halsband-schnäppers	Punktuelle Beeinträch-tigung im Filstal
Beeinträch-tigung i.S. Art. 6 Abs. 3 Satz 1 FFH-RL	nicht erheb-lich	nicht erheb-lich	nicht betrof-fen	erheblich	nicht betrof-fen	erheblich	erheblich	nicht erheb-lich

FFH-Arten und -Lebensräume außerhalb der Kulisse im Eingriffsgebiet, Habitatver-bund, Kohärenz von Natura 2000

Durch die Antragstrasse und die Brückenlösung 8 findet am südöstlichen Hang des Filstals eine Inanspruchnahme des FFH-Lebensraumtyps Waldmeister-Buchenwald außerhalb des FFH-Gebiets „Filsalb“ statt. Hier werden Waldbereiche durch das Tunnelportal dauerhaft beansprucht. Zusätzlich kommt es zu einem Verlust durch baubedingte Wirkungen. Durch die BAB A 8 ist der Wald vorbelastet. Beide Varianten führen zu bauzeitlichen Beeinträch-tigungen von Quellen im Impferloch und im Gostal, wobei die Beeinträchtigungen bei der Brü-ckenlösung 8 größer sind. Sowohl durch die Antragstrasse als auch durch die Brückenlösung 8 ist jedoch insgesamt von keiner erheblichen Beeinträchtigung des Habitatverbunds auszu-gehen.

Durch die Tunnellösung 9 findet eine bauzeitliche Unterbrechung der Durchgängigkeit der Fils sowie der Gos statt. Für die Gos liegt allerdings bereits eine erhebliche Vorbelastung der Kohärenz vor. Für die Dauer der Bauzeit werden sich quantitative Auswirkungen auf ver-schiedene Gosquellen, die Impferlochquelle sowie ggf. die Eselhauquelle einstellen. Dauer-haft sind bedingt durch Auflockerungserscheinungen neue wasserwegsame Strukturen im Tunnelnahbereich nicht auszuschließen, so dass quantitative Beeinträchtigungen der v. g. Quellen im geringen Umfang nicht ausgeschlossen werden können. Aufgrund der zeitlichen Begrenzung ist von keiner erheblichen Beeinträchtigung des Habitatverbunds auszugehen.

Die Bündelungsvariante (hoch) und die Bündelungsvariante 6a2 beeinträchtigen das FFH-Gebiet im Schönbachtal ebenfalls punktuell. Durch die Bündelungsvariante (hoch), die Bün-delungsvariante 6a2 und die Bündelungsvariante (mittelhoch) finden im Filstal zwischen

Mühlhausen i.T. und Gosbach und Gosbachtal außerhalb des FFH-Gebietes Eingriffe in Waldmeister-Buchenwälder (Fledermauslebensräume) statt, die z.T. durch die BAB A 8 vorbelastet sind. Des Weiteren wird durch die Bündelungsvariante 6a2 eine Wachholderheide im Schönbachtal außerhalb des FFH-Gebietes verschattet. Von einer erheblichen Beeinträchtigung des Habitatverbundes ist durch die Varianten ist aufgrund der vergleichsweise geringen Flächeninanspruchnahme nicht auszugehen.

Dagegen wird der Habitatverbund durch die Bündelungsvariante (tief) und deren Eingriffe in Fils und Gos erheblich beeinträchtigt. Auch die Bündelungsvariante 9a2 beeinträchtigt durch das Portal im Bereich des Schluchtwaldes mit Kalksinter-Quellaustritten am östlichen Gosbachtalhang den Habitatverbund außerhalb des FFH-Gebietes erheblich (KAULE 2007).

Die Bündelungsvariante (mittelhoch) bedingt indirekt ein Risiko für den außerhalb der Kulisse liegenden FFH-Lebensraumtyp Kalksinter-Quelle der westlichen Krähensteigquelle. *„Durch die Tunnelröhre und den Tunnelmund im Einzugsgebiet der Krähensteigquelle besteht das Risiko einer permanenten Störung der Krähensteigquelle und damit auch des Entwicklungspotentials. Für die Pfeilergründungen der Gostalbrücke in den nördlichen und südlichen Hangbereichen müssen Quellzuläufe z.T. oberhalb der Baugruben gefasst und das Wasser außerhalb des Baustellenbereichs abgeleitet werden, dies bedingt das Risiko von Eingriffen in den Quellkomplex nördlich und südlich der Gos“* (KAULE 2007).

Tab. 4-31: Beeinträchtigung des Habitatverbundes, Kohärenz Natura 2000

Kriterium	Antrags-trasse	Brücken-lösung 8	Tunnel-lösung 9	Bünde-lungsvari-ante (hoch)	Bünde-lungsvari-ante (tief)	Bünde-lungsvari-ante 6a2	Bünde-lungsvari-ante 9a2	Bünde-lungsvari-ante (mit-telhoch)
FFH-Arten und -Lebens-räume außerhalb der Kulisse im Eingriffs-gebiet, Habitatver-bund, Kohä-renz von Natura 2000	punktueller Beeinträch-tigung	punktueller Beeinträch-tigung	bauzeitliche Einschränkung der Durchgän-gigkeit der Fils	Inanspruch-nahme und Zerschnei-dung von Wäldern an der Albraufkan-te	Unterbre-chung der Durchgän-gigkeit von Gos und Fils	Inanspruch-nahme und Zerschnei-dung von Wäldern an der Albraufkan-te, Ver-schattung einer Wach-holderheide	Inanspruch-nahme und Zerschnei-dung von Wäldern an der Albraufkan-te, Erhebliche Beeinträch-tigung im Gosbachtal	Inanspruch-nahme und Zerschnei-dung von Wäldern an der Albraufkan-te Risiko für Krähensteig-quelle und den Quell-komplex nördlich und südlich der Gos
Beeinträch-tigung i.S. Art. 6 Abs. 3 Satz 1 FFH-RL	nicht erheb-lich	nicht erheb-lich	nicht erheb-lich	nicht erheb-lich	erheblich	nicht erheb-lich	erheblich	nicht erheb-lich

4.4.5.3 Fazit

Entsprechend der in Kapitel 4.4.5.1 dargestellten Vorgehensweise basiert die vergleichende Bewertung der Varianten primär auf der naturschutzrechtlichen Beeinträchtigungssituation. Da wichtige Lebensräume des Habitatverbundes insbesondere im Gostal auch außerhalb der Kulisse liegen, werden die wesentlichen naturschutzfachlichen Bewertungen zusätzlich berücksichtigt.

Durch alle betrachteten Varianten werden mindestens in einem der Teilkriterien „Beeinträchtigung des FFH-Gebietes Filsalb“, „Beeinträchtigung des faktischen Vogelschutzgebietes Mittlere und östliche Schwäbische Alb“ und „FFH-Arten und -Lebensräume außerhalb der Kulisse im Eingriffsgebiet, Habitatverbund, Kohärenz von Natura 2000“ Beeinträchtigung i.S. Art. 6 Abs. 3 Satz 1 FFH-RL hervorgerufen. Die Ausprägung dieser Beeinträchtigungen ist jedoch variantenabhängig sehr unterschiedlich ausgeprägt (siehe Tab. 4-32).

Da somit bei keiner Variante keinerlei Beeinträchtigung vorliegt, wird keine der Varianten als sehr günstig bewertet.

Die Tunnellösung 9 wird vergleichsweise als weniger günstig beurteilt. Hintergrund sind insbesondere bauzeitliche Beeinträchtigungen des FFH-Gebiets „Filsalb“ durch Änderungen des Grundwasserhaushalts. Aufgrund der bestehenden Vorbelastungen im Eingriffsbereich werden die Beeinträchtigungen jedoch nicht als erheblich eingestuft. Die Beeinträchtigungen der Tunnellösung 9 liegen knapp unterhalb der Erheblichkeitsschwelle.

Die Bündelungsvariante (mittelhoch) verursacht im Zusammenwirken mit der geplanten Autobahnbrücke erhebliche Eingriffe in das FFH-Gebiet „Filsalb“. Während die einzelnen Brücken alleine nicht erheblich sind, wird im Zusammenwirken die Erheblichkeitsschwelle überschritten. Die Eingriffe durch Verschattung betreffen einen der am besten erhaltenen Bachabschnitte des FFH-Gebiets, der zum prioritären Lebensraumtyp „Kalktuffquellen“ gehört. Diese Beeinträchtigung wird im Sinne der FFH-Richtlinie als erheblich eingeschätzt. Weiterhin sind mit dieser Variante randliche – insbesondere bauzeitliche - Beeinträchtigungen des FFH-Gebiets „Filstal“ im Filstal sowie punktuelle Beeinträchtigungen des faktischen Vogelschutzgebietes „Mittlere und östliche Schwäbische Alb“ im Filstal verbunden. Ein weiteres Risiko durch die Bündelungsvariante (mittelhoch) ist für den außerhalb der Kulisse liegenden prioritären FFH-Lebensraumtyp Kalksinter-Quelle der westlichen Krähensteigquelle zu erwarten. Die Kalksinter-Quellbäche des FFH-Gebiets „Filsalb“ sind nur dann langfristig gesichert, wenn auch außerhalb der Kulisse liegende Quellen im Sinne der Kohärenz in das Schutzkonzept einbezogen werden. Die Bündelungsvariante (mittelhoch) wird somit als ungünstig beurteilt.

Die Beeinträchtigungen der Varianten Antragstrasse und Brückenlösung 8 beschränken sich im Wesentlichen auf die Inanspruchnahme von Waldmeister-Buchenwald innerhalb des Nachmeldevorschlags zum FFH-Gebiet „Filsalb“ im Bereich des Tunnelportals am nordwest-

lichen Hang des Filstals. Aufgrund des Umfangs der Flächeninanspruchnahme werden die Beeinträchtigungen i.S. Art. 6 Abs. 3 Satz 1 FFH-RL als erheblich eingeschätzt, so dass diese Varianten mit "ungünstig" bewertet werden. Tendenziell sind die flächigen Eingriffe im Filstal durch die Brückenlösung 8 geringer, da die flächenhaften Eingriffe in FFH-Lebensraumtypen innerhalb des FFH-Gebiets insgesamt voraussichtlich kleiner sind und mehr Wacholderheide anstelle von Waldmeister-Buchenwald betroffen ist. Andererseits ist bei der Brückenlösung 8 die Todsburgquelle stärker beeinträchtigt, da dauerhaft quantitative Beeinträchtigung der Todsburgquelle im geringen Umfang nicht auszuschließen sind. Zudem ist bei der Brückenlösung 8 die Kohärenz stärker beeinträchtigt, da die Impferlochquelle sowie die Gosquellen bauzeitlich quantitativ beeinträchtigt werden. Insgesamt unterscheiden sich beide Varianten aus Natura 2000-Sicht nicht deutlich. In Relation zu den Bündelungsvarianten (hoch), (tief), 6a2 und 9a2 werden die Varianten Antragstrasse und die Brückenlösung 8 jedoch deutlich besser beurteilt.

Aufgrund der genannten Sachargumente hat insgesamt die Bündelungsvariante (mittelhoch) leichte Nachteile gegenüber der Antragstrasse und der Brückenlösung 8.

Die Bündelungsvarianten (hoch), (tief), 6a2 und 9a2 werden als ungenügend beurteilt. Im Fall dieser Varianten werden jeweils bei zwei der drei betrachteten Kategorien (FFH-Gebiet "Filsalb", Faktisches Vogelschutzgebiet „Mittlere und östliche Schwäbische Alb“, Habitatverbund, Kohärenz Natura 2000) erhebliche Beeinträchtigungen prognostiziert. Diese Beeinträchtigungen sind variantenspezifisch unterschiedlich ausgeprägt. So führt bei der Bündelungsvariante (tief) die Dükerung der Gos zu einer massiven Beeinträchtigung des FFH-Gebietes „Filsalb“. Durch die Bündelungsvarianten (hoch), 6a2 und 9a2 kommt es im faktischen Vogelschutzgebiet „Mittlere und östliche Schwäbische Alb“ u. a. zu erheblicher Flächeninanspruchnahme und zum Verlust von Revieren des Wendehalses und des Halsbandschnäppers. Durch die Bündelungsvariante 9a2 wird zudem der Habitatverbund erheblich beeinträchtigt (Zerschneidungswirkungen im Bereich des Schluchtwaldes bei der westlichen Krähensteigquelle sowie Beeinträchtigung der Krähensteigquelle).

Tab. 4-32 fasst die Ergebnisse zum Kriterium Natura 2000 zusammen.

Tab. 4-32: Vergleichende Bewertung der Varianten hinsichtlich des Kriteriums Natura 2000

	Antrags- trasse	Brücken- lösung 8	Tunnel- lösung 9	Bünde- lungsva- riante (hoch)	Bünde- lungsva- riante (tief)	Bünde- lungsva- riante 6a2	Bünde- lungsva- riante 9a2	Bünde- lungsva- riante (mittel- hoch)
Beeinträchtigung i.S. Art. 6 Abs. 3 Satz 1 FFH-RL • FFH-Gebiet „Filsalb“	erheblich	erheblich	nicht erheblich	erheblich	erheblich	erheblich	nicht erheblich	erheblich
• Faktisches Vogel- schutzgebiet „Mittlere und östliche Schwäbi- sche Alb“	nicht erheblich	nicht erheblich	nicht betroffen	erheblich	nicht betroffen	erheblich	erheblich	nicht erheblich
• FFH-Arten und - Lebensräume außerhalb der Kulisse im Eingriffs- gebiet, Habitatverbund, Kohärenz von Natura 2000	nicht erheblich	nicht erheblich	nicht erheblich	nicht erheblich	erheblich	nicht erheblich	erheblich	nicht erheblich
Vergleichende Bewertung	ungünstig	ungünstig	weniger günstig	ungenü- gend	ungenü- gend	ungenü- gend	ungenü- gend	ungünstig

Insgesamt sind aus Sicht des Kriteriums Natura 2000 die **Bündelungsvarianten hoch, tief, 6a2 und 9a2** für eine Realisierung nicht geeignet (vergleichende Bewertung: ungenügend).

Vergleichsweise am günstigsten wird die **Tunnellösung 9** beurteilt (vergleichende Bewertung: weniger günstig).

Eine Mittelstellung nehmen die Varianten **Antragstrasse, Brückenlösung 8 und Bündelungsvarianten mittelhoch** (vergleichende Bewertung bei allen drei Varianten: ungünstig) ein. Alle drei Varianten sind aus Sicht des Kriteriums Natura 2000 realisierbar.

Im Fall der Bündelungsvariante (mittelhoch) wird die Gos infolge der Querung mit geringer Brückenhöhe in unmittelbarer Nähe eines besonders wertvollen Bereichs (Verwildерungsstelle (Petasites-Flur) mit aktivem Aufbau von mächtigen Sinterterrassen, bestehendes Schutzgebiet (ND), Erhaltungszustand „sehr gut“) verschattet, wodurch für diesen Bereich ein Risiko gegeben ist. Im Zusammenwirken mit der geplanten Autobahnbrücke im Gosbachtal werden diese Eingriffe in das FFH-Gebiet „Filsalb“ als erheblich beurteilt. Des Weiteren bedingt die Bündelungsvariante (mittelhoch) indirekt aufgrund der Tunnelröhre und des Tunnelmunds im Einzugsgebiet der Krähensteigquelle ein Risiko für den außerhalb der Kulisse liegenden prioritären FFH-Lebensraumtyp Kalksinter-Quelle der westlichen Krähensteigquelle. Hier können die Erhaltungsziele irreversibel beeinträchtigt werden. Zudem müssen für die Pfeilergründungen der Gostalbrücke in den nördlichen und südlichen Hangbereichen Quellzuläufe z.T. oberhalb der Baugruben gefasst und das Wasser außerhalb des Baustellenbereichs abgeleitet werden.

Demgegenüber wird durch die Antragstrasse im Bereich des Tunnelportals am nordwestlichen Hang des Filstals punktuell der Lebensraumtyp Waldmeister-Buchenwald (nicht prioritär) innerhalb des Nachmeldevorschlags der Gemeinde Mühlhausen i.T. zum FFH-Gebiet „Filsalb“ beansprucht. Zusätzlich kommt es zu Verlust von Waldmeister-Buchenwald (guter Erhaltungszustand) und einer verbrachten Wachholderheide (sehr schlechter Erhaltungszustand) (nicht prioritär) infolge baubedingter Wirkungen innerhalb des Nachmeldevorschlags.

Insgesamt liegen die Antragsvariante und die Bündelungsvariante mittelhoch dicht beieinander. Im Hinblick auf die Erhaltung der Kohärenz von NATURA 2000 ist die Antragstrasse wesentlich günstiger zu beurteilen. Beeinträchtigungen der Quelldynamik und der Wasserqualität beeinflussen nachweislich die Populationen wertgebender Arten.

Vor diesem Hintergrund kommt KAULE (2007) bei einem Vergleich der Antragstrasse – für die Brückenlösung 8 gelten die Aussagen entsprechend - mit der Bündelungsvariante (mittelhoch) zu folgendem Fazit: *„In einer Gesamtabwägung der naturschutzrechtlichen und naturschutzfachlichen Gesichtspunkte der FFH-Richtlinie (92/43/EWG) und der Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG) schneidet die Antragsvariante günstiger als die Bündelungsvariante mittelhoch ab. Diese Einschätzung beruht vor allem auf dem Langzeitrisiko durch die erhebliche Summenwirkung von Bahn und BAB A8 für das Naturdenkmal im Gostal und dem Risiko für die Westliche Krähensteigquelle. Damit ist ein Risiko für die Erhaltungsziele des FFH-Gebietes verbunden. (...) Die Einstufung der Antragsvariante als günstigste Variante bliebe stabil, bzw. der Abstand zwischen den Varianten würde noch deutlicher, wenn die BAB A8 in dieser Form nicht realisiert würde.“*

4.4.6 Eigentumsbetroffenheit (PG ILF / LAP 2006)

4.4.6.1 Vorgehensweise

Für die Abschätzung der Eigentumsbetroffenheiten werden die dauerhaften Eingriffe der Trassenvarianten – beschränkt auf die NBS-Trasse und das zu erwartende erforderliche Volumen der Seitenablagerungen für das Tunnelausbruchsmaterial – herangezogen. Die qualitative Abschätzung erfolgte an Hand folgender Ansätze:

- Breite der Grundinanspruchnahme in den Tunnel- und Brückenabschnitten entsprechend den tunnelbautechnischen Anforderungen der zu durchfahrenden geologischen Schichten bzw. der erforderlichen Querschnitte der Brückenüberbauten
- mittlere Breite der Grundinanspruchnahme im Bereich der freien Strecke differenziert nach
 - Tiefer Einschnitt: mittlere Breite gemäß Einschnitt in PFA 2.2 bei Hohenstadt
 - Flacher Einschnitt: mittlere Breite gemäß der für die Variante RE „hoch optimiert 9a2“ überschlägig durchgeführten Abschätzung des Umgriffs der zu erwartenden technischen Maßnahmen

- Weiter ist der Umgriff der erforderlichen Seitenablagerungen für die Überschussmassen aus den Tunnelbauwerken abgeschätzt worden. Dabei wurde für die verschiedenen Trassen keine Festlegung hinsichtlich der jeweils erforderlichen Deponiestandorte getroffen. Als Maßstab wurde die Seitenablagerung F8 im PFA 2.2 herangezogen, die ein Verhältnis Flächeninanspruchnahme / Deponievolumen von $0,195\text{m}^2/\text{m}^3$ aufweist. Der Massenermittlung für die abzulagernden Tunnelausbruchsmassen liegt dabei zugrunde, dass, wie bei der optimierten Antragstrasse, bei allen Varianten der Opalinuston im Planungsabschnitt nicht deponiert werden kann und verbracht werden wird.

Grundinanspruchnahmen für Baumaßnahmen außerhalb der NBS-Trasse, wie z.B. Straßen- und Wegverlegungen, Rettungsplätze und -zufahrten, etc. sowie bauzeitige Inanspruchnahmen werden nicht betrachtet.

Die Eigentumsbetroffenheiten beim Portal Aichelberg im PFA 2.1c sind bei allen Trassenvarianten gleich und somit nicht entscheidungserheblich für den Variantenvergleich. Sie werden daher im Variantenvergleich nicht berücksichtigt.

4.4.6.2 Bewertung der Ergebnisse

Quantitative Abschätzung der Eigentumsbetroffenheit

Da für die Auswirkungen auf das Grundeigentum wie eingangs erläutert nur Streckenabschnitte maßgeblich sind, die nicht im Tunnel geführt werden, werden die Tunnelstrecken bei der nachfolgenden überschlägigen quantitativen Bewertung der Eigentumsbetroffenheit nicht berücksichtigt.

In einem ersten Schritt werden die Flächeninanspruchnahmen zufolge Überbauung mit „Freier Strecke / Einschnitt / Trögen“ durch den Verkehrsweg bewertet. Da die ermittelten Inanspruchnahmen der dinglichen Sicherung für die Talbrückenbauwerke im Verhältnis zu den Inanspruchnahmen der Überbauungen gering ausfallen und das Bewertungsergebnis nicht verändern, werden sie zu den Flächeninanspruchnahmen zufolge Überbauung hinzugezählt.

In einem weiteren Schritt werden die abgeschätzten Flächeninanspruchnahmen für Seitenablagerungen berücksichtigt.

Die Bewertung wird entsprechend dem bei den verschiedenen Varianten unterschiedlich erforderlichen Umfang der Flächeninanspruchnahme nach den für die Bewertung im Rahmen des Variantenvergleichs festgelegten Bewertungsstufen durchgeführt.

Alle Trassen verlaufen über sehr große Streckenabschnitte im Tunnel, wodurch die Eigentumsbetroffenheiten entlang der Strecke im Vergleich zu einer durchgängig offenen Stre-

ckenführung erheblich reduziert werden. Daher ist keine der Trassenvarianten als „ungenügend“ oder „ungünstig“ zu bewerten.

Mit „sehr günstig“ werden die Tunnellösung 9 und die Bündelungstrasse „tief“ bewertet, die weitestgehend im Tunnel verlaufen und daher nur auf sehr kurzen Streckenabschnitten oberirdische Eigentumsbetroffenheiten bedingen.

Am schlechtesten – mit „weniger günstig“ - werden die Trassen mit der relativ größten Flächeninanspruchnahme bewertet. Und die Trassen mit einem mittleren Ausmaß der Grundinanspruchnahme werden als „günstig“ eingestuft.

Die Bewertung der quantitativen Abschätzung der Eigentumsbetroffenheit ist in nachfolgender Tabelle zusammengefasst:

Tab. 4-33: Quantitative Abschätzung der Eigentumsbetroffenheit

Auswirkungskategorie	Antrags-trasse	Brücken-lösung 8	Tunnel-lösung 9	Bünde-lungsvari-ante (hoch)	Bünde-lungsvari-ante (tief)	Bünde-lungsvari-ante 6a2	Bünde-lungsvari-ante 9a2	Bünde-lungsvari-ante (mit-telhoch)
Eigentumsbetroffenheit Freie Strecke / Einschnitt / Tröge in ha	13	11	4	6	3	11	11	7
Eigentumsbetroffenheit dingliche Sicherung Brücken	1	1	0	2	0	3	4	2
Eigentumsbetroffenheit dingliche Sicherung Seitenablagerungen	30	31	30	27	30	24	20	28
Bewertung nach Flächenabschätzung	weniger günstig	weniger günstig	sehr günstig	günstig	sehr günstig	weniger günstig	weniger günstig	günstig

Die Bewertung orientiert sich an den Ergebnissen der „Bewertung ohne Berücksichtigung der Flächeninanspruchnahme für Seitenablagerungen“, weil die erforderlichen Flächen für Seitenablagerungen nur sehr grob abgeschätzt werden können und diese Zahlen somit mit erheblichen Unschärfen behaftet sind. Darüber hinaus werden Inanspruchnahmen durch den Verkehrsweg zufolge der mit diesen verbundenen Auswirkungen als schwerwiegender bewertet.

Somit ergibt die Bewertung der Ergebnisse der quantitativen Abschätzung der Eigentumsbetroffenheit für die 8 Varianten das in Tab. 4-33 dargestellte Ergebnis.

Qualitativen Auswirkungsanalyse

Die qualitative Auswirkungsanalyse ist in nachfolgender Tabelle zusammengefasst:

Tab. 4-34: Qualitative Abschätzung der Eigentumsbetroffenheit

Auswirkungskategorie	Antrags-trasse	Brücken-lösung 8	Tunnel-lösung 9	Bünde-lungsvari-ante (hoch)	Bünde-lungsvari-ante (tief)	Bünde-lungsvari-ante 6a2	Bünde-lungsvari-ante 9a2	Bünde-lungsvari-ante (mit-telhoch)
Eigentumsbe-troffenheit offene Stre-cke – Wald *)	Portal Buch (pot. FFH-Gebiet); Portal Todsburg; punktuell Hohenstadt -Widderstall	Portal Buch (pot. FFH-Gebiet); evtl. Portal Todsburg; punktuell Hohenstadt -Widderstall	nur punktu-ell am Abschnitts-ende süd-östlich von Widderstall	Portalberei-che Birk-hau, Dra-ckenstein, örtl. Hohen-stadt -Widderstall	keine	Portalberei-che Him-melschleife, Birkhau, Dracken-stein, örtl. Hohenstadt -Widderstall	Portalberei-che Him-melschleife, Birkhau, Dracken-stein, örtl. Hohenstadt -Widderstall	Portalberei-che Birk-hau, Dra-ckenstein, örtl. Hohen-stadt -Widderstall
Eigentumsbe-troffenheit offene Strecke - Grünland, Streuobstwiese, Ackerland *)	Filstalbrü-cken h≤78m; tiefer Ein-schnitt Hohenstadt; südl. BAB bis südöstl. Widderstall	Filstalbrü-cken h≤35m; tiefer Ein-schnitt Hohenstadt; südl. BAB bis südöstl. Widderstall	nur auf kurzer Strecke am Abschnitts-ende süd-östlich von Widderstall	Schönbach-tal, Filstal-brücken h≤45m; Gosbachtal-brücken h≤33m; Abschnitts-ende süd-östlich von Widderstall	Trog im Filstal (Vorbela-tung durch BAB-AS) u. Gosbachtal (Vorbela-tung d. gepl. BAB), nur kurze Strecke b. Widderstall	Schönbach-tal, Filstal-brücken h≤87m; Gosbach-talbrücken h≤73m; örtl. südlich BAB von Hohen-stadt -Widderstall	Schönbach-tal, Filstal-brücken h≤78m; Gosbach-talbrücken h≤77m; südlich BAB Hohenstadt -Widderstall	Filstalbrü-cken h≤36m; Gosbach-talbrücken h≤36m; örtl. südlich BAB von Hohen-stadt -Widderstall
Eigentumsbe-troffenheit offene Strecke - Baufläche *)	keine	keine	keine	Filstalbrü-cken h≤45m über Gewerbe-gebiet u. Aussiedler-hof (Pfeiler-gründun-gen)	keine	Filstalbrü-cken h≤87m über Gewerbe-gebiet u. Aussiedler-hof (Pfeiler-gründun-gen)	Filstalbrü-cken h≤78m über Gewerbe-gebiet u. Aussiedler-hof (Pfeiler-gründun-gen)	Filstalbrü-cken h≤36m über Gewerbe-gebiet u. Aussiedler-hof (Pfeiler-gründun-gen)

*) ohne Berücksichtigung Flächenbedarf für Seitenablagerungen

Die qualitative Bewertung im Rahmen der Auswirkungsanalyse erfolgt an Hand der in vor-stehender Tabelle zusammengefassten Auswirkungen in qualitativer Form:

„günstiger“ in der untersuchten Auswirkungskategorie ergeben sich keine oder nur unwe-sentliche Betroffenheiten

„neutral“ in der untersuchten Auswirkungskategorie ergeben sich Betroffenheiten

„ungünstiger“ in der untersuchten Auswirkungskategorie ergeben sich deutlich mehr Betrof-fenheiten als bei den mit „neutral“ bewerteten Varianten

Die Bewertung der Varianten in den untersuchten Auswirkungskategorien (Teilkriterien) ergibt sich wie folgt:

Eigentumsbetroffenheit offene Strecke – Wald

Bei der Tunnellösung 9 und der Bündelungstrasse „tief“ kommt es zu keiner wesentlichen Inanspruchnahme von Waldflächen, weshalb diese Trassen mit „günstiger“ bewertet werden.

Bei allen Varianten mit Trassenabschnitten in Brückenlagen kommt es zu Inanspruchnahme von Waldflächen an den Brückenwiderlagern und an den anschließenden Tunnelportalen im Fils- und im Gosbachtal und darüber hinaus in unterschiedlichem Ausmaß auf der Albhochfläche.

Bei der Brückenlösung 8 (Filstalbrücken $h \leq 35$ m) kommt es zu Inanspruchnahme von Wald an den Waldrändern an den Hängen des Filstals, die mit „neutral“ bewertet werden. Demgegenüber greifen die Brücken der Antragstrasse (Filstalbrücken $h \leq 78$ m) wesentlich höher und damit umfangreicher in die Hangwälder des Filstals ein und werden daher mit „ungünstiger“ bewertet.

Bei den Bündelungstrassen „mittelhoch“ und „hoch“ (Brückenhöhen $h \leq 33$ m bis 45 m) kommt es vergleichbar mit der Brückenlösung 8 zu Eingriffen in Wald an den Waldrändern im Gosbachtal. Daher werden diese Bündelungstrassen wie die Brückenlösung 8 mit „neutral“ bewertet. Die Bündelungstrassen „hoch optimiert“ 9a2 und 6a2 (Brückenhöhen $h \leq 73$ m bis 87 m) greifen wie die Antragstrasse deutlich umfangreicher in die Hangwälder ein und werden daher mit „ungünstiger“ bewertet.

Eigentumsbetroffenheit offene Strecke – Grünland, Streuobstwiese, Ackerland

Bei allen Varianten mit Trassenabschnitten in Brückenlagen kommt es zu Inanspruchnahme von Grünland, Streuobstwiese, Ackerland im Verlauf der Talquerungen im Fils- und im Gosbachtal durch die Übergangsstrecken von den Brücken in die Tunnel und durch die Überführung der Talbrücken sowie darüber hinaus in unterschiedlichem Ausmaß auf der Albhochfläche.

Im Vergleich zu den Bündelungstrassen „hoch“ und „mittelhoch“ (Bewertung „neutral“) weisen die Antragstrasse, die Brückenlösung 8 und die Bündelungstrassen „hoch optimiert“ 9a2 und 6a2 wesentlich längere Abschnitte in offener Streckenführung und damit größere Ein-

griffe in Grünland, Streuobstwiese, Ackerland auf. Diese Varianten werden daher mit „ungünstiger“ bewertet.

Bei der Tunnellösung 9 und der Bündelungstrasse „tief“ kommt es aufgrund der weitestgehenden Tunnellage zu wesentlich geringerer Inanspruchnahme von Grünland, Streuobstwiese, Ackerland, weshalb diese Trassen mit „günstiger“ bewertet werden.

Eigentumsbetroffenheit offene Strecke – Baufläche

Durch die Filstaltrassen und die Bündelungstrasse „tief“ kommt es zu keinen Eingriffen in Bauflächen, weshalb diese Trassen mit „günstiger“ bewertet werden.

Demgegenüber werden mit allen Brückenvarianten der Bündelungstrassen in der Gemarkung Gosbach ein Aussiedlerhof und das Gewerbegebiet „In der Aue“ überbaut bzw. durch Brückenpfeiler und deren Gründungen direkt in Anspruch genommen. Wenngleich es sich bei der Baufläche um ein Gewerbegebiet und kein Wohngebiet handelt, ist durch die Errichtung der Pfeiler und durch die Überbauung der Grundflächen mit den Brückenüberbauten eine Beeinträchtigung der Grundbesitzverhältnisse nicht auszuschließen. Dabei ist jedoch die Höhenlage der Brückenüberbauten über dem Gewerbegebiet zu berücksichtigen. Deshalb werden die Bündelungstrassen „hoch optimiert“ 9a2 und 6a2 wegen der hohen Brücken mit „neutral“ und die Bündelungstrassen „hoch“ und „mittelhoch“ mit „ungünstiger“ bewertet.

4.4.6.3 Gesamtbewertung der Trassenvarianten

Zur Zusammenführung der Ergebnisse der qualitativen und der quantitativen Bewertung der Eigentumsbetroffenheiten werden die Ergebnisse der qualitativen Bewertung wie folgt berücksichtigt:

- Anpassung der Bewertung der quant. Abschätzung der Eigentumsbetroffenheit:
 - Wenn in allen 3 Auswirkungskategorien eine „ungünstigere“ bzw. „günstigere“ Bewertung der Trasse erfolgt, wird die quantitativ ermittelte Bewertung ab- bzw. aufgestuft.
- Keine Anpassung der Bewertung der quant. Abschätzung der Eigentumsbetroffenheit:
 - Wenn nicht in allen 3 Auswirkungskategorien eine „ungünstigere“ bzw. „günstigere“ Bewertung der Trasse erfolgt, wird die quantitativ ermittelte Bewertung nicht geändert.

Dies bedeutet, dass die Tunnellösung 9 und die Bündelungstrasse „tief“ aufzuwerten wären. Da diese Trassen im Rahmen der quantitativen Bewertung bereits mit „sehr günstig“ beurteilt

wurden und diese Bewertung nicht mehr aufgestuft werden kann, bleibt die Bewertung unverändert.

Bei allen anderen Trassen bleibt die quantitative Bewertung unverändert.

Damit ergibt sich die abschließende Bewertung der Trassenvarianten im Kriterium Eigentumsbetroffenheit wie folgt:

Tab. 4-35: Abschließende vergleichende Bewertung hinsichtlich des Kriteriums Eigentumsbetroffenheit

	Antrags- trasse	Brücken- lösung 8	Tunnel- lösung 9	Bünde- lungsvari- ante (hoch)	Bünde- lungsvari- ante (tief)	Bünde- lungsvari- ante 6a2	Bünde- lungsvari- ante 9a2	Bünde- lungsvari- ante (mit- telhoch)
Abschließende Bewertung	weniger günstig	weniger günstig	sehr günstig	günstig	sehr günstig	weniger günstig	weniger günstig	günstig

4.4.7 Kosten (WBI 2006)

4.4.7.1 Vorgehensweise

Tunnel-Rohbaukosten

Die Kostenschätzungen für den Rohbau der Tunnelröhren im Abschnitt vom Portal bei Aichelberg bis zum Erreichen der Albhochfläche wurde für alle 8 Trassenvarianten detailliert durchgeführt. Die tabellarische Zusammenstellung umfasst die überwiegend in bergmännischer Bauweise aufzufahrenden Tunnel des eigentlichen Albaufstieges im PFA 2.2. Die im Rahmen dieser Tunnelbauwerke ebenfalls herzustellenden Tunnelabschnitte in offener Bauweise bzw. Trogbauwerke zur Talquerung werden dabei mit erfasst.

Die bei einigen Trassenvarianten auf der Albhochfläche und bereits im PFA 2.3 liegenden kürzeren Tunnel in offener Bauweise (Tunnel BAB und Tunnel Widderstall) werden auf der Grundlage vorliegender Kostenansätze bei den Gesamtkosten der Trassenvarianten berücksichtigt, da sie innerhalb des für den Vergleich gewählten Streckenabschnittes liegen. Dieser Vergleichsabschnitt erstreckt sich (bezogen auf die Kilometrierung der Antragstrasse) von km 39.270 bis etwa km 57.000.

Die Tunnel-Rohbaukosten beinhalten die Kosten für den Ausbruch und die temporäre Sicherung der Tunnelröhren bzw. der Baugruben und für die Herstellung des endgültigen Ausbaus (Innenschale) einschließlich der Abdichtung. Die Kosten für die Baustelleneinrichtungen, die technische Bearbeitung und das begleitende Messprogramm werden durch einen prozentualen Zuschlag (9,5 %) berücksichtigt. In den Rohbaukosten nicht enthalten sind die Tunnelausrüstung und Aufwendungen für Grunderwerb, Entschädigungen usw.

Die Schätzung der Tunnel-Rohbaukosten aller betrachteten Trassenvarianten beruht bezüglich der grundlegenden Ansätze auf der von WBI für die bergmännischen Tunnel der Antragsstrasse im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsberechnung durchgeführten Kostenschätzung. In dieser Kostenschätzung wurden die Rohbaukosten je lfdm. Tunnelröhre für die in geotechnischer und tunnelbautechnischer Hinsicht zu unterscheidenden Tunnelabschnitte des Albaufstiegs ermittelt. Dabei wurde auf langjährige Erfahrungen zurückgegriffen, die von ausgeführten Tunnelbauwerken in der Spritzbetonbauweise vorliegen. Auf der Grundlage des tunnelbau-technischen Gutachtens wurden jeweils die innerhalb der einzelnen Abschnitte vorgesehenen Vortriebsklassenverteilungen sowie die in Abhängigkeit von den statischen und konstruktiven Erfordernissen vorgesehenen endgültigen Ausbauten (Innenschale) und Abdichtungssysteme (ggf. Folie) berücksichtigt.

Brückenkosten

Bei den Brücken zur Querung des Filstales (ggf. auch des Schönbachtales) und des Gosbachtals wurden die Kosten grob abgeschätzt und ein einheitlicher Kostenansatz von 43.125,00 €/lfdm angesetzt.

Tiefe Einschnitte und freie Strecken

Im Hinblick auf die Vergleichbarkeit der Kosten für die verschiedenen Trassenvarianten wurden auch die innerhalb des Vergleichsabschnitts liegenden freien Strecken und Streckenabschnitte in Einschnittslage berücksichtigt.

Die Kosten hierfür wurden grob abgeschätzt. Für die freien Strecken wurden dabei 1.000,00 €/lfdm Strecke angesetzt und für die Abschnitte in tieferen Einschnitten 4.500,00 €/lfdm.

4.4.7.2 Zusammenschau der geschätzten Rohbaukosten

In der Tab. 4-36 sind für alle Trassenvarianten die geschätzten Rohbaukosten zusammengestellt. Es finden sich darin sowohl die vorstehend erläuterten Kosten der eigentlichen Albaufstiegstunnel im PFA 2.2 (bezeichnet als Tunnel Nord und Süd und ggf. Tunnel Mitte) als auch die Kosten für die schon im PFA 2.3 liegenden kürzeren Tunnel in offener Bauweise

(Tunnel BAB und Tunnel Widderstall). Hierfür wurden die Laufmeterpreise aus den Kostenschätzungen des Planungsbüros Obermeyer (OPB) übernommen, wie sie in die Wirtschaftlichkeitsberechnung eingeflossen sind.

Tab. 4-36: Geschätzte Rohbaukosten in Mio. Euro, PFA 2.2 (2.3), km 39.270 - ~ 57.000

Variante	Antrags- trasse	Brücken- lösung 8	Tunnel- lösung 9	Bünde- lungsvari- ante (tief)	Bünde- lungsvari- ante (hoch)	Bünde- lungsvari- ante 9a2	Bünde- lungsvari- ante 6a2	Bünde- lungsvari- ante (mit- telhoch)
Abschnitte								
Tunnel Nord	291,2	307,2	(durch- gehender Tunnel) 601,5	(durchge- hender Tunnel inkl. Tröge) 579,9	304,3	299,9	295,3	333,6
Filstalquerung	20,31)	12,51)			32,11)	59,11)	62,11)	25,71)
Tunnel Mitte	-	-			35,0	19,8	22,1	22,2
Gosbachtalque- rung	-	-			11,61)	37,51)	31,91)	22,81)
Tunnel Süd	162,7	195,0			173,7	90,6	91,5	153,6
Tunnel BAB	10,62)	-			-	-	-	-
Tunnel Widder- stall	23,62)	21,12)			-	-	-	21,12)
tiefer Einschnitt Hohenstadt	7,03)	5,63)	1,23)	-	1,33)	-	1,53)	1,83)
Freie Strecken Hohen- stadt/Widderstall	0,73)	0,73)	0,73)	0,63)	0,73)	3,33)	2,23)	1,03)
Summe Tunnel (bergm., OBW, Trog)	488,1	523,3	601,5	579,9	513,0	410,3	430,0	520,3
Summe Brücken	20,3	12,5	-	-	43,7	96,6	94,0	48,5
Summe tiefe Einschnitte	7,0	5,6	1,2	-	1,3	-	1,5	1,8
Summe freie Strecken	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	3,3	2,2	1,0
Gesamtsumme	516,1 (100 %)	542,1 (+ 5,0 %)	603,4 (+ 16,9 %)	580,5 (+ 12,5 %)	558,7 (+ 8,3 %)	510,2 (- 1,1 %)	527,7 (+ 2,3 %)	571,6 (+ 10,8 %)

- 1) Brücken nach Kostenschätzung PST/SM
- 2) Tunnel im PFA 2.3 nach Kostenschätzung OPB
- 3) tiefe Einschnitte und freie Strecken grob geschätzt

4.4.7.3 Fazit

Aus der Addition der Rohbaukosten für die Tunnelbauwerke, die Brücken, die tiefen Einschnitte und die freien Strecken ergeben sich die geschätzten Gesamt-Rohbaukosten der einzelnen Trassenvarianten. Diese Kosten beinhalten nicht die Aufwendungen für die Gleise und die Streckenausrüstung, für eventuellen Grunderwerb und Entschädigungen, für Beweissicherungsmaßnahmen und die Bauüberwachung.

Es ergeben sich für die einzelnen Trassenvarianten die folgenden geschätzten Rohbaukosten für den Vergleichsstreckenabschnitt:

• Antragstrasse	516,1 Mio. Euro
• Brückenlösung 8	542,1 Mio. Euro
• Tunnellösung 9	603,4 Mio. Euro
• Bündelungsvariante (tief)	580,5 Mio. Euro
• Bündelungsvariante (hoch)	558,7 Mio. Euro
• Bündelungsvariante 9a2	510,2 Mio. Euro
• Bündelungsvariante 6a2	527,7 Mio. Euro
• Bündelungsvariante (mittelhoch)	571,6 Mio. Euro

Auf der Grundlage der geschätzten Kosten lassen sich die Trassenvarianten folgendermaßen bewerten. Die Antragstrasse sowie die Bündelungsvarianten 9a2 und 6a2 werden als "günstig" eingestuft. Im Vergleich dazu sind die Brückenlösung 8 und die Bündelungsvariante (hoch) "weniger günstig". Die Bündelungsvarianten (tief) und (mittelhoch) sowie vor allem die Tunnellösung 9 sind anhand der Kosten als "ungünstig" zu bewerten.

4.4.8 Kriterienübergreifende Abwägung und Ermittlung der günstigsten Variante

Vorgehensweise

Die in den Kapiteln 4.4.2 bis 4.4.7 ermittelten und dargestellten Bewertungsergebnisse für die Kriterien Tunnelbautechnische Bewertung, Wasser – Grundwasser und genutztes Grundwasser, Schutzgüter der Umwelt, Natura 2000, Eigentumsbetroffenheit und Kosten werden nachfolgend in der Zusammenschau dargestellt. Bewegt sich die Bewertung für eine Variante in einem Grenzbereich, wird die Tendenz zur angrenzenden Bewertungsstufe in Klammern angegeben. Auf Basis dieser Bewertungsergebnisse werden die Varianten zusammenfassend bewertet. Ziel ist letztlich die nachvollziehbare Ermittlung der unter Berücksichtigung aller Kriterien im Planfeststellungsabschnitt 2.2 günstigsten Variante.

Um unter Berücksichtigung aller abwägungserheblichen Belange zu einem Ergebnis zu gelangen, werden folgende Einzelschritte durchlaufen:

- **Schritt 1: Ermittlung nicht bzw. weniger geeigneter Varianten**
Die Bewertungsergebnisse werden dahingehend geprüft, ob eine oder mehrere Varianten aufgrund schwerwiegender Auswirkungen/Gründe oder aufgrund einer Häufung ungünstiger Bewertungsergebnisse nicht bzw. weniger geeignet ist oder sind.
- **Schritt 2: Betrachtung der besser geeigneten Variante(n)**
In einem zweiten Schritt erfolgt die Betrachtung der besser geeigneten Variante(n) auf der Grundlage der wesentlichen Sachargumente.
- **Schritt 3: Begründete Auswahl der insgesamt günstigsten Variante**
Auf der Basis der in Schritt 2 dargestellten Vor- und Nachteile der besser geeigneten Variante(n) erfolgt letztlich die begründete Auswahl der unter Berücksichtigung aller Kriterien günstigsten bzw. am besten geeigneten Variante.

Kriterienübergreifende Zusammenschau der Bewertungsergebnisse

In Tab. 4-37 ist die kriterienübergreifende Zusammenschau der Bewertungsergebnisse für alle 8 betrachteten Varianten dargestellt.

Tab. 4-37: Kriterienübergreifender Vergleich der Varianten – Übersicht der Ergebnisse

Kriterium	Vergleichende Bewertung							
	Antrags- trasse	Brücken- lösung 8	Tunnel- lösung 9	Bünde- lungsvari- ante (hoch)	Bünde- lungsvari- ante (tief)	Bünde- lungsvari- ante 6a2	Bünde- lungsvari- ante 9a2	Bünde- lungsvari- ante (mit- telhoch)
Tunnelbautechnische Bewertung (WBI)	günstig	weniger günstig	ungenü- gend	ungünstig	ungenü- gend	weniger günstig	weniger günstig	ungünstig
Wasser – Grundwas- ser und genutztes Grundwasser (WUG)	ungünstig (weniger günstig)	ungünstig (ungenü- gend)	ungenü- gend	weniger günstig (günstig)	ungünstig (weniger günstig)	günstig (sehr günstig)	günstig (weniger günstig)	weniger günstig (günstig)
Schutzgüter der Um- welt (ARGE B-B)	weniger günstig (günstig)	günstig	günstig (sehr günstig)	ungünstig (weniger günstig)	weniger günstig	ungünstig	ungünstig	günstig
Natura 2000 (ARGE B-B)	ungünstig	ungünstig	weniger günstig	ungenü- gend	ungenü- gend	ungenü- gend	ungenü- gend	ungünstig
Eigentumsbetroffenheit (PG ILF/LAP)	weniger günstig	weniger günstig	sehr günstig	günstig	sehr günstig	weniger günstig	weniger günstig	günstig
Kosten (WBI)	günstig	weniger günstig	ungünstig	weniger günstig	ungünstig	günstig	günstig	ungünstig

Im Wesentlichen lassen sich folgende Ergebnisse zusammenfassend ableiten:

- Die Bewertungsergebnisse zwischen sehr günstig und ungünstig verteilen sich, abhängig von Kriterium und Variante, heterogen.
- Alle Varianten werden bei mindesten zwei Kriterien als ungünstig bzw. ungenügend eingeschätzt.
- Die Varianten Tunnellösung 9 sowie die Bündelungsvarianten hoch, tief, 6a2 und 9a2 werden bei einem bzw. zwei Kriterien als ungenügend bewertet.
- Alle Varianten werden bei mindesten einem Kriterium als sehr günstig bzw. günstig eingeschätzt.
- Die Varianten Tunnellösung 9 und Bündelungsvariante (tief) werden hinsichtlich des Kriteriums Eigentumsbetroffenheit vergleichsweise sehr günstig beurteilt.

Insgesamt lässt sich aus der Zusammenschau der Ergebnisse erkennen, dass keine der untersuchten Varianten gegenüber anderen Varianten besonders geeignet erscheint bzw. sich keine der Variante geradezu aufdrängt.

Ermittlung nicht bzw. weniger geeigneter Varianten

Wie oben ausgeführt, werden die Varianten Tunnellösung 9 sowie die Bündelungsvarianten hoch, tief, 6a2 und 9a2 bei einem bzw. zwei Kriterien als ungenügend bewertet. Diesen Bewertungen liegen folgende wesentliche Sachargumente zugrunde:

- **Tunnellösung 9:**
Diese Variante wird zum einen aus Sicht des Kriteriums Tunnelbautechnische Bewertung ungenügend eingeschätzt. Diese Bewertung begründet sich im Wesentlichen auf der vergleichsweise längeren Durchfahrung der potentiell druckhaften Gebirgsbereiche im nördlichen Tunnelabschnitt, auf der Querung des Filstales und des Gosbachtals mit einem flachliegenden Tunnel und der damit verbundenen Erschwernisse infolge der Tunnellage im grundwassererfüllten Lockergestein (Talfüllung) sowie der Durchfahrung des Oxfordium 2 auf ca. 1,0 km Länge unterhalb des Karstmittelwasserspiegels südlich des Filstales.
Des Weiteren wird die Tunnellösung 9 aufgrund der in Kapitel 4.4.3.2 für das Kriterium Wasser – Grundwasser und genutztes Grundwasser aufgeführten Gründe, insbesondere der gravierenden Eingriffe in das quartäre Talgrundwasser im Filstal (genutzt durch die TGA Kornberggruppe, u.a. Durchfahrung innerhalb der WSG-Zone I) und dem Gosbachtal (nicht genutzt), den erheblichen Eingriffen in die Fils und die Gos und der zu erwartenden hohen Wasserandrangsraten während der Durchfahrung des ox2 und der Talgrundwasserleiter als aus wasserwirtschaftlicher Sicht mit der Bewertung ungenügend eingestuft.
- **Bündelungsvariante (hoch)**
Durch die Bündelungsvarianten (hoch) kommt es im faktischen Vogelschutzgebiet „Mittlere und östliche Schwäbische Alb“ u. a. zu umfangreicher Flächeninanspruchnahme und zum Verlust von Revieren des Wendehalses und des Halsbandschnäppers. Des Weiteren sind durch das Tunnelportal im Schönbachtal erhebliche Beeinträchtigungen des FFH-Gebietes „Filsalb“ zu erwarten.

- **Bündelungsvariante (tief)**
Wie die Tunnellösung 9 wird die Bündelungsvarianten (tief) zum einen aus Sicht des Kriteriums Tunnelbautechnische Bewertung ungenügend eingeschätzt. Diese Bewertung begründet sich im Wesentlichen auf der vergleichsweise längeren Durchfahrung der druckhaften Gebirgsbereiche im nördlichen Tunnelabschnitt, auf der Querung des Filstales und des Gosbachtals mit Trogbauwerken und der damit verbundenen Erschwernisse infolge der Lage der Bauwerke im grundwassererfüllten Lockergestein (Talfüllung) sowie der Durchfahrung des Oxfordium 2 auf ca. 1,2 km Länge unterhalb des Karstmittelwasserspiegels südlich des Gosbachtals.
Zum anderen führt hinsichtlich des Kriteriums Natura 2000 die Bündelungsvariante (tief) durch die Dükerung der Gos oder einer ähnlichen technischen Maßnahme im Einschnittsverlauf der Trasse zu einer massiven Beeinträchtigung des FFH-Gebietes „Filsalb“ (sehr erhebliche Beeinträchtigung des Sintersaum und Quellkomplexes im Gosbachtal, prioritärer Lebensraumtyp).
- **Bündelungsvarianten 6a2 und 9a2**
Wie bei der Bündelungsvarianten (hoch) kommt es durch die Bündelungsvarianten 6a2 und 9a2 im faktischen Vogelschutzgebiet „Mittlere und östliche Schwäbische Alb“ u. a. zu umfangreicher Flächeninanspruchnahme und zum Verlust von Revieren des Wendhalses und des Halsbandschnäppers. Des Weiteren sind durch das Tunnelportal im Schönbachtal erhebliche Beeinträchtigungen des FFH-Gebietes „Filsalb“ bei Bündelungsvarianten 6a2 zu erwarten. Im Gosbachtal beeinträchtigt zusätzlich die Bündelungsvariante 9a2 den Habitatverbund erheblich (Beanspruchung von prioritären Lebensräumen (Block-Schluchtwald, Kalksinter-Quellen) außerhalb der FFH-Kulisse mit hoher Bedeutung für den Albtrauf).

Neben den angeführten Bewertungen der Stufe ungenügend werden alle Varianten bei mindestens einem weiteren Kriterium als ungünstig eingestuft. Die entsprechenden Ergebnisse sind Tab. 4-37 zu entnehmen.

Die Tunnellösung 9 ist die einzige Variante, die aus Natura 2000-Sicht günstiger als die Antragstrasse beurteilt wird (siehe Kap. 4.4.5). Demgegenüber stehen, neben den o. g. wesentlichen Sachargumenten (siehe auch Kap. 4.4.2 und Kap. 4.4.3), folgende weiteren Nachteile der Tunnellösung 9:

- Die Tunnellösung 9 stellt mit einer Tunnellänge von 16.475 m nach Definition der EBA-Tunnelrichtlinie einen „sehr langen Tunnel“ (Tunnel über 15 km Länge) dar. Die EBA-Richtlinie führt hierzu aus, dass die Fahrzeit eines Zuges die Dauer gesicherter Laufleistungen unter Vollbrandbedingungen überschreitet und dass deshalb besondere Sicherheitsmaßnahmen erforderlich werden, die im Einzelfall zu treffen sind. Zur Erfüllung der EBA-Richtlinie reicht daher das bei der Antragstrasse vorgesehene Zwillingsröhrenkonzept mit Querschlägen in regelmäßigen Abständen nicht aus. Art und Umfang der zusätzlich erforderlichen Maßnahmen müssen unter Beteiligung der zuständigen Stellen und Berücksichtigung der örtlichen Besonderheiten festgelegt werden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass diese Maßnahmen eine zusätzliche Kostenerhöhung mit sich führen, die derzeit nicht abschließend abgeschätzt werden kann.
- Die Variante verursacht beträchtliche Mehrkosten von mindestens 87 Mio. €, wobei die zusätzlichen Kostenerhöhungen für Sicherungsmaßnahmen bei einem sehr langen Tunnel noch nicht berücksichtigt sind.

Angesichts der geringen Vorteile der Tunnellösung 9 aus Natura 2000-Sicht stehen insbesondere die mit dieser Alternative verbundenen tunnelbautechnischen Risiken, die wasserwirtschaftlichen Nachteile und die Mehrkosten für die Tunnellösung 9 außerhalb jeden vernünftigen Verhältnisses. Die Tunnellösung 9 ist somit unzumutbar.

Vor dem Hintergrund dieser Bewertungsergebnisse, insbesondere aufgrund der dargestellten schwerwiegenden Auswirkungen sowie der Tatsache, dass aus Sicht des Kriteriums Natura 2000 im betrachteten Abschnitt Alternativlösungen vorhanden sind, die erhebliche Beeinträchtigungen von FFH- / Vogelschutzgebieten bzw. des kohärenten Netzwerks Natura 2000 in deutlich geringerer Ausprägung hervorrufen, werden die Varianten Tunnellösung 9 sowie die Bündelungsvarianten hoch, tief, 6a2 und 9a2 als nicht geeignet bzw. unzumutbar beurteilt und bei der Ermittlung der insgesamt günstigsten Variante nicht weiter betrachtet.

Betrachtung der besser geeigneten Varianten

Als besser geeignet verbleiben somit die Varianten Antragstrasse, Brückenlösung 8 und Bündelungsvariante (mittelhoch).

Im Wesentlichen lassen sich für die drei am günstigsten eingeschätzten Varianten folgende Ergebnisse zusammenfassend ableiten:

- Alle drei Varianten werden bei mindestens zwei Kriterien als ungünstig eingeschätzt. Die Verteilung dieser Bewertungen ist heterogen. Die im Fall des Kriteriums Wasser - Grundwasser und genutztes Grundwasser ungünstig beurteilten Varianten Antragstrasse und Brückenlösung 8 werden im Trend gegenläufig, weniger günstig, die Brückenlösung 8 im Trend ungenügend bewertet werden.
- Alle drei Varianten werden bei mindestens einem Kriterien als günstig eingeschätzt. Auch diese Verteilung der Bewertungen ist heterogen.

- Bei den Kriterien Schutzgüter der Umwelt, Natura 2000 und Eigentumsbetroffenheit lassen sich zwischen den Varianten keine eindeutigen Vor- und Nachteile herausarbeiten:
 - Im Fall des Kriteriums Schutzgüter der Umwelt wird die Antragstrasse zwar weniger günstig eingeschätzt, tendiert jedoch zur Stufe günstig, in die auch die Brückenlösung 8 und die Bündelungsvariante (mittelhoch) eingestuft wird. Die Brückenlösung 8 wird im Wesentlichen aufgrund der geringeren Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch die Filstalbrücken gegenüber der Antragstrasse tendenziell günstiger beurteilt (Antragstrasse: Länge 485 m, Höhe max. 78 m; Brückenlösung 8: Länge 290 m, Höhe max. 35 m).
 - Die Antragstrasse, die Brückenlösung 8 und die Bündelungstrasse (mittelhoch) sind aus Natura 2000-Sicht ähnlich zu beurteilen. Die Brückenlösung 8 und die Antragstrasse verursachen beide erhebliche Eingriffe in das FFH-Gebiet „Filsalb“ am Portal Buch im Filstal. Es erfolgen Verluste der FFH-Lebensraumtypen Waldmeister-Buchenwald (guter Erhaltungszustand) und Wacholderheide (sehr schlechter Erhaltungszustand) sind. Tendenziell sind die flächigen Eingriffe im Filstal durch die Brückenlösung 8 geringer, da die flächenhaften Eingriffe in FFH-Lebensraumtypen innerhalb des FFH-Gebiets insgesamt voraussichtlich kleiner sind und mehr Wacholderheide anstelle von Waldmeister-Buchenwald betroffen ist. Andererseits ist bei der Brückenlösung 8 die Todsburgquelle stärker beeinträchtigt, da dauerhaft quantitative Beeinträchtigung der Todsburgquelle (Kalksinterquellen, prioritärer Lebensraumtyp) im geringen Umfang nicht auszuschließen sind. Zudem ist bei der Brückenlösung 8 die Kohärenz stärker beeinträchtigt, da die Impferlochquelle sowie die Gosquellen bauzeitlich quantitativ beeinträchtigt werden. Insgesamt unterscheiden sich beide Varianten aus Natura 2000-Sicht nicht deutlich. Die Bündelungsvariante (mittelhoch) verursacht im Zusammenwirken mit der geplanten Autobahnbrücke im Gosbachtal erhebliche Eingriffe in das FFH-Gebiet „Filsalb“. Die Eingriffe durch Verschattung betreffen einen der am besten erhaltenen Bachabschnitte des FFH-Gebiets, der zum prioritären Lebensraumtyp „Kalktuffquellen“ zählt. Die Bündelungsvariante (mittelhoch) schneidet zudem im Kohärenzkriterium schlechter als die Antragstrasse bzw. die Brückenlösung 8 ab. Daher hat die Bündelungsvariante (mittelhoch) leichte Nachteile gegenüber der Antragstrasse und der Brückenlösung 8.
 - Beim Kriterium Eigentumsbetroffenheit werden die Antragstrasse und die Brückenlösung 8 weniger günstig, die Bündelungsvariante (mittelhoch) günstig bewertet. Hintergrund dieser Einschätzung ist in erster Linie die geringere Flächeninanspruchnahme bzw. Eigentumsbetroffenheit durch die Auswirkungskategorie „Freie Strecke / Einschnitt / Tröge“ bei der Bündelungsvariante (mittelhoch) (Antragstrasse: 13 ha, Brückenlösung 8: 11 ha, Bündelungsvariante (mittelhoch): 7 ha).
- Deutliche Unterschiede bei den Bewertungsergebnissen lassen sich bei den Kriterien Tunnelbautechnische Bewertung, Wasser – Grundwasser und genutztes Grundwasser und Kosten erkennen:
 - Im Fall des Kriteriums Tunnelbautechnische Bewertung wird die Antragstrasse günstig, die Brückenlösung 8 weniger günstig und die Bündelungsvariante (mittelhoch) ungünstig beurteilt. Die ungünstige Bewertung der Bündelungsvariante (mittelhoch) begründet sich im Wesentlichen auf der vergleichsweise deutlich längeren Durchfahrung der druckhaften Gebirgsbereiche im Braunjura, auf der Querung des Schönbachtales (es ist davon auszugehen, dass die Tunnelfirste hier in der Verwitterungszone des Oxfordium 1 zu liegen kommen, die von quartären, grundwassererfüllten Talfüllungen überlagert wird) sowie der Durchfahrung des Oxfordium 2 auf ca. 1,2 km Länge unterhalb des Karstmittelwasserspiegels südlich des Gosbachtals.
 - Bei dem Kriterium Wasser – Grundwasser und genutztes Grundwasser wird die Bündelungsvariante (mittelhoch) in der vergleichenden Gesamtbewertung als we-

niger günstig (im Trend günstig) eingestuft. Die Beurteilung begründet sich i. w. auf den Auswirkungen der längeren Durchfahrung des Hauptkarstaquifers unterhalb Mittelwasser. Die Variante Antragstrasse wird bedingt durch die notwendige bauzeitliche Stilllegung von 2 Brunnen der Kornberggruppe sowie der Todsburgquelle (Brunnen V u. VI (40 l/s) Kornberggruppe und Todsburgquelle (60 l/s)) für rd. 3,3 Jahre bei der vergleichenden Gesamtbewertung insgesamt als ungünstig (im Trend bis weniger günstig) beurteilt. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Trinkwasserversorgung für diesen Zeitraum mittels einer Ersatzwasserversorgung über die Landeswasserversorgung gewährleistet werden kann und dass nach Fertigstellung der Bauwerke keine dauerhafte Beeinträchtigung der Wassergewinnungsanlagen gegeben ist. Für die Brückenlösung 8 gelten die vorgenannte Eingriffe in die Wassergewinnungsanlagen gleichermaßen, jedoch wird die Brückenlösung 8 aufgrund der zusätzlichen erheblichen hydrogeologischen Auswirkungen auf das gewichtige Teilkriterium „Durchfahrungslängen im ox2 unterhalb MW“ sowie nicht auszuschließende wasserwirtschaftliche Auswirkungen auf die Todsburgquellen der vergleichenden Gesamtbewertung als ungünstig (im Trend ungenügend) eingestuft.

- Ebenso wie beim Kriterium Tunnelbautechnische Bewertung wird bezüglich des Kriteriums Kosten die Antragstrasse günstig, die Brückenlösung 8 weniger günstig und die Bündelungsvariante (mittelhoch) ungünstig beurteilt. Insgesamt ergeben sich für die Gesamt-Rohbaukosten gegenüber der Antragstrasse bei der Brückenlösung 8 ein Mehraufwand von 29,5 Mio € bzw. bei der Bündelungsvariante (mittelhoch) von 55,5 Mio €.

Begründete Auswahl der insgesamt günstigsten Variante

Vergleich Antragstrasse – Brückenlösung 8

Die Antragstrasse und die Brückenlösung 8 unterscheiden sich bei nahezu gleicher Lage in der Gradienten. Vor diesem Hintergrund wird verständlich, dass sich die Bewertungsergebnisse nicht übermäßig, jedoch signifikant unterscheiden. Die Antragstrasse wird gegenüber der Brückenlösung 8 bei den Kriterien Tunnelbautechnische Bewertung, Kosten und Wasser – Grundwasser und genutztes Grundwasser günstiger beurteilt:

- Im Fall des Kriteriums Tunnelbautechnische Bewertung begründet sich die gegenüber der Antragstrasse ungünstigere Bewertung in der Durchfahrung des Oxfordium 2 auf ca. 1,0 km Länge unterhalb des Karstmittelwasserspiegels (Antragstrasse 250 m) sowie in der vergleichsweise langen bergmännischen Durchfahrung der als verkarstet anzunehmenden Schichten des Kimmeridgium 2/Untere Massenkalk.
- Die ungünstigere Beurteilung im Fall des Kriteriums Kosten basiert auf dem bereits oben genannten Mehraufwand der Gesamt-Rohbaukosten von 29,5 Mio € für die Brückenlösung 8.
- Bezüglich des Kriteriums Wasser – Grundwasser und genutztes Grundwasser wird die Antragstrasse aufgrund der geringeren Durchfahrungslängen im Hauptkarstaquifer (ox2) und der geringeren Auswirkungen auf die genutzte Todsburgquelle, sowie die Brunnen

der Kornberggruppe aus wasserwirtschaftlicher Sicht signifikant günstiger eingestuft. Bei der Brückenlösung 8 sind im Gegensatz zur Antragstrasse durch die Schaffung neuer Wasserwegsamkeiten im Tunnelnahbereich innerhalb des wassererfüllten ox2 ggf. auch dauerhafte quantitative Beeinträchtigungen der Todsburgquelle nicht auszuschließen.

Hinsichtlich des Kriteriums Schutzgüter der Umwelt die Brückenlösung 8 günstig, die Antragstrasse weniger günstig (im Trend günstig) bewertet. Diese Einschätzung begründet sich im Wesentlichen auf die geringere Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch die Filstalbrücken der Brückenlösung 8 (siehe oben).

Sowohl Antragstrasse als auch die Variante Brückenlösung 8 werden beim Kriterium Natura 2000 ungünstig bewertet, da durch beide Varianten im Bereich des Nachmeldevorschlags zum FFH-Gebiet „Filsalb“ erhebliche Beeinträchtigungen i.S. Art. 6 Abs. 3 Satz 1 FFH-RL hervorrufen (siehe oben). Aus Sicht des Kriteriums Natura 2000 unterscheiden sich beide Varianten nicht deutlich. Aufgrund der Beeinträchtigungen der Kalksinterquellen (prioritärer Lebensraumtyp) sind leichte Vorteile für die Antragstrasse vorhanden.

Insgesamt wird die Antragstrasse im Vergleich zur Brückenlösung 8 günstiger beurteilt, jedenfalls drängt sich die Brückenlösung 8 in der Gesamtschau aller Kriterien nicht gegenüber der Variante Antragstrasse auf.

Vergleich Antragstrasse – Bündelungsvariante (mittelhoch)

Bei den Kriterien Wasser – Grundwasser und genutztes Grundwasser, Schutzgüter der Umwelt und Eigentumsbetroffenheit sind Vorteile für die Bündelungsvariante (mittelhoch) zu verzeichnen:

- Im Fall des Kriteriums Wasser – Grundwasser und genutztes Grundwasser zeigt sich bei dem Vergleich der Bündelungstrasse (mittelhoch) zur Antragstrasse, dass die Bündelungstrasse (mittelhoch) weder bauzeitlich noch dauerhaft keine wasserwirtschaftliche bedeutende Wassergewinnungsanlage beeinträchtigt. Hier sind i. w. im Vergleich zur Antragstrasse größere Auswirkungen auf das Teilkriterium „Durchfahrungsängen im ox2 unterhalb MW“ gegeben. Dem gegenüber sind bei der Antragsrasse relevante bauzeitliche Auswirkungen auf wasserwirtschaftliche bedeutende Wassergewinnungsanlagen gegeben, die eine bauzeitliche Ersatzwassermenge von gesamt 100 l/s bedingen. In der vergleichenden Gesamtbewertung wird damit die Bündelungstrasse (mittelhoch) als weniger günstig (im Trend günstig), die Antragstrasse als ungünstig (im Trend ungenügend) eingestuft.
- Im Fall des Kriteriums Schutzgüter der Umwelt sind die Unterschiede eher gering einzuschätzen, da sich die Bewertung weniger günstig im Grenzbereich zur Stufe günstig bewegt. Die Vorteile der Bündelungsvariante (mittelhoch) gegenüber der Antragstrasse basieren auf der geringeren Inanspruchnahme von Flächen durch offene Streckenführung im Bereich Widderstall/Hohenstadt, so dass bei den Schutzgütern Boden, Kulturgüter und sonstige Sachgüter Auswirkungen mit geringerer Intensität prognostiziert werden.

- Die gleichen Hintergründe (geringeren Inanspruchnahme von Flächen durch freie Strecke / Einschnitte / Tröge) führen beim Kriterium Eigentumsbetroffenheit zu einer günstigeren Bewertung der Bündelungsvariante (mittelhoch) gegenüber der Antragstrasse.

Hinsichtlich des Kriteriums Natura 2000 wird durch die Antragstrasse im Bereich des Tunnelportals am nordwestlichen Hang des Filstals dauerhaft Waldmeister-Buchenwald innerhalb des Nachmeldevorschlags der Gemeinde Mühlausen i.T. zum FFH-Gebiet „Filsalb“ beansprucht (siehe oben). Zusätzlich kommt es innerhalb des Nachmeldevorschlags zu Verlust von Waldmeister-Buchenwald und einer verbrachten Wachholderheide infolge baubedingter Wirkungen. Der Kalkbuchenwald ist in einem guten und die verbuschte Wachholderheide in einem sehr schlechten Erhaltungszustand. Die Bündelungsvariante (mittelhoch) verursacht im Zusammenwirken mit der geplanten Autobahnbrücke erhebliche Eingriffe in das FFH-Gebiet „Filsalb“. Während die einzelnen Brücken alleine nicht erheblich sind, wird im Zusammenwirken die Erheblichkeitsschwelle überschritten. Die Eingriffe durch Verschattung betreffen einen der am besten erhaltenen Bachabschnitte des FFH-Gebiets, der zum prioritären Lebensraumtyp „Kalktuffquellen“ gehört. Diese Beeinträchtigung wird im Sinne der FFH-Richtlinie als erheblich eingeschätzt. Weiterhin sind mit dieser Variante randliche – insbesondere bauzeitliche - Beeinträchtigungen des FFH-Gebiets „Filstal“ im Filstal sowie punktuelle Beeinträchtigungen des faktischen Vogelschutzgebiets „Mittlere und östliche Schwäbische Alb“ im Filstal verbunden. Ein weiteres Risiko durch die Bündelungsvariante (mittelhoch) ist für den außerhalb der Kulisse liegenden prioritären FFH-Lebensraumtyp Kalksinter-Quelle der westlichen Krähensteigquelle zu erwarten. Insgesamt hat die Bündelungsvariante (mittelhoch) bezüglich des Kriteriums Natura 2000 leichte Nachteile gegenüber der Antragstrasse und der Brückenlösung 8.

Im Fall des Kriteriums Tunnelbautechnische Bewertung ergeben sich gegenüber der Bündelungsvariante (mittelhoch) Vorteile für die Antragstrasse. Dabei sind folgende Sachargumente wesentlich (vgl. Kap. 4.4.2.2 und Tab. 4-5):

- Geringere Durchfahrung des Aalenium 1 mit großer Überlagerungshöhe und bereichsweise druckhaftem Gebirgsverhalten (Antragstrasse: 2 x 800 m, Bündelungsvariante mittelhoch: 2 x 1.100 m)
- Geringere Durchfahrung des Aalenium 2 mit großer Überlagerungshöhe und bereichsweise druckhaftem Gebirgsverhalten (Antragstrasse: 2 x 800 m, Bündelungsvariante mittelhoch: 2 x 1.300 m)
- Erhöhter Aufwand für die Sicherung und ggf. Erfordernis von Abdichtungsmaßnahmen beim Vortrieb bei der Bündelungsvariante (mittelhoch) bei der Unterfahrung des Schönbachtals durch Lage der Tunnelfirste in der Verwitterungszone des Oxfordium 1
- Tunnelbautechnische Erschwernisse bei der Bündelungsvariante (mittelhoch) infolge Verringerung der Gebirgspfeilerdicke zwischen den Röhren (zum Filstal und zum Gosbachtal hin werden die jeweils eingleisigen Tunnelröhren zusammengeführt)
- Deutlich geringere Durchfahrung des verkarsteten Oxfordium 2 südlich des Gosbach – bzw. Filstals (Antragstrasse: 2 x 200 m, Bündelungsvariante mittelhoch: 2 x 1.200 m), wobei die Tunnelröhren im Fall der Antragstrasse deutlich oberhalb des Karstmittelwas-

terspiegels liegen (Bündelungsvariante mittelhoch: 2 x 1.200 m unterhalb des Karstmittelwasserspiegels)

Die Antragstrasse wird somit hinsichtlich des Kriteriums Tunnelbautechnische Bewertung deutlich günstiger als die Bündelungsvariante (mittelhoch) beurteilt (Antragstrasse: günstig, Bündelungsvariante mittelhoch: ungünstig).

Auf Grundlage der deutlichen bautechnischen Erschwernisse und Risiken (Kriterium Tunnelbautechnische Bewertung) sowie unter Berücksichtigung

- des temporären Charakters der notwendigen Stilllegung von 2 Brunnen der Kornberggruppe sowie der Todsburgquelle im Fall der Antragstrasse (Die Trinkwasserversorgung kann für diesen Zeitraum mittels einer Ersatzwasserversorgung von gesamt 100 l/s über die Landeswasserversorgung gewährleistet werden) sowie
- der nur geringen Vorteile der Bündelungsvariante (mittelhoch) hinsichtlich des Kriteriums Schutzgüter der Umwelt und Eigentumsbetroffenheit (geringere Inanspruchnahme von Flächen durch offene Streckenführung im Bereich Widderstall/Hohenstadt)

wird den Bewertungsergebnissen des Kriteriums Tunnelbautechnische Bewertung gegenüber jenen der Kriterien Wasser – Grundwasser und genutztes Grundwasser, Schutzgüter der Umwelt und Eigentumsbetroffenheit höheres Gewicht beigemessen.

Im Fall des Kriteriums Natura 2000 sind leichte Vorteile der Antragstrasse gegenüber der Bündelungsvariante mittelhoch erkennbar.

Vor diesem Hintergrund und bei zusätzlicher Berücksichtigung der für die Bündelungsvariante (mittelhoch) gegenüber der Antragstrasse höheren Gesamt-Rohbaukosten von ca. 55,5 Mio € ist insgesamt die Antragstrasse im Planfeststellungsabschnitt 2.2 die am besten geeignete Variante.

4.5 Bewertung der Antragstrasse hinsichtlich der relevanten Schutzgüter

Ausführliche Erläuterungen der vorhabenbedingten Auswirkungen auf die Schutzgüter der Umwelt durch die Antragstrasse finden sich in Anlage 11, Angaben zu Eigentum bzw. Grunderwerb in Anlage 1 Teil III bzw. Anlage 9 der Planfeststellungsunterlagen. Im Folgenden sind die Ergebnisse zusammenfassend dargestellt.

Schutzgut Menschen

Die Neubaustrecke verläuft im PFA 2.2 weitgehend in Tunneln. Hinsichtlich der **Lärmbelastungen aus dem Bahnbetrieb** sind relevante Einwirkungen aus Schienenverkehrslärm nur im Umfeld der Filstalquerung zu erwarten. Im Bereich der zur Neubaustrecke nächstgelege-

nen Wohngebietsflächen im Westen von Mühlhausen und im Osten von Wiesensteig unterschreiten die prognostizierten Beurteilungspegel die Immissionsgrenzwerte nach 16. BImSchV. Der Straßenverkehrslärm, der von der BAB A8 ausgeht, ist hier pegelbestimmend. Die Veränderungen der Gesamtlärmbelastung nach Inbetriebnahme der Neubaustrecke sind innerhalb der Siedlungsflächen unwesentlich und nicht spürbar.

Im Bereich der Unterfahrung Hohenstadt und Wiesensteig ergeben sich infolge der prognostizierten Einwirkungen aus **Erschütterungen infolge des Bahnbetriebs** und sekundärem Luftschall keine erheblichen Belästigungen für die Menschen in den nahe gelegenen Wohngebäuden.

Im Bereich des Waldkindergartens der Stadt Weilheim sowie der Bebauung Kölleshof und am Nordrand von Hohenstadt sind baubedingten Schallbelastungen zu erwarten. Diese Belastungen sind zwar durch organisatorische Maßnahmen zu reduzieren, jedoch voraussichtlich für die Bauzeit nicht vollständig zu vermeiden.

Im Bereich der Filstalbrücken und des Tunnelportals Hohenstadt werden Flächen anlagenbedingt (Strecke und Tunnelportale mit Böschungen, Rettungsplätze) oder baubedingt (Baustelleneinrichtungsflächen, Baufeld, Transportwege, Seitenablagerung) beansprucht, die Bedeutung für die **landschaftsbezogene Erholung** aufweisen. Die generelle Bedeutung der betroffenen Landschaftsräume für die landschaftsgebundene Erholung ist jedoch nicht in Frage gestellt.

In den Bereichen Aichelberg, Roter Wasen, Umpfental sowie Kölleshof/Steinbruch Staudenmaier ergeben sich bauzeitliche **Funktionsbeeinträchtigungen von Erholungsräumen**. Diese sind in den meisten Fällen aufgrund der geringen Veränderungen des Landschaftsbildes bzw. Nutzungseinschränkung der landschaftsbezogenen Erholung, der geringen Bedeutung für die Erholungsnutzung und/oder der Vorbelastung als nicht erheblich einzustufen.

Schutzgut Tiere und Pflanzen

Die größte **Flächeninanspruchnahme von Tier- und Pflanzenlebensräumen** erfolgt auf geringwertigen Ackerflächen. Es folgt überwiegend gering- bis mittelwertiges frisches Grünland. Mittel- und hochwertige Streuobstwiesen werden überwiegend bauzeitlich in Anspruch genommen. Es folgen Laub- und Nadelwald, Verkehrsbegleitgrün, Ruderal- und Sukzessionsflächen mit deutlich geringeren Anteilen. Brachen, Hecken, Gebüsche, Feldgehölze, Baumreihen, Ufergehölze, Fließgewässer und Gräben werden ausschließlich bauzeitlich beeinträchtigt.

Durch die dauerhaften, vom Betrieb der Neubaustrecke **Schallimmissionen** werden keine empfindliche Tier- und Pflanzenlebensräume erheblich beeinträchtigt. Dies ist zum einen darauf zurück zu führen, dass die NBS großenteils unterirdisch geführt wird. Zum anderen

sind die Landschaftsräume im Umfeld der Tunnelportale Aichelberg und Hohenstadt sowie am Portal Todsburg im Filstal bereits stark durch Schallimmissionen der BAB A8 sowie den Kreis- und Landstraßen vorbelastet, so dass keine erhebliche Mehrbelastung zu erwarten ist. Am Portal Buch im Filstal sind keine Vorkommen von lärmempfindlichen, wertgebenden Tierarten vorhanden, so dass von den Immissionserhöhungen im engeren Portalumfeld nur geringe Beeinträchtigungen ausgehen. Im Bereich der Zwischenangriffe werden bauzeitliche Lärmbelastungen auftreten.

Schutzgut Boden

Insgesamt wird im PFA 2.2 eine unversiegelte Bodenfläche von ca. 93 ha für die Realisierung der NBS Wendlingen – Ulm in Anspruch genommen. Der größte Teil der Flächen wird nur vorübergehend in Anspruch genommen und kann nach Bauabschluss durch fachgerechten Bodenaufbau wiederhergestellt werden. Dauerhaft beeinträchtigt werden Böden durch Seitenablagerungen, Aufwerfen oder Abgraben von Böschungen, Gräben und Regenrückhaltebecken sowie die Anlage von Schotterwegen (ca. 27 ha). Dauerhaft überbaute und versiegelte Flächen, auf denen die Bodenfunktionen vollständig verloren gehen, umfassen ca. 1,9 ha.

Schutzgut Wasser

Aufgrund der nahezu durchgängigen Trassenführung in Tunnelbauwerken kommt es nur in geringem Umfang zu direkten Eingriffswirkungen in Fließgewässersysteme. Infolge der relativen Armut des Gebietes an Oberflächengewässern werden nur die Fils und der Winkelbach vom geplanten Streckenverlauf gequert. Das Filstal wird bei Wiesensteig auf der ca. 85 m hohen Talbrücke überquert. Das Winkelbachtal wird dagegen mit einer Überdeckung von ca. 23 m unterfahren.

Während der Bauzeit ist im Boßlertunnel zwischen km 47,4 und km 47,8 mit einer Grundwasserabsenkung von bis zu ca. 30 m im Oxfordium 2 – Aquifer zu rechnen.

Die geplante Filstalbrücke kommt in der Zone II der Brunnen des Zweckverbandes Wasserversorgung Kornberggruppe zu liegen. Es müssen die nahe zur Baustelle gelegenen Brunnen V und VI bauzeitlich stillgelegt und durch eine Ersatzwasserversorgung substituiert werden. Die Todsburgquelle wird bei starken Niederschlagsereignissen / Hochwasser möglicherweise durch Eintrübungen beeinträchtigt und daher in der Bauzeit ebenfalls vorsorglich stillgelegt und durch eine Ersatzwasserversorgung substituiert.

Schutzgut Klima / Luft

Aufgrund der relativ großen Entfernung der Baustellen zu Siedlungen und der vorhandenen Vegetation sind Belastungen der Siedlungsbereiche infolge bauzeitlicher Schadstoffimmissionen nicht zu erwarten.

Anlagenbedingte Verluste von klimatisch und/oder lufthygienisch wertvoller Flächen durch dauerhafte Überbauung werden im Filstal auftreten, wo Pfeiler- und Widerlagerstandorte in sensiblen Bereichen zu liegen kommen. Am Tunnelportal Hohenstadt und östlich davon werden zudem Flächen für die oberirdisch verlegten Gleisanlagen und einen Rettungsplatz dauerhaft in Anspruch genommen. Es handelt sich um Acker- und Grünlandflächen, die zur Kaltluftentstehung beitragen.

Die bauzeitliche Inanspruchnahme von Wald- und Gehölzbeständen auf einer Gesamtfläche von ca. 6 ha stellt ebenfalls einen Eingriff in das Schutzgut Klima/Luft dar, da klimarelevante Vegetationsstrukturen beseitigt und durch Minderungsmaßnahmen nicht unmittelbar wieder hergestellt werden.

Die Summe der entwerteten Flächen ist allerdings gering und beträgt nur einen kleinen Bruchteil der jeweiligen Klimatope, so dass in Mühlhausen, Wiesensteig und Hohenstadt keine merkbaren klimatischen Veränderungen erfolgen.

Schutzgut Landschaft

Das Tunnelportal Aichelberg wird im LSG „Albtrauf im Raum Bad Boll“ errichtet. Dafür müssen kleinflächig Waldflächen gerodet werden.

Im Umfeld der Filstalbrücke werden auf einer Fläche von ca. 1 ha Laubmischwaldbestände in Hanglage durch Tunnelportale, Rettungsplatz und Zufahrtswege dauerhaft überbaut. Der gesamte Eingriffsbereich Filstal ist Teil des Landschaftsschutzgebietes (LSG) „Oberes Filstal – Mühlhausen i. T.“. In der Talaue werden Grünlandflächen für Pfeilerstandorte in Anspruch genommen. Des Weiteren werden Laubmischwaldbestände für Stützmauern und Böschungen, auf denen langfristige Wiederherstellung der Bestände eingeschränkt ist, in Anspruch genommen. In der Talaue werden wegbegleitende Hecken und landwirtschaftliche Nutzflächen, überwiegend Grünland, als Baustelleneinrichtungsflächen und für bauzeitlich zu verbreiternde Wege in gut einsehbarem Gelände vorübergehend in Anspruch genommen.

Im Bereich Filstal stellen die Filstalbrücken ein negatives landschaftsbildwirksames Element mit großer Reichweite dar. Der Talraum der Fils, der Bestandteil zweier LSG ist („Oberes Filstal – Mühlhausen i.T.“ u. „Oberes Filstal – Wiesensteig“), wird durch die Brückenbauwer-

ke in seiner Funktion dauerhaft beeinträchtigt. Eingriffsminderungen sind aufgrund der Dimension der Bauwerke nicht möglich.

Der Eingriffsbereich Hohenstadt liegt innerhalb des LSG „Albhochfläche um Hohenstadt und Drackenstein mit Oberem Gosbachtal“. Hier werden landwirtschaftliche Nutzflächen durch Gleisanlagen, Rettungsplatz und Zufahrten dauerhaft überbaut. Teilweise sind dadurch auch gegliederte Flächen mit Heckenstrukturen betroffen.

Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Die Eisenbahnbrücken über die Fils queren bei den Todsburger Portalen die Autobahn, die in diesem Bereich als **Denkmal** nach § 2 DSchG geschützt ist. Dies bezieht sich auf die Fahrstrecke Albauftieg mit einer Länge von etwa 2 x 5 km. Die Autobahn wird im Brückenbereich in ihrem Erscheinungsbild teilweise verändert, Eingriffe in die Bausubstanz der Autobahn sind dafür jedoch nicht erforderlich. Zudem queren die Brücken die Autobahn im Waldbereich, wo die Einsehbarkeit der Autobahn eingeschränkt ist. Daher wird die Beeinträchtigung nicht als erheblich beurteilt.

Im Bereich des Tunnelportals Hohenstadt befindet sich eine Römische Straße, deren genaue Lage unbekannt ist. Diese Straße wird voraussichtlich für die Trasse und die Seitenablageung F8 überbaut. Des Weiteren sind hier Baustelleneinrichtungen geplant, wodurch Eingriffe in den Untergrund und in das Denkmal möglich sind.

Durch das Vorhaben werden **landwirtschaftliche Nutzflächen** in erheblichem Umfang in Anspruch genommen. Der überwiegende Teil wird bauzeitlich beansprucht und nach Bauende wieder hergestellt. Ein Teil der Flächen, der für landschaftspflegerische Maßnahmen benötigt wird, kann in geringerer Intensität weiterhin genutzt werden. Dauerhaft überbaut wird nur ein kleiner Teil der landwirtschaftlichen Flächen. Auf den zeitweise in Anspruch genommenen Flächen wird der Oberboden vor Baubeginn fachgerecht abgetragen, zwischengelagert und nach Bauabschluss wieder aufgetragen, so dass die Ertragsfähigkeit mittelfristig wieder hergestellt wird.

Eigentum

Die Vereinbarungen/Verträge über Grunderwerb, vorübergehende Inanspruchnahme, dingliche Belastung von Flächen und deren Entschädigung werden mit den Betroffenen außerhalb des öffentlich-rechtlichen Planfeststellungsverfahrens geregelt. Gelingt dies nicht, werden die gesetzlich zulässigen Enteignungs- bzw. Entschädigungsverfahren eingeleitet.

Neben der öffentlich-rechtlichen Sicherung sollen mit den Eigentümern bzw. Unterhaltungspflichtigen besondere rechtliche Regelungen getroffen werden, in denen u.a. auch Entschä-

digungsfragen geregelt werden. Gelingt dieses nicht, werden die gesetzlich zulässigen Enteignungs- bzw. Entschädigungsverfahren eingeleitet.

Unzumutbare Beeinträchtigungen von Eigentum sind nicht zu erwarten.

Fazit

Im Ergebnis hat die Antragstrasse damit keine unzumutbaren Beeinträchtigungen für die hier relevanten Schutzgüter zur Folge. Die Antragstrasse stellt sich damit als die vorzugswürdige Variante dar.

5 Literatur- und Quellenverzeichnis

ARGE BAADER-BOSCH (2006): Variantenabwägung. Abwägender Vergleich von Antragstrasse, Brückenlösung 8, Tunnellösung 9 sowie der Bündelungsvarianten hoch, tief, 6a2, 9a2 und mittelhoch im Albaufstieg. Neubaustrecke Wendlingen – Ulm, Planfeststellungsabschnitt 2.2, Albaufstieg, Gunzenhausen.

ARGE BAADER-BOSCH / FRITZ (2006): Schutzgüter der Umwelt. In: ARGE BAADER-BOSCH (2006): Variantenabwägung. Abwägender Vergleich von Antragstrasse, Brückenlösung 8, Tunnellösung 9 sowie der Bündelungsvarianten hoch, tief, 6a2, 9a2 und mittelhoch im Albaufstieg. Neubaustrecke Wendlingen – Ulm, Planfeststellungsabschnitt 2.2, Albaufstieg. Gunzenhausen/Einhausen.

ARGE NATAU, O. PROF. DR.-ING. O.; LEHRSTUHL FÜR FELSMECHANIK UNIVERSITÄT (TH) FRIDERICIANA KARLSRUHE/ GBM GESELLSCHAFT FÜR BAUGELOGIE UND - MESSTECHNIK MBH (1998): ABS/ NBS Stuttgart – Augsburg; Tunnel Albaufstieg; Optimierte Antragstrasse und Hasentaltrasse; Felsmechanisches und Tunnelbautechnisches Gutachten; Bd1. Karlsruhe/Ettlingen.

ARGE NATAU, O. PROF. DR.-ING. O.; LEHRSTUHL FÜR FELSMECHANIK UNIVERSITÄT (TH) FRIDERICIANA KARLSRUHE / GBM GESELLSCHAFT FÜR BAUGELOGIE UND - MESSTECHNIK MBH (1999): ABS/ NBS Stuttgart – Augsburg; Tunnel Albaufstieg; Abschätzung der Häufigkeit von Karsthohlräumen zum Zweck der Kostenschätzung im Variantenvergleich. Karlsruhe/Ettlingen.

ARGE WASSER UMWELT GEOTECHNIK (2003): NBS Wendlingen – Ulm, PFA 2.2 Albaufstieg, Anlage 3: Geologische, hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Verhältnisse im Bereich der Zwischenangriffe für die Optimierte Antragstrasse, die Brückenlösungen 4, 5 und 6 und die Tunnellösung 6, Westheim/Stuttgart/Ettlingen.

ARGE WASSER UMWELT GEOTECHNIK (2006): Wasser – Grundwasser und genutztes Grundwasser. In: ARGE BAADER-BOSCH (2006): Variantenabwägung. Abwägender Vergleich von Antragstrasse, Brückenlösung 8, Tunnellösung 9 sowie der Bündelungsvarianten hoch, tief, 6a2, 9a2 und mittelhoch im Albaufstieg. Neubaustrecke Wendlingen – Ulm, Planfeststellungsabschnitt 2.2, Albaufstieg. Westheim/Ettlingen/Stuttgart/Gunzenhausen.

BUNG GMBH, BERATENDE INGENIEURE (1996): Tunnel-Albaufstieg, Gegenüberstellung unterschiedlicher Auffahrkonzepte in Verbindung mit der Filstalbrücke, Heidelberg.

BUNG GMBH, BERATENDE INGENIEURE (1997): Tunnel-Albaufstieg – Optimierte Antragstrasse, Auffahrkonzepte ohne Zwischenangriffe, Heidelberg.

BUNG GMBH, BERATENDE INGENIEURE (1998a): Tunnel Albaufstieg Hasentaltrasse; Variante Brückenlösung IV, Auffahrkonzepte, Heidelberg.

BUNG GMBH, BERATENDE INGENIEURE (1998b): Tunnel Albaufstieg Hasentaltrasse; Varianten und Auffahrkonzepte, Heidelberg.

BUNG GMBH, BERATENDE INGENIEURE (1998c): Tunnel Albaufstieg; Hasentaltrasse; Auffahrkonzepte, Heidelberg.

BUNG GMBH, BERATENDE INGENIEURE (1999a): Tunnel Albaufstieg Filstaltrasse - Kurzzusammenfassung der Varianten Papiermühle, Heidelberg.

BUNG GMBH, BERATENDE INGENIEURE (1999b): Tunnel Albaufstieg Filstaltrasse, Heidelberg.

BUNGE, T. (1991ff.): Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) – Kommentar. In: HdUVP, Bd. 1, Kennzahl 0600, 6. und folgende Lfg., Berlin.

DBPROJEKTE SÜD GMBH / BGS (1999-2002): Zusammenstellung der kleinräumigen Varianten des PFA 2.4.

DEUTSCHE BAHN AG (1994a): Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart – Augsburg; Abstimmung mit den Belangen der Raumordnung für den Abschnitt Stuttgart – Ulm, Bereich Wendlingen – Ulm; Umweltverträglichkeitsuntersuchung, Stuttgart.

DEUTSCHE BAHN AG (1994b): Technische Planung – Teil I – Erläuterungsbericht, Planunterlagen

DEUTSCHE BAHN AG (1997): Planfeststellungsunterlagen – Teil B – Abschnitt 2.1c von km 34,252 bis 39,720 im Bereich der Gemeinden Kirchheim – Weilheim - Aichelberg - Erläuterungsbericht zur Vorhabensbegründung und zu den Wesentlichen geprüften Varianten, Stuttgart.

DEUTSCHE BAHN AG (1998): Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart – Augsburg, Bereich Wendlingen – Ulm; Variantenvergleich Albaufstieg, Planungsüberlegungen zur Abwägung der Varianten im Albaufstieg, Stuttgart.

DEUTSCHE BAHN AG (2003): NBS Wendlingen – Ulm – PFA 2.2 – „Albaufstieg“, Abstimmung mit dem AWW, Anlagen 5,6,7 (Stand 04.03.2003), Stuttgart.

GEMEINSCHAFTSARBEIT DER BÜROS BUNG, GEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE UND ARGE PROF. NATAU (1996): Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart - Augsburg; Bereich Wendlingen – Ulm; Tunnel Albaufstieg; Trassenvergleich zwischen Optimierter Antragstrasse, Hasentaltrasse, Bahnhöfetrassen Reußenstein und Lindach, Heidelberg/Karlsruhe.

GEMEINSCHAFTSARBEIT DER BÜROS BUNG; GEMEINSCHAFT BERATENDER INGENIEURE UND ARGE PROF. NATAU UND GBM 1999): Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart - Augsburg; Bereich Wendlingen – Ulm; Tunnel Albaufstieg; Trassenvergleich Albaufstieg Endstufe, Heidelberg/Karlsruhe.

GROSS, T. (2001): Die Variantenprüfung in der Umweltverträglichkeitsprüfung. Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht, (NVwZ), H. 5/2001, S. 513-519.

IGI NIEDERMEYER INSTITUTE (1998a): Schalltechnische Aussagen unter Berücksichtigung von Schallreflexionen an den Hängen des Filstales; ABS/NBS Stuttgart-Augsburg, Bereich Wendlingen – Ulm, Planfeststellungsabschnitt (PFA) 2.2 Albaufstieg. Westheim.

IGI NIEDERMEYER INSTITUTE (1998b): Numerische Grundwasserströmungs- und -bilanzbetrachtungen im Bereich Albaufstieg, Teilbericht III: Prognoseberechnungen (Stand: Stationäre Eichung, 3. und 4. EPH); ABS/NBS Stuttgart-Augsburg-Ulm, Bereich Wendlingen – Ulm, Westheim.

IGI NIEDERMEYER INSTITUTE (1998c): Numerische Grundwasserströmungs- und -bilanzbetrachtungen im Bereich Albaufstieg, Teilbericht IV: Prognoseberechnungen für den Variantenvergleich Stufe 1, Unterfahrungsvarianten Albaufstieg Hasental (Stand: Stationäre Eichung, 3. und 4. EPH); ABS/NBS Stuttgart-Augsburg-Ulm, Bereich Wendlingen – Ulm, Westheim.

IGI NIEDERMEYER INSTITUTE (1998d): Numerische Grundwasserströmungs- und -bilanzbetrachtungen im Bereich Albaufstieg, Teilbericht V: Prognoseberechnungen für den Variantenvergleich Stufe 1, Varianten Albaufstieg Filstal (Stand: Stationäre Eichung, 3. und 4. EPH); ABS/NBS Stuttgart-Augsburg-Ulm, Bereich Wendlingen – Ulm, Westheim.

IGI NIEDERMEYER INSTITUTE (1999a): Beurteilung und Bewertung der Gründungsverhältnisse im Bereich der bei der Optimierten Antragstrasse geplanten Filstalbrücken, ABS/NBS Stuttgart-Augsburg, Bereich Wendlingen – Ulm, Planfeststellungsabschnitt (PFA) 2.2 Albaufstieg, Optimierte Antragstrasse, Westheim.

IGI NIEDERMEYER INSTITUTE (1999b): Varianten Albaufstieg/ Variantenbetrachtung und Gegenüberstellung der Varianten - Optimierte Antragstrasse (Planungsstand: 7/96) - Brückenlösung 8 (Planungsstand: 03/99) - Tunnellösung 9 (Planungsstand: 3/99)

unter hydrogeologischen und wasserwirtschaftlichen Aspekten, ABS/NBS Stuttgart-Augsburg, Bereich Wendlingen – Ulm, Planfeststellungsabschnitt (PFA) 2.2, Albaufstieg, Westheim.

IGI NIEDERMEYER INSTITUTE (1999c): Varianten Albaufstieg, Variantenuntersuchung und Variantenauswahl, Stufe 2, Ingenieur- und Hydrogeologie, Wasserwirtschaft, Erd- und Grundbau, Fels- und Tunnelbau, ABS/NBS Stuttgart-Augsburg, Bereich Wendlingen – Ulm, Planfeststellungsabschnitt (PFA) 2.2 Albaufstieg, Westheim.

IGI NIEDERMEYER INSTITUTE (1999d): Varianten Albaufstieg, Variantenuntersuchung, ABS/NBS Stuttgart-Augsburg, Bereich Wendlingen – Ulm, Planfeststellungsabschnitt (PFA) 2.2 Albaufstieg, Westheim.

IGI NIEDERMEYER INSTITUTE (1999e): Varianten Albaufstieg / Variantenuntersuchung - Variantenbetrachtung und Gegenüberstellung der Varianten – Bündelung mit BAB A8 (RE) (tief) – Bündelung mit BAB A8 (RE) (hoch) unter hydrogeologischen und wasserwirtschaftlichen Aspekten, ABS/NBS Stuttgart-Augsburg, Bereich Wendlingen – Ulm, Planfeststellungsabschnitt (PFA) 2.2, Albaufstieg, Westheim.

IGI NIEDERMEYER INSTITUTE (1999f): Voruntersuchung zur Variantenabwägung bezüglich der FFH-Problematik im Oberen Filstal, ABS/NBS Stuttgart-Augsburg, Bereich Wendlingen – Ulm, Planfeststellungsabschnitt (PFA) 2.2 Albaufstieg, Westheim.

IGI NIEDERMEYER INSTITUTE (1999g): Numerische Grundwasserströmungs- und -bilanzbetrachtungen im Bereich Albaufstieg. Teilbericht VI: Modellaufbau, stationäre Eichung und Prognoseberechnungen für den Variantenvergleich Stufe 2 (Stand: Stationäre Eichung, 3., 4. und 5. EPH). ABS/NBS Stuttgart-Augsburg, Bereich Wendlingen – Ulm, Westheim.

IGI NIEDERMEYER INSTITUTE (1999h): Vorplanung Varianten Albaufstieg Filstal - Schalltechnische Aussagen zur Geräuschsituation im Bereich Hohenstadt, ABS/NBS Stuttgart-Augsburg, Bereich Wendlingen – Ulm, Planfeststellungsabschnitt (PFA) 2.2 Albaufstieg, Westheim.

INSTITUT FÜR TIERÖKOLOGIE UND NATURBILDUNG (2002): Fledermauskundliche Untersuchungen im Bereich des Filstales im Rahmen der „NBS Wendlingen-Ulm, Erstellung von UVS und LBP zur Planfeststellung“, Laubach.

KAULE, G. (1999) ICE Stuttgart - Augsburg, Albaufstieg Wiesensteig, Erheblichkeitsuntersuchung gemäß FFH-Richtlinie, im Auftrag des Regierungspräsidiums Stuttgart.

KAULE, G. (2003) Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart – Augsburg, Bereich Wendlingen-Ulm, PFA 2.2 Albaufstieg, Aktualisierte Erheblichkeitsuntersuchung gemäß FFH-Richtlinie, im Auftrag der DB Projektbau GmbH, Stuttgart.

KAULE, G. (2005): Landschaftsbildbewertung ICE-Albaufstieg. Endbericht. Stuttgart.

KAULE, G. (2007): Aktualisierte Erheblichkeitsuntersuchung gemäß FFH-Richtlinie 92/43/EWG. Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart – Augsburg, Bereich Wendlingen-Ulm, PFA 2.2 Albaufstieg, im Auftrag der DB Projektbau GmbH, Stuttgart.

OBERMEYER PLANEN + BERATEN (1997): Eisenbahnneubaustrecke Stuttgart – Augsburg; Bewertung der Varianten des Albaufstieges zwischen Aichelberg und Hohenstadt; Stufe 1+2, München.

PG ILF / LAP – PLANUNGSGEMEINSCHAFT ILF BERATENDE INGENIEURE , LEONHARDT, ANDRÄ UND PARTNER (2003): Erläuterungsbericht zu den Bündelungs- (RE) Trassen, NBS Wendlingen – Ulm, PFA 2.2 – „Albaufstieg“

PG ILF / LAP – PLANUNGSGEMEINSCHAFT ILF BERATENDE INGENIEURE , LEONHARDT, ANDRÄ UND PARTNER (2006): Eigentumsbetroffenheit. In: ARGE BAADER-BOSCH (2006): Variantenabwägung. Abwägender Vergleich von Antragstrasse, Brückenlösung 8, Tunnellösung 9 sowie der Bündelungsvarianten hoch, tief, 6a2, 9a2 und mittelhoch im Albaufstieg. Neubaustrecke Wendlingen – Ulm, Planfeststellungsabschnitt 2.2, Albaufstieg. Rum bei Innsbruck/Gunzenhausen.

REGIERUNGSPRÄSIDIUM STUTTGART (1995): Raumordnerische Beurteilung Ausbau- und Neubaustrecke Stuttgart – Augsburg, Abschnitt Stuttgart – Ulm, Bereich Wendlingen – Ulm, Stuttgart.

WBI (2003a): Ein- bzw. Zweigleisigkeit im Bereich der Filstalquerung, NBS Wendlingen-Ulm, PFA 2.2 Albaufstieg, Aachen.

WBI (2003b): Bündelung NBS mit BAB-RE-Entwurf, Varianten hoch und tief, NBS Wendlingen-Ulm, PFA 2.2 Albaufstieg, Aachen.

WBI (2006): Kosten. In: ARGE BAADER-BOSCH (2006): Variantenabwägung. Abwägender Vergleich von Antragstrasse, Brückenlösung 8, Tunnellösung 9 sowie der Bündelungsvarianten hoch, tief, 6a2, 9a2 und mittelhoch im Albaufstieg. Neubaustrecke Wendlingen – Ulm, Planfeststellungsabschnitt 2.2, Albaufstieg. Aachen/Gunzenhausen.

Anhang 1.1: Erläuterungen zu den geprüften Alternativen, Varianten und kleinräumigen Varianten

Erläuterungen zu den Antragstrassen zum ROV bzw. zur Planfeststellung

Antragstrasse ROV

Die Antragstrasse ROV entspricht der Trasse, die im **September 1994** als Bestandteil der Antragsunterlagen von der Deutschen Bahn AG an die höhere Raumordnungsbehörde übergeben worden ist.

Optimierte Antragstrasse ROV (07.1995)

Die optimierte Antragstrasse ROV ist das Ergebnis der Optimierungsüberlegung der Raumordnungsbehörde in Zusammenarbeit mit der Deutschen Bahn AG, die aus der Antragstrasse ROV hervorgegangen ist (**September 1995**). Die Optimierung besteht im Wesentlichen aus der südlichen Bündelung mit der BAB A 8.

Antragstrasse zum PFV

Im Vorfeld der Planfeststellung der NBS Wendlingen – Ulm, wurden im Bereich Albaufstieg im (PFA 2.2) im Wesentlichen 25 mögliche Trassenführungen untersucht und bewertet. Vor dem Hintergrund der hydrogeologischen und ökologischen Rahmenbedingungen im PFA 2.2 wurden zur Bewertung der Varianten die folgenden zwei wesentlichen Bewertungskriterien „1. Tunnelvortrieb (Tunnelvortriebslänge) im Hauptkarstaquifer des Weißjura“ und „2. Beeinträchtigung unzerschnittener FFH-Gebiete und der aus FFH-Sicht prioritären Quelllebensräume“ angewandt. Nach Abschluss der Prüfung durch diese beiden Bewertungskriterien werden aufgrund hydrogeologisch-tunnelbautechnischer Belange oder/und aus FFH-Sicht 17 Varianten vom weiteren Planungsverlauf ausgeschlossen.

Die als Ergebnis dieser Abschichtung verbleibenden 8 Varianten wurden im Rahmen eines abwägenden Vergleichs vertieft untersucht und bewertet. Auf der Grundlage der Ergebnisse der Sachanalyse und der darauf aufbauenden Bewertung der Varianten wurde, unter Berücksichtigung aller relevanten Kriterien im PFA 2.2 die Antragstrasse als die am besten geeignete Variante ermittelt.

Zusammenstellung der in der Variantendokumentation geprüften Alternativen/Varianten

Großräumige Alternativen

Die großräumigen Alternativen sind Bestandteil der großräumigen Konzepte für den Ausbau des Streckenkorridors Stuttgart – Ulm – Augsburg. Bei den großräumigen Alternativen handelt es sich um folgende:

- Alternative H₂₅ (autobahnnaher Trasse),
- Alternative H'₂₅,
- Alternative K_{12,5} (Filstaltrasse),
- Alternative K'_{12,5},
- Alternative K₂₅ (Neukonzeption der Filstaltrasse),
- Alternative K'₂₅.

Großräumige Varianten

Die großräumigen Varianten entsprechen denjenigen Varianten, die die gesamte Strecke im Raum zwischen Wendlingen und Ulm umfassen:

- Variante 1 (flache Antragstrasse)
- Variante 2 (Rampe im Albvorland)
- Variante 3 (Umfahrung des Albtraufs)
- Variante 4 (Linienführung am Albtrauf)
- Variante 5 (durchgehender Tunnel)
- Variante 6 (West-Trasse)
- Variante 7 (optimierte Antragstrasse ROV)

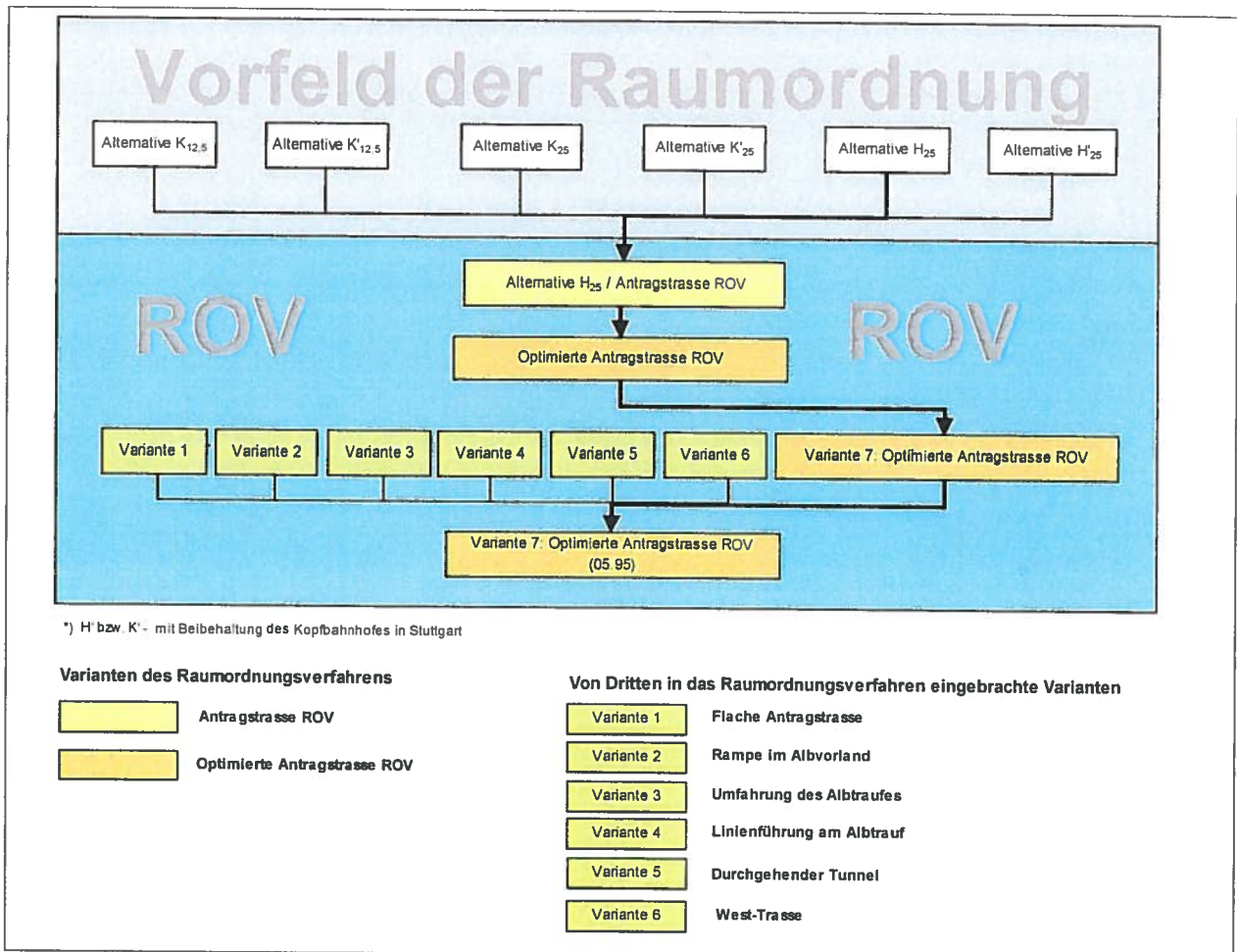
Kleinräumige Varianten im Bereich Albhochfläche

Im Bereich Albaufstieg wurden im Wesentlichen folgende 25 kleinräumige Varianten untersucht:

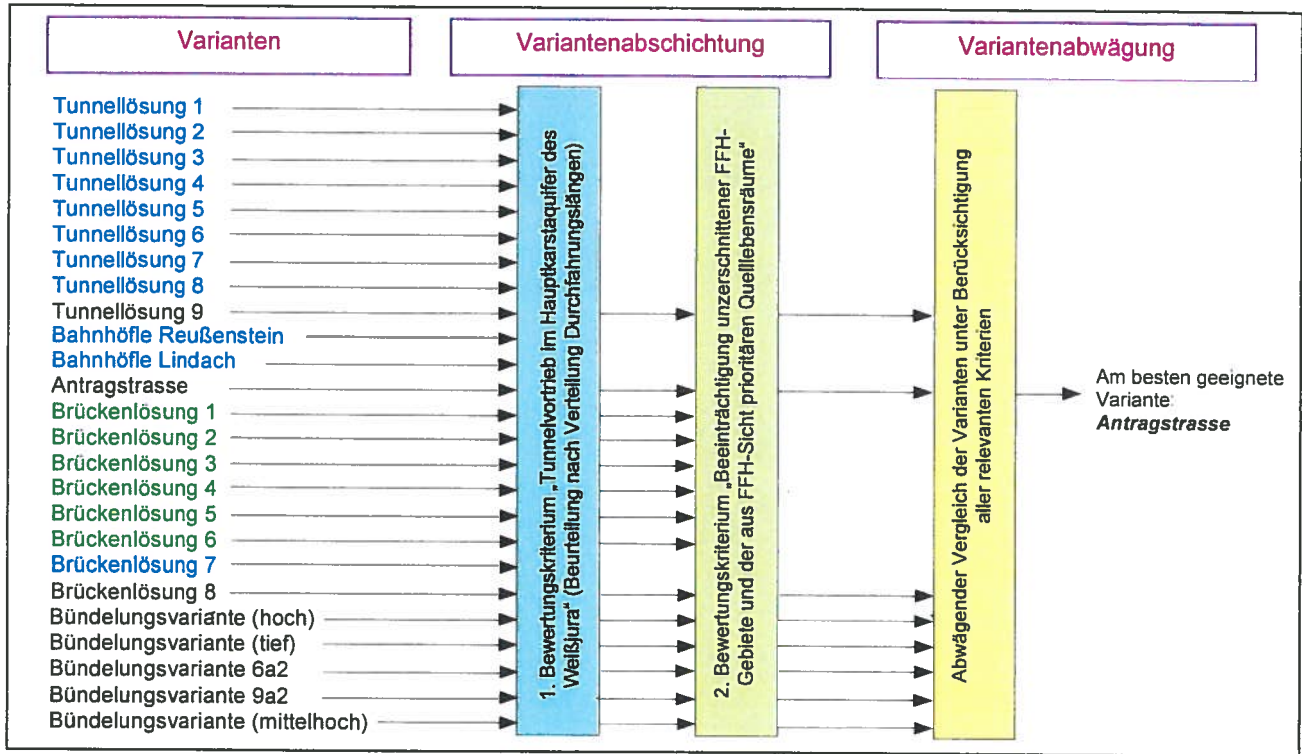
- Antragstrasse (Optimierte Antragstrasse)
- Brückenlösung 1 (Überfahung Hasental (vorn hoch))
- Brückenlösung 2 (Überfahung Hasental (vorn tief))
- Brückenlösung 3 (Überfahung Hasental (hinten tief))
- Brückenlösung 4 (Überfahung Hasental (hinten hoch))
- Brückenlösung 5 (Überfahung Filstal Papiermühle (hoch))
- Brückenlösung 6 (Überfahung Filstal Papiermühle (tief))
- Brückenlösung 7 (Optimierte Antragstrasse Überfahung Filstal tief)
- Brückenlösung 8 (Optimierte Antragstrasse Überfahung Filstal mittelhoch)
- Tunnellösung 1 (vorn) (Unterfahung Hasental 2 x 1-gleisig)
- Tunnellösung 2 (hinten) (Optimierte Unterfahung Hasental (hinten))
- Tunnellösung 3 (Unterfahung Hasental 1 (hinten))
- Tunnellösung 4 (Unterfahung Hasental 2 (vorn))
- Tunnellösung 5 (Unterfahung Hasental 3 (hinten))
- Tunnellösung 6 (tief) (Unterfahung Filstal Papiermühle (tief))
- Tunnellösung 7 (Grasnarbe) (Unterfahung Filstal Papiermühle (hoch))
- Tunnellösung 8 (Grasnarbe) (Unterfahung Filstal Freibad (hoch) – offene Bauweise und Untervariante Unterfahung Freibad (tief))
- Tunnellösung 9 (Optimierte Antragstrasse Unterfahung Filstal)
- Bahnhöfle Reußenstein
- Bahnhöfle Lindach
- Bündelungsvariante (hoch) (Bündelung mit BAB A 8 (RE hoch))
- Bündelungsvariante (tief) (Bündelung mit BAB A 8 (RE tief))
- Bündelungsvariante (6a2) (Bündelung mit BAB A 8 (opt. RE hoch 6a2))
- Bündelungsvariante (9a2) (Bündelung mit BAB A 8 (opt. RE hoch 9a2))
- Bündelungsvariante (mittelhoch) (Bündelung mit BAB A 8 (opt. RE mittelhoch))

Anhang 1.2: Übersicht über die Alternativen- bzw. Variantenentscheidungen

Übersicht über die Alternativen- bzw. Variantenentscheidungen im Vorfeld der Raumordnung und im Rahmen des Raumordnungsverfahrens



Übersicht über die Alternativen- bzw. Variantenentscheidungen im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens





Legende

großräumige Varianten

- Antragstrasse ROV
- flachere Antragstrasse
- Rampe im Albvorland
- Umfahrung des Albraufes
- Linienführung am Albrauf
- Durchgehender Tunnel
- West-Trasse
- optimierte Antragstrasse ROV

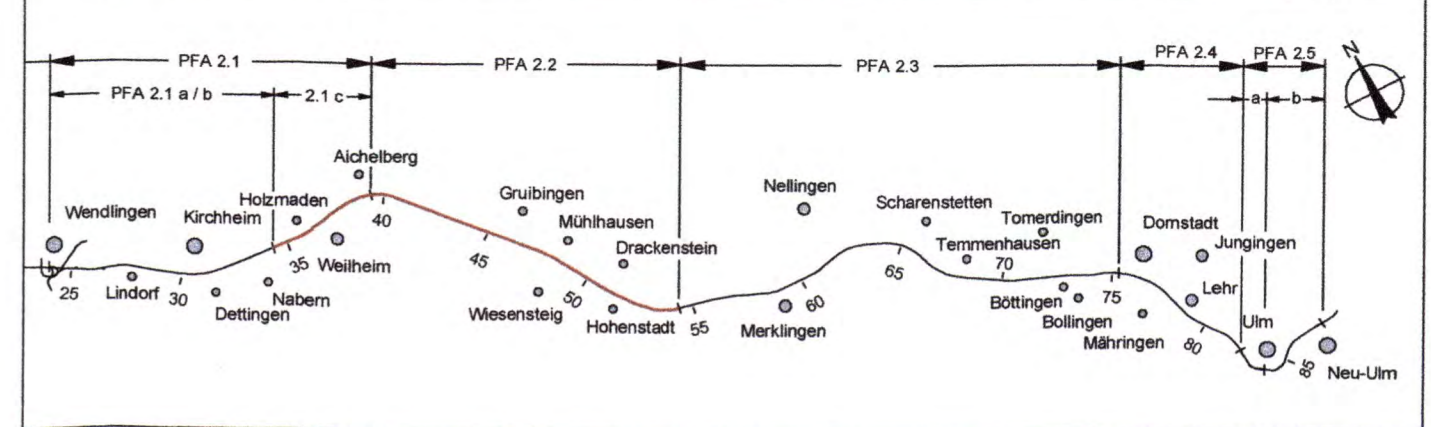
Führung

- offene Linienführung
- - - - Tunnel
- = = = = Brücken

Im Bündelungsbereich der Trassen ist nicht jede der dargestellten Trassen erkennbar

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsabschnitt 2.2 Aichelberg - Hohenstadt
 km 39,2+70 - km 53,8+36



Geographische Codierung	Blattschnittcodierung	Organisatorische Codierung
3 0 1 0 0	4 8 1 3 - - - -	P U a i l d - - - - 0 0
PFA Bauabschnitt Blattschnitt	Streckennummer Bezirk	Phase Planzeichen Gewerk Ebene Planinhalt Index

Auftraggeber
DB ProjektBau GmbH
 Niederlassung Südwest
 Projektzentrum Stuttgart
 Münchener Str. 25
 70191 Stuttgart
 Tel. 07 11 / 2092 - 7700
 Fax 07 11 / 2092 - 7730

Planner - bearbeitet im Auftrag der
DBProjektBau GmbH
 Aufgestellt:
ARGE BAADER-BOSCH
 ARGE BAADER-BOSCH
 Weißenburger Str. 19
 D-91710 Gunzenhausen
 Tel. 09831 / 6193-0
 Fax 09831 / 6193-11

gez. Dr. Kunzmann
 Gunzenhausen, 07.07.2006

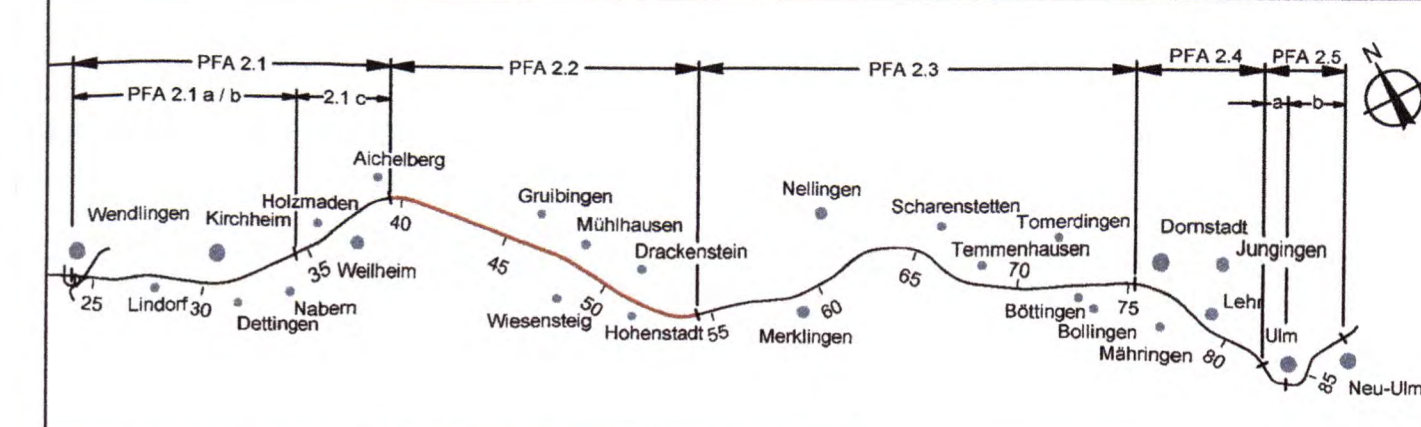
Alternativenvergleich - Bereich Alaufstieg - Großräumige Varianten im Trassenkorridor der NBS Wendlingen-Ulm	Datum	Name	
	Gezeichnet	07/06	Si
	Bearbeiter	07/06	Kö
"Urheberschutz" - Alle Rechte bei der DBProjektBau GmbH		Maßstab	1 : 125000
Genehmigungsvermerk - Eisenbahn-Bundesamt		Freigabe DBProjektBau GmbH	
		gez. Marquart Stuttgart, den 07.07.2006	
		Ersatz für Plan-Nr. Phase Index Ersetzt durch Plan-Nr.	
		Anlage Planfeststellungsunterlagen	
		Beilage 1 zum Erläuterungsbericht II Blatt 1 von 1	



Kartengrundlage: Ausschnitte aus TK 25 Blatt-Nr. 7327, 7324, 7423, 7424
 herausgegeben vom Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Büchsenstraße 54, 70173 Stuttgart
 Vervielfältigung genehmigt unter Az.: 5.12/312
 Thematisch ergänzt durch die Deutsche Bahn AG Stuttgart

Bereich Wendlingen - Ulm

Planfeststellungsabschnitt 2.2 Aichelberg - Hohenstadt
 km 39,2+70 - km 53,8+36



Geographische Codierung 3 0 1 0 0	Blattschnittcodierung 4 8 1 3	Organisatorische Codierung P U a i ü
<small>PFA Bauabschnitt Blattschnitt</small>	<small>Streckennummer Bezirk</small>	<small>Phase Planzeichen Gewerk Ebene Planinhalt Index</small>

Auftraggeber:
 DB ProjektBau GmbH
 Niederlassung Südwest
 Projektzentrum Stuttgart
 Mönchstraße 22
 70181 Stuttgart
 Tel. 07 11 / 20 92 - 77 00
 Fax. 07 11 / 20 92 - 77 30

Planer - bearbeitet im Auftrag der:
 DBProjektBau GmbH
 ARGE BAADER-BOSCH
 Wallburger Straße 19
 D-91710 Gunzenhausen
 Tel. 0931/6193-0
 Fax 0931/6193-11

Aufgestellt:
 ARGE BAADER-BOSCH
 gez. Dr. Kunzmann
 Gunzenhausen, 07.07.2006

Übersichtslageplan Varianten Alaubstieg	Datum	Name
	07/06	LX
"Urheberschutz" - Alle Rechte bei der DBProjektBau GmbH Genehmigungsvermerk - Eisenbahn-Bundesamt	Bearbeiter	Dr. Steigner
	07/06	
Maßstab	1: 25000	
	Freigabe DBProjektBau GmbH	
Anlage Planfeststellungsunterlagen Beilage 2 zum Erläuterungsbericht II Blatt 1 von 1	gez. Marquart Stuttgart, 07.07.2006	
	Ersatz für Plan-Nr. [] Phase [] Index [] Ersatz durch Plan-Nr. []	