

B 16 von Abschnitt 2970 Station 2,650 bis Abschnitt 3000 Station 0,660

B 16 „Regensburg – B 85 (Roding)“
Dreistreifiger Ausbau bei Nittenau
Ausbauabschnitt A: Bau-km 4+328 bis Bau-km 8+130 (ca.: 3,8 km)

PROJIS-Nr.:

Feststellungsentwurf

Erläuterungsbericht

aufgestellt: Amberg, den 30.08.2024



Staatl. Bauamt Amberg - Sulzbach
Tobias Bäuml, Leitender Baudirektor

INHALTSVERZEICHNIS

1. Darstellung des Vorhabens	7
1.1 Planerische Beschreibung.....	7
1.2 Straßenbauliche Beschreibung.....	7
1.3 Streckengestaltung.....	9
2. Begründung des Vorhabens	9
2.1 Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Unters. und Verfahren.....	9
2.2 Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung	10
2.3 Besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag (Bedarfsplan)	11
2.4 Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens.....	11
2.4.1 Ziele der Raumordnung / Landesplanung und Bauleitplanung	11
2.4.2 Bestehende und zu erwartende Verkehrsverhältnisse	12
2.4.3 Verbesserung der Verkehrssicherheit neue Unfallzahlen.....	14
2.5 Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen.....	15
2.6 Zwingende Gründe des überwiegend öffentlichen Interesses.....	16
3. Vergleich der Varianten und Wahl der Linie	16
3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes.....	16
3.2 Beschreibung der untersuchten Varianten	17
3.2.1 Gesamtkonzept	17
3.2.2 Untersuchung mögliche Anbauseiten.....	18
3.2.3 Untersuchung mögliche Bauweisen der Brückenbauwerke.....	25
3.2.4 Untersuchung mögliche Varianten der bauzeitlichen Verkehrsführung	32
3.2.5 Zusammenfassung der Variantenuntersuchungen	47
4. Technische Gestaltung der Baumaßnahme.....	47
4.1 Ausbaustandard.....	47
4.1.1 Entwurfs- und Betriebsmerkmale.....	47
4.1.2 Vorgesehene Verkehrsqualität	48
4.1.3 Gewährleistung der Verkehrssicherheit.....	48
4.1.4 Sicherheitsaudit.....	48
4.2 Bisherige / zukünftige Straßennetzgestaltung.....	48
4.3 Linienführung.....	49
4.3.1 Beschreibung des Trassenverlaufs.....	49
4.3.2 Zwangspunkte	49
4.3.3 Linienführung im Lageplan	49
4.3.4 Linienführung im Höhenplan.....	50
4.3.5 Räumliche Linienführung und Sichtweiten.....	50
4.4 Querschnittsgestaltung	51
4.4.1 Querschnittselemente und Querschnittsbemessung.....	51
4.4.2 Böschungsgestaltung.....	55
4.4.3 Hindernisse in Seitenräumen.....	56
4.5 Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten.....	56
4.5.1 Anordnung von Knotenpunkten	56

4.5.2	Gestaltung und Bemessung der Knotenpunkte	56
4.5.3	Führung von Wegeverbindungen in Knotenpunkten und Querungsstellen, Zufahrten	56
4.6	Besondere Anlagen.....	57
4.7	Ingenieurbauwerke.....	57
4.7.1	Übersicht Brücken (Vorzugsvariante).....	57
4.7.2	BW 5-1 (intern BW 14) Brücke GVS über B 16 bei Treidling	57
4.7.3	BW 6-1 (intern BW 15) Brücke über Taubenweg.....	58
4.7.4	BW 7-1 (intern BW 16) Überführung Fuchschüsselweg	58
4.7.5	BW 7-2 (intern BW 17) Brücke über Kaltenbach.....	59
4.7.6	BW 7-3 (intern BW 18) Brücke über Fuchsenweiherweg	59
4.7.7	Durchführung der Maßnahme hsl. Brückenbau	59
4.8	Lärmschutzanlagen.....	60
4.9	Öffentliche Verkehrsanlagen.....	60
4.10	Leitungen	60
4.11	Baugrund / Erdarbeiten.....	61
4.11.1	Geologie/Bodenarten/Bodenklassen.....	61
4.11.2	Grundwasser -nachrichtlich-.....	62
4.11.3	Erdbebenzone nach DIN 4149/DIN EN 1998-1	63
4.11.4	Erdfallzonen, Senkungszone, Bergbau	63
4.11.5	Frostempfindlichkeit, Frosteinwirkungszone.....	63
4.11.6	Störungen durch Altlasten, Verfüllungen, erfolgte Gewässerverlegungen.....	64
4.11.7	Massenbilanz	65
4.11.8	Umgang mit Oberboden	65
4.11.9	Besonderheiten bei der Wahl des Erdbauverfahrens	65
4.11.10	Bautechnische Maßnahmen für die Strecke und die Ingenieurbauwerke	65
4.11.11	Bautabuflächen.....	69
4.11.12	Baustelleneinrichtungsflächen / Baufelder.....	69
4.11.13	Berücksichtigung von Umweltauflagen bei der Standortwahl	69
4.12	Entwässerung	69
4.13	Straßenausstattung.....	71
5.	Angaben zu den Umweltauswirkungen	72
5.1	Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit	73
5.1.1	Bestandserfassung und –bewertung der Untersuchungsgegenstände	73
5.1.2	Projektwirkungen (§ 16 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1, 2 UVPG)	73
5.1.3	Vermeidung / Minimierung (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 3, 4 UVPG)	75
5.1.4	Zu erwartende erhebliche Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 5 UVPG).....	75
5.1.5	Ausgleich der erheblichen Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 UVPG)	75
5.2	Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt.....	75
5.2.1	Bestandserfassung und -bewertung des Untersuchungsgegenstandes.....	76
5.2.2	Projektwirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 1, 2 UVPG).....	77
5.2.3	Vermeidung / Minimierung (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 3, 4 UVPG)	78
5.2.4	Zu erwartende erhebliche Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 5 UVPG).....	78
5.2.5	Ausgleich der erheblichen Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 UVPG)	78
5.3	Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche	79

5.3.1	Projektwirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 1, 2 UVPG).....	79
5.3.2	Flächenverbrauch durch das Vorhaben	79
5.3.3	Vermeidung / Minimierung (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 3, 4 UVPG)	80
5.3.4	Zu erwartende erhebliche Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 5 UVPG).....	80
5.3.5	Ausgleich der erheblichen Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 UVPG)	80
5.4	Auswirkungen auf das Schutzgut Boden.....	80
5.4.1	Bestandserfassung und -bewertung der Untersuchungsgegenstände	81
5.4.2	Projektwirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 1, 2 UVPG).....	82
5.4.3	Vermeidung/ Minimierung (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 3, 4 UVPG)	83
5.4.4	Zu erwartende erhebliche Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 5 UVPG).....	83
5.4.5	Ausgleich der erheblichen Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 UVPG)	83
5.5	Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser	83
5.5.1	Projektwirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 1, 2 UVPG).....	84
5.5.2	Bestand, Beeinträchtigungen und Gefährdung von Oberflächengewässern durch bau- und anlagebedingte Wirkungen und betriebsbedingten Eintrag von Schadstoffen	85
5.5.3	Beeinträchtigung und Gefährdung des Grundwasserkörpers durch bau- und anlagebedingte Wirkungen und betriebsbedingten Eintrag von Schadstoffen.....	86
5.5.4	Vermeidung/ Minimierung (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 3, 4 UVPG)	87
5.5.5	Zu erwartende erhebliche Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 5 UVPG).....	87
5.5.6	Ausgleich der erheblichen Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 UVPG)	87
5.6	Auswirkungen auf das Schutzgut Klima und Luft.....	87
5.6.1	Projektwirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 1, 2 UVPG).....	88
5.6.2	Veränderung der lufthygienischen Verhältnisse für Siedlungen durch den Verlust von Frischluftentstehungsgebieten oder Unterbrechung von bedeutsamen Kalt- oder Frischluftbahnen.....	88
5.6.3	Verlust von Wäldern mit Klimaschutz-, Immissionsschutz- und Windschutzfunktion und von Vegetationsstrukturen mit klimatischer Funktion.....	89
5.6.4	Auswirkungen auf die nationalen Klimaschutzziele.....	90
5.6.5	Vermeidung/ Minimierung (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 3, 4 UVPG)	92
5.6.6	Zu erwartende erhebliche Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 5 UVPG).....	92
5.6.7	Ausgleich der erheblichen Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 UVPG)	93
5.7	Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft	93
5.7.1	Bestandserfassung und -beschreibung des Untersuchungsgegenstandes	93
5.7.2	Projektwirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 1, 2 UVPG).....	93
5.7.3	Vermeidung/ Minimierung (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 3, 4 UVPG)	94
5.7.4	Zu erwartende erhebliche Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 5 UVPG).....	94
5.7.5	Ausgleich der erheblichen Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 UVPG)	94
5.8	Auswirkungen auf das Schutzgut kulturelles Erbe.....	94
5.8.1	Bestandserfassung und -bewertung der Untersuchungsgegenstände	95
5.8.2	Projektwirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 1, 2 UVPG).....	95
5.8.3	Vermeidung / Minimierung (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 3, 4 UVPG)	96
5.8.4	Zu erwartende erhebliche Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 5 UVPG).....	96
5.8.5	Ausgleich der erheblichen Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 UVPG)	96
5.9	Auswirkungen auf das Schutzgut Sachgüter.....	96
5.9.1	Bestandserfassung und -bewertung der Untersuchungsgegenstände	96
5.9.2	Projektwirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 1, 2 UVPG).....	97

5.9.3	Vermeidung / Minimierung (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 3, 4 UVPG)	97
5.9.4	Zu erwartende erhebliche Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 3 UVPG).....	97
5.9.5	Ausgleich der erheblichen Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 UVPG)	97
5.10	Wechselwirkungen.....	98
5.10.1	Wechselwirkungen zwischen Schutzgütern.....	98
5.10.2	Wechselwirkungen mit dem Schutzgut Wasser	99
5.10.3	Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern Tiere und Pflanzen, Landschaft und Mensch	99
5.10.4	Wechselwirkungen zwischen Luft/Klima und Tiere und Pflanzen	99
5.10.5	Wechselwirkungen zwischen den Schutzgut Mensch und Luft/ Klima	99
5.10.6	Wechselwirkungen innerhalb von Ökosystemkomplexen.....	99
5.10.7	Wechselwirkungen aufgrund von Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen	100
5.11	Schutzgutübergreifende Beurteilung der Auswirkungen	100
5.12	Artenschutz.....	100
5.13	Natura 2000-Gebiete.....	101
5.14	Weitere Schutzgebiete und –objekte.....	101
6.	Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen nach den Fachgesetzen	102
6.1	Lärmvorsorge.....	102
6.2	Lärmsanierung.....	105
6.3	Bauzeitliche Verkehrsführung Lärm	105
6.3.1	Umfahrungslärm (B 16 inkl. einspurige Behelfsfahrb. BW 6-1 und BW 7-2 / BW 7-3).....	105
6.3.2	Umleitungslärm.....	105
6.4	Abwägungsbelang	106
6.5	Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen (Luftschadstoffe).....	107
6.6	Maßnahmen zum Gewässerschutz	107
6.7	Landschaftspflegerische Maßnahmen.....	107
6.8	Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete	110
6.9	Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht (Waldrecht).....	110
7.	Kosten	111
7.1	Gesamtkosten.....	111
7.2	Kostenträger / Kostenteilung.....	111
8.	Verfahren.....	111
9.	Durchführung der Maßnahme	112
9.1	Grunderwerb	112
9.2	Bauzeit	112
9.3	Verkehrsführung während der Bauzeit und Bauablauf.....	112
9.3.1	Aufteilung in 4 Baubereiche und 2 Bauphasen	113
9.3.2	Umbau Knotenpunkt Muckenbach.....	115
9.3.3	Erschließung landwirtschaftlicher Grundstücke während der Bauzeit.....	115
9.4	Erschütterungen während der Bauzeit	116
9.5	Baulärm.....	118
9.5.1	Beurteilungsgrundlagen	118

9.5.2	Rechtsgrundlage.....	120
9.5.3	Gebietseinstufung.....	121
9.5.4	Ausgangssituation	121
9.5.5	Schallimmissionen	123
9.5.6	Spitzenpegel.....	123
9.5.7	Schallschutzmaßnahmen.....	124
9.5.8	Zusammenfassung	125
9.6	Besondere Schwierigkeiten	126
9.7	Bauwasserhaltung	126
9.8	Bauzeitliche Verrohrung	126
9.9	Kampfmittelfreiheit.....	126
	Anhang 1: Erhebung des Unfallgeschehens.....	127
	Anhang 2: Detaillierte Variantenuntersuchung der Anbauseite.....	130
	Anhang 3: Detaillierte Variantenuntersuchung der Bauwerke	138
	Anhang 4: Detaillierte Variantenuntersuchung der Umfahrung	149
	Anhang 5: Detaillierte Variantenuntersuchung der weiträumigen Umfahrungen	159
	Anhang 6: Angrenzende Gebietsnutzungen	163
	Anhang 7: Bauphasen.....	165
	Anhang 8: Gesamtschalleistungspegel.....	166

1. Darstellung des Vorhabens

1.1 Planerische Beschreibung

Die vorliegende Planung umfasst den Ausbau der bestehenden Bundesstraße 16 „Regensburg – B 85 (Roding)“ zur Bau- und Betriebsform 2 + 1, hier den Ausbauabschnitt A, zwischen der AS „Muckenbach / St 2149 und dem bereits dreistreifig ausgebauten Abschnitt bei Dieberg von Bau-km 4+328 bis Bau-km 8+130 auf ca. 3,8 km Länge. (Abschn. 2970, Station 2,650 bis Abschnitt 3000 Station 0,660 der B 16). Gegenwärtig weist die B 16 in diesen Planungsabschnitt einen 1-bahnig, 2-streifigen Straßenquerschnitt mit 11,5 m Kronenbreite (SQ 11,5) auf.

Die Bundesstraße 16 hat aufgrund ihrer Lage als eine von West nach Ost verlaufenden Verkehrsachse eine überregionale Verbindungsfunktion mit hervorgehobener Verkehrsbedeutung. Nach den Richtlinien für die integrierte Netzgestaltung, RIN (Ausgabe 2008) wird die Bundesstraße 16 der Verbindungsfunktionsstufe (VFS) 1 zugeordnet, was sie zu einer der herausragenden Erschließungsstraßen Ostbayerns macht.

Verbindungsfunktionsstufe I => Straßenkategorie LS I => **EKL 1**

Die bestehende Bundesstraße 16 „Regensburg – B 85 (Roding)“ wird in dem zu beplanenden Ausbauabschnitt als Kraftfahrstraße betrieben. Die Widmung zur Bundesstraße bleibt durch den Ausbau zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 unverändert (vgl. Unterlage 12).

Sie verbindet die an der B 85 und B 20 gelegenen Städte Roding, Cham und Furth im Wald mit dem Großraum Regensburg und ermöglicht dem Fernverkehr in südwestlicher Richtung den Anschluss an das Autobahnnetz und die Industrieräume Nürnberg, Ingolstadt und München.

Anlass für die vorliegende Planung sind insbesondere die unbefriedigenden Verkehrsverhältnisse bedingt durch hohe Verkehrsbelastung in Spitzenstunden mit großem Schwerverkehrsanteil bei fehlenden Überholmöglichkeiten und den damit verbundenen erhöhten Unfallrisiken.

Vor und nach dem Zuständigkeitsbereich des StBA-AS besteht bereits in Teilabschnitten ein dreistreifiger Ausbau der B 16 oder ist in Planung / Bau. Ziel des Ausbaus ist es vor allem, eine überwiegend einheitliche Streckencharakteristik der B 16 zu schaffen und dabei die Verkehrssicherheit sowohl in den Knotenpunkten als auch auf der freien Strecke, insbesondere die Sicherheit bei den Überholvorgängen zu erhöhen.

Träger der Baumaßnahme ist die Bundesrepublik Deutschland, Vorhabensträger ist der Freistaat Bayern, vertreten durch das Staatliche Bauamt Amberg-Sulzbach.

Die vorliegende Baumaßnahme kommt territorial hauptsächlich im Bereich des Landkreises Schwandorf zu liegen.

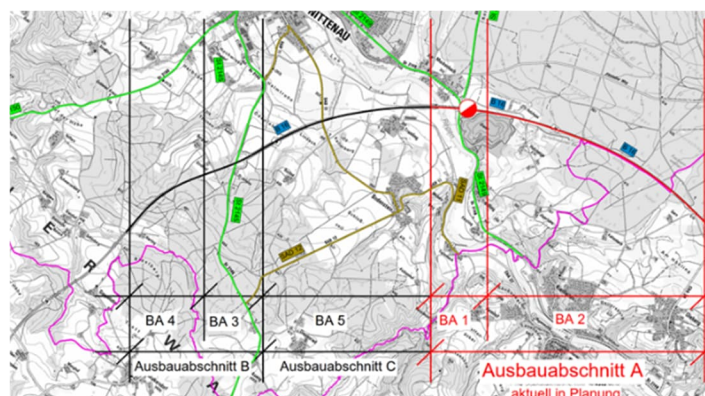
1.2 Straßenbauliche Beschreibung

Dem Grundsatz nach besteht für den dreistreifigen Ausbau der B 16 zwischen Regensburg und Altenkreith ein Gesamtkonzept, welches den Ausbau dieses Straßenzuges in den Grundzügen festlegt und beschreibt. Dabei betreffen drei Abschnitte in diesem Konzept den Amtsbereich des Staatlichen Bauamtes Amberg – Sulzbach. Es handelt sich namentlich um folgende Abschnitte:

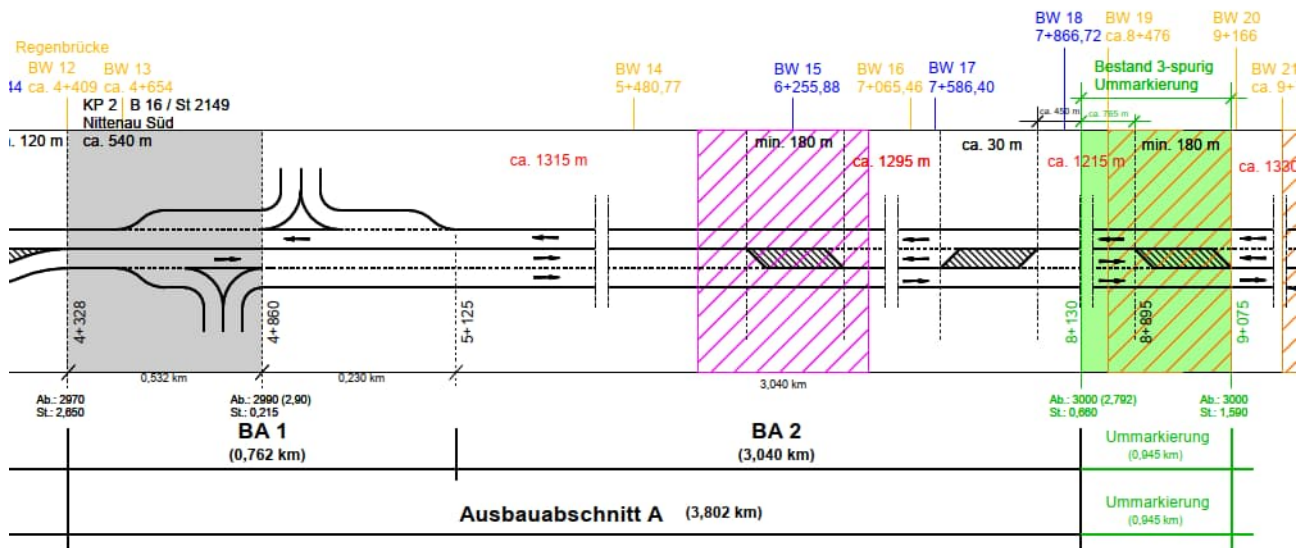
- B 16 Dreistreifiger Ausbau bei Nittenau A
- B 16 Dreistreifiger Ausbau bei Nittenau B
- B 16 Dreistreifiger Ausbau bei Nittenau C

Der vorliegende Entwurfsabschnitt umfasst den Ausbauabschnitt A „Dreistreifiger Ausbau der B 16 bei Nittenau“ des Streckenzuges B 16 „Regensburg – Roding“ wie unter Punkt 1.1 beschrieben. Damit wird durch diesen Bauabschnitt A in Richtung Roding eine fast durchgängige Dreistreifigkeit von der Anschlussstelle Muckenbach bis kurz vor die Einmündung der St 2149 in die B 16 hergestellt.

Gesamtkonzept:



Plakative Darstellung: (siehe Unterlage 2)



Die Länge der vorliegenden Maßnahme beträgt ca. 3,8 km und verläuft außerhalb geschlossener Ortslage. Als zukünftiger Querschnitt wird der RQ 15,5 gewählt. Der Ausbau der B 16 zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 verbessert die Sicherheit und Qualität der Bundesstraße. Kolonnenverkehr und Pulkbildung werden vermieden und damit ein stetiger Verkehrsverlauf gefördert.

Im Bauabschnitt A sind insgesamt 5 Brückenbauwerke vorhanden, von denen aber nur 3 von der geplanten Baumaßnahme betroffen sind. Im Detail betrifft dies den Neubau der Bauwerke BW 6-1 (intern BW 15) „Unterführung Taubenweg bei Nittenau“, BW 7-2 (intern BW 17) „Unterführung Kaltenbach bei Reichenbach –Wellblechdurchlass–“ und BW 7-3 (intern BW 18) „Unterführung Fuchsenweiherweg bei Dieberg“. Das Bauwerk BW 5-1 (intern BW 14) „Überführung GVS bei Treidling“ und BW 7-1 (intern BW 16) „Überführung Fuchsenhübelweg“ werden baulich dem Grundsatz nach nicht verändert.

Ein bei Bau-km 6+150 mit einem Durchmesser DN 1400 befindlicher Durchlass für den Schellweiherbach ist in seiner Länge für den dreistreifigen Ausbau ausreichend. Es werden somit keine Änderungen an diesem Durchlass vorgenommen.

Die Verbreiterung der Bundesstraße erfolgt im gesamten Ausbaubereich hsl. am nördlichen Fahrbahnrand. Im Bereich des BW 7-1 (intern BW 16) wird in einem kurzen Bereich auf beiden Seiten angebaut, um dieses Bauwerk im Bestand halten zu können.

Die Überholrichtung wird unter Beachtung des Gesamtausbaukonzeptes für die B 16 in diesem Ausbauabschnitt anfangs in Fahrtrichtung Roding und später in Fahrtrichtung Regensburg angeordnet. Dabei wird im Bereich der bestehenden Dreistreifigkeit eine Ummarkierung auf ca. 765 m erforderlich um dies Abschnittslängen korrekt einhalten zu können.

An der Anschlussstelle Muckenbach wird die im Nord-Osten vorhandene Rampe umgebaut, um die notwendige Länge der Beschleunigungspur in Richtung Regensburg ohne Brückenumbau des Bauwerks 4-2 (int. BW 13) zu gewährleisten. Folglich verlängert sich die Einfahrtsrampe (inkl. der zusätzlichen Beschleunigungspur) zur B 16 um ca. 60 m in Richtung Osten. Durch diesen Rampenumbau wird das vorhandene Sicherheitsdefizit „fehlender Beschleunigungstreifen“ in Richtung Regensburg beseitigt, sowie der teure Umbau der Brücke BW 4-2 (int. BW 13) umgangen. Die Anbaubreite des zusätzlichen Einfädungstreifens wird mit 3,50 m ausgeführt.

Die vorliegende Planung trägt als erster von drei vorerst beabsichtigten Ausbauabschnitten (A - C) zu einer erheblichen Verbesserung der Verkehrsverhältnisse im Zuge des Ausbaus der Bundesstraße 16 bei. Träger für die Gesamtmaßnahme ist die Bundesrepublik Deutschland.

Die vorhandene Straßenentwässerung wird den neuen Verhältnissen angeglichen. Zur Verbesserung der Abflussverhältnisse werden die bestehenden Regenrückhaltebecken vergrößert und um ein Absetzbecken erweitert.

Für die im vorliegenden Planungsabschnitt notwendige Erschließung benachbarter Grundstücke, sowie die Anbindung vorhandener Wege und Zufahrten, ist keine Anpassung des untergeordneten Wegenetzes erforderlich, da diese Straße relativ „jung“ ist, und diesen Belangen schon beim Bau Rechnung getragen wurde.

Das geplante Vorhaben entspricht damit den neuzeitlichen Verkehrsbedürfnissen hinsichtlich einer leistungsfähigen, verkehrsgerechten und verkehrssicheren Infrastruktur. Durch die geplante Maßnahme werden die Verkehrssicherheit sowie die Leistungsfähigkeit gegenüber der bestehenden Situation deutlich gesteigert.

Die Qualität des Verkehrsablaufes wird in der Folge der geplanten Maßnahme deutlich erhöht.

1.3 Streckengestaltung

Bei der Wahl der Linie in Lage und Höhe standen aufgrund des Bestandsorientierten Anbaus des Dritten Fahrstreifen keine Alternativen zur Wahl. Die geplante Anbauseite ist das Ergebnis einer Variantenuntersuchung. Im Vorfeld wurden verschiedenen Varianten untersucht. (Siehe Kapitel 3.2.2)

Die Einbindung des Dritten Fahrstreifen in die Landschaft erfolgt aufgrund der Vorgaben des landschaftspflegerischen Begleitplans. Der Neubau der Brückenbauwerke soll sich an den Bestandsbauwerken orientieren und sich harmonisch in die Landschaft einfügen.

Es wird grundsätzlich darauf geachtet, einen Konsens zwischen Landschaft, Menschen und Natur zu finden.

2. Begründung des Vorhabens

2.1 Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Unters. und Verfahren

Erste Überlegungen zum Ausbau der Bundesstraße 16 zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 begannen bereits im Jahre 1992 aufgrund der Zunahme des Verkehrs durch die Grenzöffnung zu den östlichen Nachbarländern und der sehr raschen Entwicklung und Ausweitung des Oberzentrums Regensburg und des Mittelzentrums Cham.

Bei ersten Untersuchungen und Überlegungen zum Ausbau der Bundesstraße 16 zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 standen vor allem die technische Realisierbarkeit, die möglichen Bauabschnitte, die Steigerung der Verkehrssicherheit, die Vermeidung von Pulkbildung und Kolonnenverkehr, sowie die baulichen und topographischen Gegebenheiten im Vordergrund.

Aufgrund der aktuellen Verkehrsentwicklungen hat das Staatliche Bauamt Amberg-Sulzbach im Winter 2014 / 2015 ein Gesamtkonzept zum Ausbau der B 16 zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 erstellt und den übergeordneten Stellen vorgestellt.

Einen ausgesprochen sensiblen Bereich stellt der Ausbau der Bundesstraße 16 zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 im Bereich des Steinbruches Schwinger bezüglich der Wahl der Anbauseite, der Einbaumaterialien, etc. dar. Besonders hier waren und sind intensive Abstimmungen mit dem Eigentümer und dem Geologen notwendig.

Durch den geplanten Ausbau der Bundesstraße 16 zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 zwischen Regensburg und Roding waren auch Abstimmungen mit dem Staatlichen Bauamt Regensburg, Fachbereich Straßenbau erforderlich, um ein einheitliches Konzept des Ausbaus auch über die Landkreisgrenzen sicherzustellen.

Nach der Erhebung der aktuellen Verkehrsdaten (2018) erfolgte die Abstimmung mit den an der Baumaßnahme betroffenen, maßgeblichen Trägern öffentlicher Belange (Gemeinde Nittenau; VG Walderbach/Reichenbach; Wasserwirtschaftsamt Weiden; Naturschutzbehörde, Bundeswehr, Polizei, Verkehrsbehörden usw.). Die vorliegende Planung basiert auf dem Ergebnis dieser Abstimmungen.

Zur Berücksichtigung der naturschutzfachlichen und naturschutzrechtlichen Belange wurden in den Jahren 2018 und 2021 Vegetations-, Struktur- und Nutzungstypenkartierung sowie umfangreiche faunistische Erhebungen durchgeführt. Im Juni 2023 fanden nochmals Geländebegehungen zur Überprüfung von relevanten Veränderungen der Struktur und Nutzungen im Eingriffsbereich. Diese Erhebungen beinhalten auch eine Kartierung der Biotop- und Nutzungstypen entsprechend der Biotopwertliste zur BayKompV, welche in den Unterlagen 19.1.1 und 19.1.2 dargestellt und beschrieben sind. Neben diesen, eigens erhobenen, Daten wurden Informationen von Fachbehörden und Fachdatenbanken ausgewertet und berücksichtigt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen und Recherchen wurden in die vorliegenden Unterlagen der landschaftspflegerischen Begleitplanung (Unterlegen 9 und 19) bzw. der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (Unterlage 19.1.3) eingearbeitet.

Zur Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen der §§ 27 und 47 WHG wurde ein entsprechender wasserrechtlicher Fachbeitrag (Unterlage 18.4) erstellt. Hierzu wurden frühzeitig, erstmals im Mai 2021, Abstimmungen mit den zuständigen Wasserwirtschaftsämtern durchgeführt und in den vorliegenden Fachbeitrag eingearbeitet.

Im Mai 2021 gab es eine erste Vorabstimmung mit den zuständigen unteren und höheren Naturschutzbehörden bzgl. der geplanten Ausgleichsfläche bei Marienthal. Nach Fertigstellung der Vorentwurfsunterlagen wurden diese als Vorabzug zur weiteren Abstimmung und Stellungnahme am 16.07.2021 an die Naturschutzbehörden versendet. Am 11.08.2021 fand eine abstimmende Online-Konferenz zwischen dem Staatlichen Bauamt Amberg-Sulzbach, der Dr. Schober GmbH und der höheren Naturschutzbehörde an der Regierung der Oberpfalz statt. Dabei wurden vorwiegend artenschutzrechtliche Inhalte für die Stellungnahme der höheren Naturschutzbehörde besprochen und abgestimmt. Die entsprechende naturschutzfachliche Stellungnahme der höheren Naturschutzbehörde erfolgte am 13.08.2021. Die Anmerkungen der Stellungnahme zum Vorentwurf wurden in die Unterlagen eingearbeitet und bei einer weiteren Online-Konferenz am 19.06.2023 nochmals, besonders hinsichtlich der artenschutzrechtlichen Belange, mit der höheren Naturschutzbehörde an der Regierung der Oberpfalz abgestimmt. Abschließend fand im Juli 2024 zur Fertigstellung der Antragsunterlagen eine Besprechung und Abstimmung zur Mustermappe statt. Die Ergebnisse wurden entsprechend in die Antragsunterlagen eingearbeitet.

Im selben Zeitraum erfolgten auch erste Vorabstimmungen zu den Vorentwurfsunterlagen mit dem zuständigen AELF-Forts in Regensburg, sowie dem Sachgebiet 60 (Agrarstruktur und Umweltbelange in der Landwirtschaft) der Regierung der Oberpfalz. Beide Stellungnahmen wurden seitens des Antragsstellers geprüft und in die Vorentwurfsunterlagen eingearbeitet.

2.2 Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung

Bei der Baumaßnahme „Bundesstraße 16, Regensburg - B 85 (Roding), dreistreifiger Ausbau bei Nittenau, Ausbauabschnitt A (BA 1 und 2)“ handelt es sich um den Anbau eines dritten Fahrstreifens auf einer Länge von ca. 3,8 km an die bestehende - zweistreifige - Bundesstraße 16 und die Vergrößerung mehrerer vorhandener Brückenbauwerke. Damit handelt es sich um den Ausbau einer Bundesstraße. Bei der Bundesstraße 16 handelt es sich um eine „Krafffahrstraße“ (Zeichen 331.1 StVO).

Die Prüfung erfolgt anhand des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. März 2021 (BGBl. I S. 540), geändert durch Art. 4 des Gesetzes vom 04.01.2023 (BGBl. I Nr. 6).

1. Verkehrsvorhaben

Neuvorhaben i. S. v. § 6 UVPG

- a) Für ein Neuvorhaben, das in Anlage 1 Spalte 1 mit dem Buchstaben „X“ gekennzeichnet ist, besteht die UVP-Pflicht, wenn die zur Bestimmung der Art des Vorhabens genannten Merkmale vorliegen. Sofern Größen- oder Leistungswerte angegeben sind, besteht die UVP-Pflicht, wenn die Werte erreicht oder überschritten werden (§ 6 UVPG).

Vorliegend handelt es sich um den „Bau einer sonstigen Bundesstraße, die eine Schnellstraße ist“ (Nr. 14.3 Anlage 1 zum UVPG („X“-Vorhaben)). Bei der Bundesstraße 16 handelt es sich um eine „Schnellstraße“ („Kfz-Straße“). Der EuGH hat entschieden, dass sich der „Bau“ sowohl auf die Errichtung zuvor nicht bestehender Bauwerke als auch auf die materielle Veränderung bereits bestehender Bauwerke bezieht (vgl. Schreiben der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr vom 20.02.2017 AZ.: IIB2-4382-002/16). Der Anbau eines dritten Fahrstreifens der B 16 auf einer Länge von ca. 3,8 km und die Vergrößerung mehrerer vorhandener Brückenbauwerke weist unter Berücksichtigung ihrer wesentlichen Merkmale einen solchen Umfang auf, dass dies einem Neubau gleichzustellen ist. Somit unterfällt dieses Vorhaben einer **Pflicht-UVP**.

Die Größen- oder Leistungswerte gemäß Nr. 14.4 und 14.5 der Anlage 1 zum UVPG („X“-Vorhaben) werden nicht erreicht oder überschritten.

- b) Ein Neuvorhaben i. S. v. § 7 UVPG i. V. m. Nr. 14.6 der Anlage 1 zum UVPG („A-Vorhaben) liegt nicht vor, da es sich vorliegend nicht um eine „sonstige“ Bundesstraße, sondern um eine „Schnellstraße“ handelt (lit. a)).

Änderungsvorhaben

Wollte man dahingegen davon ausgehen, dass das gegenständliche Vorhaben nicht dem „Neubau“ (einer Schnellstraße) gleichzustellen ist (vgl. lit. a)), läge ein Änderungsvorhaben i. S. v. § 9 UVPG vor.

Für die geänderte Bundesstraße 16 BA II war eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt worden (§ 9 Abs. 1 UVPG). Auf Ziff. B) II. des Planfeststellungsbeschlusses vom 01.10.1999, Az.: 225/430-4354.2 B 16-4) wird insoweit verwiesen.

- a) Für das Änderungsvorhaben, mithin den Anbau eines dritten Fahrstreifens an die bisher zweistreifige Bundesstraße 16 auf einer Länge von ca. 3,8 km und die Vergrößerung mehrerer vorhandener Brückenbauwerke besteht keine UVP-Pflicht nach § 9 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 UVPG. Diese Änderung erreicht oder überschreitet die Größen- oder Leistungswerte für eine unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 nicht. Der Bau einer vier- oder mehrstreifigen Bundesstraße durch Neubau, Verlegung und/oder Ausbau liegt nicht vor, die Straßenlängen nach Nr. 14.4 und 14.5 Anlage 1 zum UVPG („X“-Vorhaben) werden nicht erreicht oder überschreitet (Ziff. 11. (3) lit. d) der PlafR 2019).
- b) Wird ein Vorhaben geändert, für das keine Größen- oder Leistungswerte vorgeschrieben sind, so wird die allgemeine Vorprüfung nach Satz 1 Nr. 2 durchgeführt (§ 9 Abs. 1 Satz 2, Satz 1 Nr. 2 UVPG). Für die geänderte Bundesstraße 16 BA II waren keine Größen- und Leistungswerte vorgeschrieben (Nr. 14.3 Anlage 1 zum UVPG („X“-Vorhaben)). Damit ist eine **allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls** durchzuführen.

Vorliegend ist für eine Art (Zauneidechse) eine artenschutzrechtliche Ausnahmeprüfung nach § 45 Abs. 7 BNatSchG erforderlich. Wenn eine artenschutzrechtliche Ausnahmeprüfung oder eine FFH-Verträglichkeitsprüfung nach § 34 BNatSchG erforderlich ist, ist der Rahmen der Vorprüfung (vgl. oben Ziff. 1 b) regelmäßig überschritten und das Vorhaben muss einer **UVP** unterzogen werden (vgl. Schreiben der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr vom 22.04.2016, Az.: IIB2-4382-002 /16).

Somit kommt es im Ergebnis nicht darauf an, ob man von einem „Neuvorhaben“ i. S. v. § 6 UVPG oder von einem „Änderungsvorhaben“ i. S. v. § 9 UVPG ausgehen wollte; in beiden Fällen kommt man zur **Pflicht-UVP**.

2. forstliche Vorhaben

Zum Anbau des dritten Fahrstreifens wird Wald im Umfang von ca. 0,23 ha (< 10 ha) in Anspruch genommen; damit werden die Größen- oder Leistungswerte gemäß Nr. 17.2.1. - 17.2.3. Anlage 1 zum UVPG nicht erreicht oder überschritten.

Die Größenwerte nach Art 39a Abs. 1 Nr. 1 - 3 BayWaldG i. S. v. § 30 BNatSchG) werden nicht erreicht oder überschritten.

3. wasserwirtschaftliches Vorhaben

Vorliegend handelt es sich um ein „Verkehrsvorhaben“ (s. o.), nicht jedoch um ein „wasserwirtschaftliches Vorhaben“ i.S.v. Nr. 13 der Anlage 1 zum UVPG. Hilfsweise gilt Folgendes:

a) Der Bau eines Dammes, der den Hochwasserabfluss beeinflusst, ist nicht vorgesehen (Nr. 13.13 der Anlage 1 zum UVPG). Ein Damm, d. h. eine (dauerhafte) künstliche Erhöhung (z. B. Straßendamm) wird vorhabenbedingt nicht errichtet

b) Eine Beseitigung von Bach- und Grabenverrohrungen i.S. v. Nr. 13.18.2 der Anlage 1 zum UVPG liegt nicht vor.

Eine (sonstige) Ausbaumaßnahme i.S. d. Wasserhaushaltsgesetzes, soweit sie nicht von Nr. 13.18.2 erfasst wird, liegt vor (vgl. § 67 Abs. 2 Satz 1 WHG vom 31.07.2009 (BGBl. S. 2585), zuletzt geändert durch Art. 3 des Gesetzes vom 09.06.2021 (BGBl. I S. 1699) i.V. m. Nr. 13.18.1 der Anlage 1 zum UVPG). Vorhabenbedingt erfolgt eine – bauzeitliche (ca. 5,5 Monate) – Verlegung und Verrohrung des Kaltenbachs (DN 1100) im Bereich Bauwerks BW 7.2. Wegen des vorübergehenden Charakters dieser Maßnahme handelt es sich hierbei nicht um eine Ausbaumaßnahme i.S. v. Nr. 13.18.1 Anlage 1 zum UVPG i. V. m. § 67 Abs. 2 WHG.

4. Unterlage über die Umweltauswirkungen

Im Rahmen der Erstellung der Vorentwurfsunterlagen vom 31.08.2021 wurde eine Unterlage über die Umweltauswirkungen des planfestzustellenden Vorhabens nach Maßgabe des UVPG erstellt (vgl. Unterlage 19.4 „UVP-Bericht“). Diese kommt zusammenfassend zu dem Ergebnis, dass unter Beachtung der vorgesehenen Vermeidungs- und Gestaltungsmaßnahmen dauerhaft „erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen“ nicht eintreten.

2.3 Besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag (Bedarfsplan)

Ein besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag liegt nicht vor.

2.4 Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens

2.4.1 Ziele der Raumordnung / Landesplanung und Bauleitplanung

Die B 16 stellt eine wichtige überregionale Verkehrsverbindung zwischen dem Großraum Regensburg und den Städten Roding, Cham und Furth im Wald dar. Gemäß dem Landesentwicklungsprogramm Kap. 1.4.2 sollen die Bundesfernstraßen ein zusammenhängendes, weiträumiges Verkehrsnetz bilden.

Um bei steigendem Verkehrsaufkommen ihre Funktion weiter erfüllen zu können, sollen die Bundesstraßen (so das Ziel) erhalten und bedarfsgerecht ausgebaut werden.

Übergeordnete Entwicklungsziele

Zentrales Entwicklungsziel der Raumordnung in Bayern ist die Schaffung möglichst gleichwertiger, gesunder Lebens- und Arbeitsbedingungen in allen Landesteilen (Landesentwicklungsprogramm Bayern vom 01.Sept. 2013, Leitbild S. 5 und Ziffer 1.1.1 sowie Raumordnungsgesetz vom 22.12.2008, § 2 (2), Ziffer 1).

Dies wird durch eine flächendeckend leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur erreicht (LEP, Leitbild S. 5), die im Bestand leistungsfähig zu erhalten und durch Aus-, Um- und Neubaumaßnahmen nachhaltig zu ergänzen ist (LEP, Ziffer 4.1.1). Mit Bezug auf die Straßeninfrastruktur wird dieses Ziel nochmals bestätigt (LEP, Ziffer 4.2).

Regionale Entwicklungsziele

Mittelpunkt der Region 11 ist das Oberzentrum Regensburg mit einer überragenden zentralen Bedeutung für die Region selbst und für weite Teile Ostbayerns. Besonders der in den Landkreis Regensburg greifende Verdichtungsraum hat unter dem Gesichtspunkt einer nachhaltigen räumlichen Entwicklung eine bemerkenswerte Dynamik entfaltet.

Im Osten der Region Regensburg ist der Landkreis Cham aufgrund seiner Lage im Bayerischen und Oberpfälzer Wald das Haupttourismusegebiet der Region. Durch eine zielgerichtete Entwicklung hat er sich eine Position als Zukunftsregion aufgebaut, die mit der Brückenfunktion zur Tschechischen Republik weitere Perspektiven erhält

Für die Kommunen im Landkreis Cham ist die Sicherung und nachhaltige Stärkung der Wirtschaftskraft sowie die Verbreiterung der Wirtschaftsstruktur von besonderer Bedeutung (Reg. Plan Beg. A IV, z.B. Cham, Weiding).

Aus entwicklungspolitischer Sicht ist für diesen Gesamttraum eine leistungsfähige Verkehrsverbindung nach West und Ost unerlässlich.

Umsetzung durch vorliegende Planung

Durch den Abbau von verkehrlichen und infrastrukturellen Engpässen entspricht die Maßnahme den Grundsätzen und Zielen des Landesentwicklungsprogramms und der Regionalplanung. Der Ausbau der Bundesstraße 16 im vorliegenden Ausbauabschnitt A zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 trägt zu einer spürbaren Verbesserung der Verkehrsanbindung der Region bei.

Anmerkung:

Folgende Aspekte des Landesentwicklungsprogramm (LEP 2013) sind für die vorliegende Planung ebenfalls relevant:

- *„Wir wollen, dass Bayern in das nationale und transeuropäische Verkehrsnetz bestmöglich eingebunden wird. Ebenso wollen wir die Anbindung peripherer ländlicher Räume an das Fernstraßennetz und deren Versorgung mit öffentlichem Nahverkehr fortlaufend optimieren. Wir wollen den notwendigen Ausbau der Verkehrsinfrastruktur raumverträglich gestalten und dabei neben ökonomischen auch ökologische und soziale Aspekte berücksichtigen. Wir wollen ein attraktives und differenziertes Angebot des öffentlichen Verkehrs bereitstellen, das den besonderen Anforderungen sowohl in verdichteten als auch dünner besiedelten Teilräumen gerecht wird.“*
- *„Die räumliche Wettbewerbsfähigkeit Bayerns soll durch Schaffung bestmöglicher Standortqualitäten in wirtschaftlicher, ökologischer und sozialer Sicht in allen Teilräumen gestärkt werden. Dabei sollen im Wettbewerb um Unternehmen und Arbeitskräfte lagebedingte und wirtschaftsstrukturelle Defizite ausgeglichen, infrastrukturelle Nachteile abgebaut sowie vorhandene Stärken ausgebaut werden.“*
- *„Die Verkehrsinfrastruktur soll in ihrem Bestand leistungsfähig erhalten und durch Aus-, Um- und Neubaumaßnahmen nachhaltig ergänzt werden.“*
- *„Das regionale Verkehrsnetz und die regionale Verkehrsbedienug sollen bevorzugt auf die zentralen Orte ausgerichtet werden.“*
- *„Im ländlichen Raum soll die Verkehrserschließung weiterentwickelt werden ...“.*
- *„Das Netz der Bundesfernstraßen sowie der Staats- und Kommunalstraßen soll leistungsfähig erhalten und bedarfsgerecht ergänzt werden.“*
- *„Bei der Weiterentwicklung der Straßeninfrastruktur soll der Ausbau des vorhandenen Straßennetzes bevorzugt vor dem Neubau erfolgen.“*

Nach dem Regionalplan der Region Oberpfalz-Nord sind folgende Aspekte für die vorliegende Planung relevant:

- *Die Einrichtungen der Verkehrsinfrastruktur sollen unter Berücksichtigung einer sachgerechten Aufgabenteilung so ausgebaut werden, dass sie die angestrebte Entwicklung der Region unter Berücksichtigung des Netzes von zentralen Orten und Entwicklungsachsen in bestmöglicher Weise unterstützen und dazu beitragen, die Nachteile der Region aus ihrer Randlage innerhalb Bayerns, der Bundesrepublik Deutschland und der Europäischen Union zu verringern.*

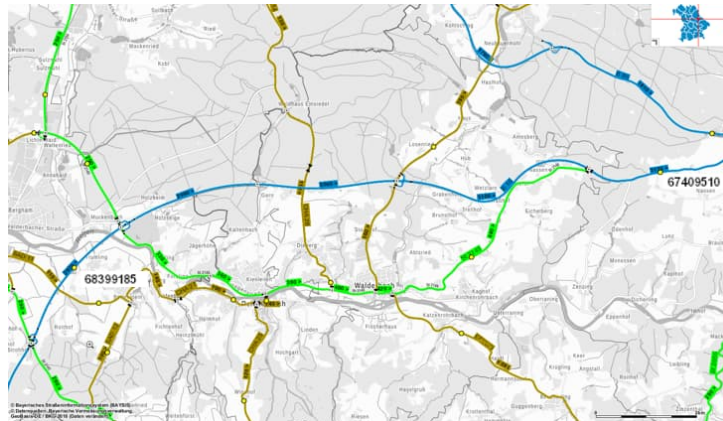
2.4.2 Bestehende und zu erwartende Verkehrsverhältnisse

Grundlagen

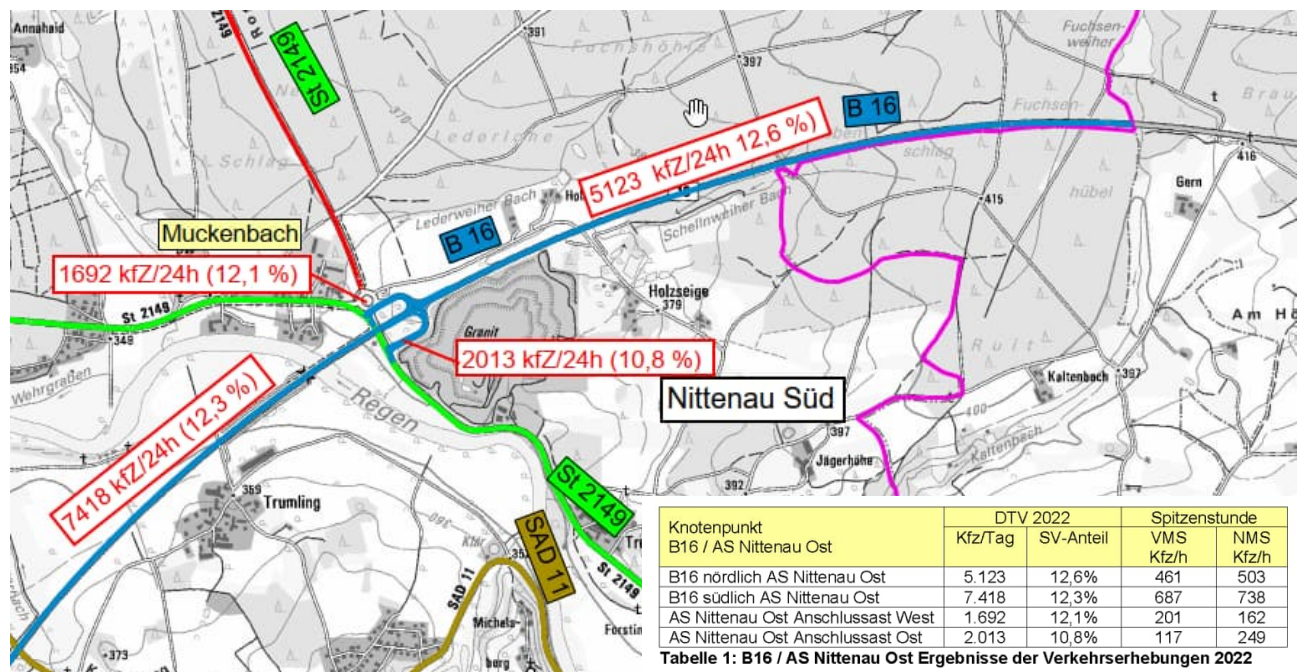
Zur Erfassung des Verkehrsaufkommens wurde zwischen 2015 und 2018 durch das Staatliche Bauamt Amberg-Sulzbach auf der B 16 für den Ausbaubereich A - C (B 16 südlich und nördlich Anschluss Nittenau Ost, Zählstellen 68399185 / 67409510) Tages-Verkehrszählungen zu verschiedenen Zeitpunkten durchgeführt.

Im weiteren Zuge der Planung wurde diese Datengrundlage zur Beurteilung der verkehrlichen Auswirkungen durch die Fa. Geoversum im Juli 2022 mittels Verkehrszählungen aktualisiert und in einer Verkehrsuntersuchung dargestellt.

Lage der Zählstellen



Ergebnis Verkehrserhebungen 7/2022



Bestehende Verkehrsverhältnisse

Die B 16 ist von Regensburg bis in den Landkreis Cham als kreuzungsfreie Bundesstraße ohne Ortsdurchfahrten ausgebaut. Im Hinblick auf die derzeit laufenden oder geplanten Ausbauprojekte der B 85 im Landkreis Cham ist der Ausbaustandard einer für den weiträumigen und zügigen Verkehr geeigneten, leistungsfähigen und zügigen Bundesstraße erforderlich.

Die besondere Bedeutung der Bundesstraße 16 im Raum Regensburg / Schwandorf / Cham liegt auch in ihrer maßgeblichen Erschließungs- und Verbindungsfunktion für die Umlandgemeinden.

Seit der Grenzöffnung 1990 und der zunehmenden Dynamisierung der Wirtschaftsverhältnisse mit Osteuropa haben sich die Verkehrszahlen in Ostbayern dem Grundsatz nach mit einzelnen Ausreißern gesteigert.

Wie man an den Verkehrsbelastungen aus 2022 erkennen kann, unterstreicht der überdurchschnittlich hohe Schwerverkehrsanteil die Bedeutung der B 16 in diesem Raum.

Für den hier zu beplanenden Ausbauabschnitt A wurde anhand einer 2022 durchgeführten Zählung folgende aktualisierte Verkehrszahlen ermittelt. Zur Darstellung der momentanen Belastung in den angrenzenden Abschnitten wurden diese Zählstellen ebenfalls angeführt.

Gesamtbelastung Bestand Kfz (LKW) / 24h: zu beplanender Dreistreifiger Ausbaubereich A

ZStNr.	Zählung 2022	
	DTV	DTV _{sv}
68399185	7.418	912
Nördlich AS Nittenau Ost (Ausbauabschnitt A)	5.123	645
67409510	6493*	732*

* wie auf Seite 4 (Fußzeile 2) der Verkehrsuntersuchung aus dem Jahre 2022 angegeben mit den Zahlen der Zst. 68409439 (Jahr 2021) errechnet. (1370/87)

Künftige Verkehrsbelastung

Die weitere Zunahme der Verkehrszahlen im Bereich der B 16 ist zum einen von der Strukturentwicklung im Raum Regensburg abhängig, zum anderen von der wirtschaftlichen Dynamik und Zusammenarbeit zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Tschechischen Republik sowie den übrigen osteuropäischen Ländern.

Auf Basis der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 mit Extrapolation auf das Jahr 2035 wurde eine Trendprognose vorgenommen. Der Individualverkehr wird demzufolge um 0,2 % p.a. und der Schwerverkehr um 0,8 % p.a. zunehmen.

Demzufolge kann 2035 mit folgendem Verkehrsaufkommen auf der B 16 für den Ausbauabschnitt A gerechnet werden:

Gesamtbelastung Prognose 2035 Kfz (LKW) / 24h: zu beplanender Dreistreifiger Ausbaubereich A

ZStNr.	Prognose 2035	
	DTV	DTV _{sv}
Nördlich AS Nittenau Ost (Ausbauabschnitt A)	5.306	713

Auswertung der bestehenden und der zukünftigen Verkehrsverhältnisse

Wie man an dem Vergleich der Verkehrsbelastungen 2022 und der Prognose 2035 erkennen kann, liegt in dem geplanten dreistreifigen Ausbauabschnitt A der B 16 eine Steigerung des Verkehrs insbesondere des Schwerverkehrs vor. Dabei ist der überdurchschnittlich hohe Anteil (über 13%) des Schwerverkehrs hervorzuheben.

Durch den 3-streifigen Ausbau wird das gefahrlose Überholen von LKWs im Bauabschnitt deutlich verbessert und damit die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs erhöht. Durch die Umbaumaßnahme werden keine zusätzlichen Verkehrsverlagerungen erwartet, was allein die Reisezeiten alternativer Wegerouten belegen.

2.4.3 Verbesserung der Verkehrssicherheit neue Unfallzahlen

Darstellung der unzureichenden Verkehrsverhältnisse mit ihren negativen Erscheinungsformen

Der hier betrachtete Abschnitt der B 16 zeichnet sich durch ein erhöhtes Unfallrisiko aus, das zum einem durch den vorhandenen starken Überholdruck (Verkehrsdichte) und zum anderen durch die nicht richtlinienkonformen Einfahrtbereiche geprägt wird.

Hauptursache des Überholdrucks ist vor allem der überdurchschnittlich hohe Schwerverkehrsanteil in Verbindung mit den wenigen sicheren Überholmöglichkeiten. Dies führt zu einem sehr gefährlichen und leichtsinnigen Fahr- und Überholverhalten mit stark erhöhtem Risikopotential.

Unfallgeschehen

Insgesamt haben sich auf diesem Streckenabschnitt (Ausbauabschnitt A) vom 01.10.1998 bis zum 31.01.2023 44 Unfälle mit 33 Leichtverletzten, 3 Schwerverletzten und 2 Getöteten ereignet.

Gemäß der Erhebung der Zentralstelle für Verkehrssicherheit der Straßenbauverwaltung (ZVS) ereigneten sich im Zeitraum 01.10.1998 – 31.01.2023 ([Anhang 1](#)) auf der B 16 von Abschnitt 2970 Station 2650 bis Abschnitt 3000 Station 0,660 (Ausbauabschnitt A) folgende Unfälle:

Summierung der Unfallmerkmale

44 Unfälle Gesamt

12 x	Typ 1	Fahrunfall
1 x	Typ 2	Abbiege-Unfall
20 x	Typ 3	Einbiegen/Kreuzen-Unfall
0 x	Typ 4	Überschreiten-Unfall
0 x	Typ 5	Ruhender Verkehr
6 x	Typ 6	Längsverkehr-Unfall
5 x	Typ 7	Sonstiger Unfall

2 Unfälle mit Todesopfer

0 Unfälle mit Schwerverletzten

22 Unfälle mit Leichtverletzten

20 Unfälle mit Sachschäden

2 Getötete

3 Schwerverletzte (in Unfällen mit Getöteten)

33 Leichtverletzte

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich im gegenständlichen Planungsbereich ausweislich der amtlichen Unfalldatenbank im Zeitraum 01.10.1998 bis 31.01.2023 insgesamt 44 Unfälle mit Personen- und schweren Sachschäden ereigneten. Hierbei waren insbesondere 2 Getötete, 3 Schwer-, 33 Leichtverletzte sowie erhebliche Sachschäden zu beklagen.

Auffällig ist, dass fast 50 % der Unfälle Fahr- oder Längsverkehrsunfälle waren, die wahrscheinlich durch riskante Überholvorgänge oder Fahrfehler ausgelöst wurden. Die beiden Getöteten Personen sind somit höchstwahrscheinlich auch aufgrund von Überholvorgängen zu beklagen.

Die hohe Zahl an Einbiegen/Kreuzen-Unfällen (ca. 45 %) in Verbindung mit den nicht regelkonformen Einfahrtsbereichen lässt darauf schließen, dass die Einfahrtsituation an den Anschlusspunkten ebenfalls ein erhebliches Sicherheitsdefizit darstellt und somit ein Umbau dieses Anschlusspunktes (Einfädelsstreifen) unbedingt angezeigt ist.

Durch den mit der vorliegenden Planung angestrebten Ausbau zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 mit abwechselnden Überholfahrstreifen wird eine wesentliche Verbesserung der Leichtigkeit des Verkehrs, der Verkehrssicherheit (Gesicherte Überholabschnitte) und der Verkehrsqualität (erhöhte Leistungsfähigkeit) erwartet. Weiterhin wird die Verbindungsfunktion der B 16 dadurch maßgeblich verbessert und es kann eine einheitliche Streckencharakteristik im Zuge der B 16 erreicht werden.

Zusätzlich werden die Einfahrtsbereiche mit Einfädelsstreifen versehen, um die Einfahrtsituation und somit das Unfallrisiko zu verbessern und die Verkehrssicherheit ebenfalls weiter zu erhöhen.

2.5 Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen

Durch den Ausbau der Bundesstraße 16 zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 werden Kolonnenverkehr und Pulkbildungen vermieden, ein stetiger Verkehrsablauf gefördert und Verkehrsumlagerungen auf das untergeordnete Verkehrsnetz vermieden.

Lärm- und Abgassituation

Ein Ausbau der Bundesstraße 16 zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 gewährleisten erfahrungsgemäß einen stetigen, reibungslosen und sicheren Verkehrsfluss und führt zu einer Verringerung betriebsbedingter Emissionen und somit zu einer Entlastung der Schutzgüter Mensch, Pflanzen, Boden, Wasser sowie Luft und Klima.

Durch die Vermeidung von Verkehrsumlagerungen auf das untergeordnete Wegenetz (verkehrliche Entlastung) verringert sich in diesen Bereichen sowohl die Lärm- als auch die Abgasbelastung für die Bevölkerung.

Verkehrsberuhigung in umliegenden Orten

Ferner bewirkt die Vermeidung von Verkehrsumlagerungen eine Verkehrsberuhigung in den betreffenden Ortsdurchfahrten, eine Steigerung der Verkehrssicherheit – vor allem für den nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer – und eine Erhöhung der Lebens- und Aufenthaltsqualität der Anwohner.

Gewässerschutz

Die Entwässerungseinrichtungen werden im Zuge des Ausbaus dem aktuellen Stand der Technik angepasst. Die geplante Ausbaustrecke des Ausbauabschnittes A verläuft wie im Bestand wechselnd sowohl im Damm, wie im Einschnitt.

Gegenwärtig wird das auf der B 16 anfallende Oberflächenwasser entweder breitflächig über die Dammschulter oder Raubettmulden (Belebter Oberboden) versickert oder über Regenüberlaufbecken (ungedrosselt) und Regenrückhaltebecken (gedrosselt) in die Gräben / Bäche eingeleitet.

Künftig wird das über die Längs- und Querneigung in Mulden oder Leitungen gesammelte Oberflächenwasser in naturnah gestaltete Regenrückhaltebecken (RRA 1 - 3) geleitet und dort nach dem derzeitigen Stand der Technik mechanisch gereinigt, sodass Schwebstoffe und Leichtflüssigkeiten zurückgehalten werden.

Die Konstruktion der RRA verhindert damit eine Verunreinigung der Gräben und Bäche, welche als Vorfluter dienen. Durch die erzielbare Reinigungs- und Drosselwirkung der RRA als auch durch die Anordnung von Versickermulden werden gegenüber dem bisherigen Zustand die Schutzgüter Wasser, Boden und Mensch entlastet.

Durch die geplante Ausgestaltung der Straßenentwässerungseinrichtungen wird die bestehende Entwässerungssituation der B 16 insgesamt verbessert und Umweltbeeinträchtigungen verringert.

Durch diese Formen der Straßenentwässerung wird sowohl der Schutz des Grundwassers unterstützt, als auch der Schutz der bestehenden Vorflut gewährleistet.

Detailliertere Angaben zur Entwässerung sind in der Unterlage 18, wassertechnische Untersuchungen vorhanden.

2.6 Zwingende Gründe des überwiegend öffentlichen Interesses

Zwingende Gründe des überwiegend öffentlichen Interesses ergeben sich aus der Verkehrsbelastung der B 16. Aufgrund des überdurchschnittlichen Schwerverkehrsanteil herrschen ständig Kolonnenverkehr und Pulkbildungen und sogar Verkehrsumlagerungen auf das untergeordnete Verkehrsnetz finden statt.

Die B 16 stellt eine wichtige überregionale Verkehrsverbindung zwischen den Städten Regensburg (Anschluss an die BAB A 93 / A6) und Cham dar. Um bei steigendem Verkehrsaufkommen ihre Funktion weiter erfüllen zu können, sollen die Bundesstraßen (so das Ziel) erhalten und bedarfsgerecht ausgebaut und verbessert werden.

Durch den geplanten Ausbau der B 16 wird die Verkehrssicherheit, welche immer von öffentlichem Interesse ist, deutlich erhöht und der Verkehrsablauf erheblich verbessert. In der Folge ist eine Senkung des unfallbedingten, volkswirtschaftlichen Schadens zu erwarten.

Das Wachstum und die grenzüberschreitende Kooperation erfordern Mobilität. Die Wirtschaft und die Bevölkerung in den Grenzregionen (Roding / Cham usw.) brauchen deshalb eine leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur. Die Landkreise Cham und Schwandorf sind seit der Öffnung der östlichen Nachbarstaaten von der Verkehrsentwicklung besonders stark betroffen. Aufgrund der hohen Verkehrszahlen und eines weit überdurchschnittlichen Schwerverkehrsanteils auf der B 16, ist auf den Teilstrecken ein deutlich gebundener und damit beeinträchtigter Verkehrsfluss festzustellen.

Es liegt im Interesse der Bevölkerung und des Bundes als Verantwortlichem für die Bundesstraße, diese Zustände speziell durch den 3-streifigen Ausbau zu verbessern.

Die Wirtschaft der Region braucht überregionale Absatz- und Beschaffungsmärkte aber auch eine leistungsfähige Verkehrsanbindung an die bayerischen Wirtschaftszentren Regensburg, Nürnberg und München (über A 6 / A 93). Mit dieser Straßenbaumaßnahme erhält die B 16 Regensburg - Roding (Cham) einen weiteren ihrer Funktion angemessenen Ausbaugrad.

Aufgrund des Arbeitsplatzangebotes und der Verlagerung von Arbeitsstellen gewinnt die Flexibilität der Arbeitnehmer im Raum Cham / Roding zunehmend an Bedeutung. Ausgeprägte Pendlerströme zwischen den regionalen Schwerpunkten Regensburg – Cham unterstreichen diese andauernde Entwicklung. Somit ist es von erheblichen öffentlichem Interesse die Verkehrssicherheit und die Verkehrsqualität für diese ausgeprägten Pendlerströme auf der B 16 zu erhöhen.

Letztendlich dienen die hier vorliegenden Planungsziele

- Verbesserung des Verkehrsflusses der B 16
- Verbesserung der Verkehrssicherheit durch Anordnung von Überholfahrstreifen (Verringerung Unfallrisiko)
- Herstellung einer einheitlichen Streckencharakteristik der B 16 aufgrund ihrer Funktion als überregionale Verkehrsverbindung

dem öffentlichen Wohl der Bevölkerung und sind in der Folge von überwiegend öffentlichem Interesse.

3. Vergleich der Varianten und Wahl der Linie

3.1 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Der Ausbauabschnitt der B 16 verläuft durch die Landkreise Schwandorf und Cham im Regierungsbezirk Oberpfalz. Das Vorhaben befindet sich innerhalb der Gemeindegebiete von Nittenau, Reichenbach und Walderbach. Naturräumlich befindet sich das Vorhaben weitgehend in der Haupteinheit „Oberpfälzisch- Obermainisches Hügelland“ (D62) mit der Untereinheit „070-C Nittenauer Regental“, „070-J Schwandorfer Bucht und Nittenauer Bucht“ und „070-B Freihöls-Bodenwöhrer Senke mit Rodinger Forst“. Zu einem kleinen Teil liegt der östliche Abschnitt des Vorhabens in der Haupteinheit „Oberpfälzer und Bayerischer Wald“ (D63) mit der Untereinheit „406-A Hügelland des Falkensteiner Vorwaldes“.

Das Untersuchungsgebiet wird geprägt durch die Waldflächen des „Einsiedler und Walderbacher Forstes“. Im Südwesten des Ausbauabschnittes verläuft der Regen. Östlich der Anschlussstelle Muckenbach liegt ein großer Steinbruch, die angrenzende Flur bis zum Einsiedler Forst wird landwirtschaftlich genutzt. Hier finden sich Feldgehölze und kleine Waldstücke.

Im Südwesten des Untersuchungsgebietes liegt das FFH-Gebiet „Cham, Regentalau und Regen zwischen Roding und Donaumündung“ (DE 6741-371), welches den Flusslauf des Regen sowie die begleitenden Ufer umfasst. Zwar beginnt der Ausbauabschnitt auf der südlichen Seite des Regen, die Baustrecke beginnt jedoch erst außerhalb des FFH-Gebietes nach Querung der Staatsstraße 2149.

Der gesamte Untersuchungsraum liegt innerhalb des Naturparks „NP-00007 Oberer Bayerischer Wald“. Zudem liegt das Untersuchungsgebiet, mit Ausnahme des Steinbruchs, im Landschaftsschutzgebiet „Oberer Bayerischer Wald“ (LSG-00579.01 und .02). Andere naturschutzrechtliche Schutzgebiete im Sinne der §§ 23-29 BNatSchG sind nicht betroffen.

Nach anderen Rechtsvorschriften geschützte Gebiete sind in dem Untersuchungsraum nicht betroffen.

Eine genaue Aufstellung der betroffenen Schutzgebiete, sowie der nach § 30 BNatSchG und Art. 23 BayNatSchG geschützten Flächen ist dem LBP-Textteil (Unterlage 19.1.1, Kapitel 1.4) zu entnehmen.

Eine ausführliche Beschreibung von Naturhaushalt und Landschaftsbild ist der Ziffer 5 des Erläuterungsberichtes, den Landschaftspflegerischen Maßnahmen (Unterlage 9) sowie den umweltfachlichen Untersuchungen (Unterlage 19) zu entnehmen.

3.2 Beschreibung der untersuchten Varianten

Grundsatzvarianten:

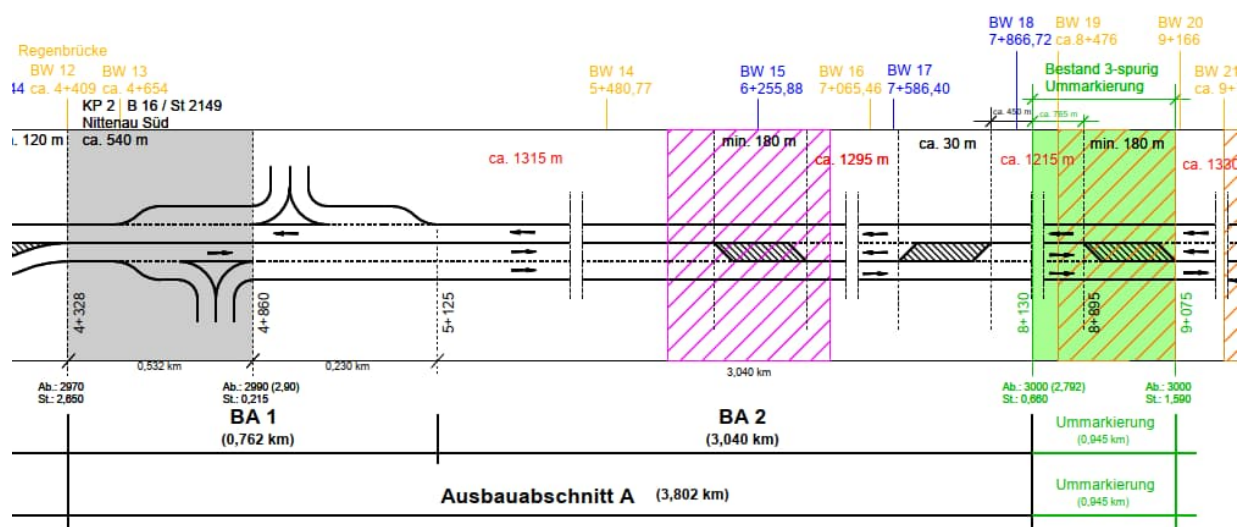
1. Gesamtkonzept:
2. Untersuchung der möglichen Anbauseiten der B 16
3. Untersuchung der Bauweise der Brückenbauwerke (Anbau / Neubau)
4. Untersuchung der bauzeitlichen Verkehrsführung
5. Untersuchung möglicher weiträumiger Umfahrungen im Rahmen der bauzeitlichen Verkehrsführung

3.2.1 Gesamtkonzept

Um einen Überblick über die möglichen grundsätzlichen Ausbauvarianten eines Dreistreifigen Ausbaus von der Goppelshofener Talbrücke bis zum bereits Dreistreifigen Ausbau bei Dieberg zu bekommen, wurde ein Konzept (Voruntersuchung) mit verschiedenen Varianten erarbeitet, bei dem sich am Ende eine Vorzugsvariante aufgedrängt hat. (Siehe Unterlage 3.2 und 3.3)

Aufgrund von diesem Gesamtkonzept wurde dann der gegenständlich Ausbauabschnitt A in einer ersten Stufe geplant.

Verkehrsführung Ausbauabschnitt A:



3.2.2 Untersuchung mögliche Anbauseiten

3.2.2.1 Variantenübersicht

Aufgrund der Tatsache, dass die B 16 in diesem Bereich eine relativ neue Bundesstraße (ca. 25 - 30 Jahre) ist, liegt hier eine bereits neuzeitliche und angemessene Trassierung in Höhe und Lage vor. In der Folge ist für den dreistreifigen Ausbau der bestehende Bundesstraße 16 die Trassierung in Höhe und Lage festgelegt. Lediglich die Anbauseite (Nord, Süd oder Nord-Süd unter Berücksichtigung der Zwangspunkte kann gewählt werden. Wahllinien in Sinne einer Trassendiskussion scheiden daher aus.

Variante 0	Nullvariante-Keine Änderung
Variante 1 (Nord)	Anbauseite haupts. nördlich der B 16
Variante 2 (Süd)	Anbauseite haupts. südlich der B 16
Variante 3 (Nord-Süd)	Anbauseite wechselt von Nord nach Süd
Variante 4 (Nord-Süd beidseitig)	Anbauseite beidseitig (Nord und Süd je zur Hälfte)

Alle Varianten haben als unterschiedliches Element nur die Anbauseite und deren Auswirkungen.

Im betrachteten Planungsgebiet sind als Zwangspunkte:

- bestehende Fahrbahn der Bundesstraße 16 am Beginn und Ende der Baustrecke
- bestehende Längs- und Querneigungen
- vorhandene kreuzende Durchlässe (Verrohrung muss angepasst werden)
- Entwässerungseinrichtungen im Bestand
- bestehender Querschnitt der Bundesstraße
- kreuzende Staatsstraßen, Kreisstraßen, Gemeindeverbindungsstraßen und Wirtschaftswege
- vorhandene Brückenbauwerke
- topographische Gegebenheiten

zu beachten.

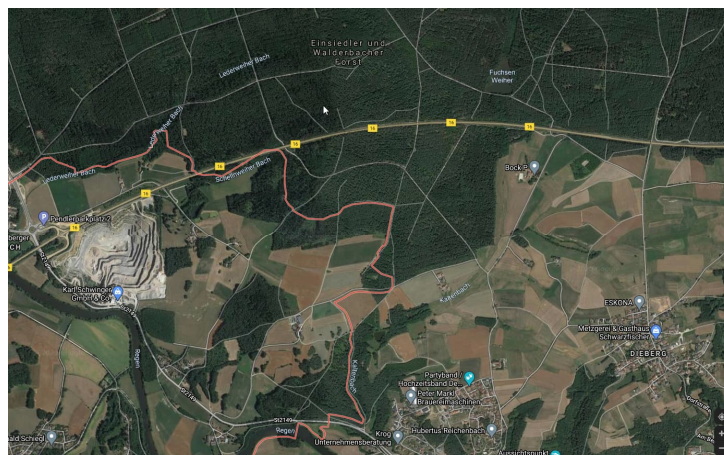
Der Ausbau des hier zu beplanenden Streckenteils beginnt bei allen Varianten bei Abschnitt 2970, Station 2,650 und verläuft bis Abschnitt 3000 Station 0,660 der B 16. Wichtige Grundlage für die Findung möglicher Varianten, war die potentielle Beibehaltung bestehender Brücken, da die Bauwerke noch sehr jung und in guten Zustand erscheinen. (BW 5-1 (intern BW 14) und BW 7-1 (intern BW 16))

3.2.2.2 Variante 0 (Nullvariante)

Die Nullvariante ohne Ausbau der Bundesstraße 16 zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 verbessert nicht die Sicherheit und Qualität der Bundesstraße. Der vorhandene Kolonnenverkehr und die daraus resultierenden Pulkbildungen werden nicht vermieden, ein stetiger Verkehrsfluss und Schaffung von Kapazitäts- und Sicherheitsreserven sind nicht möglich.

Aus naturschutzfachlicher Sicht hat die Nullvariante natürlich keinen grundsätzlichen Flächenverbrauch und somit auch keinen Flächenverbrauch in Schutzgebieten (inkl. Verlärmung) sowie auch keinen Funktionsverlust durch Zerschneidung/Isolation.

Luftbild



3.2.2.3 Variante 1 (Nord)

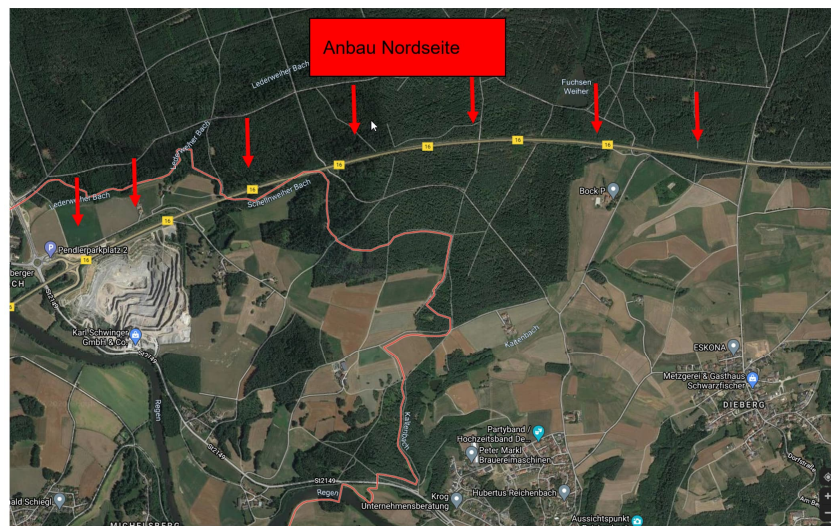
Bei dieser der Variante 1 wird nördlich der B 16 ein weiterer Fahrstreifen für die Bau- und Betriebsform 2 + 1 angebaut, so das er am Bauende direkt in den bereits bestehenden 3 Fahrstreifen direkt einmünden kann. Um aber Bauwerk 7-1 (intern BW 16) zu halten ist ein kurzer beidseitiger Anbau auf einer Länge von ca. 425 m vor und nach dem Bauwerk 7-1 erforderlich. Vom Grundsatz wird aber nördlich der B 16 angebaut. (wurde wegen der Kürze nicht im Luftbild dargestellt)

Im Knotenpunkt Muckenbach wird die vorhandene nördliche Rampe (Fahrtrichtung Regensburg) umgebaut, um die notwendige Länge der Beschleunigungspuren in Richtung Regensburg ohne Brückenumbau zu gewährleisten. Folglich liegt die Einfahrt (inkl. der zusätzlichen Beschleunigungsspur) zur B 16 ca. 50 - 100m weiter östlich als der Bestand und kann kurz vor dem Bauwerk 13 enden.

Durch diese Rampenumbauten wird das vorhandene Sicherheitsdefizit „fehlender Beschleunigungsstreifen“ speziell in Richtung Regensburg“ beseitigt, sowie der teure Umbau der Brücke 13 umgangen.

Die Überholrichtung wird unter Beachtung des Gesamtausbaukonzeptes ab der AS Muckenbach in Fahrtrichtung Roding bis kurz vor Bauwerk BW 6-1 (intern BW 15) angeordnet. (Spuraddition) Nach einem Kritischen Wechsel beginnt der Bereich mit der Überholrichtung Regensburg, der dann kurz nach BW 7-2 (intern BW 17) mit einem unkritischen Wechsel in die Fahrtrichtung Roding zurückwechselt. In diesem Abschnitt wird es erforderlich, dass ein Teil des bestehenden 3-streifigen Ausbaus um markiert wird. (Siehe Übersichts-konzept Unterlage 3.2 / plakative Darstellung Unterlage 3.3)

Luftbild



3.2.2.4 Variante 2 (Süd)

Bei dieser Variante 2 wird südlich der B 16 ein weiterer Fahrstreifen für die Bau- und Betriebsform 2 + 1 angebaut.

Da sich diese Variante nur in der Anbauseite von Variante 1 unterscheidet, ist die weitere Beschreibung der Variante 1 (Nord) zu entnehmen.

Luftbild



3.2.2.5 Variante 3 (Nord-Süd)

Eine Kombination der Varianten 1 und 2 stellt die Variante 3 dar. Dabei wird bis ca. Bau-km 5+650 -kurz nach Bauwerk BW 5-1 (intern BW 14) - der Anbau der 3. Fahrbahn auf der nördlichen Seite realisiert. Im Anschluss wird die 3. Fahrbahn nach einer kurzen Verziehnungsstrecke auf der südlichen Seite bis zum Ausbauende durchgeführt. Um aber Bauwerk BW 7-1 (intern BW 16) zu halten ist ein kurzer beidseitiger Anbau auf einer Gesamtlänge von ca. 425 m vor und nach dem Bauwerk BW 7-1 (intern BW 16) erforderlich. Vom Grundsatz wird aber südlich der B 16 angebaut. (wurde wegen der Kürze nicht im Luftbild dargestellt). Um am Ausbauende den Übergang in den Bestand zu realisieren, ist eine weitere Verziehung auf den Bestand von Süd nach Nord erforderlich.

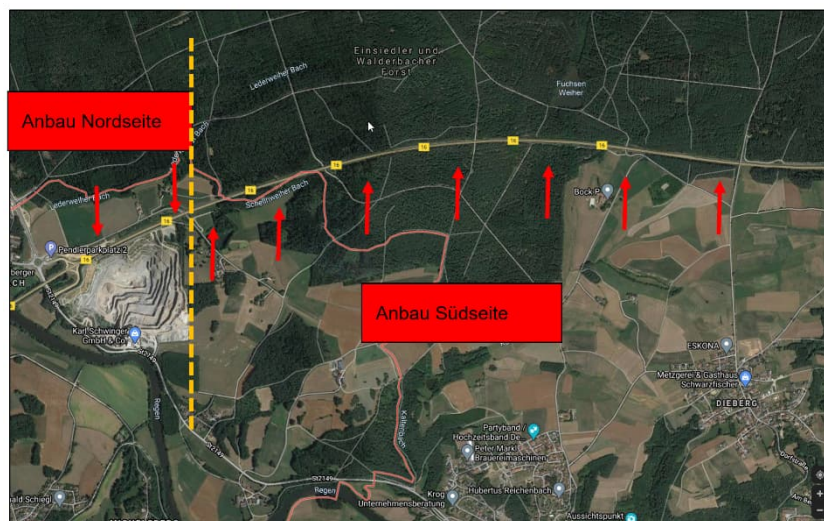
Ursächlich für den Wechsel der Seiten innerhalb des Ausbauabschnittes ist der südliche gelegene Steinbruch Schwinger, der Auswirkungen auf die Standfestigkeit des Bodens im Anbaubereich der Bundesstraße haben würde.

Im Knotenpunkt Muckenbach wird die vorhandene nördliche Rampe (Fahrtrichtung Regensburg) umgebaut, um die notwendige Länge der Beschleunigungspuren in Richtung Regensburg ohne Brückenumbau zu gewährleisten. Folglich liegt die Einfahrt (inkl. der zusätzlichen Beschleunigungsspur) zur B 16 ca. 50 – 100 m weiter östlich als der Bestand und kann kurz vor dem Bauwerk 13 enden.

Durch diese Rampenumbauten wird das vorhandene Sicherheitsdefizit „fehlender Beschleunigungsstreifen“ speziell in Richtung Regensburg“ beseitigt, sowie der teure Umbau der Brücke 13 umgangen.

Die Überholrichtung wird unter Beachtung des Gesamtausbaukonzeptes ab der AS Muckenbach in Fahrtrichtung Roding bis kurz vor Bauwerk BW 6-1 (intern BW 15) angeordnet. (Spuraddition) Nach einem Kritischen Wechsel beginnt der Bereich mit der Überholrichtung Regensburg, der dann kurz nach Bauwerk BW 7-2 (intern BW 17) mit einem unkritischen Wechsel in die Fahrtrichtung Roding zurückwechselt. In diesem Abschnitt wird es erforderlich, dass ein Teil des bestehenden 3-streifigen Ausbaus um markiert wird. (Siehe Übersichtskonzept Unterlage 3.2 / plakative Darstellung Unterlage 3.3)

Luftbild



3.2.2.6 Variante 4 (Nord-Süd beidseitig)

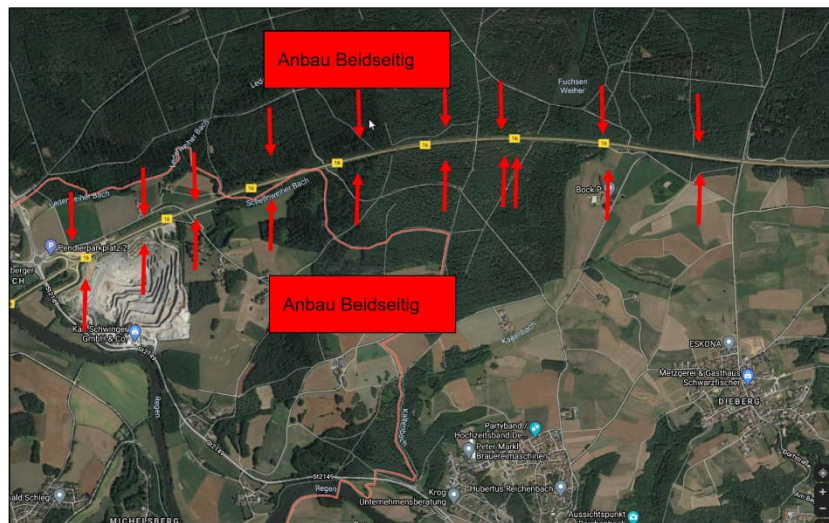
Eine weitere Möglichkeit stellt Variante 4 dar. Dabei wird auf Gesamter Länge der Anbau der 3. Fahrbahn durch Anbau der halben Fahrbahnbreite auf beiden Seiten realisiert.

Im Knotenpunkt Muckenbach wird die vorhandene nördliche Rampe (Fahrtrichtung Regensburg) umgebaut, um die notwendige Länge der Beschleunigungspuren in Richtung Regensburg ohne Brückenumbau zu gewährleisten. Folglich liegt die Einfahrt (inkl. der zusätzlichen Beschleunigungsspur) zur B 16 ca. 50 – 100 m weiter östlich als der Bestand und kann kurz vor dem Bauwerk 13 enden.

Durch diese Rampenumbauten wird das vorhandene Sicherheitsdefizit „fehlender Beschleunigungsstreifen“ speziell in Richtung Regensburg“ beseitigt, sowie der teure Umbau der Brücke 13 umgangen.

Die Überholrichtung wird unter Beachtung des Gesamtausbaukonzeptes ab der AS Muckenbach in Fahrtrichtung Roding bis kurz vor Bauwerk BW 6-1 (intern BW 15) angeordnet. (Spuraddition) Nach einem kritischen Wechsel beginnt der Bereich mit der Überholrichtung Regensburg, der dann kurz nach Bauwerk BW 7-2 (intern BW 17) mit einem unkritischen Wechsel in die Fahrtrichtung Roding zurückwechselt. In diesem Abschnitt wird es erforderlich, dass ein Teil des bestehenden 3-streifigen Ausbaus um markiert wird. (Siehe Übersichtspland / plakative Darstellung)

Luftbild



3.2.2.7 Variantenvergleich

3.2.2.7.1 Ausschluss von Varianten

Um einen zielgerichteten Variantenvergleich durchführen zu können, werden bereits vorab Varianten von einem Vergleich ausgeschlossen. Der vorangegangenen Argumentation folgend, werden in diesem Zusammenhang die Nullvariante, die Südvariante und die Nord-Süd beidseitig Variante ausgeschlossen.

Ausschlussgründe für die Nullvariante:

Die Nullvariante ohne Ausbau der Bundesstraße 16 zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 verbessert nicht die Sicherheit und Qualität der Bundesstraße. Der vorhandene Kolonnenverkehr und die daraus resultierenden Pulkbildungen werden nicht vermieden, ein stetiger Verkehrsfluss und Schaffung von Kapazitäts- und Sicherheitsreserven sind nicht möglich.

Letztendlich können die nachfolgenden Planungsziele

- Verbesserung des Verkehrsflusses der B 16
- Verbesserung der Verkehrssicherheit durch Anordnung von Überholfahrstreifen (Verringerung Unfallrisiko)
- Herstellung einer einheitlichen Streckencharakteristik der B 16 aufgrund ihrer Funktion als überregionale Verkehrsverbindung

nicht verfolgt werden. Eine dauerhafte Erhöhung der Verkehrssicherheit in Verbindung mit einer Reduzierung des Unfallrisikos „Überholen“ wird durch die Nullvariante auch zukünftig nicht zu erwarten sein. Aus den vorgenannten Gründen ist daher eine Nullvariante nicht weiter zu verfolgen.

Ausschlussgründe für die Südvariante:

Allgemein:

Grundsätzlich ist der Abstand der B 16 zur Abbruchkante des Steinbruchs der Karl Schwinger Granit GmbH & Co. KG sehr beengt. Die Mindestabstandsflächen zwischen Fahrbahnrand und Abbau wurde bereits auf teilweise 20 m verringert.

Sicherheitsabstand:

Laut den Richtlinien für Anlagen zur Gewinnung von Kies, Sand, Steinen und Erden, 1995 (4.2.1.6 Sicherheitsabstände) soll eine Mindestabstandsfläche von 20m zur öffentlichen Straße eingehalten werden. Die Abstandsfläche muss von der Oberkante des Geländeanschnitts gemessen werden. Beim Anbau eines dritten Fahrstreifens südlich der bisherigen Bundesstraße würde dieser Sicherheitsabstand teilweise nicht mehr gegeben sein und das Risiko eines Fahrzeugabfluges über die Bruchwand somit deutlich vergrößert werden. Der Abstand Fahrbahnrand zur Oberkante des Geländeanschnitts würde an einigen Stellen nur noch ca. 12 m (z. B. Bau-km 0+325) betragen, was ein erhebliches Sicherheitsrisiko darstellt.

Vorhandene Bohrungen nahe dem Steinbruch:

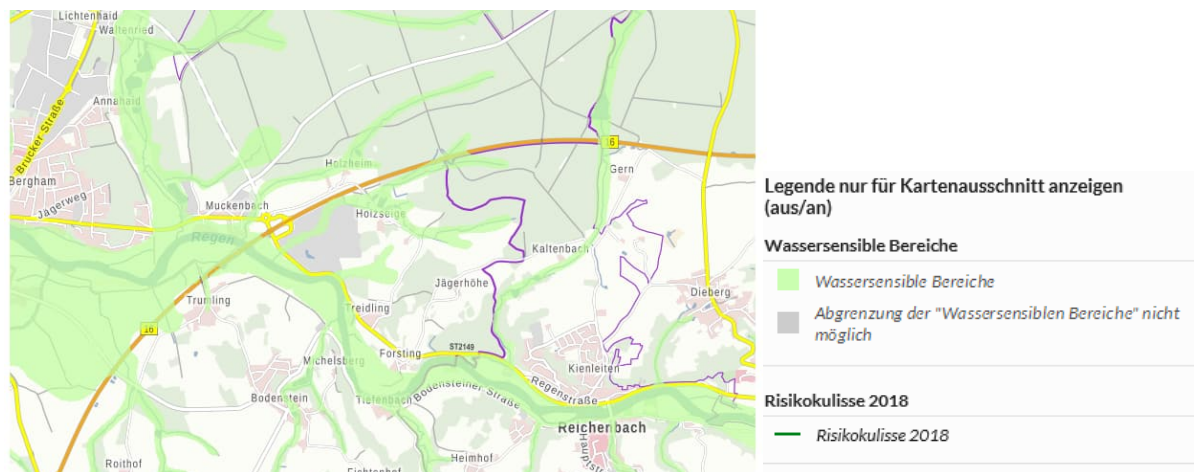
Bei den für das Bauwerk 4-2 (int. BW 13) (Unterführung St 2149 bei Muckenbach), nordwestlich des Steinbruchs angrenzend, 1977 durchgeführten Bohrungen B1 und B4 wurde erst ab einer Tiefe von ca. 4,7 m (BK1) und 1,50 m (BK2) Fels (Granit, klüftig) angetroffen. Zwischen 3,1 m und 4,2 m tritt in Bohrung 1 laut Schichtenverzeichnis Schluff mit weicher bis steifer Konsistenz auf. Schluff mit weicher Konsistenz ist aufgrund seiner geringer Scherparameter und Wasserempfindlichkeit sehr rutschanfällig. Die geringe Wasserdurchlässigkeit von Schluff begünstigt außerdem ein aufstauen von Wasser

und somit ein „aufschwimmen“ der oberen Schichten. Bei diesen Bohrungen wurde außerdem Grundwasser in 1 m (BK1) und 2,80 m (BK2) Tiefe unter der damaligen GOK angetroffen. Bei den 2001 für das Bauwerk 14 (Brücke GVS über die B 16 bei Treidling) ausgeführten Bohrungen BK1 und BK2 wurde in der Bohrung BK1 ebenfalls erst ab 5,60 m und in der Bohrung BK2 ab 1,30 m Fels angetroffen. Im oberen Bereich wurde vorwiegend Schluff und teilweise Kies als Verwitterungsprodukt des Granits vorgefunden.

Wassersensible Bereiche:

Im Gutachten über die Standfestigkeit der Bruchwand des Steinbruchs Treidling im Bereich der Bundesstraße 16 (16.10.2003) sowie in der Stellungnahme des Dipl.-Ing. Kurt Utsch wird erläutert, dass es für die Standsicherheit wichtig ist, in wasserreichen Zeiten das Oberflächenwasser im Bereich der Steinbruchkante abzuleiten um ein Einsickern von Oberflächenwasser und somit ein Abrutschen der Bruchwand zu verhindern.

Der Bereich im nordöstlichen Teil des Steinbruchs wird im Umweltatlas des Landesamts für Umwelt als wassersensibler Bereich dargestellt. Diese Gebiete sind durch den Einfluss von Wasser geprägt. Sie kennzeichnen den natürlichen Einflussbereich des Wassers, in dem es zu Überschwemmungen und Überspülungen kommen kann. Nutzungen können hier beeinträchtigt werden durch: über die Ufer tretende Bäche, zeitweise hohen Wasserabfluss in sonst trockenen Tälern oder zeitweise hoch anstehendes Grundwasser. Hohe Grundwasserstände und das Einsickern von Wasser im Gestein wirken sich negativ auf die Standsicherheit aus. Als Sicherungsmaßnahme wurde daher in diesem Bereich eine Rohrleitung zur Ableitung von Oberflächenwasser gelegt.



Aufgeschüttetes/Angeschüttetes Material:

Die genaue Steinbruchkante ist zum Teil nicht erkennbar, da zum größten Teil Material auf- bzw. angeschüttet wurde. Bei diesem Material sind Stellenweise Rutschungen und Setzungen erkennbar (siehe Abbildung 1 und 2). Bei den abgebildeten Rutschungen 1 und 2 ist der Sicherheitsabstand zu B 16 mit am geringsten. Die Setzungsempfindlichkeit des aufgeschütteten Material zeigt sich anhand kleiner Abrisskanten (siehe Abbildung 2). Der Bereich „hinter“ den Rutschungen ist mit kleineren Bäumen zugewachsen und wird unter anderem auch aus Sicherheitsgründen nicht mehr befahren.

Für den Ausbau der Bundesstraße sind Baugrunderkundungen notwendig. Bei einer Verbreiterung der Fahrbahn auf der Seite des Steinbruchs müsste die Standsicherheit zweifelsfrei nachgewiesen werden und Bohrungen in diesem Bereich durchgeführt werden. Das Bohrgerät und Personal auf die Abbauwand zu stellen ist allerdings sehr risikobehaftet, da es im Aufgeschütteten Material zu Rutschungen (siehe Abb. 1) und Setzungen beim Energieeintrag mittels Bohrgerät kommen kann. Holzungsarbeiten, die bei einem Dreistreifigen Anbau notwendig wäre, würden sich ebenfalls negativ auf die Standsicherheit auswirken.



Abbildung 1: Blick vom Steinbruch zur Steinbruchkante an der B 16 mit Rutschungen



Abbildung 2: Kleine Abrisskante durch Setzung im aufgeschütteten/angeschütteten Material

Zusammenfassung:

Der Anbau eines Dritten Fahrbahn würde den sowieso schon geringen Sicherheitsabstand zusätzlich verkleinern. Der in Richtlinien für Anlagen zur Gewinnung von Kies, Sand, Steinen und Erden, 1995 und dem FStrG §9 Mindestsicherheitsabstand von 20 m würde mit einem Abstand von teilweise nur noch 12 m deutlich unterschritten sein und ein erhebliches Sicherheitsrisiko darstellen. Die im Zuge der Planung durchzuführenden Bohrungen im Bereich des Steinbruchs sind ebenfalls aufgrund möglicher Rutschungen insbesondere an Engstellen sehr risikobehaftet. Die Hydrologische Situation ist außerdem sehr ungünstig. Der Ausbau der Bundesstraße 16 soll aus diesen Gründen der allgemeinen Sicherheit und der Standsicherheit nicht auf der Seite des Steinbruchs erfolgen.

Ausschlussgründe für die Nord-Südvariante beidseitig auf Gesamter Länge

Grundsätzlich ist der bedeutendste Ausschluss Grund für diese Variante ebenfalls die Thematik Steinbruch Schwinger zu nennen. Auch hier ist der Abstand der B 16 zur Abbruchkante des Steinbruchs der Karl Schwinger Granit GmbH & Co. KG zu gering. Details können dem vorhergehenden Absatz zur Südvariante entnommen werden.

Des Weiteren ist es aus Sicht der Bautechnik nicht empfehlenswert auf so einer großen Länge nur eine Breite von ca. 2,00 m anzubauen. Dabei ist im Bauablauf mit erhöhten Aufwendungen zu rechnen, da aufgrund der Baubreite nur kleine Asphaltfertiger benutzt werden können, und der Arbeitsbereich sehr klein ist. Somit wird die Bauweise sehr unwirtschaftlich. Weiterhin ist anzuführen, dass die Verkehrsführung bei einem Anbau auf beiden Seiten eine 2-malige Baustellensicherung, inkl. 2-maliger Verkehrsbeeinträchtigung erforderlich macht, zumal auf eine zusätzliche Vollsperrung wegen dem Bau der Brücken trotzdem nicht verzichtet werden kann. In der Folge verlängert sich somit auch die Bauzeit und die Zeit der Verkehrsbeeinträchtigungen.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist die bei einem 2,00 m Längsanbau entstehende Längsfuge. Diese ist immer ein Schwachpunkt haupts. Erhaltung und Lebensdauer der Straße, da diese Längsfuge im Einflussbereich der Fahrspuren (Reifen) der Lkw mit seinen hohen Achslasten liegt. Bei hohen Schwerverkehrsbelastungen kann es somit zu Rissen und dauerhaften Schäden an der Fuge kommen, welche die Lebensdauer der Fahrbahn erheblich beeinträchtigt. Da diese hohen Schwerverkehrsanteile gerade bei der B 16 vorliegen, ist dieser Aspekt ein weiterer ausschlaggebender Punkt, der zu einem Ausschluss dieser Variante führt.

3.2.2.7.2 Ergebnis der zu untersuchenden Varianten

Im Variantenvergleich sollen nun die wesentlichen Vor- und Nachteile der übrigen 2 Varianten (Nordvariante und Nord-Südvariante) dargestellt, bewertet und miteinander verglichen werden. Hierzu werden die folgenden Vergleichskriterien definiert:

- Raumstrukturelle Wirkungen
- Verkehrliche Beurteilung
- Entwurfs- und sicherheitstechnische Beurteilung
- Umweltverträglichkeit (inkl. Klima)
- Wirtschaftlichkeit

Eine Gewichtung der dargestellten Vergleichskriterien erfolgt nicht, sodass alle Kriterien im Vergleich gleichberechtigt zu betrachten sind.

Um diesen Vergleich zielführend durchführen zu können, wurde bereits das Ergebnis der im nächsten Abschnitt durchgeführten Variantenuntersuchung haupts. der möglichen Verkehrsführungen inkl. Berücksichtigung der Art und Weise des Brückenumbaus (Neubau / Ausbau) als Grundlage für den Vergleich angewendet. (Die Wahl der Art und Weise des Brückenumbaus in Verbindung mit der Verkehrsführung hat im Grundsatz keine Auswirkungen auf die Wahl der Anbauseite)

Anhand der dargestellten Argumente werden die Varianten für das jeweils betrachtete Vergleichskriterium nach den folgenden Definitionen bewertet:

Bewertung	Punkte	Erläuterung	Bemerkung
++	+2 (sehr gut)	Die Vorteile überwiegen erheblich. Die betrachtete Variante hebt sich von den anderen Varianten ab.	Kann je Kriterium mehrfach vergeben werden.
+	+1 (gut)	Die Vorteile überwiegen.	Kann je Kriterium mehrfach vergeben werden.
o	0 (mittel)	Die Vor- und Nachteile der betrachteten Variante sind ausgeglichen oder das Kriterium ist als neutral zu betrachten.	Kann je Kriterium mehrfach vergeben werden.
-	-1 (schlecht)	Die Nachteile überwiegen.	Kann je Kriterium mehrfach vergeben werden.
--	-2 (sehr schlecht)	Die Nachteile überwiegen erheblich. Die betrachtete Variante ist als schlechteste im Vergleich zu betrachten.	Kann je Kriterium mehrfach vergeben werden.

Zur Übersichtlichkeit des Berichtes wird im folgenden Absatz nur das Ergebnis der Variantenuntersuchung dargestellt. Die detaillierte Untersuchung mit den einzelnen Hauptkriterien finden Sie unter [Anhang 2](#).

Gewählte Variante

Der Variantenvergleich führt zu folgender Gesamtbewertung:

Kriterium	Variante 1	Variante 3
	Nordvariante	Kombinierte Nord-Südvariante
Raumstrukturelle Wirkungen	entfällt	entfällt
Verkehrliche Beurteilung	5	5
Entwurfstechnische Beurteilung	4	-3
Sicherheitstechnische Beurteilung	3	0
Umweltverträglichkeit	-1	-1
Investitionskosten	0	0
Gesamt	10	1

	Gut	>+2
	Mittel	+2 bis -2
	Schlecht	<-2

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass es grundsätzlich zwischen den beiden Varianten keine großen Unterschiede gibt. Lediglich nachfolgende Punkte sprechen gegen die Nord-Südvariante:

1. Lage im wassersensiblen Bereich
2. Verschwenkung der Fahrbahnränder am Bauende erforderlich (unstetige Linienführung)

3. Längerer Bereich des beidseitigen Anbaus wegen Übergang Nord nach Süd erforderlich (längerer beidseitiger Anbau ungünstig siehe Variante 4)
4. Durch Verschwenkungsbereich aufwendiger Bauablauf inkl. Verkehrsführung (Geringe Anbaubreiten und Arbeitsräume)
5. Naturschutzfachliche Themen

Die Variante 1 ist somit als vorzugswürdig zu betrachten. Sie stellt unter Berücksichtigung der vorher genannten Punkte die besser Alternative dar.

Grundsätzlich wird mit diesem Ausbau nicht nur die Verkehrssicherheit in vorliegen Streckenabschnitt erhöht, sondern der genannte Streckenzug erhält noch mehr die Charakteristik einer überregionalen Streckenverbindung bei gleichzeitiger Verbesserung des Verkehrsflusses.

Den obersten Planungszielen Erhöhung der Verkehrssicherheit, in Verbindung mit der Verbesserung des Verkehrsflusses) und Optimierung der Streckencharakteristik wird demnach vollumfänglich Rechnung getragen!

Im Detail kann durch diese Lösung das oft unfallträchtige Überholen beseitigt, die mittlere PKW-Geschwindigkeit erhöht und ein den neuzeitlichen Anforderungen entsprechender Streckenzug gewährleistet werden.

Der Ausbauabschnitt A trägt als erster von drei geplanten Ausbauabschnitten zu einer erheblichen Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der gesamten Bundesstraße 16 bei.

3.2.3 Untersuchung mögliche Bauweisen der Brückenbauwerke

3.2.3.1 Variantenübersicht

Aufgrund der Tatsache, dass die B 16 in diesem Bereich eine relativ neue Bundesstraße (ca. 25 – 30 Jahre) ist, liegt hier eine zeitgemäße und angemessene Trassierung in Höhe und Lage vor. Die Brückenbauwerke sind relativ neu und in einem guten Erhaltungszustand. Deswegen wurden verschiedenen Varianten untersucht, die die Thematik Verbreiterung und Neubau behandeln.

Bauwerke deren Abmessungen ausreichend oder durch straßenbautechnische Anpassungen ausreichend gemacht werden können, werden daher in der weiteren Untersuchung nicht behandelt.

3.2.3.2 Übersicht Ingenieurbauwerke inkl. Varianten

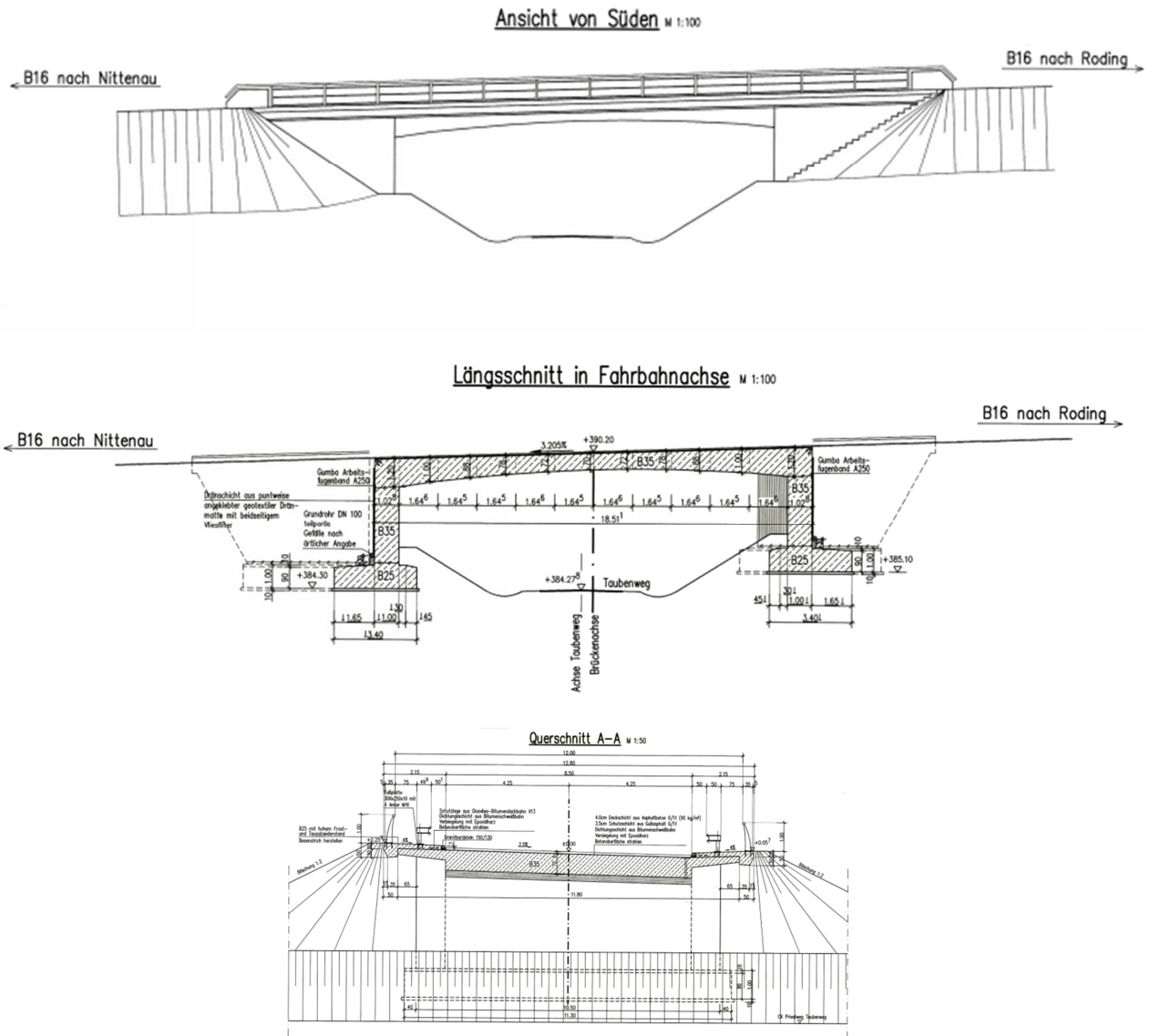
Bauwerk	Bauwerksbezeichnung	Bau-km	Lichte Weite [m]	Lichte Höhe [m]	Breite zw. Geländern [m]	Vorgesehene Gründung	Var. 1	Var. 2	Var. 3
BW 5-1 (intern BW 14)	Brücke GVS über B 16 bei Treidling	5+480	Abmessungen des Bauwerkes ausreichend, keine Maßnahmen erforderlich						
BW 6-1 (intern BW 15)	Brücke über Taubenweg	6+256	16,00	≥ 4,70	16,60	Flachgründung	Erneuerung	Widerlagerverbreiterung/Überbauerneuerung	Verbreiterung
BW 7-1 (intern BW 16)	Überführung Fuchsen-schübelweg	7+065	Keine Änderungen am Bauwerk, Anpassung der Böschungen (Erdbau)						
BW 7-2 (intern BW 17)	Brücke über Kaltenbach	7+586	6,10	4,10	29,30	Flachgründung	Erneuerung	Verbreiterung	-
BW 7-3 (intern BW 18)	Brücke über Fuchsenweiherweg	7+866	13,00	≥ 4,50	17,527	Flachgründung	Erneuerung	Verbreiterung	-

Anmerkung: Bei den Bauwerken 5-1 und 7-1 sind keine brückenbaulichen Maßnahmen erforderlich. Deswegen werden diese Bauwerke im weiteren Verlauf der Variantenuntersuchung nicht weiter betrachtet.

3.2.3.3 BW 6-1 Brücke über Taubenweg

Die Bundesstraße überquert bei Bau-km 6+256,016 den Taubenweg.
 Durch den dreistreifigen Ausbau der B 16 sind die Abmessungen des Bauwerkes nicht mehr ausreichend.

Bestand:



Variante 1: Erneuerung

Die Variante 1 behandelt den kompletten Abbruch des best. Bauwerkes und die Erneuerung in den erforderlichen Abmessungen als Stahlbetonrahmen. Die lichten Abmessungen des neuen Rahmens werden wie im Bestand gewählt.

Variante 2: Widerlagerverbreiterung / Überbauerneuerung

Die Variante 2 umfasst die Verbreiterung der Widerlager des bestehenden Bauwerkes und die Erneuerung des kompletten Überbaus. Die lichten Abmessungen entsprechen dem Bestand.

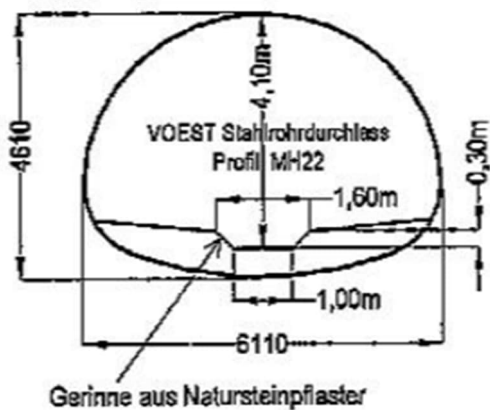
Variante 3: Verbreiterung

Die Variante 3 umfasst die Verbreiterung des Rahmenbauwerkes. Abbrucharbeiten erfolgen nur im Anschlussbereich. Die lichten Abmessungen entsprechen dem Bestand.

3.2.3.4 BW 7-2 Brücke über Kaltenbach

Die Bundesstraße überquert bei Bau-km 7+586,446 den Kaltenbach.
Durch den dreistreifigen Ausbau der B 16 sind die Abmessungen des Bauwerkes nicht mehr ausreichend.

Bestand:



Variante 1: Erneuerung

Die Variante 1 behandelt den kompletten Abbruch des best. Bauwerkes und die Erneuerung in den erforderlichen Abmessungen als Stahlbetonrahmen. Die lichten Abmessungen des neuen Rahmens werden analog der lichten Abmessungen des Wellstahlrohres gewählt.

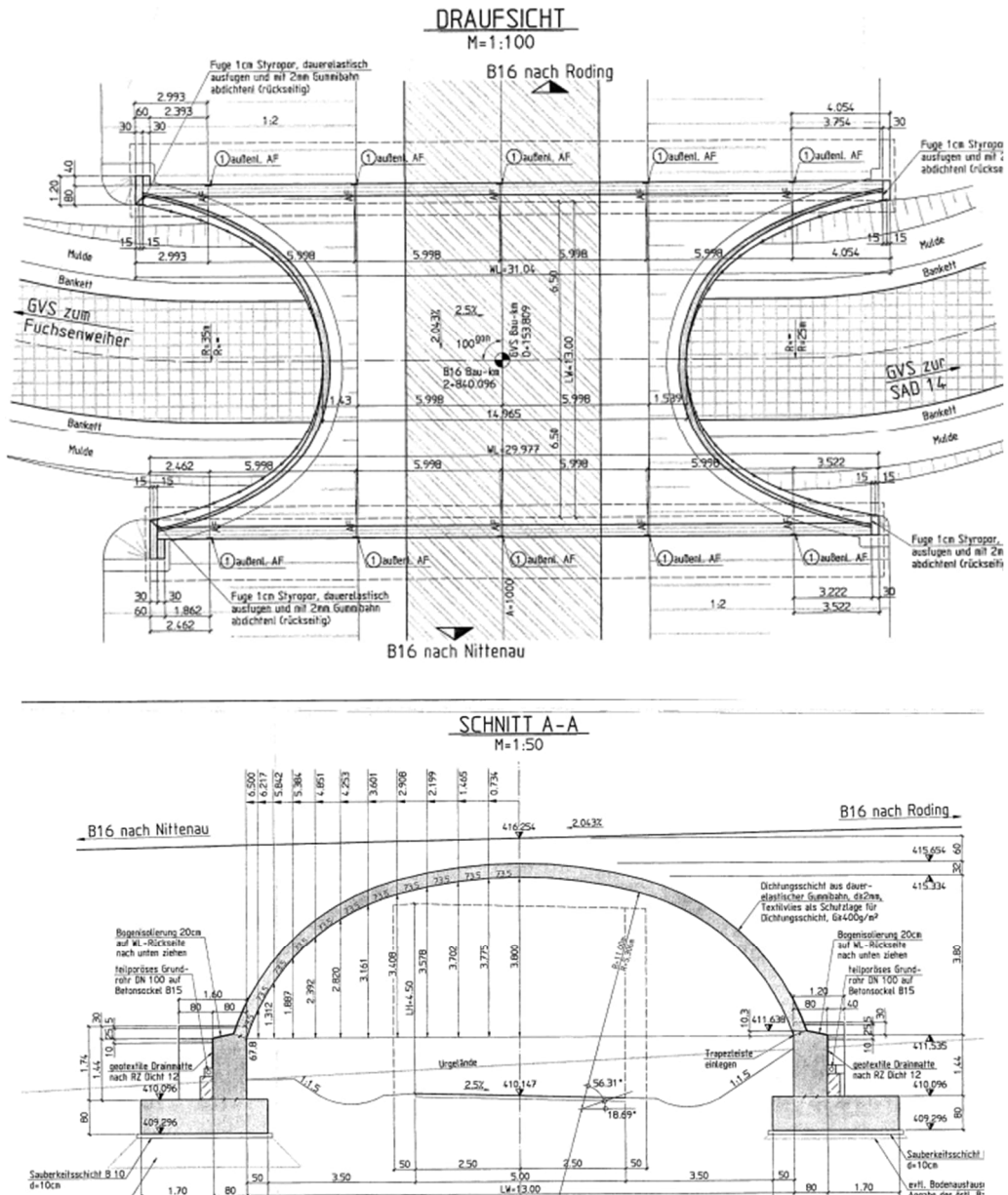
Variante 2: Verbreiterung

Die Variante 2 umfasst die Verbreiterung des bestehenden Bauwerkes analog der vorhandenen Bauweise als überschüttetes Wellstahlrohr. Die lichten Abmessungen entsprechen dem Bestand.

3.2.3.5 BW 7-3 Brücke über Fuchsenweiherweg

Die Bundesstraße überquert bei Bau-km 7+866,693 den Fuchsenweiherweg.
 Durch den dreistreifigen Ausbau der B 16 sind die Abmessungen des Bauwerkes nicht mehr ausreichend.

Bestand:



Variante 1: Erneuerung

Die Variante 1 behandelt den kompletten Abbruch des best. Bauwerkes und die Erneuerung in den erforderlichen Abmessungen als Stahlbetonrahmen. Die lichten Abmessungen des neuen Rahmens werden analog der lichten Abmessungen des Stahlbetonbogens gewählt.

Variante 2: Verbreiterung

Die Variante 2 umfasst die Verbreiterung des bestehenden Bauwerkes analog der vorhandenen Bauweise als Stahlbetonbogen. Die lichten Abmessungen entsprechen dem Bestand.

3.2.3.6 Variantenvergleich Brückenbauwerke

3.2.3.6.1 Ausschluss von Bauwerken aus der Untersuchung

Ausschluss der Bauwerke 5-1 und 7-1:

Die B 16 ist in diesem Bereich eine relativ neue Bundesstraße (ca. 25 - 30 Jahr) und die Brückenbauwerke sind in diesem Abschnitt noch relativ neu und in gutem Erhaltungszustand. Bauwerke deren Abmessungen entweder ausreichend oder durch Straßenbautechnische Anpassungen (Böschungsanpassungen) leicht herzustellen sind, werden daher in der Untersuchung nicht betrachtet und somit ausgeschlossen. Dies betrifft in diesem Zusammenhang die Bauwerke BW 5-1 (intern BW 14) und BW 7-1 (intern BW 16).

Ausschluss der Nullvariante:

Eine Berücksichtigung einer Nullvariante macht bei dieser Untersuchung keinen Sinn.

3.2.3.6.2 Ergebnis der zu untersuchenden Varianten

Im Variantenvergleich sollen die wesentlichen Vor- und Nachteile der Varianten dargestellt, bewertet und miteinander verglichen werden. Hierzu werden verschiedene Vergleichskriterien aus unterschiedlichen Bereichen definiert.

Die Bereiche umfassen den Ingenieurbau, die Verkehrsplanung, die Durchführbarkeit, die Wirtschaftlichkeit und die Nachhaltigkeit. Einzelne Punkte zu den Bereichen sind in den Tabellen zur Variantenuntersuchung aufgeführt.

Eine unterschiedliche Gewichtung der dargestellten Vergleichskriterien erfolgt nicht. Hätte eine unterschiedliche Gewichtung stattgefunden, könnte es möglich sein das alle Kriterien im Vergleich nicht unbedingt als gleichberechtigt zu betrachten wären. Dies war in diesem Vergleich nicht wünschenswert.

Die Bewertung der Vergleichskriterien wird gemäß folgendem Schema vorgenommen:

Bewertung	Punkte	Erläuterung	Bemerkung
++	+2 (sehr gut)	Die Vorteile überwiegen erheblich. Die betrachtete Variante hebt sich von den anderen Varianten ab.	Kann je Kriterium mehrfach vergeben werden.
+	+1 (gut)	Die Vorteile überwiegen.	Kann je Kriterium mehrfach vergeben werden.
o	0 (mittel)	Die Vor- und Nachteile der betrachteten Variante sind ausgeglichen oder das Kriterium ist als neutral zu betrachten.	Kann je Kriterium mehrfach vergeben werden.
-	-1 (schlecht)	Die Nachteile überwiegen.	Kann je Kriterium mehrfach vergeben werden.
--	-2 (sehr schlecht)	Die Nachteile überwiegen erheblich. Die betrachtete Variante ist als schlechteste im Vergleich zu betrachten.	Kann je Kriterium mehrfach vergeben werden.

Zur Übersichtlichkeit des Berichtes wird im folgenden Absatz nur das Ergebnis der Variantenuntersuchung dargestellt. Die detaillierte Untersuchung mit den einzelnen Kriterien finden Sie unter [Anhang 3](#).

3.2.3.6.3 Gewählte Variante / Zusammenfassung

Der Variantenvergleich führt zu folgender Gesamtbewertung:

Kriterium	Bauwerk 6-1 (intern BW 15)			Bauwerk 7-2 (intern BW 17)		Bauwerk 7-3 (intern BW 18)	
	Varianten			Varianten		Varianten	
	Erneuerung	Widerlagerverbreiterung und Überbauerneuerung	Verbreiterung	Erneuerung	Verbreiterung	Erneuerung	Verbreiterung
Ingenieurbau							
Summe	5	1	0	6	1	5	2
Wirtschaftlichkeit							
Summe	1	0	1	0	1	0	2
Durchführbarkeit							
Summe	1	-3	0	1	-2	1	0
Verkehrsplanung							
Summe	0	0	0	0	0	0	0
Umweltschutz/Nachhaltigkeit							
Summe	0	1	2	0	2	0	2
Gesamtpunktzahl	7	-1	3	7	2	6	6
Vorzugsvariante	X			X			X

	Gut	>+2
	Mittel	+2 bis -2
	Schlecht	<-2

B 16 Dreistreifiger Ausbau bei Nittenau
Ausbauabschnitt A: Bau-km 4+328 bis Bau-km 8+130 (ca.: 3,8 km)
Feststellungsentwurf

Unterlage 1

Bauwerk 6-1 (intern BW 15)

Die Variante Erneuerung des Bauwerkes liegt mit drei Punkten vor der Variante Verbreiterung und wird als Vorzugsvariante eingestuft. Die Variante Widerlagerverbreiterung und Überbauernuerung liegt weit abgeschlagen und scheidet aus.

Die Variante **Erneuerung** wird weiterverfolgt.

Bauwerk 7-2 (intern BW 17)

Eine Erneuerung des Bauwerkes ist mit einer Differenz von 5 Punkten zur Variante Verbreiterung eindeutig als Vorzugsvariante einzustufen.

Die Variante **Erneuerung** wird weiterverfolgt.

Bauwerk 7-3 (intern BW 18)

Die beiden Variante liegen gleich auf. Die Variante Verbreiterung wird hier als Vorzugsvariante gewählt, da der Unterschied der Baukosten erheblich sein wird. Die Instandhaltungskosten für die theoretische Nutzungsdauer des Bauwerkes, werden diesen Unterschied nicht ausgleichen, so dass die Verbreiterung als die wirtschaftlichere Variante angesehen wird.

Die Variante **Verbreiterung** wird weiterverfolgt.

3.2.4 Untersuchung mögliche Varianten der bauzeitlichen Verkehrsführung

Bei den Varianten zur bauzeitlichen Verkehrsführung wurde als Grundlage der Ansatz den Brückenbau und Straßenbau zeitlich zu trennen, gewählt, um etwaige Behinderungen der einzelnen Maßnahmen gegenseitig zu verhindern und einen reibungslosen Bauablauf zu gewährleisten. Des Weiteren wirkt sich dieser Ansatz auf das Thema Baulärmbelastigung der Umgebung positiv aus, da es durch das Entkoppeln der beiden Bauphasen zu keinen Überlagerungen von diesen grundsätzlichen Bautätigkeiten Streckenbau und Brückenbau kommt.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt den es bei der der bauzeitlichen Verkehrsführung zu berücksichtigen galt, waren die Arbeits- und Sicherheitsräume der Bauarbeiter (nach RSA 21 und ASR A5.2) in Verbindung mit der Fahrbahnbreite der bauzeitlichen Umfahrung (angemessen für hohen Schwerverkehrsanteil) und einem angemessenen unkomplizierten Bauablauf. Da es dies zu kombinieren galt, war in gewissen Varianten eine 2 streifige Verkehrsführung auf der Bestandsfahrbahn der B 16 aufgrund zu geringer Fahrbahnbreite (Arbeits- / Sicherheitsräume) nicht möglich.

Somit wurden nachfolgende Möglichkeiten der bauzeitlichen Verkehrsführung näher betrachtet:

- Vollsperrung B 16 mit weiträumiger Umfahrung in beide Richtungen (für Bauphase 1 –Brückenbau- und Bauphase 2 –Straßenbau-)
- Kombination 2-spurige Verkehrsführung / 1-spurige Verkehrsführung inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham je nach Bauphase auf / nahe der B 16 mit Hilfe von bereichsweisen 2-spurigen Behelfsfahrbahnen.
- 1-spurige Verkehrsführung durch Aufrechterhaltung Fahrtrichtung Regensburg auf / nahe der B 16 mit Hilfe von bereichsweisen 1-spurigen Behelfsfahrbahnen inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham für beide Bauphasen
- Verkehrsführung je nach Bauphase / Bereich neben der B 16 ohne weiträumige Umfahrung mit Hilfe einer fast durchgehenden 2-spurigen langen Behelfsfahrbahn oder Aufrechterhaltung Fahrtrichtung Regensburg in Verbindung mit großräumiger Umfahrung Richtung Cham (ab Muckenbach)

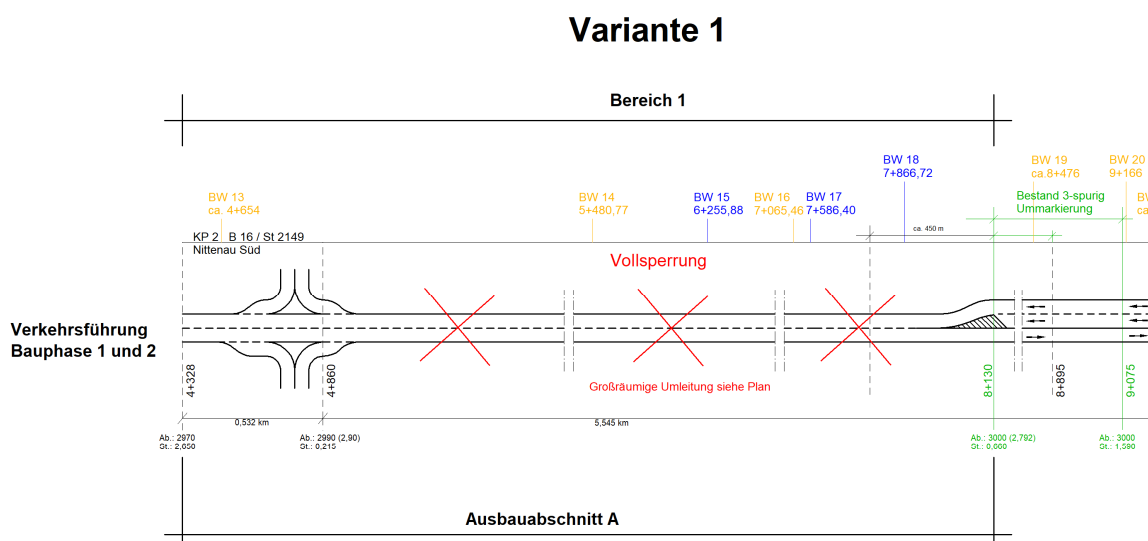
Bauzeitliche Verkehrsführungen halbseitig auf den Bauwerken oder mit Lichtsignalanlage im Wechselverkehr wurden ausgeschlossen. (Details siehe Anhang 4)

Anmerkung: Aufgrund der erheblichen Eingriffe in Natur und Umwelt (Haselmaus- und Zauneidechsenvorkommen entlang der B 16) stellt normalerweise eine Behelfsfahrbahn 2-spurig auf längerer / kürzerer Strecke oder sogar auf der fast gesamten Baulänge keine zu realisierende Lösung dar, wurde aber zur Vollständigkeit untersucht.

3.2.4.1 Variante 1 (Vollsperrung B 16)

Vollsperrung B 16 mit weiträumiger Umfahrung in beide Richtungen

Plan-Verkehrsführung



Ausführungen zu den möglichen weiträumigen Umfahrungen siehe unter Punkt 3.2.4.5 (Erläuterungen) und Punkt 3.2.2.6.11 (Variantenuntersuchung inkl. Vorzugsvariante).

Geplanter grober Bauablauf: Aufteilung in 2 Bauphasen (ohne Vorwegmaßnahmen)

Bauphase 0 (Vorwegmaßnahmen):

Landschaftspflegerische Vorarbeiten - Dauer ca. 3 Monate -

Detail: (Schätzung)

- Monat 02 - 04 LBP-Vorarbeiten

Bauphase 1 (Durchführung Brückenbau):

Abbruch der Bestandsbauwerke und Neubau /Anbau - Dauer ca. 1 Bausaison (ca. 9 Monate) -

Detail: (Schätzung)

- Monat 03 Vorarbeiten (je nach Witterung)
- Monat 03 - 11 Brücken bauen,
- Monat 11 Nacharbeiten (je nach Witterung)

Bauphase 2 (Durchführung Straßenbau):

Gesamter Streckenbau - Dauer ca. 1 Bausaison (ca. 8 Monate) -

Detail: (Schätzung)

- Monat 03 Vorarbeiten (je nach Witterung)
- Monat 03 - 10 Strecke bauen inkl. Rampe Muckenbach,
- Monat 10 Nacharbeiten (je nach Witterung)

Gesamtdauer Maßnahme: ca. 2 Bausaisons (*ca. 1,75 Jahre*) für die Hauptbauphasen 1 und 2

Gesamtdauer großräumige Umfahrung: *ca. 1,75 Jahre*

Verkehrsführung:

Bauphase 1 (Brückenbau) und Bauphase 2 (Straßenbau)

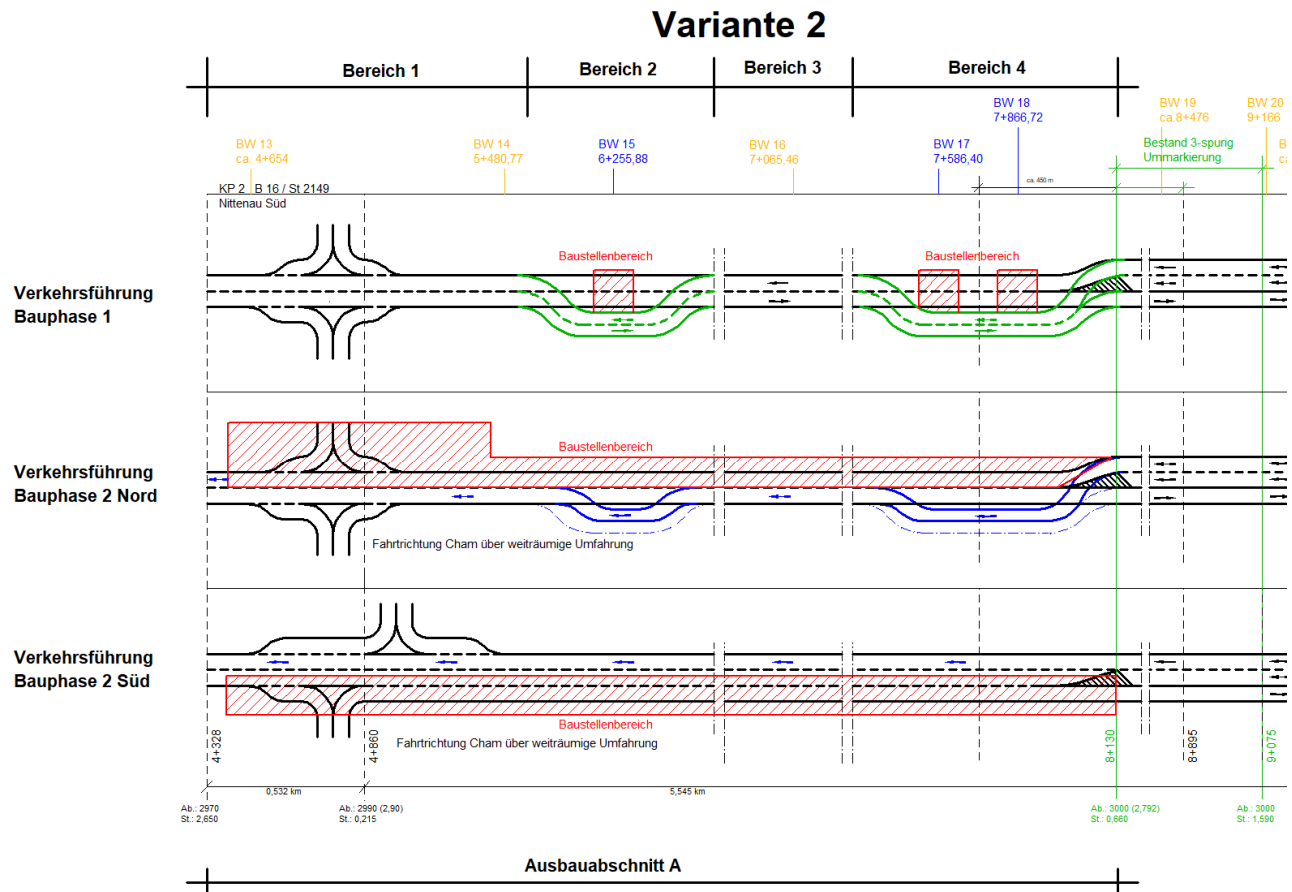
- Während der gesamten Bauausführung (Bauphase 1 und 2) wird der Verkehr auf der B 16 nicht aufrechterhalten. Der Verkehr wird großräumig umgeleitet werden.

Ergebnis: Kein verbleibender Verkehr auf der B 16 und großräumige Umleitung beider Fahrtrichtungen.

3.2.4.2 Variante 2 (2-spurige / 1-spurige Verkehrsführung je nach Bauphase)

Kombination 2-spurige Verkehrsführung / 1-spurige Verkehrsführung inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham je nach Bauphase auf / nahe der B 16 mit Hilfe von bereichswweisen 2-spurigen Behelfsfahrbahnen

Plan Bereichsaufteilung / Verkehrsführung



Ausführungen zu den möglichen weiträumigen Umfahrungen siehe unter Punkt 3.2.4.5 (Erläuterungen) und Punkt 3.2.2.6.11 (Variantenuntersuchung inkl. Vorzugsvariante)

Gepanter grober Bauablauf: Aufteilung in 2 Bauphasen (ohne Vorwegmaßnahmen)

Bauphase 0 (Vorwegmaßnahmen):

LBP-Vorarbeiten und Teilherstellung prov. Behelfsumfahrungen - Dauer ca. 1 Bausaison (ca. 9 Monate) -

Detail: (Schätzung)

- Monat 02 - 04 LBP-Vorarbeiten
- Monat 04 - 10 Behelfsumfahrungen teilweise herstellen

Bauphase 1 (Durchführung Brückenbau):

Abbruch der Bestandsbauwerke und Neubau / Anbau - Dauer ca. 1 Bausaison (ca. 9 Monate) -

Detail: (Schätzung)

- Monat 03 Vorarbeiten (je nach Witterung)
- Monat 03 - 04 Fertigstellung prov. Behelfsumfahrungen
- Monat 04 - 11 Brücken bauen,
- Monat 11 Nacharbeiten je nach Witterung

Bauphase 2 (Durchführung Straßenbau):

Gesamter Streckenbau - Dauer ca. 1 Bausaison (ca. 8 Monate) -

Detail: (Schätzung)

- Monat 03 Vorarbeiten (je nach Witterung)
- Monat 03 - 07 Strecke bauen (Nordbereich inkl. Rampe Muckenbach)
- Monat 07 - 10 Strecke bauen (Südbereich inkl. Rückbau Behelfsumfahrungen)
- Monat 10 pot. Nacharbeiten (je nach Witterung)

Gesamtdauer Maßnahme: ca. 2 Bausaisons (ca. 1,75 Jahre) für die Hauptbauphasen 1 und 2

Gesamtdauer großräumige Umfahrung: ca. 0,75 Jahr

Verkehrsführung:

Bauphase 1 (Brückenbau)

- Bis kurz vor Bauwerk 6-1 (15) wird der Verkehr in 2 Fahrrichtungen auf dem Bestand der B 16 geführt. Verkehr verbleibt in diesem Bereich auf der B 16 und beide Fahrrichtungen bleiben aufrechterhalten
=> Bereich 1
- Ab Bereich 1 bis kurz nach BW 6-1 (15) wird der Verkehr in 2 Fahrrichtungen auf 2-streifiger neu zu errichtender Behelfsfahrbahn geführt.
=> Bereich 2 (Umfahrung BW 6-1)
- Im Anschluss daran bis kurz vor BW 7-2 (17) Führung des Verkehrs in 2 Fahrrichtungen auf dem Bestand der B 16.
=> Bereich 3
- Ab Bereich 3 bis ungefähr Bauende wird der Verkehr in 2 Fahrrichtungen auf 2 streifiger neu zu errichtender Behelfsfahrbahn geführt.
=> Bereich 4 (Umfahrung BW 7-2 und 7-3)

Ergebnis: Verkehr bleibt auf / nahe B 16 und beide Fahrrichtungen bleiben aufrechterhalten. (max. Geschwindigkeit 50 km/h auf Behelfsfahrbahnen)

Bauphase 2 (Straßenbau)

- Die Fahrrichtung Cham wird ab Muckenbach auf der B 16 gesperrt und auf die weiträumige Umfahrung umgeleitet
Bau Nordbereich:
- Bis kurz vor Bauwerk 6-1 (15) wird der Verkehr in Fahrtrichtung Regensburg auf dem Bestand der B 16 geführt. (1-spurig)
=> Bereich 1
- Ab Bereich 1 bis kurz nach BW 6-1 (15) wird der Verkehr in Fahrtrichtung Regensburg auf 2-streifiger neu zu errichtender Behelfsfahrbahn geführt. 1-spurig
=> Bereich 2 (Umfahrung BW 6-1)
- Im Anschluss daran bis kurz vor BW 7-2 (17) Führung des Verkehrs in Fahrtrichtung Regensburg auf dem Bestand der B 16. (1-spurig)
=> Bereich 3
- Ab Bereich 3 bis ungefähr Bauende wird der Verkehr in Fahrtrichtung Regensburg auf 2-streifiger neu zu errichtender Behelfsfahrbahn geführt. (1-spurig)
=> Bereich 4 (Umfahrung BW 7-2 und 7-3)

Ergebnis: Verkehr bleibt auf/neben der B 16 in einer 1 Fahrtrichtung aufrechterhalten und 1 Fahrtrichtung wird großräumig umgeleitet. (max. Geschwindigkeit 50 km/h auf Behelfsfahrbahnen)

Bau Südbereich:

- Von Bauanfang bis Bauende Führung des Verkehrs in Fahrtrichtung Regensburg auf dem neu erstellten Nordbereich der B 16. (1-spurig). Keine Behelfsfahrbahnen mehr nötig.

=> Bereich 1-4

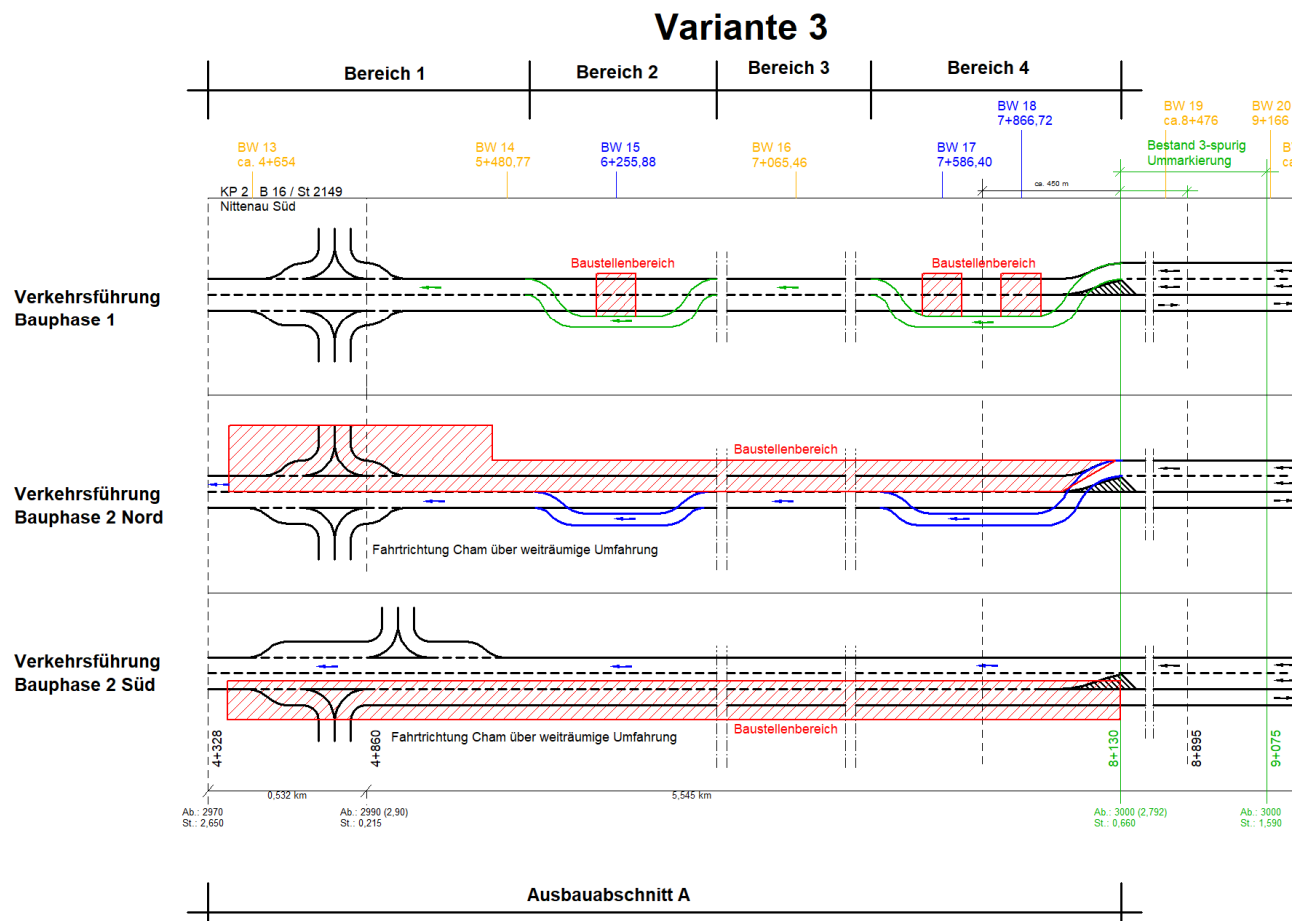
Anmerkung: Eine 2-spurige Führung des Verkehrs auf dem neu erstellten Nordbereich ist nicht möglich, da auf den letzten 450 Meter des Baubereichs (Anpassung auf Bestandsbreite) keine ausreichende Breite für 2 Fahrstreifen zur Verfügung stehen.

Ergebnis: Verkehr bleibt auf der B 16 in einer 1 Fahrtrichtung aufrechterhalten und 1 Fahrtrichtung wird großräumig umgeleitet. (max. Geschwindigkeit 50 km/h)

3.2.4.3 Variante 3 (1-spurige Verkehrsführung in beiden Bauphasen)

1-spurige Verkehrsführung durch Aufrechterhaltung Fahrtrichtung Regensburg auf / nahe der B 16 mit Hilfe von bereichsweisen 1-spurigen Behelfsfahrbahnen inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham für beide Bauphasen

Plan Bereichsaufteilung / Verkehrsführung



Ausführungen zu den möglichen weiträumigen Umfahrungen siehe unter Punkt 3.2.4.5 (Erläuterungen) und Punkt 3.2.2.6.11 (Variantenuntersuchung inkl. Vorzugsvariante)

Geplanter grober Bauablauf: Aufteilung in 2 Bauphasen (ohne Vorwegmaßnahmen)

Bauphase 0 (Vorwegmaßnahmen):

LBP-Vorarbeiten und Teilherstellung prov. Behelfsumfahrungen - Dauer ca. 1 Bausaison (ca. 9 Monate) -

Detail: (Schätzung)

- Monat 02 - 04 LBP-Vorarbeiten
- Monat 04 - 10 Behelfsumfahrungen teilweise herstellen

Bauphase 1 (Durchführung Brückenbau):

Abbruch der Bestandsbauwerke und Neubau /Anbau - Dauer ca. 1 Bausaison (ca. 9 Monate) -

Detail: (Schätzung)

- Monat 03 Vorarbeiten (je nach Witterung)
- Monat 03 - 04 Fertigstellung prov. Behelfsumfahrungen
- Monat 04 - 11 Brücken bauen
- Monat 11 Nacharbeiten (je nach Witterung)

Bauphase 2 (Durchführung Straßenbau):

Gesamter Streckenbau - Dauer ca. 1 Bausaison (ca. 8 Monate) -

Detail: (Schätzung)

- Monat 03 Vorarbeiten (je nach Witterung)
- Monat 03 - 07 Strecke bauen (Nordbereich inkl. Rampe Muckenbach)
- Monat 07 - 10 Strecke bauen (Südbereich inkl. Rückbau Behelfsumfahrungen)
- Monat 10 Nacharbeiten (je nach Witterung)

Gesamtdauer Maßnahme: ca. 2 Bausaisons (ca. 1,75 Jahre) für die Hauptbauphasen 1 und 2

Gesamtdauer großräumige Umfahrung: ca. 1,75 Jahre

Verkehrsführung:

Bauphase 1 (Brückenbau)

- Bis kurz vor Bauwerk 6-1 (15) wird der Verkehr in Fahrtrichtung Regensburg auf dem Bestand der B 16 geführt und die Fahrtrichtung Cham wird ab Muckenbach auf die weiträumige Umfahrung umgeleitet
=> Bereich 1
- Ab Bereich 1 bis kurz nach BW 6-1 (15) wird der Verkehr in 1 Fahrtrichtung auf einer 1-streifig neu zu errichtenden Behelfsfahrbahn geführt.
=> Bereich 2 (Umfahrung BW 6-1)
- Im Anschluss daran bis kurz vor BW 7-2 (17) wiederholte Führung des Verkehrs in Fahrtrichtung Regensburg auf dem Bestand der B 16
=> Bereich 3
- Ab Bereich 3 bis ungefähr Bauende wird der Verkehr erneut in 1 Fahrtrichtung auf einer 1 streifig neu zu errichtender Behelfsfahrbahn geführt.
=> Bereich 4 (Umfahrung BW 7-2 und 7-3)

Ergebnis: Verkehr bleibt auf / nahe B 16 in Fahrtrichtung Regensburg erhalten und wird ab AS Muckenbach in Fahrtrichtung Cham weiträumig umgeleitet. (max. Geschwindigkeit 50 km/h auf Behelfsfahrbahnen)

Bauphase 2 (Straßenbau)

- Grundsätzlich gleiche Verkehrsführung wie in Bauphase 1, jedoch nach Fertigstellung des nördlichen Bereichs der B 16 einmalige Umlegung des Verkehrs vom südlichen Bereich der B 16 auf den dann bereits erstellten nördlichen Bereich, um den südlichen Bereich fertigzustellen. (betrifft Bereich 1 bis 4 aus Bauphase 1 => Behelfsumfahrungen nicht mehr nötig)

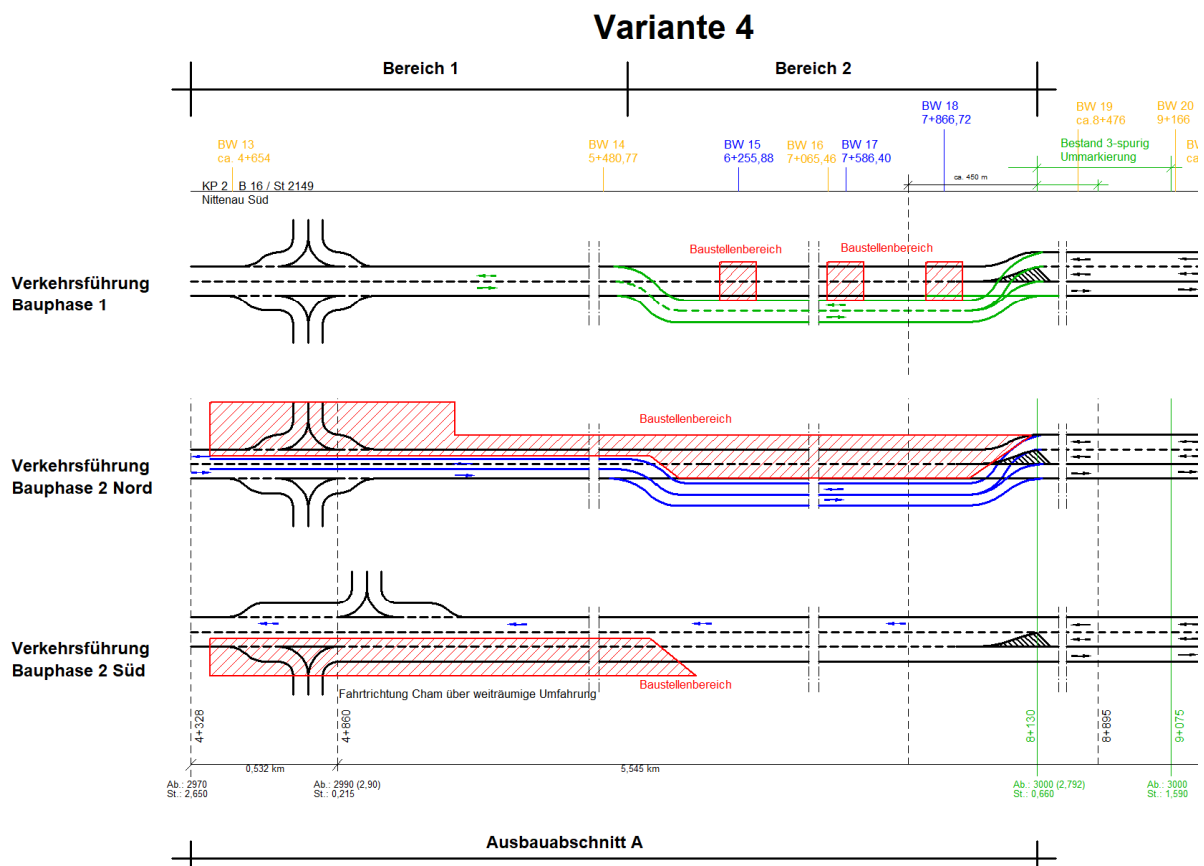
Ergebnis: Verkehr bleibt auf der B 16 in Fahrtrichtung Regensburg erhalten und wird ab AS Muckenbach in Fahrtrichtung Cham weiträumig umgeleitet.

Anmerkung: Eine 2-spurige Führung des Verkehrs auf dem neu erstellten Nordbereich ist nicht möglich, da auf den letzten 450 Meter des Baubereichs (Anpassung auf Bestandsbreite) keine ausreichende Breite für 2 Fahrstreifen zur Verfügung stehen.

3.2.4.4 Variante 4 (2-spurige / 1-spurige Verkehrsführung je nach Bauphase)

Verkehrsführung je nach Bauphase 2-spurig mit Hilfe einer durchgehenden 2-spurigen langen Behelfsfahrbahn (Bauphase 1 und 2 Nord) und 1-spurig durch Aufrechterhaltung Fahrtrichtung Regensburg in Verbindung mit großräumiger Umfahrung Richtung Cham (ab Muckenbach) für Bauphase 2 Süd

Plan Bereichsaufteilung / Verkehrsführung



Ausführungen zu den möglichen weiträumigen Umfahrungen siehe unter Punkt 3.2.4.5 (Erläuterungen) und Punkt 3.2.2.6.11 (Variantenuntersuchung inkl. Vorzugsvariante)

Gepannter grober Bauablauf: Aufteilung in 2 Bauphasen (ohne Vorwegmaßnahmen)

Bauphase 0 (Vorwegmaßnahmen):

Landschaftspflegerische Vorarbeiten und Teilerstellung prov. Behelfsumfahrungen - Dauer ca. 9 Monate-

Detail: (Schätzung)

- Monat 02 - 03 LBP-Vorarbeiten
- Monat 04 - 10 Behelfsumfahrungen teilweise herstellen

Bauphase 1 (Durchführung Brückenbau):

Abbruch der Bestandsbauwerke und Neubau /Anbau - Dauer ca. 1 Bausaison (ca. 9 Monate) -

Detail: (Schätzung)

- Monat 03 Vorarbeiten (je nach Witterung)
- Monat 03 - 04 Fertigstellung prov. Behelfsumfahrungen
- Monat 04 - 11 Brücken bauen

- Monat 11 Nacharbeiten (je nach Witterung)

Bauphase 2 (Durchführung Straßenbau):

Gesamter Streckenbau - Dauer ca. 1 Bausaison (ca. 8 Monate) -

Detail: (Schätzung)

- Monat 03 Vorarbeiten (je nach Witterung)
- Monat 03 – 07 Streckenbau Nordbereich (inkl. Rampe) von Bauanfang bis BW 5-1 und Streckenbau ab BW 5-1 bis Bauende Nord-und Südbereich
- Monat 07 - 10 Streckenbau (Südbereich) inkl. Rückbau Behelfsumfahrungen
- Monat 10 Nacharbeiten (je nach Witterung)

Gesamtdauer Maßnahme: ca. 2 Bausaisons (ca. 1,75 Jahre) für die Hauptbauphasen 1 und 2

Gesamtdauer großräumige Umfahrung: ca. max. 0,50 Jahre

Bauphase 1 (Brückenbau

- Bis kurz nach Bauwerk 5-1 (14) wird der Verkehr in beiden Fahrtrichtungen auf dem Bestand der B 16 geführt
=> Bereich 1
- Ab Bereich 1 bis zum Bauende wird der Verkehr in beide Fahrtrichtungen auf einer 2-streifig neu zu errichtenden Behelfsfahrbahn geführt.
=> Bereich 2 (Behelfsumfahrung 2-spurig)

Bauphase 2 (Straßenbau)

- Bis kurz nach Bauwerk 5-1 (14) wird der Verkehr in beiden Fahrtrichtungen auf dem Bestand der B 16 mit verringerten Querschnitt geführt. (Geschwindigkeit 50 km/h)
=> Bereich 1
- Ab Bereich 1 bis zum Bauende wird der Verkehr in beide Fahrtrichtungen auf einer 2-streifig neu zu errichtenden Behelfsfahrbahn geführt.
=> Bereich 2 (Behelfsumfahrung 2-spurig)
- Umlegung der Fahrtrichtung Regensburg vom südlichen Teil der B 16 / Baumfahrung (Bereich 1 / 2) auf den bereits fertiggestellten nördlichen Bereich der B 16 (Bereich 1 / 2).
Umleitung der Fahrtrichtung Cham ab Muckenbach auf die weiträumige Umfahrung um den südlichen Teil im Bereich 1 fertigzustellen.

Ergebnis: Verkehr bleibt weit mehr als $\frac{3}{4}$ der Bauzeit vollständig (in beide Fahrtrichtungen) auf / nahe B 16 erhalten und wird nur knapp $\frac{1}{4}$ der Bauzeit ab AS Muckenbach in Fahrtrichtung Cham weiträumig umgeleitet. (max. Geschwindigkeit 50 km/h auf Behelfsfahrbahnen)

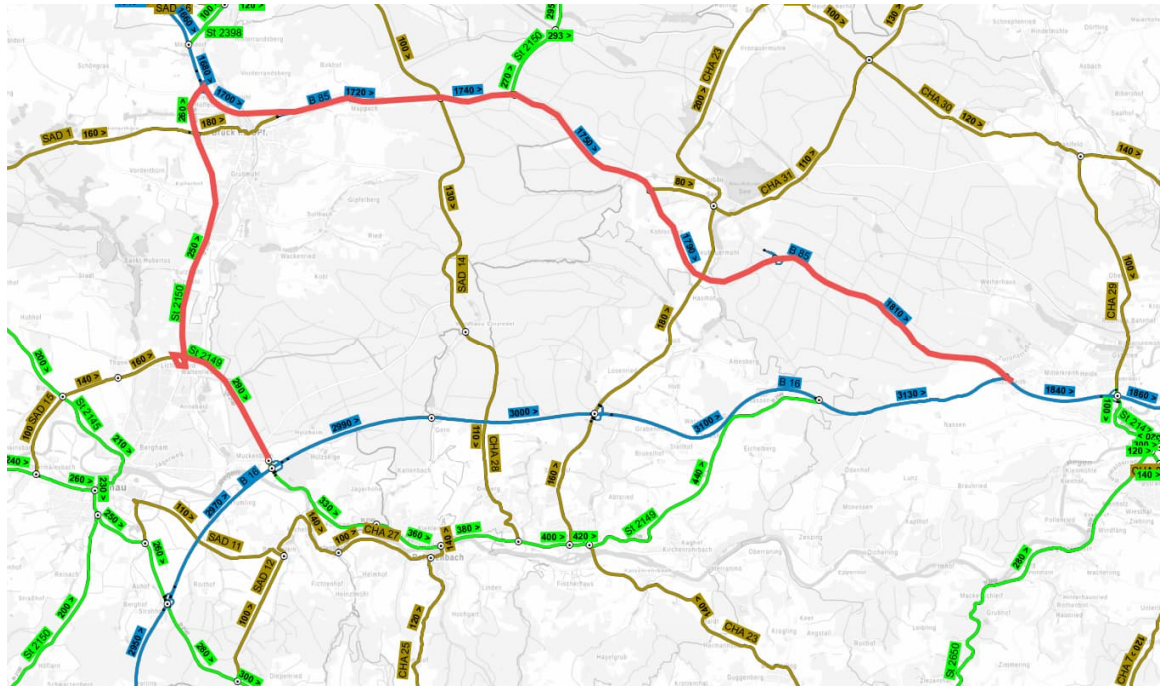
Anmerkung: Ein 2-spurige Behelfsfahrbahn von Bauanfang bis Bauende ist nicht möglich, da im südlichen Anfangsbereich (Bereich 1) die Nähe zum Steinbruch Schwinger dies verhindert und im nördlichen Bereich aufgrund der ungünstigen Lage der GVS Holzseige (inkl. Topographie) eine Behelfsumfahrung unter einem vertretbaren Aufwand kaum zu realisieren ist.

3.2.4.5 Mögliche weiträumige Umfahrungen während der Bauzeit

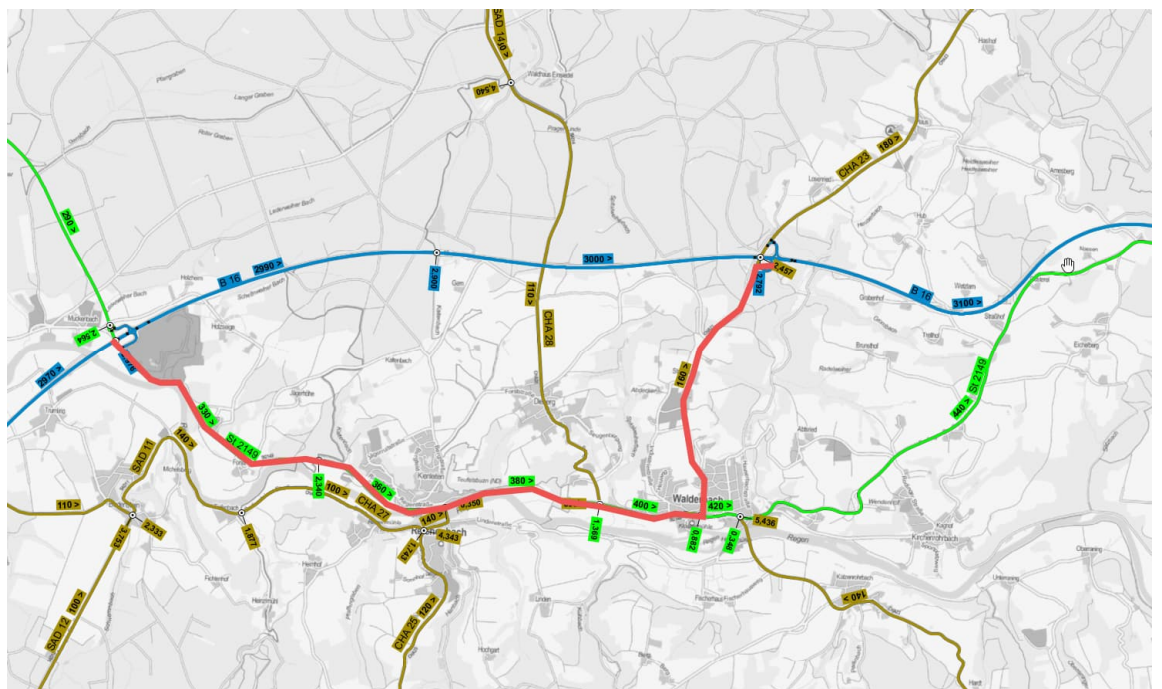
Im Rahmen der Untersuchung hinsichtlich der Verkehrsregelung während der Bauzeit, haben sich einige Varianten ergeben, welche eine weiträumige Umfahrung in beinhalten. Es standen 4 Möglichkeiten zur Wahl. Diese wurden ebenfalls in die Untersuchung aufgenommen.

Möglichkeiten einer weiträumigen Umfahrung:

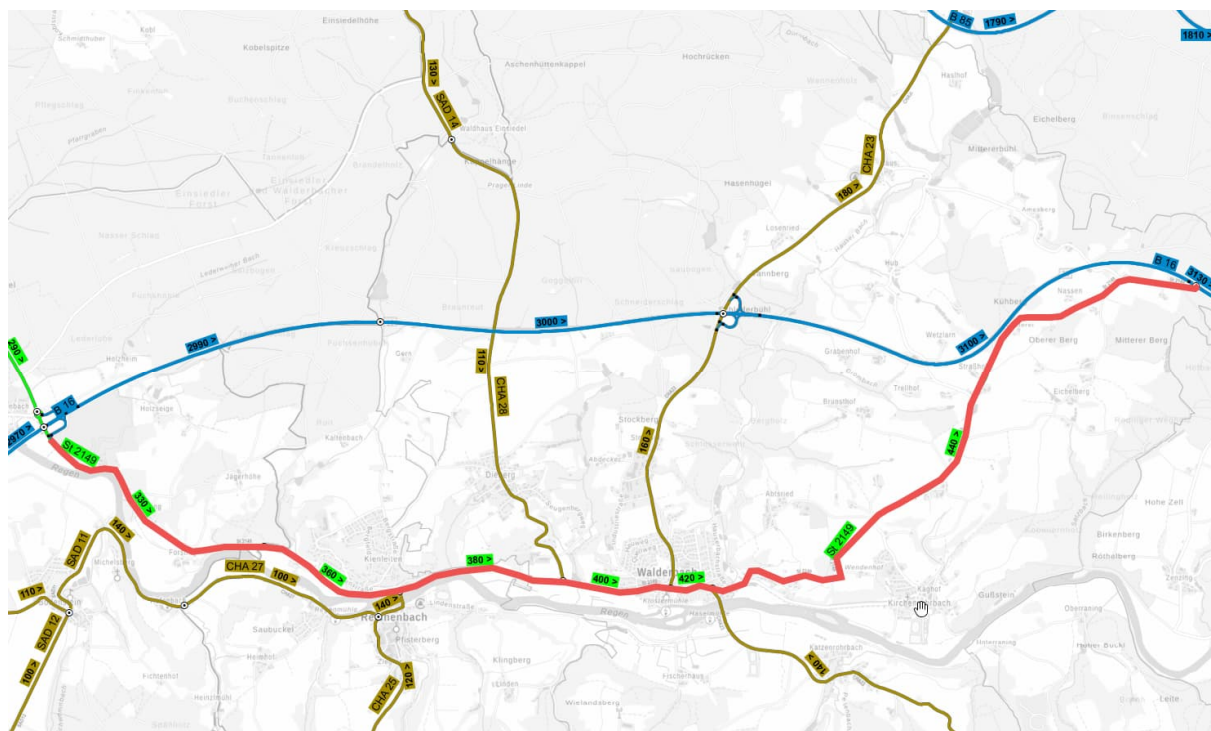
über St 2149 / St 2150 / B 85



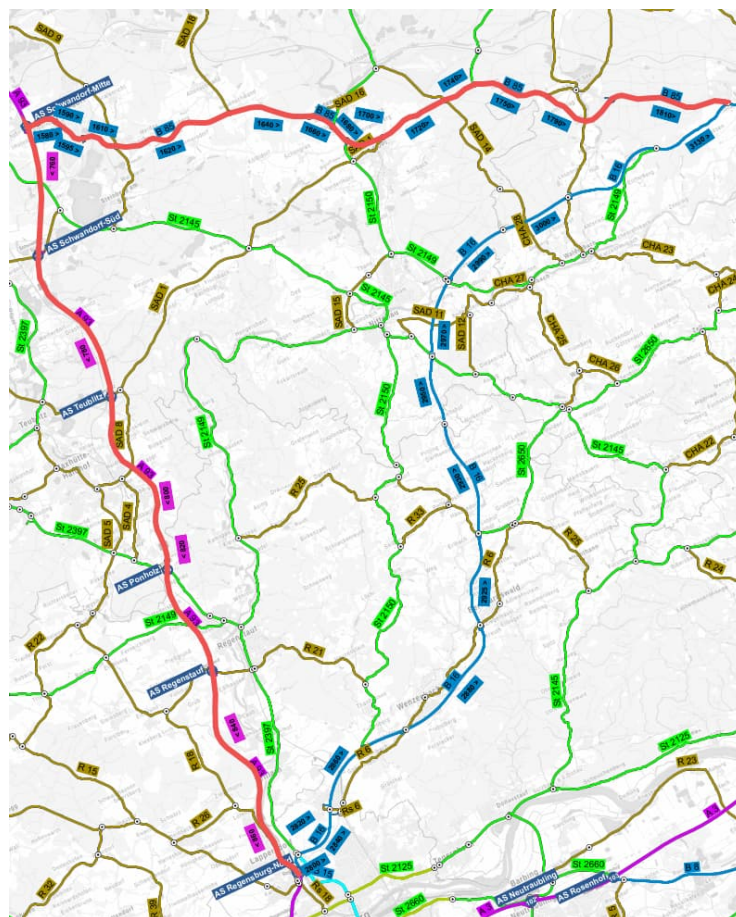
über St 2149 / CHA 23



über St 2149



über A 93 und B 85 (ab Lappersdorf)



Längen der Umleitungen (gerundet):

Bezeichnung / Abschnitt	Länge in km (gerundet)
Umfahrung St 2149, St2159 und B85	
Umfahrung St 2149, St2159 und B85 Gesamtlänge:	23,5
Bestandsstrecke B16 Gesamtlänge	13,3
Umweg:	10,2
Umfahrung St 2149, St2159 und B85 bezogen ab Lappersdorf	
Gesamtlänge Umfahrung ab Lappersdorf	50,0
Bestandsstrecke B16 Gesamtlänge	39,8
Umweg :	10,2
Umfahrung St 2149 und CHA 23	
Umfahrung St 2149 und CHA 28 Gesamtlänge:	8,1
Bestandsstrecke B16 Gesamtlänge	5,7
Umweg:	2,4
Umfahrung St 2149 und CHA 23 bezogen ab Lappersdorf	
Gesamtlänge Umfahrung ab Lappersdorf	34,6
Bestandsstrecke B16 Gesamtlänge	32,3
Umweg :	2,4
Umfahrung St 2149	
Umfahrung St 2149 Gesamtlänge:	11,3
Bestandsstrecke B16 Gesamtlänge	9,9
Umweg:	1,4
Umfahrung St 2149 bezogen ab Lappersdorf	
Gesamtlänge Umfahrung ab Lappersdorf	37,9
Bestandsstrecke B16 Gesamtlänge	36,5
Umweg :	1,4
Umfahrung A93 ab Lappersdorf und B85 bis Einmündung B16	
Umfahrung Gesamtlänge:	61,7
Bestandsstrecke B16 Gesamtlänge	39,8
Umweg :	21,8

3.2.4.6 Variantenvergleich bauzeitliche Verkehrsführung

3.2.4.6.1 Ausschluss von Varianten

Ausschlussgründe für eine halbseitige Verkehrsführung im Brückenbereich

Bei den zu erneuernden und zu verbreiternden Bauwerken ist eine Halbseitige Verkehrsführung auf den betreffenden Bauwerken aus den folgenden Gründen nicht möglich:

1. Nicht ausreichender Verkehrsraum

Bei Nutzung der Brücken für den Verkehr (Halbseitige Verkehrsführung) während der laufenden Baumaßnahme sind Schutzeinrichtungen mit Aufstellfläche und Wirkungsbereich erforderlich. Des Weiteren muss ein sicherer Arbeitsraum mit Mindestabständen zum fließenden Verkehr und Raum für Geräte sowie Baustellenverkehr auf dem Bauwerk gewährleistet sein. Der restliche zur Verfügung stehende Platz ist im Bauzustand bei den betreffenden Bauwerken für eine verkehrssichere Verkehrsführung selbst bei Einbahn-Verkehrsführung nicht ausreichend.

2. Bautechnik

Ungeachtet der Platzverhältnisse wäre dies aus technischer Sicht aufgrund der herzustellenden Anschlüsse, Fahrbahnoberflächen, Abdichtungen und temporären Entwässerungen auch kaum umsetzbar.

3. Bauablauf / Wirtschaftlichkeit

Den Bauablauf betreffend ist eine derartige Verkehrsführung auf solch kleinen Bauwerken unsinnig und unwirtschaftlich und würde in der Folge eine erhebliche Verlängerung der Bauzeit bedeuten.

Ausschlussgründe für die Variante Lichtsignalanlage:

Um einen zielgerichteten Variantenvergleich durchführen zu können, wurde schon vorab die Variante einer Lichtsignalanlage mit Wechselverkehr im Baustellenbereich der B 16 aufgrund:

4. der Länge der Baustelle
5. der Dauer der Baustelle
6. der hohen Verkehrsbelastung inkl. des hohen SV-Anteils (Rückstau)

nicht berücksichtigt, da diese Verkehrsführung aufgrund der vorher genannten Gründe in diesem Fall nicht angezeigt ist.

Ausschlussgründe für die Nullvariante:

Eine Berücksichtigung einer Nullvariante macht bei dieser Untersuchung keinen Sinn.

3.2.4.6.2 Ergebnis der zu untersuchenden Varianten

Im Variantenvergleich sollen die wesentlichen Vor- und Nachteile der 3 Varianten der bauzeitlichen Verkehrsführung dargestellt, bewertet und miteinander verglichen werden. Hierzu werden die folgenden Vergleichskriterien definiert:

- Raumstrukturelle Wirkungen
- Verkehrliche Beurteilung
- Entwurfstechnische Beurteilung
- Sicherheitstechnische Beurteilung
- Umweltverträglichkeit
- Wirtschaftlichkeit

Eine unterschiedliche Gewichtung der dargestellten Vergleichskriterien erfolgt nicht. Hätte eine unterschiedliche Gewichtung stattgefunden, könnte es möglich sein das alle Kriterien im Vergleich nicht unbedingt als gleichberechtigt zu betrachten wären. Dies war in diesem Vergleich nicht wünschenswert.

Anhand der dargestellten Argumente werden die Varianten für das jeweils betrachtete Vergleichskriterium gemäß nachfolgenden Definitionen bewertet:

Bewertung	Punkte	Erläuterung	Bemerkung
++	+2 (sehr gut)	Die Vorteile überwiegen erheblich. Die betrachtete Variante hebt sich von den anderen Varianten ab.	Kann je Kriterium mehrfach vergeben werden.
+	+1 (gut)	Die Vorteile überwiegen.	Kann je Kriterium mehrfach vergeben werden.
o	0 (mittel)	Die Vor- und Nachteile der betrachteten Variante sind ausgeglichen oder das Kriterium ist als neutral zu betrachten.	Kann je Kriterium mehrfach vergeben werden.
-	-1 (schlecht)	Die Nachteile überwiegen.	Kann je Kriterium mehrfach vergeben werden.
--	-2 (sehr schlecht)	Die Nachteile überwiegen erheblich. Die betrachtete Variante ist als schlechteste im Vergleich zu betrachten.	Kann je Kriterium mehrfach vergeben werden.

Allgemein (Bauzeitliche Verkehrsführung)

Die Investitionskosten wurden für den Variantenvergleich auf Basis von Kostenpauschalen ermittelt. Sie belaufen sich je nach Variante von ca. 0,11 Mio. € bis zu 2,84 Mio. €. Die Kosten der günstigsten Variante 1 Vollsperrung liegt mit ca. 0,11 Mio. € weit unter den restlichen Varianten, da hier kaum Bautätigkeiten zu verzeichnen sind.

Die Behelfsumfahrungen mit 2 streifiger Verkehrsführung sind die teuersten Varianten. (Variante 2: ca.1,1 Mio. € und Variante 4: ca.2,84 Mio. €). Als zweitbilligste Variante reiht sich die Variante 3 (ca. 0,55 Mio €) mit 1-streifiger Verkehrsführung in die Rangfolge ein.

Unter Berücksichtigung der Ziele

- Wirtschaftlichkeit
- Beibehaltung des Verkehrsflusses und
- Vermeiden Überlastung bestehender Straßen
- Belastung Anwohner der Umleitungsstrecken

stellt sich somit die Variante 3 als durchaus wirtschaftliche und zugleich für die Anwohner akzeptable Lösung dar, da diese Variante die vorher genannten Ziele am besten erreicht.

Bei Betrachtung der reinen Investitionskosten ist die günstigste Variante somit nicht unbedingt die Vorzugsvariante, da niedrigere Kosten die vorliegenden Defizite in den Zielen nicht ausgleichen können.

Zur Übersichtlichkeit des Berichtes wird im folgenden Absatz nur das Ergebnis der Variantenuntersuchung dargestellt. Die detaillierte Untersuchung mit den einzelnen Hauptkriterien finden Sie unter [Anhang 4](#).

Gewählte Variante

Der Variantenvergleich führt zu folgender Gesamtbewertung:

Brückenneubau Bauwerk 6-1 (intern BW 15) und Bauwerk 7-2 (intern BW 17) sowie Anbau Bauwerk 7-3 (intern BW 18)				
	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
Kriterium	Vollsperrung B 16 mit weiträumiger Umfahrung in beide Richtungen	2-spurige (kurze Behelfsfahrbahn) / 1-spurige Verkehrsführung (inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham) je nach Bauphase	1-spurige Verkehrsführung (inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham) in beiden Bauphasen	2-spurige (lange Behelfsfahrbahn) / 1-spurige Verkehrsführung (inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham) je nach Bauphase
Raumstrukturelle Wirkungen	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt
Verkehrliche Beurteilung (Prior.)	-10	2	0	4
Straßenbauliche Kennwerte	3	1	1	0
Verkehrssicherheit	-3	1	2	0
Umweltverträglichkeit	2	-10	-7	-10
Wirtschaftlichkeit	2	-1	1	-2
Gesamt	-6	-7	-3	-8
Rang	2	3	1	4
		Gut	>+2	
		Mittel	+2 bis -2	
		Schlecht	<-2	

3.2.4.6.3 Zusammenfassung

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Varianten 2 - 4 mit der südlichen Behelfsfahrbahn (1 oder 2 spurig) grundsätzlich wegen ihrer Umweltverträglichkeit (Vorkommen der Haselmaus und Zauneidechse) mit Problemen behaftet sind. Trotzdem schneidet hier die Variante 3 noch am besten der 3 genannten Varianten ab. Natürlich ist die Variante 1 in dieser Kategorie der Spitzenreiter.

Jedoch schneidet die Variante 1 in der verkehrlichen Beurteilung sehr schlecht ab, was in der Summe der Kriterien nur zu Platz 2 hinter Variante 3 führt. Ausschlaggebend ist, dass die Umweltverträglichkeit der Variante 3 sich nicht so negativ darstellt wie die verkehrliche Beurteilung der Variante 1. Ebenso kann Variante 3 in der Verkehrssicherheit Vorteile gegenüber Variante 1 verbuchen.

Unter Abwägung dieser Untersuchung ist Variante 3 als vorzugswürdig zu betrachten. Sie stellt unter Berücksichtigung der vorher genannten Punkte die beste Alternative dar.

Diese Variante ist in der Gesamtansicht nicht nur die zweitgünstigste, sondern sie stellt durchaus ein Kompromiss zwischen einer vollumfänglichen großräumigen Umfahrung der Baustelle und einer neu zu bauenden 2-streifigen Behelfsumfahrung dar.

Natürlich wird auf dem gewählten Umfahrungsabschnitt mehr Verkehr auftreten, dieser ist aber durchaus auf den betroffenen Staatsstraßen und der Bundesstrasse 85 zu bewältigen, zumal nur eine Fahrtrichtung umgeleitet wird. Ein gewisser Schleichverkehr auf umliegende Straßen wird aber leider nicht zu verhindern sein

Die genannte Umfahrungsstrecke besteht zum Großteil aus der B 85, welche bereits eine überregionale Streckenverbindung darstellt und somit einen gewissen Verkehrsfluss gewährleisten kann.

3.2.4.6.4 Untersuchung der möglichen weiträumigen Umfahrungsvarianten

Im letzten Schritt wurde untersucht, welche der möglichen weiträumigen Umfahrungsvarianten im Rahmen der bauzeitlichen Verkehrsführung als Vorzugsvariante anzusehen ist. (Umfahrungsvarianten siehe 3.2.4.5)

Zur Übersichtlichkeit des Berichtes wird im folgenden Absatz nur das Ergebnis der Variantenuntersuchung dargestellt. Die detaillierte Untersuchung mit den einzelnen Hauptkriterien finden Sie unter [Anhang 5](#).

Kriterium	Variante A		Variante B		Variante C		Variante D	
	Weiträumige Umfahrung über St 2149 / St 2150 / B 85		Weiträumige Umfahrung über St 2149 / CHA 23		Weiträumige Umfahrung über St 2149		Weiträumige Umfahrung über A 93 / B 85	
	Umleitungen von beiden Fahrtrichtungen	Umleitung eine Fahrtrichtung	Umleitungen von beiden Fahrtrichtungen	Umleitung eine Fahrtrichtung	Umleitungen von beiden Fahrtrichtungen	Umleitung eine Fahrtrichtung	Umleitungen von beiden Fahrtrichtungen	Umleitung eine Fahrtrichtung
Ortsdurchfahrten / Verkehrssicherheit	2	2	-2	-1	-2	-1	2	2
Eignung Umleitungsstrecke	2	2	-1	-1	-2	-2	2	2
Dauerhaftigkeit der Umleitungsstrecken	0	1	-2	-1	-2	-1	1	2
Länge des Umwegs	-1	-1	1	1	2	2	-2	-2
Verkehrsablauf / Verkehrsbelastung	0	1	-2	-1	-2	-1	-1	0
Leistungsfähigkeit	0	1	-1	-1	-1	-1	1	1
Akzeptanz Verkehrsteilnehmer	-2	-1	1	2	0	1	-2	-2
Nutzung untergeord. Wegenetz	-1	0	2	2	2	2	-2	-1
Lärmbelastung	-1	0	-2	-1	-2	-1	-1	0
grds. Anwohnerbelastung	1	2	-2	-2	-1	-1	1	2
Summe	0	7	-8	-3	-8	-3	-1	4
Rang	3	1	7	5	7	5	4	2

Aufgrund des eindeutigen Ergebnisses von +7 Punkten für Variante A „Umleitung einer Fahrtrichtung über St 2149 / St 2150 / B 85“ wird diese grundsätzliche weiträumige Umfahrung zugrunde gelegt.

3.2.5 Zusammenfassung der Variantenuntersuchungen

Das Ergebnis für den Ausbau der B 16 aufgrund der der einzelnen Variantenuntersuchungen in Kombination lautet:

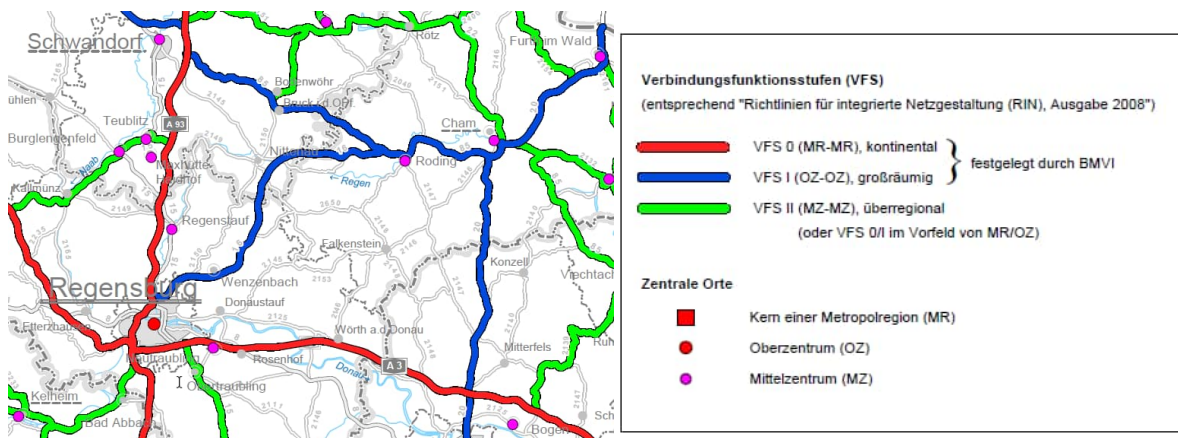
- Anbau eines Dritten Fahrstreifens nördlich (Variantenuntersuchung 1)
- mit
Brückenneubau Bauwerk 6-1 (intern BW 15),
Brückenneubau Bauwerk 7-2 (intern BW 17),
Anbau Bauwerk 7-3 (intern BW 18).
(Variantenuntersuchung 2)
- inklusive der bauzeitlichen Verkehrsführungsvariante
Aufrechterhaltung einer Fahrtrichtung auf der Bestandsfahrbahn B 16 (1-spurig)
und weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham.
(Variantenuntersuchung 3 und 4)

4. Technische Gestaltung der Baumaßnahme

4.1 Ausbaustandard

4.1.1 Entwurfs- und Betriebsmerkmale

Der Ausbauabschnitt der Bundesstraße 16 liegt außerhalb bebauter Gebiete und ist deshalb gemäß Ziffer 3.4.1 RIN (Ausgabe 2008) der Kategoriengruppe LS und gemäß Ziffer 3.4.1, Tabelle 5 der Verbindungsfunktionsstufe I zuzuordnen, woraus sich aufgrund von Tabelle 6 die Straßenkategorie LS I ergibt. (siehe auch Karte Verbindungsfunktionsstufen vom 10.02.2016)



Ausgehend von der obigen Straßenkategorie wurde entsprechend der Verkehrsbedeutung der Bundesstraße 16 bereits beim Bau der bestehenden Fahrbahn eine zügige Trassierung gewählt.

Beim Ausbau der Bundesstraße zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 bestimmen sich die technischen Planungselemente aus der bereits vorhandenen Trassengeometrie, eine Änderung der Elemente ist nicht vorgesehen.

Als Ausbauquerschnitt für die Bundesstraße 16 wird nach RAL (Richtlinie für die Anlage von Landstraßen, Ausgabe 2012) der RQ 15,5 mit Nothaltebuchten gewählt. Er entspricht der Entwurfsklasse 1 (EKL 1) und wird als Kraftfahrstraße (wie bisher) betrieben.

Die Überholabschnitte werden in Anlehnung an das Gesamtkonzept, den verkehrstechnischen Bedürfnissen und an die örtliche Topographie angepasst. Die vorhandenen Querneigungen werden unverändert bei der anzubauenden Fahrspur übernommen.

Die Rampenanpassung im Knotenpunkt Muckenbach wurde nach RAL 2012 durchgeführt.

Die Befestigung des Fahrbahnoberbaus wurde gemäß den einschlägigen technischen Richtlinien (RStO 12) ermittelt. Die detaillierte Ausbildung des Fahrbahnaufbaus bzw. die Ausbildung der Böschungen, Bankette und Entwässerungseinrichtungen ist den Regelquerschnitten zu entnehmen (siehe Unterlage 14).

Bei der Planung der Maßnahme wurden die Aspekte des unterhaltungsfreundlichen Entwerfens und Bauens aus Sicht des Betriebsdienstes berücksichtigt.

4.1.2 Vorgesehene Verkehrsqualität

Durch einen Ausbau auf drei Fahrstreifen (abschnittsweise mit Überholfahrbahn) wird in beiden Fahrtrichtungen aufgrund des überdurchschnittlichen Schwerverkehrsanteils und dessen negative Auswirkungen auf die Reisegeschwindigkeit eine Verbesserung der Verkehrsqualität erreicht.

Die Pkw-Fahrtgeschwindigkeiten können durch diesen dreistreifigen Ausbau vsl. deutlich erhöht werden, da gesicherte Überholmöglichkeiten zur Verfügung stehen. Somit kann dieser Bauabschnitt gleichmäßig mit einer angemessenen Geschwindigkeit befahren werden,

Die Verkehrsqualität der Bundesstraße 16 wird durch den Ausbau zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 (RQ 15,5) wesentlich gesteigert und besitzt dadurch auch noch Reserven um mögliche Verkehrszuwächse aufnehmen zu können. Die vorhandene zügige Linienführung ist der Entwurfsklasse bereits angemessen und wird nicht verändert. Lediglich die Rampe bei Muckenbach wird angepasst und um eine Beschleunigungstreifen ergänzt.

Das nachgeordnete Wegenetz wird ausgehend von den gewählten Querschnitten und einer regelgerechten Linienführung in erster Linie leistungsgleich verlegt um Behinderungen des Verkehrsablaufs zu vermeiden und Reserven für die Zukunft zu schaffen.

Zur Verbesserung der Leichtigkeit des Verkehrs (Erhöhung der mittleren PKW-Fahrtgeschwindigkeit), der Verkehrssicherheit (Gesicherte Überholabschnitte) und Erhöhung der Verkehrsqualität empfiehlt sich daher ein dreistreifiger Ausbau der Bundesstraße 16.

4.1.3 Gewährleistung der Verkehrssicherheit

Durch den Ausbau der bestehenden Bundesstraße 16 zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 entsprechend dem Ausbauquerschnitt RQ 15,5 unter Beibehaltung der vorhandenen Linienführung wird eine sichere Führung aller auf Kraftfahrstraßen zugelassenen Fahrzeuge gewährleistet.

Die vorhandenen Kurvenradien der Bundesstraße sind den zu erwartenden Geschwindigkeiten (Außerorts 100 km/h) angepasst und ausreichend dimensioniert. Der gewählte Ausbauquerschnitt RQ 15,5 trägt durch wechselseitige, sichere Überholmöglichkeiten zu einer wesentlichen Erhöhung der Verkehrssicherheit bei, da Pulkbildungen vermieden und ein stetiger Verkehrsablauf gefördert wird.

Auch das untergeordnete Wegenetz wird bei Verlegung, Anpassung oder Neubau nach den einschlägigen Richtlinien (RAL, RLW, etc.) verkehrssicher gestaltet und dadurch eine angemessene Verkehrs- und Erschließungsqualität erreicht.

Die Ausstattung der Straße mit Markierung, Beschilderung, Leit- und Schutzeinrichtungen (Schutzplanken, usw.) erfolgt im Einvernehmen mit der Verkehrsbehörde gemäß den einschlägigen Richtlinien.

4.1.4 Sicherheitsaudit

Für das betroffene Projekt wurde bereits in der Vergangenheit ein Sicherheitsaudit in der Stufe 1 Vorentwurf am 12.03.2021 erstellt.

Für den hier vorliegenden aktuellen Feststellungsentwurf wurde im Rahmen der Feststellungsplanung ebenfalls ein Sicherheitsaudit durchgeführt. Als Ergebnis des Sicherheitsaudits vom 19.06.2023 wurden in dieser Auditphase keine Defizite festgestellt.

4.2 Bisherige / zukünftige Straßennetzgestaltung

Die Bundesstraße 16 wird durch den Ausbau zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 lage- und höhenmäßig im Grundsatz nicht verändert, der Trassenverlauf bleibt somit gleich. (Ausnahme leichte Tieferlegung der Gradienten auf ca. 675 m Länge bis max. 0,30 m Tiefe um BW 7-1 (int. BW 16) halten zu können). Es wird hauptsächlich im Norden (inkl. kurzer beidseitiger Abschnitt im Bereich des zu erhaltenen BW 7-1 (int. BW 16)) ein 3. Fahrstreifen angebaut und die Rampe bei Muckenbach angepasst.

Dabei bleiben die vorhandenen Straßen- und Wegeanbindungen, sowie die vorhandenen Grundstückszufahrten weitgehend erhalten und werden soweit erforderlich im Zuge der Baumaßnahme den geänderten Verhältnissen angepasst oder

neu angelegt. Dies erfolgt, wenn möglich, bestandsnah, querschnitts- und ausbaugleich entsprechend ihrer Erschließungsfunktion.

Während der Bauzeit (bauzeitliche Umfahrung usw.) kann es zu Einschränkungen der Erreichbarkeit von einzelnen Flurstücken kommen. Sollte eine rückwärtige Erschließung einzelner Flurstücke während dieser Zeit nicht möglich sein, kann eine Vereinbarung zur Nutzungsausfallentschädigung getroffen werden.

Durch den Ausbau der Bundesstraße 16 zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 (RQ 15,5), bleibt die Widmung zur Bundesstraße (gilt auch für die Anschlussstellen) unverändert erhalten, ebenso behält die Bundesstraße 16 ihre Beschränkung zur reinen Kraftfahrstraße bei.

Das Wegenetz für den untergeordneten Verkehr ist bereits vorhanden und wird im Zuge der Baumaßnahme an die geänderten Verhältnisse angeglichen.

Die jeweiligen vorzunehmenden Umstufungen können der Unterlage Nr. 12 entnommen werden.

4.3 Linienführung

4.3.1 Beschreibung des Trassenverlaufs

Die Bundesstraße 16 verläuft im Planungsbereich außerhalb bebauter Gebiete hauptsächlich durch den Einsiedler / Walderbacher Forst und wird durch den Ausbau zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 lage- und höhenmäßig im Grundsatz nicht verändert, der Trassenverlauf bleibt somit gleich. (leichte Tieferlegung der Gradienten auf ca. 675 m Länge bis max. 0,30 m Tiefe)

Die vorhandenen Trassierungselemente sind bereits so aufeinander abgestimmt, dass innerhalb des geplanten Ausbauabschnitts keine Unstetigkeiten auftreten und eine gleichmäßige Streckencharakteristik gegeben ist.

Die vorgesehenen Überholabschnitte wurden beim geplanten Ausbau zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 (RQ 15,5) so angepasst, dass das Gesamtkonzept, die verkehrstechnischen Bedürfnisse und die örtliche Topographie weitestgehend berücksichtigt sind.

Die vorhandenen Querneigungen werden unverändert bei der anzubauenden Fahrspur übernommen.

Am Knotenpunkt Muckenbach wird die nordöstliche Rampe nach Osten verlängert und um einen Beschleunigungsstreifen ergänzt.

4.3.2 Zwangspunkte

Bei dem geplanten Umbau der bestehenden Kreuzung sind folgende Zwangspunkte unter Berücksichtigung von Umfeld und Umwelt, zu beachten:

- bestehende Fahrbahn der Bundesstraße 16 am Beginn und Ende der Baustrecke
- bestehende Längs- und Querneigungen
- vorhandene kreuzende Durchlässe (Verrohrung muss angepasst werden)
- Entwässerungseinrichtungen im Bestand
- bestehender Querschnitt der Bundesstraße
- kreuzende Staatsstraßen, Kreisstraßen, Gemeindeverbindungsstraßen und Wirtschaftswege
- vorhandene Brückenbauwerke
- topographische Gegebenheiten
- kreuzende Bäche

4.3.3 Linienführung im Lageplan

Der Ausbauabschnitt der Bundesstraße 16 liegt außerhalb bebauter Gebiete und ist deshalb gemäß Ziffer 3.4.1 RIN (Ausgabe 2008) der Kategoriengruppe LS und gemäß Ziffer 3.4.1, Tabelle 5 der Verbindungsfunktionsstufe I zuzuordnen, woraus sich aufgrund von Tabelle 6 die Straßenkategorie LS I ergibt. (siehe auch Karte Verbindungsfunktionsstufen vom 10.02.2016)

Damit werden die maßgebenden raumordnerischen Zielsetzungen erfüllt und den örtlichen Gegebenheiten sowie verkehrstechnischen Anforderungen Rechnung getragen

Die bestehende Bundesstraße wird im Grundsatz nicht verändert. (leichte Gradientenanpassung). Sie ist im Planungsbereich bereits zügig trassiert, daher ist eine Änderung der lagemäßigen Linienführung nicht erforderlich. Der Ausbau zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 erfolgt im Bestand mit der bereits vorhandenen Trassegeometrie.

Die nordöstliche Rampe des Knotenpunktes Muckenbach wird nach Osten verlängert, so das ohne Brückenumbau ein Beschleunigungstreifen in Richtung Regensburg angebaut werden kann.

Die vorgegebenen Mindestwerte der Trassierungselemente werden im Lageplan gemäß der RAL 2012 im gesamten Bereich eingehalten. Die verwendeten Trassierungselemente sind so aufeinander abgestimmt, dass keine Unstetigkeiten auftreten und die angestrebte Streckenqualität erreicht wird.

Die im Zuge der Baumaßnahme anzupassenden oder zu ergänzenden Straßen, Wege und Zufahrten (z.B. GVS, ÖFW, Behelfsumfahrung, Grundstückerschließungen) werden entsprechend den einschlägigen Richtlinien (RAL, RLW, etc.) ausgebaut.

Genauer ist den Lageplänen (Unterlage 5) zu entnehmen.

4.3.4 Linienführung im Höhenplan

Die bestehende Bundesstraße wird höhenmäßig kaum verändert. Sie ist im Planungsbereich bereits zügig trassiert, daher ist eine Änderung der höhenmäßigen Linienführung kaum erforderlich. Eine Ausnahme bildet die leichte Tieferlegung der Gradienten auf ca. 675 m Länge bis max. 0,30 m Tiefe um BW 7-1 (int. BW 16) halten zu können. Der Ausbau zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 erfolgt im Bestand im Grundsatz mit der bereits vorhandenen Trassegeometrie.

Die vorgegebenen Mindestwerte der Trassierungselemente der B 16 werden gemäß der RAL 2012 im gesamten Bereich eingehalten.

Ebenfalls wird die Anpassung der Rampe nach den Parametern der RAL 2012 durchgeführt.

Eine funktionierende Entwässerungssystematik ist im ganzen Ausbaubereich sichergestellt.

Die im Zuge der Baumaßnahme anzupassenden oder zu ergänzenden Straßen, Wege und Zufahrten (z. B. GVS, ÖFW, Behelfsumfahrung, Grundstückerschließungen) werden entsprechend den einschlägigen Richtlinien (RAL, RLW, etc.) ausgebaut.

Genauer ist den Höhenplänen (Unterlage 6), zu entnehmen.

4.3.5 Räumliche Linienführung und Sichtweiten

In der bestehenden, bereits zügig trassierten Bundesstraße 16 werden die Entwurfsmindestwerte in Lage und Höhe eingehalten, somit Defizite bei der räumlichen Trassierung vermieden und ein guter optischer Gesamteindruck erreicht.

Alle Elemente und baulichen Einrichtungen sind so aufeinander abgestimmt, dass keine Unstetigkeiten auftreten und die angestrebte Streckenqualität erreicht wird. Die Trassenführung wurde hinsichtlich der sich aus Aneinanderreihung und Überlagerung der entsprechenden Lage-, Höhen- und Querschnittselemente ergebenden Raumelemente überprüft. Die Anforderungen an eine ausgewogene räumliche Linienführung sind erfüllt.

Die im Zuge der B 16 / Rampe erforderlichen **Haltesichtweiten** sind ausreichend vorhanden. (Siehe hierzu Unterlage 5 und 6)

Straßenbezeichnung	Richtlinie	Kategorie	Einzuhaltende min. Werte (Hin-/Rückweg)	Geplante min. Werte (Hin-/Rückweg)
B 16	aktuell gültige RAL	EKL 1	Haltesicht 179 m / 185 m	Haltesicht 320 m / 341 m
Rampe	aktuell gültige RAL	Indirekt	Haltesicht 30 m	Haltesicht 42 m
Rampe	aktuell gültige RAL	Direkt	Haltesicht 40 m	Haltesicht 69 m

Grundlage der Analyse der „Erforderlichen Haltesichtweiten“ und der „Vorhandenen Sichtweiten“ ist auf Basis von:

- Aug- und Zielpunkthöhe von 1,00 m
- die Entwurfsklasse
- und die jeweilige Längsneigung.

Die **Überholsichtweiten** wurden nicht nachgewiesen, da es sich um eine Betriebsform 2 + 1 handelt, wo ein Überholen nur im sicheren zweistreifigen Bereich erlaubt ist.

4.4 Querschnittsgestaltung

4.4.1 Querschnittselemente und Querschnittsbemessung

Für das Jahr 2035 werden nach der Stellungnahme des Ingenieurbüros Geoversum (Herr Pressler) folgende Verkehrsbelastungen für den hier vorliegenden Streckenabschnitt im Zuge der B 16 prognostiziert:

- DTV von rd. 5.306 Kfz/24,
- DTV SV von rd. 713 Kfz/24h,

Aufgrund ihrer Verbindungsfunktionsstufe und zugehöriger Straßenkategorie wurden:

- der B 16 die Entwurfsklasse 1 (Siehe 1.1) zugeordnet.

Die Rampenquerschnitte wurden nach RAL 2012 Tabelle 25 geplant.

Querschnitte

B 16 (Betriebsform 2 + 1)

Als Ausbauquerschnitt wurde für die B 16 unter Berücksichtigung der Verbindungsfunktionsstufe ein Regelquerschnitt der EKL 1 gewählt. Dieser Querschnitt wurde bei einer Dreistreifigkeit im Zuge der B 16 in Richtung Regensburg ebenfalls angewendet. Dadurch kann die einheitliche Streckencharakteristik gewährleistet werden.

Regel-Querschnittselemente:

• 2 Fahrstreifen	2 x 3,50 m	=	7,00 m
• 1 Fahrstreifen	1 x 3,25 m	=	3,25 m
• 2 Randstreifen	1x0,50 + 1x0,75 m	=	1,25 m
• 1 Mittelstreifen	1 x 1,00 m	=	1,00 m
• 2 Bankette	2 x 1,50 m	=	3,00 m
<hr/>			
Kronenbreite			15,50 m

Regelquerschnitte (Pläne):

Standardanbau: Siehe Unterlage Nr. 14.2.3 und

Bereich beidseitiger Anbau mit Gradientenanpassung: Siehe Unterlage Nr. 14.2.4

Als Ausbauquerschnitt für den Übergangsbereich in den alten 3-streifigen Bestandsquerschnitt Richtung Cham wurde ab dem unkritischen Wechsel bei Gern (Bau-km 7+680) bereits der alte 3-streifige Querschnitt des Bestandes gewählt. (ca. 450 m) Dadurch kann ein sanfter und kaum für den Verkehrsteilnehmer merkbarer Querschnittswechsel realisiert und der Eindruck einer einheitlichen Streckencharakteristik gewährleistet werden.

Regel-Querschnittselemente:

• 1 Fahrstreifen	1 x 3,75 m	=	3,75 m
• 1 Fahrstreifen	1 x 3,50 m	=	3,50 m
• 1 Fahrstreifen	1 x 3,25 m	=	3,25 m
• 2 Randstreifen	2 x 0,25 m	=	0,50 m
• 1 Mittelstreifen	1 x 0,50 m	=	0,50 m

• 2 Bankette	2 x 2,00 m	=	4,00 m
Kronenbreite			15,50 m

Regelquerschnitt (Plan):

Anbau im Übergangsbereich mit Bestandsquerschnitt 3-streifig: Siehe Unterlage Nr. 14.2.5

Die Befestigung des Fahrbahnoberbaus wurde gemäß den einschlägigen technischen Richtlinien (RStO 12) ermittelt.

Die detaillierte Ausbildung des Fahrbahnaufbaus bzw. die Ausbildung der Böschungen, Bankette und Entwässerungseinrichtungen ist den Regelquerschnitten zu entnehmen.

Rampe

Die Rampe für diesen teilplanfreien Knotenpunkt wurde nach RAL 2012 Abschnitt 6.4.4 geplant. Sie ist eine Kombination der Querschnitte RRQ 1 / RRQ 2 nach RAL 2012 Tabelle 25.

Regel-Querschnittselemente:

RRQ1

• 1 Fahrstreifen	1 x 4,50 m	=	4,50 m
• 2 Randstreifen	2 x 0,75 m	=	1,50 m
• 2 Bankette	2 x 1,50 m	=	3,00 m
Kronenbreite			9,00 m

Regelquerschnitt (Plan):

RRQ 1 Siehe Unterlage Nr. 14.2.7

Anmerkung: Zur besseren Befahrbarkeit wurden die Rampe mit einer Kurvenverbreiterung geplant.

RRQ 2

• 2 Fahrstreifen	2 x 3,25 m	=	6,50 m
• 2 Randstreifen	2 x 0,50 m	=	1,00 m
• 1 Mittelstreifen	1 x 0,50 m	=	0,50 m
• 2 Bankette	2 x 1,50 m	=	3,00 m
Kronenbreite			11,00 m

Regelquerschnitt (Plan):

RRQ 2 Siehe Unterlage Nr. 14.2.6

Anmerkung: Zur besseren Befahrbarkeit wurde die Rampe mit einer Kurvenverbreiterung geplant.

Die Befestigung des Fahrbahnoberbaus wurde gemäß den einschlägigen technischen Richtlinien (RStO 12) ermittelt (siehe Unterlage 14.1).

Die detaillierte Ausbildung des Fahrbahnaufbaus bzw. die Ausbildung der Böschungen, Bankette und Entwässerungseinrichtungen ist den Regelquerschnitten zu entnehmen. (siehe Unterlage 14.2)

Bundesstraße B 16 inkl. Ein -/ Ausfädelungsstreifen

B 16 Dreistreifiger Ausbau bei Nittenau
Ausbauabschnitt A: Bau-km 4+328 bis Bau-km 8+130 (ca.: 3,8 km)
Feststellungsentwurf

Unterlage 1

Für die B 16 wurde für den vorliegenden Anbau in Anlehnung an den Bestandsquerschnitt ein 3,50 m breiter Ausfädelungstreifen mit 0,50 m Randstreifen nach RAL 2012 realisiert. Es entsteht in Kombination mit den Fahrbahnbreiten ein Straßenquerschnitt mit einer Kronenbreite von ca.18,75 m.

Querschnittselemente:

• 2 Fahrstreifen	2 x 3,50 m	=	7,00 m
• 1 Fahrstreifen	1 x 3,25 m	=	3,25 m
• 1 Ausfädelungstreifen	1 x 3,50 m	=	3,50 m
• 2 Randstreifen	2 x 0,50 m	=	1,00 m
• 1 Mittelstreifen	1 x 1,00 m	=	1,00 m
• 2 Bankette	2 x 1,50 m	=	3,00 m
<hr/>			
Kronenbreite			18,75 m

Regelquerschnitt (Plan):

Siehe Unterlage Nr. 14.2.2

Des Weiteren wurde für die B 16 im Übergangsbereich auf die 2-Streifigkeit in Anlehnung an den Bestandsquerschnitt für den vorliegenden Anbau ein 3,50 m breiter Einfädelungstreifen mit 0,50 m Randstreifen nach RAL 2012 realisiert. Es entsteht in Kombination mit den Fahrbahnbreiten ein Straßenquerschnitt mit einer Kronenbreite von ca.18,00 m.

Querschnittselemente:

• 2 Fahrstreifen	2 x 3,50 m	=	7,00 m
• 1 Einfädelungstreifen	1 x 3,50 m	=	3,50 m
• 1 Ausfädelungstreifen	1 x 3,50 m	=	3,50 m
• 2 Randstreifen	2 x 0,50 m	=	1,00 m
• 2 Bankette	2 x 1,50 m	=	3,00 m
<hr/>			
Kronenbreite			18,00 m

Regelquerschnitt (Plan):

Siehe Unterlage Nr. 14.2.1

Mit den vorgesehenen Fahrbahnbreiten sind die Anforderungen an die militärische Infrastruktur gemäß RABS eingehalten.

Die Befestigung des Fahrbahnoberbaus wurde gemäß den einschlägigen technischen Richtlinien (RStO 12) ermittelt (siehe Unterlage 14.1).

Die detaillierte Ausbildung des Fahrbahnaufbaus bzw. die Ausbildung der Böschungen, Bankette und Entwässerungseinrichtungen ist den Regelquerschnitten zu entnehmen. (siehe Unterlage 14.2)

Feldwege und Waldwege

Die bestehende Bundesstraße ist im Planungsbereich bereits neuzeitlich geplant und weist deshalb keinerlei Feldwegzufahrten usw., auf. Weiterhin wurde zur Erschließung angrenzender Grundstücke beim Bau der B 16 bereits ausreichende Feld- und Waldwege angelegt.

Daher ist eine Anordnung weiterer neuer Feld- und Waldwege nicht erforderlich. Kleinere Anpassungen von bestehenden Feld- und Waldwegen werden nach den geltenden Richtlinien und mit den Bestandsbreiten durchgeführt.

Längere Anpassung (Verlegung) des Feldweges bei RRA 3 mit sandgeschlämmter Decke

Ausgangswerte: Kronenbreite	4,00 m	(nach Abschnitt IV.2.1.d)
Bankett beiderseits	0,50 m	= 1,00 m (standfest - geschottert)
Fahrbahn		= 3,00 m
Summe		= 4,00 m

Anmerkung: Aufgrund der vorhanden größten befestigten Fahrbahnbreite von 3,00 m im weiteren Verlauf des Feldweges, wurde die befestigte Fahrbahnbreite des Neubaus von 3,00 m gewählt, um keine Verschlechterung des Urzustandes herbeizuführen. Dies hat eine Kronenbreite von 4,00 m zur Folge.

(Größte Bestandsbreite Fahrbahn befestigt ca. 3,00 m –momentan eingewachsen-)

Regelquerschnitt (Plan):

Feldweg bei RRA 3 Siehe Unterlage Nr. 14.2.8.

Bemerkungen:

Die detaillierte Ausbildung des Fahrbahnaufbaus bzw. die Ausbildung der Böschungen, Bankette und Entwässerungseinrichtungen ist den Regelquerschnitten zu entnehmen. (Unterlage 14)

Des Weiteren wurde aus Gründen der Befahrbarkeit unter Berücksichtigung von Schleppkurven in bestimmten Bereichen des Feldweges Fahrbahnaufweitungen eingeplant.

Fahrbahnbefestigung

Die für den Straßenoberbau nachzuweisenden Belastungsklassen ergeben sich aus den prognostizierten Verkehrszahlen auf Grundlage des Bemessungsverfahrens nach den *Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen* (RStO 12, Ausgabe 2012).

Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaues ergibt sich auf Grundlage der RStO 12 und wird maßgeblich von den örtlich vorherrschenden Randbedingungen wie der Frostempfindlichkeitsklasse der anstehenden Böden sowie der klimatischen Frosteinwirkzone etc. bestimmt.

An die Asphaltdeckschichten werden keine genehmigungsrechtlich relevanten Anforderungen (z. B. Straßendeckschichttyp mit Korrekturwerte $D_{SD,SDT,FzG}$ nach den *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen* (RLS-19)) gestellt.

B 16

Der konstruktive Aufbau zur Befestigung der Fahrbahn wird nach den "Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, RStO 12, Ausgabe 2012" wie folgt festgesetzt:

Die Bundesstraße 16 ist der **Belastungsklasse Bk 10** zuzuordnen.

Im Bereich der Gradientenabsenkung (Tiefer Einschnitt) - Bau-km 6+742 bis 7+411 –

Ausgangswert (Aufbau nach Tab. 6 RStO 12):	65 cm
Mehrdicke:	+ 20 cm
Mindestdicke im Bereich der Gradientenabsenkung:	85 cm

Im Bereich der restlichen Strecke:

Ausgangswert (Aufbau nach Tab. 6 RStO 12):	65 cm
Mehrdicke:	+ 15 cm
<hr/>	
Mindestdicke im Restbereich:	80 cm

Ein- Ausfädelungstreifen bei AS Muckenbach:

Der konstruktive Aufbau zur Befestigung der Fahrbahn wird nach den "Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, RStO 12, Ausgabe 2012" wie folgt festgesetzt:

Nach RStO 2012 Punkt 2.5.5 sind Ein - und Ausfädelungstreifen in gleicher Bauweise und Dicke wie die Fahrstreifen der durchgehenden Fahrbahn vorzusehen. (Siehe B 16 => BK 32)

Rampe

Der konstruktive Aufbau zur Befestigung der Fahrbahn wird nach den "Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, RStO 12, Ausgabe 2012" wie folgt festgesetzt:

Nach RStO 2012 Punkt 2.5.5 sind die Fahrstreifen in Anschlussstellen nach **Belastungsklasse 3,2** zu dimensionieren. (Bei Dimensionierung nicht nach Belastung)

Ausgangswert (Aufbau nach Tab. 6 RStO 12):	60 cm
Mehrdicke:	+20 cm
<hr/>	
Mindestdicke:	80 cm

Feldweg mit sandgeschlämmter Decke

Für die Befestigung der nicht asphaltierten, öffentlichen-Feld und Waldwege - wurde gemäß den Vorschriften der DWA – A904 Richtlinien für den ländlichen Wegebau 2005, Bild 8.3 (Beanspruchung Hoch, Spalte 1, Zeile 2) folgende Bauweise zugrunde gelegt:

Deckschicht aus Splittsandgemisch	65 cm
Schottertragschicht	+ 15 cm
<hr/>	
Gesamtaufbau:	75 cm

Sonstige Wege und Zufahrten

Soweit sonstige Wege und Zufahrten verlegt oder geändert werden müssen, erfolgt deren Befestigung nach den einschlägigen technischen Vorschriften und Richtlinien. (möglichst bestandsnah und baugleich)

Die detaillierten Ermittlungen der Fahrbahnbefestigung sind der Unterlage 14.1 zu entnehmen.

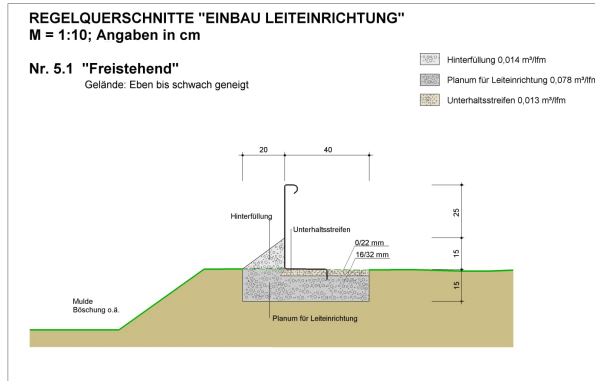
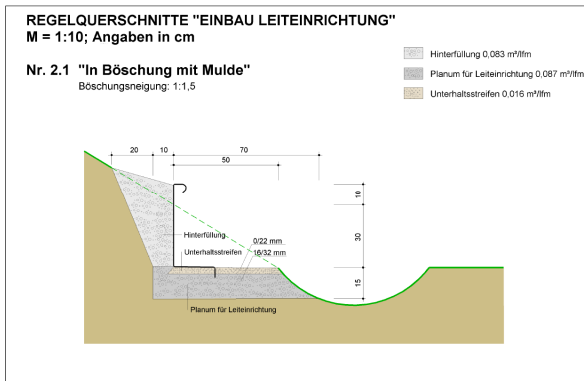
4.4.2 Böschungsgestaltung

Angestrebt wird die Ausbildung der Straßenböschungen (*Einschnitt und Damm*) mit einer **Regelneigung 1 : 1,5**. Gegebenenfalls sind an lokal begrenzten Stellen während der Bauausführung stabilisierende Maßnahmen und Einrichtungen (*Ri-golen, Bermen, Sickerschlitze o. ä.*) anzuordnen.

Die Böschungsbereiche der Straßendämme und Einschnitte werden zum Schutz vor Erosionen grundsätzlich humusiert und angesät. Die differenzierte Gestaltung der Böschungen erfolgt unter Berücksichtigung der landschaftspflegerischen

Gestaltungsmaßnahmen, die sich neben landschaftsästhetischen und landschaftsökologischen Kriterien auch an pflanzen- und tierökologischen Erfordernissen orientieren.

Bei erforderlichen Amphibienleiteinrichtungen werden nachfolgende Bauweisen verfolgt.



4.4.3 Hindernisse in Seitenräumen

In Bereichen mit Dammhöhen größer als 3,00 m werden Schutzplanken angeordnet. In diesen Bereichen werden Hindernisse wie Schilder, Masten etc. gemäß Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme (RPS) hinter den Schutzeinrichtungen angeordnet.

In Bereichen ohne Schutzeinrichtungen werden die Vorgaben der Richtlinien für die wegweisende Beschilderung außerhalb von Autobahnen (RWB) und die Vorgaben der Empfehlungen zum Schutz vor Unfällen mit Aufprall eingehalten.

4.5 Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten

4.5.1 Anordnung von Knotenpunkten

Folgender Knotenpunkt wird bei dieser Baumaßnahme tangiert:

B 16 mit St 2149 (AS Muckenbach)

Südöstlich von Nittenau (Bau-km 4+690 der B 16)

Knotenpunktform: teilplanfrei

übergeordnete Straße B 16

untergeordnete Straße St 2149

4.5.2 Gestaltung und Bemessung der Knotenpunkte

Die vorhandenen Knotenpunkte AS Muckenbach ist bereits teilplangleich angelegt.

Die Einfahrten der Anschlussstelle werden im Zuge der Maßnahme anstelle von Aufstellbereichen durch eine vollwertige Einfädelspur in Richtung Regensburg ersetzt und in Richtung Roding durch Spuraddition direkt ohne Anhaltvorgang ausgeführt.

Des Weiteren wird die Ausfädelungsspur der Rampe Nord in Richtung Regensburg durch eine Verlängerung der Rampe leicht nach Nordosten verlegt. Die Ausfädelungsspur aus Regensburg kommend bleibt unverändert.

4.5.3 Führung von Wegeverbindungen in Knotenpunkten und Querungsstellen, Zufahrten

Die Anbindung der umliegenden Ortschaften an die bestehende Bundesstraße 16 im Bereich des Ausbauabschnitts erfolgt über die höhenfreien Anschlussstellen B 16 – St 2149 und B 16 – Cham 23. Aufgrund der vorhandenen Widmung der Bundesstraße 16 zur Kraftfahrstraße befinden sich entlang der Bundesstraße keine Grundstückszufahrten.

Die Erschließung erfolgt ausschließlich über das nachgeordnete Wegenetz, das an die neuen Verhältnisse angepasst wird. Weitere Angaben zu den neu zu bauenden, bzw. anzupassenden Straßen, Wegen und Zufahrten können den Lageplänen (Unterlage 5) entnommen werden. Erforderliche Verlegungen von Verbindungs- und Wirtschaftswegen werden in der Regel nach dem Anschlussbereich geländegleich am Böschungsfuß bzw. an der Böschungsoberkante geführt.

Sie werden mit der bestehenden Breite von 3,0 bis 3,5 m gemäß RLW 2005 wiederhergestellt. Der Oberbau richtet sich nach dem bisherigen Ausbauzustand bzw. nach RLW 2005. Unterbrochene Wegeverbindungen werden, soweit notwendig, wiederhergestellt.

4.6 Besondere Anlagen

Im vorliegenden Planungsabschnitt sind keine besonderen Anlagen (Nebenanlagen oder Nebenbetriebe) vorgesehen.

4.7 Ingenieurbauwerke

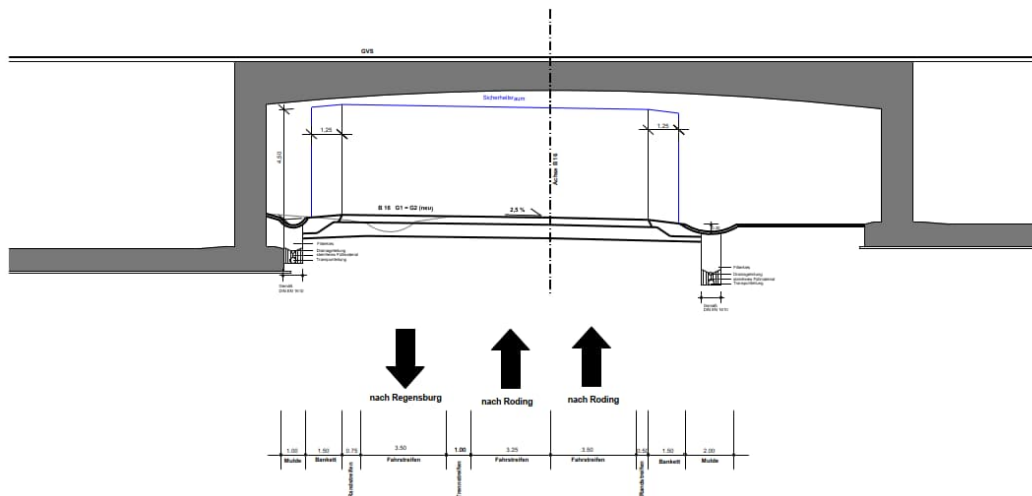
4.7.1 Übersicht Brücken (Vorzugsvariante)

BW	Maßnahme	Bauwerksbezeichnung	Bau-km	Lichte Weite [m]	Kreuzungswinkel [gon]	Lichte Höhe [m]	Breite zw. Geländern [m]	Vorgesehene Gründung
BW 5-1 (intern BW 14)	Keine Erneuerung	Brücke GVS über B 16 bei Treidling	5+480	Keine Änderungen am Bauwerk				
BW 6-1 (intern BW 15)	Ersatzneubau (Abbruch + Neubau)	Brücke über Taubenweg	6+256	16,00	84,179	≥ 4,70	16,60	Flachgründung
BW 7-1 (intern BW 16)	Keine Erneuerung	Überführung Fuchschübelweg	7+065	Keine Änderungen am Bauwerk, Anpassung der Böschungen				
BW 7-2 (intern BW 17)	Ersatzneubau (Abbruch + Neubau)	Brücke über Kaltenbach	7+586	6,10	100,395	4,10	29,30	Flachgründung
BW 7-3 (intern BW 18)	Verbreiterung	Brücke über Fuchsenweiherweg	7+866	13,00	99,006	≥ 4,50	17,527	Flachgründung

4.7.2 BW 5-1 (intern BW 14) Brücke GVS über B 16 bei Treidling

Die GVS „Holzseige“ bei Treidling überquert die B 16 bei Bau-km 5+480 Das Bauwerk ist von dem Ausbau nicht betroffen und muss daher nicht verändert werden. Das Lichtraumprofil ist ausreichend. Ein weiterer Fahrstreifen kann unter Einhaltung der geforderten Abstände unter diesem Bauwerk angebaut werden. (siehe Skizze)

Blickrichtung Osten (Roding)



4.7.3 BW 6-1 (intern BW 15) Brücke über Taubenweg

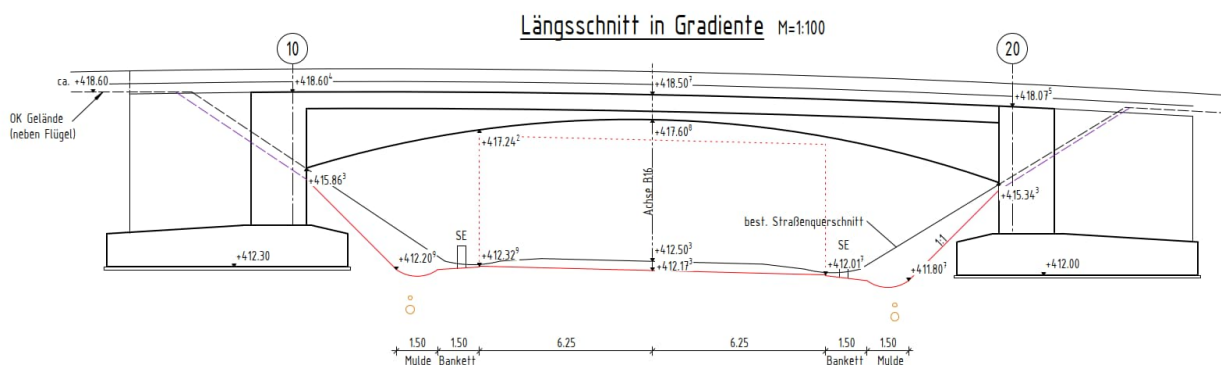
Die Bundesstraße überquert bei Bau-km 6+256,016 den Taubenweg. Durch den dreistreifigen Ausbau der B 16 sind die Abmessungen des Bauwerkes nicht mehr ausreichend. Das bestehende Bauwerk wird komplett abgebrochen und durch ein neues Bauwerk mit der neuen erforderlichen Breite ersetzt. Die lichte Weite und die lichte Höhe werden vom bestehenden Bauwerk übernommen.

Die Konstruktion des neuen Bauwerkes wird als gevouteter Stahlbetonrahmen mit einer lichten Weite von 16,00 m vorgesehen. Der Überbau ist als Ortbetonplatte ausgeführt. Die lichte Höhe beträgt mindestens 4,70 m. Das Bauwerk wird für zivile Verkehrslasten nach DIN EN 1991-2 + NA und für die Militärlastenklasse 50/50-100 nach STANAG 2021 berechnet. Gemäß der Empfehlung im geotechnischen Bericht wird das Bauwerk flach gegründet.

4.7.4 BW 7-1 (intern BW 16) Überführung Fuchschübelweg

Der Fuchschübelweg überquert bei Bau-km 7+065 die Bundesstraße.

Das Lichtraumprofil ist bei Tieferlegung der Strecke ausreichend. Es werden lediglich die Böschungen an den Widerlagern des BW 7-1 so angepasst und dementsprechend befestigt, dass keine zusätzlichen Betonarbeiten am Bauwerk erforderlich sind.



4.7.5 BW 7-2 (intern BW 17) Brücke über Kaltenbach

Die Bundesstraße überquert bei Bau-km 7+586,446 den Kaltenbach.

Durch den dreistreifigen Ausbau der B 16 sind die Abmessungen des Bauwerkes nicht mehr ausreichend.

Das bestehende Bauwerk wird komplett abgebrochen und durch ein neues Bauwerk mit der neuen erforderlichen Breite ersetzt.

Die Konstruktion des neuen Bauwerks wird als überschütteter, gevouteter Stahlbetonrahmen mit einer lichten Weite von 6,10 m vorgesehen. Die Überschüttung beträgt ca. 4,30 m. Der Überbau ist als Ortbetonplatte ausgeführt. Die lichte Höhe beträgt mindestens 4,10 m über Grabensohle. Die lichten Abmessungen des neuen Bauwerkes werden analog zum bestehenden Bauwerk übernommen, um keine Verschlechterung des Abflussquerschnittes des Kaltenbaches zu verursachen. Das Bauwerk wird für zivile Verkehrslasten nach DIN EN 1991-2 + NA und für die Militärlastklasse 50/50-100 nach STANAG 2021 berechnet.

Gemäß der Empfehlung im geotechnischen Bericht wird das Bauwerk flach gegründet.

Der 100-jährige Hochwasserabfluss kann problemlos durch das Bauwerk abgeführt werden.

Das Gerinne im Bauwerk wird mit natürlichem Sohlsubstrat befestigt und ohne Sohlensprung ausgeführt.

Während der Bauzeit des Brückenbauwerkes muss der Kaltenbach verrohrt werden. Die Verrohrung wird für ca. 5,5 Monate benötigt. Die Zeitfenster für die direkten Eingriffe in das Gewässer werden auf das unbedingt Nötige reduziert und werden voraussichtlich im Mai und im Oktober stattfinden.

Das Gerinne im Bereich des Brückenbauwerkes wird als asymmetrisches Profil ausgebildet, um auch bei Niedrigwasserzeiten einen ausreichenden Wasserkörper zu gewährleisten. (siehe Plan Unterlage 16)

„Aufgrund des großzügig dimensionierten Durchlasses und des Rückhaltevermögens des Fuchsenweiher ist davon auszugehen, dass sich im Hochwasserfall kein nennenswerter Rückstau oberhalb des Durchlasses einstellen wird. Wir rechnen daher nicht mit einem erheblichen Verlust an Retentionsraum. Ein Ausgleich am Kaltenbach ist daher aus unserer Sicht nicht zwingend erforderlich.“ (Stellungnahme WWA Weiden von 24. Januar 2023)

4.7.6 BW 7-3 (intern BW 18) Brücke über Fuchsenweiherweg

Die Bundesstraße überquert bei Bau-km 7+866,693 den Fuchsenweiherweg.

Durch den dreistreifigen Ausbau der B 16 sind die Abmessungen des Bauwerkes nicht mehr ausreichend.

Das bestehende Bauwerk wird teilweise abgebrochen und auf die erforderlichen Abmessungen verbreitert.

Die Konstruktion der Verbreiterung wird analog zum best. Bauwerk als Stahlbetonbogen mit einer lichten Weite von 13,00 m vorgesehen. Die lichte Höhe beträgt mindestens 4,50 m.

Der neue Bauwerksteil wird für zivile Verkehrslasten nach DIN EN 1991-2 + NA und für die Militärlastklasse 50/50-100 nach STANAG 2021 berechnet. Der alte Bauwerksteil bleibt Brücken-klasse 60/30 und Militärlastklasse 100/50.

Gemäß der Empfehlung im geotechnischen Bericht wird das Bauwerk flach gegründet.

Das unterschiedliche Setzungsverhalten des neuen und des alten Bauwerksteils wurde im Vorfeld geotechnisch untersucht. Die Untersuchung hat ergeben, dass die Verbreiterung aus geotechnischer und statischer Sicht machbar ist.

4.7.7 Durchführung der Maßnahme hsl. Brückenbau

Die drei Brückenbauwerke werden zeitgleich hergestellt. Die überführte Bundesstraße wird während der Brückenbaumaßnahmen im Bereich der Brücken gesperrt. Richtung Regensburg wird der Verkehr über bauzeitliche Umfahrungen geführt, Richtung Roding wird der Verkehr großräumig umgeleitet.

Für das Bauwerk 6-1 wird eine eigene bauzeitliche Umfahrung eingerichtet, für die Bauwerke 7-2 und 7-3 wird eine gemeinsame Umfahrung eingerichtet, da diese beiden Bauwerke nur ca. 280 m auseinanderliegen.

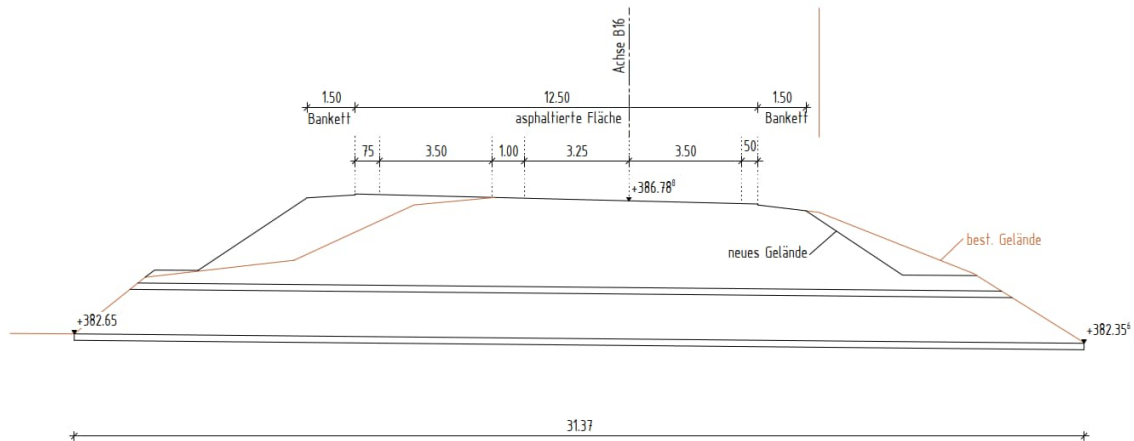
Für die Brückenbaumaßnahmen sind ca. 8 Monate veranschlagt.

Sowohl die Herstellung der bauzeitlichen Umfahrungen sowie erforderliche Rückschnitte / Rodungen werden als Vorabmaßnahme durchgeführt.

Anmerkung:

Ein bei Bau-km 6+150 mit einem Durchmesser DN 1400 befindlicher Durchlass für den Schellweiherbach ist in seiner Länge für den dreistreifigen Ausbau ausreichend. Es werden somit keine Änderungen an diesem Durchlass vorgenommen.

Durchlass DN 1400 (bei ca. 6+149)



4.8 Lärmschutzanlagen

Die gesetzlichen Voraussetzungen für die Durchführung von Lärmvorsorgemaßnahmen durch den Straßenbaulastträger sind bei keinem Anwesen entlang der Baumaßnahme erfüllt. Lärmschutzmaßnahmen sind daher nicht vorgesehen.

4.9 Öffentliche Verkehrsanlagen

Etwaige Bushaltestellen des ÖPNV entlang der bestehenden Bundesstraße 16 werden von der Maßnahme nicht betroffen. Im vorliegenden Ausbaubereich sind auch keine Planungen von Bushaltebuchten bzw. -stellen bekannt.

Die Planung der Baumaßnahme stellt die Befahrbarkeit für den öffentlichen Personennahverkehr sicher.

4.10 Leitungen

Alle betroffenen Versorgungsträger wurden angeschrieben. Die Angaben wurden in die vorliegende Planung übernommen. Alle öffentlichen Ver- und Entsorgungsleitungen werden, soweit ausbaubedingt erforderlich, den neuen Verhältnissen angepasst und nach den einschlägigen technischen Vorschriften und Bestimmungen um verlegt. Soweit in den Straßen längs verlaufende oder diese kreuzenden Versorgungsleitungen bzw. Telekommunikationslinien baubedingt angepasst oder geändert werden müssen, regeln sich die Kosten hierfür nach den gültigen Gestattungs- oder Rahmenverträgen bzw. dem Telekommunikationsgesetz – TKG –. Hierbei werden zusätzlich die „Hinweise zur Behandlung von Versorgungsleitungen bei Straßenbaumaßnahmen des Bundes“ beachtet.

Im Bereich der geplanten Trasse befinden sich folgende Anlagen der Versorgungsträger:

Lfd. Nr.	Bau-km oder von - bis	Leitungsart	Versorgungsunternehmen	Maßnahmen
1	Ca. Bau-km 4+642 und Bau-km 5+494	Telekommunikationslinien	Deutsche Telekom AG	Die Anlagen werden, soweit erforderlich, gesichert und den neuen Verhältnissen angepasst. (verlegt etc.)
2	Ca. Bau-km 4+643 und Bau-km 5+441	Wasserleitung	Kreiswerke Cham als Versorgungsunternehmen	Die Anlagen werden, soweit erforderlich, gesichert und den neuen Verhältnissen angepasst. (verlegt etc.)
3	Ca. Bau-km 5+503	Niederspannungskabel	Bayernwerk AG als Leitungsträger	Die Anlagen werden, soweit erforderlich, gesichert und den neuen Verhältnissen angepasst. (verlegt etc.)
4	Ca. Bau-km 4+641 und Bau-km 5+550	Mittelspannungskabel	Bayernwerk AG als Leitungsträger	Die Anlagen werden, soweit erforderlich, gesichert und den neuen Verhältnissen angepasst. (verlegt etc.)

4.11 Baugrund / Erdarbeiten

4.11.1 Geologie/Bodenarten/Bodenklassen

Zur Beurteilung des Baugrundes, wurden Erkundungsbohrungen im Herbst 2019 durchgeführt. Insgesamt wurden 21 Erkundungsbohrungen mit Tiefen von 5 m bis 25,50 m abgeteuft. Außerdem wurden 34 Sondierungen mit der Schweren Rammsonde durchgeführt. Mit den Sondierungen wurden Erkundungstiefen von 0,5 m bis 15 m erreicht. In den Archivunterlagen sind Bohrungen aus dem Jahr 2001 eingetragen. Diese Aufschlüsse gehen überschlägig in das Baugrundmodell ein.

In der Folge wurde vom Sachverständigeninstitut für Geotechnik GmbH geotechnische Berichte für die Ausführung der Maßnahme angefertigt. Auszugsweise werden nachrichtlich einige Informationen über den Baugrund angeführt.

Allgemeine Beschreibung des Baugrundes -nachrichtlich-

Die Beschreibung der Homogenbereiche sowie Bodenschichten erfolgte in den Baugrundgutachten separat nach Bauwerken und Strecke. Gleiche bzw. ähnliche Homogenbereiche und Bodenschichten wurden daher unterschiedlich angesprochen. Diese können aus Geotechnischer Sicht wie folgt zusammengefasst werden:

Im Bereich des bestehenden Straßendamms ist die vorhandene Schwarzdecke ca. 0,3 bis 0,35 m dick. Die darunterliegenden Auffüllungen des Straßendamms variieren in ihren Mächtigkeiten und reichen von ca. 0,65 m bis 9,7 m. Sie bestehen aus einer 0,30 m bis 0,85 m dicken Schottertragschicht aus schwach schluffig, sandig bis stark sandigen Kies und 0,7 m bis 8,20 m mächtigen Auffüllungen aus Sand mit variierendem Anteil an bindigen und kiesigen Beimengungen mit mitteldichter vereinzelt locker bis dichten Lagerung. Im Bereich des Bau-km 7+350 bis 7+900 wurden außerdem 0,9 bis 2,3 mächtige kiesig, sandig steinige Auffüllung eines früheren Bodenaustausches erkundet.

In den Bohrungen außerhalb der bestehenden Bundesstraße sowie in den 2001 durchgeführten Bohrungen ist der Oberboden ca. 0,20 m mächtig und reicht von 0,05 m bis 0,4 m. Darunter folgen sowohl unterhalb des Straßendamms als auch auf der Seite der Dammverbreiterung ca. 1,5 m bis 5,1 m mächtige quartäre Sande und Kiese sowie Zersatzböden mit lockerer bis mitteldichter Lagerung und mit zum Teil steifen bis halbfesten Tonlagen. Im Übergangsbereich zum Fels treten die Zersatzböden vorwiegend als kiesig sandige Ablagerungen mit mitteldichter bis dichter Lagerung auf.

Im Bereich von Bau km 5+600 bis ca. 8+000 tritt sehr mürber zum Teil zu schwach bindigen, schwach kiesigen Sand entfestigter Sandstein auf. Die Festigkeit des Sandsteins nimmt nach unten zu. Die Mächtigkeit dieser Schicht reicht von 0,7 m bis 6,4 m. Der Sandstein tritt dann mürbe bis hart, klüftig bis stark klüftig mit eingeschalteten Tonsteinlagen auf.

Bis zur Endtiefe der Bohrungen wurden in den meisten Bohrungen Granit sehr mürbe bis hart, sehr stark klüftig bis klüftig mit zum Teil entfestigen Lage bzw. Kluffüllungen erkundet.

Im Bereich von Bächen und wassersensiblen Bereichen treten schwach organisch bis organische Schluffe und Tone mit breiig bis weicher Konsistenz sowie Torfe auf.

Baugrundmodell und charakteristische Kennwerte für Boden und Fels

Der Untergrund im Umfeld der geplanten Erdbaumaßnahme wird in 9 Homogenbereiche gegliedert. Jeder Homogenbereich repräsentiert eine Zusammenfassung von Boden bzw. Felsarten mit weitgehend einheitlichen geotechnischen Eigenschaften. Die Homogenbereiche B1, B4 bis B6 beinhalten die Überlagerungs- und Verwitterungsböden. Die Homogenbereiche B2 und B3 beschreiben das Straßendammbaumaterial. Der Homogenbereich X1 bis X3 umfasst den anstehenden kristallinen Fels bis zur erkundeten Tiefe.

4.11.2 Grundwasser -nachrichtlich-

Grundwasserverhältnisse

Nach Angaben des Bohrunternehmers wurde Grundwasser bzw. Schichtwasser beim Bohren auf folgenden Höhen eingemessen:

Tabelle 1: Höhe über NN des angetroffenen Schicht- und Grundwasser

<u>Grundwasserspiegel</u>					
Bohrung	Bohrung OK m ü. NN	Datum	In m unter GOK	Bez. Auf m ü. NN	Bemerkung
B10	385,93	06.10.2019	5,37	380,56	Grundwasser / Schichtwasser
B11	390,657	18.09.2019 19.09.2019	5,50 6,82	380,43 379,11	Schichtwasser nach Bohrende
B19	410,990	10.09.2019 10.09.2019	8,20 12,00→9,50	402,79 398,99→401,49	Ruhewasser 1.GW Ruhewasser 2.GW
B21	411,215	05.09.2019	9,50	401,72	Schichtwasser
B24	411,572	14.10.2019	2,70	408,83	Ruhewasser

Die bei der Baugrunderkundung gemessenen Wasserstände gelten für den Zeitraum der Messungen.

Bei den angegebenen Spiegellagen der Bohrung B10 und B11 (1.Grundwasserstockwerk / Schichtwasser) und B19 (2. Grundwasserstockwerk) handelt es sich um Grundwasser im Kluftsystem der erbohrten Granite (Homogenbereich X1). Abhängig von Jahreszeit und Witterung sind Schwankung des Grundwasserstandes und Auftreten von Schichtwasser möglich.

Darüber hinaus können Grund-/ und Schichtwasserstände über den Felshorizont in den quartären Sanden bzw. den sandigen Zersatzboden (Homogenbereich B6) auftreten (1. GW in der Bohrung B19 und Spiegellage in der Bohrung B24). Im Bereich von Oberflächengewässern sind erfahrungsgemäß abhängig von Jahreszeit und Witterung Oberflächen nahe Grundwasserspiegellagen möglich.

Zur weiteren Untersuchung wurden die Bohrungen B10 und B24 zu Messstellen ausgebaut.

Tabelle 2:Grundwassermessungen

	14/16.10.2019 während der Baugrunderkundung		04.03.2020		24.07.2020	
GOK m ü. NN	m unter POK	m ü. NN	m unter POK	m ü. NN	m unter POK	m ü. NN
385,929	5,37m	380,56NN	2,70	384,22	2,91	384,01
411,572	2,70	408,87NN	3,09	409,45	3,59	408,945

4.11.3 Erdbebenzone nach DIN 4149/DIN EN 1998-1

Die Maßnahme liegt nach der DIN 4149 bzw. DIN EN 1998-1 in keiner Erdbebenzone.

4.11.4 Erdfallzonen, Senkungszone, Bergbau

Im Süden der Strecke zwischen BW 4-2 (int. 13) und BW 5-1 (int. 14) befindet sich der offene Steinbruch der Karl Schwin-ger Granit GmbH & Co. KG. siehe auch Punkt 3.1.1. Senkungszone und Erdfallzone sind im Baubereich nicht bekannt.

4.11.5 Frostepfindlichkeit, Frosteinwirkungszone

Die anstehenden bindigen Böden sowie die Schlufflagen der Auffüllungen sind der Frostepfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostepfindlich) zuzuordnen. Die nicht bindigen gemischtkörnigen Böden der Auffüllungen und der anstehenden Böden sind abhängig vom Feinkornanteil vorwiegend mittel frostepfindlich. Der Fels ist abhängig vom Trenngefüge sehr bis mittel frostepfindlich.

Tabelle 3: Frostepfindlichkeit nach ZTV-E 17

	Frostepfindlichkeit	Bodengruppen (DIN 18196)
F1	➤ Nicht Frostepfindlich	➤ GW, GI, GE, SW, SI, SE
F2	➤ Gering bis mittel frostepfindlich	➤ TA, OT, OH, OK, ST, GT, SU, GU
F3	➤ Sehr Frostepfindlich	➤ TL, TM UL, UM, UA, OU, ST*, GT*, SU*, GU*

Tabelle 4: Frostepfindlichkeit der Homogenbereiche

Homogenbereich	Frostepfindlichkeit
B1	F3
B2	F1 bis F2
B3	F2 bis F3
B4	F2 bis F3
B5	F2 bis F3
B6	F2
X1	F2 bis F3
X2	F2
X3	F2

Nach der Frostzonekarte des Deutschen Wetterdiensts befindet sich die Baumaßnahme in der Frosteinwirkungszone II und Frosteinwirkungszone III.

4.11.6 Störungen durch Altlasten, Verfüllungen, erfolgte Gewässerverlegungen

Altlastenverdachtsflächen sind nicht bekannt.

Im Hinblick auf mögliche geogene und anthropogene Belastungen wurden aus den Auffüllungen und den Böden aus der Verwitterungszone Proben entnommen und orientierend nach LAGA M20 untersucht. Bei LAGA-Werten \geq Z1.2 wurden außerdem Analysen nach DepV durchgeführt.

Es wurden insgesamt sieben Proben aus den bestehenden Auffüllungen und den gewachsenen Boden im Bereich der Bauwerke und der geplanten Einschnitte sowie Dämme genommen. Die Ergebnisse sind der Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 5: Ergebnisse Untersuchung nach LAGA M20 und DepV

Bohrung	Tiefe	Homogenbereich (Zusammenfassung)	Geplanter Bereich	LAGA M20	Parameter	DepV 2011
B5	0,9-1,0	B3 (Auffüllung)	Widerlager BW 5-1 (intern BW 14)	Z1.2	pH-Wert im Eluat, pH-Wert CaCl ₂ im Feststoff (erhöht)	DK0
B10	2,9-3m	B1 (Schluff)	Dammbereich bei BW 6-1 (intern BW 15)	Z2	pH-Wert CaCl ₂ im Feststoff (niedrig)	DK0
B14	1,5-1,6	B5 Sand (Verwitterungszone)	Einschnitt bei BW 7-1 (intern BW 16)	Z2	pH-Wert CaCl ₂ im Feststoff (niedrig)	DK0
B14	3,6-3,7	B5 Sand	Einschnitt bei BW 7-1 (intern BW 16)	Z1.2	pH-Wert CaCl ₂ im Feststoff (erhöht)	DK0
B20	3,6-3,7	B3 (Auffüllung)	Widerlager West BW 7-2 (intern BW 17)	Z2	pH-Wert CaCl ₂ im Feststoff (erhöht)	DK0
B21	4,9-5	B3 (Auffüllung)	Widerlager Ost BW 7-2 (intern BW 17)	Z0		
B23	3,8-3,9	B3 (Auffüllung)	Widerlager BW 7-3 (intern BW 18)	Z1.2	Chlorid im Eluat	DK0

Bei den Proben im Bereich der Auffüllungen der Bauwerke BW 5-1 (Bohrung 5), BW 7-2 (Bohrung 20) und den natürlichen Böden bei BW 7-1 (Bohrung 14) wurde ein erhöhter pH-Wert festgestellt. Im Bereich der Auffüllungen des Bauwerks BW 7-3 (Bohrung 23) wurde außerdem eine erhöhte Chloridkonzentration gemessen. Die erhöhten Chloridkonzentrationen sind vermutlich auf Straßensalzung zurückzuführen.

Zwei der Proben aus der Verwitterungszone weisen hingegen einen sehr geringen pH-Wert im Feststoff auf. Dies ist vermutlich auf die basenarme Ausgangsgesteine wie Sandstein und Granit zurückzuführen, deren Böden zur natürlichen Versauerung neigen.

Grundsätzlich stellen pH-Werte allein kein Ausschlusskriterium für die Einstufung dar.

Bei LAGA M20 Werten \leq Z.0 ist ein offener Einbau uneingeschränkter Einbau möglich.

Die Zuordnungswerte Z 1 stellen die Obergrenze für den eingeschränkt offenen Einbau dar. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser.

Bei Einhaltung der Zuordnungswerte Z1.1 ist selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen davon auszugehen, dass keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers auftreten.

In hydrogeologisch günstigen Gebieten kann Boden mit Gehalten bis zu den Zuordnungswerten Z 1.2 eingebaut werden. Dies gilt bei Bodenaustausch und für Flächen, die bereits eine Vorbelastung des Bodens > Z 1.1 aufweisen (Verschlechterungsverbot).

Bei Zuordnungswerte \leq Z2 ist eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen vorzugsweise in bestimmte Einsatzbereiche (Erdbau, Straßen/ Wegebau) mit einem GW-Abstand von mind. 1 m möglich.

Hinweis: Die Untersuchung fand 2019 statt. Ab 01.08.2023 erfolgt die Einführung der Ersatzbaustoffverordnung. Der Einbau des anfallenden Materials am Ursprungsort für Bauzwecke unterliegt gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 10.KrGW und § 3 Abs.3 Satz 1 Nr. 2 KrWG nicht dem Abfallrecht und kann daher wie unter 4.11.7 beschrieben erfolgen.

4.11.7 Massenbilanz

Gemäß der durchgeführten Massenermittlung beläuft sich der Umfang des Erdabtrages auf ca. 45.629 m³. Für den Erdauftrag wurden ca. 9.637 m³ berechnet. Der sich daraus ergebende Massenüberschuss von ca. 35.991 m³ wird zur Geländemodellierung / Aufschüttung in den Flr.-Nr. 48, 48/7, 52, 53 der Gemarkung Treidling verwendet.

4.11.8 Umgang mit Oberboden

Im Bereich der geplanten Maßnahme ist belebter Oberboden nach DIN 18320 in einer Mächtigkeit von etwa 0,20 m vorhanden. Der Oberboden kann auf die Böschungen aufgebracht werden. Zur besseren Verzahnung des Oberbodens mit dem Damm, sind die Böschungen durch Baggerzähne leicht aufzurauen und der Oberboden mit einer Stärke von max. 10 cm aufzubringen. Zur Vermeidung von Oberflächenerosionen ist der aufgebrachte Oberboden anschließend zu begrünen.

4.11.9 Besonderheiten bei der Wahl des Erdbauverfahrens

Es werden keine besonderen Erdbauverfahren erforderlich.

4.11.10 Bautechnische Maßnahmen für die Strecke und die Ingenieurbauwerke

Die Erdbaumaßnahmen sind nach ZTV E-StB 17 - Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau auszuführen.

Folgende bautechnische Maßnahmen sind aus geotechnischer Sicht zur Realisierung der aufgelisteten Ingenieurbauwerke zum jetzigen Planungsstand erforderlich:

4.11.10.1 Bauwerke

Folgende bautechnische Maßnahmen sind aus geotechnischer Sicht zur Realisierung der aufgelisteten Ingenieurbauwerke zum jetzigen Planungsstand erforderlich:

Tabelle 9 Bautechnische Maßnahmen aus geotechnischer Sicht

Bauwerk 6-1 Brücke über den Taubenweg	
Gründung	Flachgründung im Homogenbereich B4 auf Bodenaustausch in offener Baugrube
Wasserhaltung	Grundwasser wurde nur unterhalb der Baugrubensohle angetroffen. Hierbei handelt es sich vermutlich um lokales Schichtenwasser. Für die Baugruben werden offene Wasserhaltungen vorgesehen (bestehend aus ringförmige Sickerstränge und Pumpensümpfe mit leistungsfähigen Pumpen).
Bauwerk 7-2 Brücke über den Kaltenbach	
Gründung	Flachgründung im Homogenbereich B2 auf Bodenaustausch in offener Baugrube
Wasserhaltung	In Höhenlage der geplanten Fundamente wurde ein Schichtwasserhorizont festgestellt. Im Nahbereich zum Gewässer sind Wasserspiegellagen im oberen Untergrundbereich nicht auszuschließen. Für die Baugruben werden offene Wasserhaltungen vorgesehen (bestehend aus ringförmige Sickerstränge und Pumpensümpfe mit leistungsfähigen Pumpen).
Bauwerk 7-3 Brücke über den Fuchsenweiherweg (Verbreiterung)	
Gründung	Flachgründung im Homogenbereich B2 auf Bodenaustausch in offener Baugrube im Bereich der Verbreiterung
Wasserhaltung	In Höhenlage des vorgesehenen Bodenaustausches wurde ein Schichtwasserhorizont festgestellt. Für die Baugruben werden offene Wasserhaltungen vorgesehen (bestehend aus ringförmige Sickerstränge und Pumpensümpfe mit leistungsfähigen Pumpen).

Anmerkung:

Die Bauwerke BW 5-1 (intern BW 14) Brücke GVS über die B 16 bei Treidling und BW 7-1 (intern BW 16) Brücke Fuchsenzübelweg bleiben erhalten.

Es werden lediglich die Böschungen an den Widerlagern des BW 7-1 so angepasst und dementsprechend befestigt, dass keine zusätzlichen Bauwerke erforderlich sind.

4.11.10.2 Einschnitte

Die Einschnitte können mit einer Neigung von 1:1,5 geböscht werden.

Entwässerung

Aus den Einschnittsböschungen kann Schicht- und Kluftwasser austreten. Dieses ist zu fassen und abzuführen z. B. mittels Sickersträngen. Ein Aufweichen von Böden durch nicht abgeleitetes Wasser ist zu verhindern.

Tiefenentwässerungen sind voraussichtlich nicht erforderlich.

4.11.10.3 Dämme

Böschungsneigungen

Die Dämme können mit einer Neigung von 1:1,5 geböschet werden

Dammbaumaterial

Die Dämme können bei der Regelböschungsneigung aus allen für qualifizierten Dammbau geeigneten Böden hergestellt werden.

Das im Einschnitt anfallende Material der Homogenbereiche B4 bis B6 kann mittels qualifizierter Bodenverbesserung und Einbau von kapillarbrechenden Schichten ebenfalls als Dammbaumaterial verwendet werden. Der Einbau erfolgt lagenweise und ist auf $\geq 97\%$ der Proctordichte gemäß ZTV E 17 zu verdichten. Eine Ausnahme bilden die wenig tragfähigen Böden des Homogenbereich B1, welche in geringem Umfang vor allem im unmittelbaren Bereich von Bächen und im Wassersensiblen Bereich des Bauwerk BW 6-2 auftreten können, diese sind abzutragen. Sie können nicht als Dammbaumaterial verwendet werden.

Bei Anlieferung von neuen Dammbaumaterial ist grundsätzlich hoch scherfestes Material, d. h. ein nicht bindiger bis schwach bindiger, grobkörniger Boden mit guter Kornabstufung zu verwenden. Der Einbau erfolgt lagenweise und ist auf 100% der Proctordichte gemäß ZTV E 17 zu verdichten.

Dammverbreiterungen

An den bestehenden Böschungen folgen unter dem Mutterboden je nach Witterung aufgelockerte bzw. weiche, meist durchwuzelte Böden. Sie müssen vor dem Abtreppen des bestehenden Dammkörpers abgetragen werden.

Bestehende Dämme sind mit Abtreppungsstufen in geeigneter Höhe (ca. 0,6 bis 0,8 m) mit der neuen Dammschüttung zu verzahnen und mit 3 % zum Tal zu neigen. Die Verbreiterungen sollten aus erdbautechnischen Gründen immer mindestens 3 m breit angelegt werden. Gegebenenfalls sind die Abtreppungen entsprechend tief in den bestehenden Dammkörper zu führen.

Um in bestehenden Dämmen vorhandene Wasserwegsamkeiten nicht abzusperren, muss der anzubauende Dammteil mindestens die gleiche Durchlässigkeit wie der bestehende Damm aufweisen oder es sind Entwässerungsschichten einzubauen. Entwässerungsschichten können in Sandwichbauweise vorgesehen werden. Hierbei sind zur Wasserableitung nach außen geneigte, durchgehende Flächendränageschichten zwischen die normale Dammschüttung einzubauen (ca. 1,5 m normale Dammschüttung, 0,3 m kapillarbrechende Entwässerungsschicht aus grobkörnigen Material).

Die Abtreppungsstufen müssen mit schweren Walzen verdichtet werden, bevor die Dammschüttung erfolgt. Hierbei ist eine möglichst tief reichende Verdichtung anzustreben.

Die zulässige Schüttlagenstärke sollte maximal 0,3 m betragen

Zwischenplanien sind mit 6 % Quergefälle nach außen zu neigen. Dabei ist sicherzustellen, dass der Wasserabfluss von den Planien nicht behindert wird. Die Arbeitsabläufe und Verdichtungsgeräte sind entsprechend zu wählen.

Dammgründungen

Um eine ausreichende Standsicherheit der Dammaufstandsfläche ($E_{v2} \geq 70\text{MN/m}^2$) zu gewährleisten, ist es erforderlich, in bindigen Quartärböden oder stärker bindigen Sanden (Homogenbereich B4) auf eine Tiefe von 0,40 m mit mind. 3 % eines Bindemittels und mindestens drei Fräsübergängen qualifiziert zu verbessern.

In Bereichen von Sandig kiesige quartäre Ablagerungen mit lockerer Lagerung sind diese nachzuverdichten.

Bindige quartäre Ablagerungen aus Torfe bzw. Schluffe mit nur geringer Konsistenz (breiig-weich) insbesondere in Bereich von Bachquerungen und wassersensiblen Bereichen sind mit nicht bindigen bis schwach bindigen, grobkörniger Boden auszutauschen. Nach Ausheben des anstehenden breiig-weichen Bodens werden Steine und Blöcke (z.B. harter, witterungsbeständiger, gebrochener Fels) in die freigelegten Flächen eingewalzt und darüber wird grobkörniger Boden (Bodenaustauschmaterial) lagenweise eingebaut und auf 100 % der Proctordichte verdichtet. Der Bodenaustausch (ca. 1 bis 1,5 m) ist voraussichtlich in der Dammaufstandsfläche des Verbreiterungsbereichs bei Bau-Km 6+050 bis 6+400 und Bau-Km 7+550 bis 7+650 erforderlich.

Sandig Kiesige mitteldicht bis sehr dicht gelagerten Sanden der Verwitterungszone (B5) und die angetroffenen Festgesteine sind als Gründungshorizonte gut geeignet.

4.11.10.4 Erdplanum

Im Bereich des Erdplanums treten voraussichtlich vorwiegend bindigen Quartärböden (Homogenbereich B4) oder stärker bindigen Sanden/Kiese des Straßendammmaterials auf. Um ein einheitliches Planum zu erzielen, ist eine durchgehende

Planumsabschlusschicht mit bindigem, verbessertem Boden vorzusehen. Dieses Planum ist mit ca. 4 - 6 % eines Bindemittels auf eine Tiefe von 0,3 m in mindestens 3 Fräsübergängen qualifiziert zu verbessern. Es muss ein Ev2-Wert von 70MN/m² erreicht werden. Das qualifiziert verbesserte Planum kann mit einer Querneigung von 2,5 % hergestellt werden.

Beim Auftreten von weiche und aufgeweichte Böden (Homogenbereich 1) in Höhe der Aufstandsebenen sind diese auszuheben und ein Bodenaustausch mit nicht bindigen bis schwach bindigen, grobkörniger Boden mit guter Kornabstufung durchzuführen. Es muss ein Verformungsmodul EV2 ≥ 45 MN/m² erreicht werden.

4.11.10.5 Umfahrung

Im direkten Bereich der Umfahrung wurden im jetzigen Planungszustand noch keine Baugrunderkundungen durchgeführt. Zur Beurteilung des Bodens im Bereich der Umfahrung des BW 6-2 (intern BW 15) wurden die Bohrungen BK1/alt herangezogen. Zur Beurteilung des Bodens im Bereich der Umfahrung des BW 7-2 (intern BW 17) und BW 7-3 (intern BW 18) wurden die Bohrungen B21/DPH21 und DPH26 sowie B24 und DPH 27 herangezogen. Für die Umfahrung sind überschlägig folgende erdbautechnische Maßnahmen erforderlich:

Oberboden und breiige weiche Schichten sind abzutragen.

Die Dammverzahnung erfolgt analog zur Dammverbreiterung.

Mit dem Auftreten von Schluffen mit nur breiig bis weicher Konsistenz ist im Umfahrungsbereich bei Bau-Km 6+175 bis 6+350 (wassersensibler Bereich BW 6-2) und Bau-Km 7+550 bis 7+650 (Bachbereich BW 7-2 (intern BW 17)) zu rechnen. Nach Ausheben des anstehenden Bodens werden Steine und Blöcke (z.B. harter, witterungsbeständiger, gebrochener Fels) in die freigelegten Flächen eingewalzt und darüber ein grobkörniger Boden (Bodenaustausch, ca.1 bis 1,5 m) lagenweise eingebaut und auf 100 % der Proctordichte verdichtet.

Voraussichtlich im Bereich 6+350 bis 6+500 und Bau-Km 7+650 bis 8+000 tritt der Homogenbereich 4 aus bindigen Sand bzw. Kies auf. In diesem Bereich ist eine qualifizierte Bodenverbesserung (ca. 0,3 m bis 0,4 m mittels Kalk/Zement Bindemittels) erforderlich.

4.11.10.6 Entwässerungs- und Hinterfüllbereiche der Bauwerke

Für den Entwässerungsbereich ist grobkörniges Liefermaterial zu verwenden. Die Kennwerte für die Entwässerungs- und Hinterfüllbereiche sind der Tabelle 9 zu entnehmen.

Tabelle 6: Kennwerte für Entwässerungs- und Hinterfüllbereiche

		Wichte γ_k / γ'_k (KN/m ³)	Reibungswinkel ϕ'_k (Grad)	Kohäsion c'_k (KN/m ²)	Steifeziffer $E_{s,k}$ (MN/m ²)	Informativ Boden- klasse (DIN 18300)
Hinterfüllung (ZTVE-StB)	Entwässerungsbereich	20,0	35,0	0	40,0 - 50,0	3
	Hinterfüllbereiche	20,0	30,0	0	20,0 - 30,0	3, 4

4.11.10.7 Baugruben und Verbaumaßnahmen

Die Baugruben können mit einem Neigungswinkel von max. 45° geböscht werden.

Bei Baugruben > 5 m ist der Nachweis der Gesamtstandsicherheit (Böschungsbruchberechnung) nach DIN 4084 zu führen. Die Baugruben sind gegen das Herabfallen gelockerter Steine aus den Böschungen z.B. durch Bermen, die mindestens 1,50 m breit sind und in Stufen von höchstens 3,00 m Höhe angeordnet werden, zu sichern.

4.11.11 Bautabuflächen

Da es sich um eine Umbaumaßnahme (Anbau Dritte Fahrbahn) einer bereits bestehenden Bundesstraße handelt, ist die Einbeziehung von Umweltauflagen bzgl. der Standortwahl nicht möglich. Ein Variantenvergleich in Hinblick auf die Umweltauswirkungen der einzelnen Varianten wurde im UVP-Bericht (Unterlage 19.4, Kapitel 4) durchgeführt.

4.11.12 Baustelleneinrichtungsflächen / Baufelder

Straßenbau

Teile der Flurstücke Flur-Nr. 52 und 53, Gemarkung Treidling (Eigentümer Bundesstraßenverwaltung) und Flur-Nr. 406 Gemarkung Dieberg werden für die Baustelleneinrichtung des Streckenbaus und als Lagerfläche für zu beprobendes Aushubmaterial während der Baumaßnahme in Anspruch genommen. (beanspruchte Fläche ca. 9.100 m²)

Nach der Baumaßnahme wird die Flur.-Nr. 48, 48/7 und Teile der vorher genannten Fläche mit den Flur- Nr. 52 und 53 der Gemarkung Treidling für den Massenüberschuss von ca. 35.991 m³ im Rahmen einer Geländemodellierung / Aufschüttung verwendet. Die Fläche mit der Flur-Nr. 406 Gemarkung Dieberg wird im Gegensatz dazu nach der Baumaßnahme in den ursprünglichen Zustand versetzt.

Brückenbau

Für den Neubau / Anbau der Brückenbauwerke 6-1, 7-2, und 7-3 werden auf Teilen der Flurstücke Flur.-Nr. 406, 414, 415, 416, 406/1, 406/2, 457/5, 457/6, 414/1, 414/2 1727/1 Gemarkung Dieberg, Flur-Nr. 1727/5 Gemarkung Reichenbach und Flur-Nr. 1720/3, 1722/2, 1722/1 Gemarkung Treidling für die Baustelleneinrichtung / Baufelder ca. 6.700 m² vorübergehend in Anspruch genommen werden. Nach der Baumaßnahme werden die Flächen renaturiert.

Detail:

Für das Brückenbauwerk 6-1 werden die Baustelleneinrichtungsflächen auf der gesperrten B 16 vorgesehen. Der Baumgriff umfasst zusätzlich die Flurstücke Flur-Nr. 1720/3 und 1722/2, Gemarkung Treidling. Nach Beendigung der Baumaßnahme werden die Flächen renaturiert. Aushub- und Abbruchmaterial wird zur Zwischenlagerung auf die Baustelleneinrichtungs- und Lagerfläche des Streckenbaus an der AS Muckenbach transportiert.

Am Brückenbauwerk 7-2 wird die Baustelleneinrichtungsfläche auf der Südseite der B 16 zwischen dem bestehenden Straßendamm und der bauzeitlichen Umfahrung vorgesehen. Die zur Verfügung stehende Fläche umfasst ca. 1200 m². Hier sind die Flurstücke Flur-Nr. 416, 413,414/2, 406/1 und 415 Gemarkung Dieberg und 1722 Gemarkung Reichenbach betroffen. Der Baumgriff umfasst zusätzlich das Flurstück Flur-Nr. 414, Gemarkung Dieberg. Nach Beendigung der Baumaßnahme werden die Flächen renaturiert. Aushub- und Abbruchmaterial wird zur Zwischenlagerung auf die Baustelleneinrichtungs- und Lagerfläche des Streckenbaus an der AS Muckenbach transportiert.

Am Brückenbauwerk 7-3 wird die Baustelleneinrichtungsfläche auf der Nordseite der B 16 vorgesehen. Die zur Verfügung stehende Fläche umfasst ca. 500 m². Hier ist das Flurstück Flur-Nr. 406/2 Gemarkung Dieberg betroffen. Der Baumgriff umfasst zusätzlich die Flurstücke Flur-Nr. 457/5 und 457/6, Gemarkung Dieberg. Nach Beendigung der Baumaßnahme werden die Flächen renaturiert. Aushub- und Abbruchmaterial wird zur Zwischenlagerung auf die Baustelleneinrichtungs- und Lagerfläche des Streckenbaus an der AS Muckenbach transportiert.

4.11.13 Berücksichtigung von Umweltauflagen bei der Standortwahl

Da es sich um eine Umbaumaßnahme (Anbau Dritte Fahrbahn) einer bereits bestehenden Bundesstraße handelt, ist die Einbeziehung von Umweltauflagen bzgl. der Standortwahl nicht möglich. Ein Variantenvergleich in Hinblick auf die Umweltauswirkungen der einzelnen Varianten wurde im UVP-Bericht (Unterlage 19.4, Kapitel 4) durchgeführt.

4.12 Entwässerung

Allgemeines

Für die Ausarbeitung der hydraulischen Berechnungen wurden die einschlägigen Vorschriften und Richtlinien, die für die Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwässern zu berücksichtigen sind, herangezogen:

- Richtlinie für die Entwässerung von Straßen (REwS), Ausgabe 2021;
- Merkblatt DWA-M 153, Ausgabe August 2007, Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser;
- Arbeitsblatt DWA-A 138, Ausgabe April 2005, Planung, Bau- und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser;
- Arbeitsblatt DWA-A 117, Ausgabe April 2006, Bemessung von Regenrückhalteräumen

Hydrogeologische Verhältnisse

Aussagen zu den Hydrogeologischen Verhältnissen sind unter Punkt 4.11 angeführt!

Entwässerung

Straßenentwässerung

Für den gegenständlichen Ausbaubereich der B 16 liegt derzeit ein funktionierendes, auf den derzeitigen Ausbauzustand abgestelltes Entwässerungssystem zur Straßenwasserableitung vor. Durch die aktuell geplante Maßnahme werden verschiedene Anpassungen der bestehenden Entwässerungseinrichtungen erforderlich.

Derzeitige und geplante Oberflächenwasserableitung (Oberflächenentwässerungseinrichtungen)

Das Oberflächenwasser der B 16 wird bisher in straßenbegleitenden Mulden / Gräben gesammelt. Im Einschnittsbereich bzw. bei geländegleicher Lage der B 16 sind hsl. Sicker- und Transportleitungen entlang der B 16 vorhanden. Diese schließen an 3 Beckenanlagen welche längs der B 16 angelegt sind an und es erfolgt eine Ableitung in den jeweiligen Vorfluter (Regen, Schellnweiherbach und Kaltenbach). Das in den Dammbereichen anfallende Oberflächenwasser versickert im Wesentlichen breitflächig über die Böschungsfächen und die Mulden oder im angrenzenden Gelände.

Der im vorliegenden Ausbaubereich kreuzende Kaltenbach und Schellnweiherbach bleibt hinsichtlich seiner Lage unverändert. Der Anbau des Dritten Fahrstreifen macht einen Abriss und Neubau des Wellblechdurchlasses des Kaltenbachs erforderlich. Die Länge des Durchlasses DN1400 des Schellenweiherbaches ist für den Anbau ausreichend und somit ist dort keine Anpassung nötig.

Die vorhandene Straßenentwässerung wird den neuen Verhältnissen angeglichen und verbessert (z. B. Versickermulden).

Zur Verbesserung der Abflussverhältnisse werden die bestehenden Regenrückhalteanlagen grundlegend an die neuen Richtlinien angepasst, vergrößert und falls nicht vorhanden um ein Absetzbecken erweitert (RRA 1). Die Durchmesser der Drosseln der Becken RRA 2 und RRA 3 werden mit DN 100 nicht verändert. Da bei RRA 1 keine Drossel vorhanden war, wurde mit einer Drossel DN 150 geplant, um auch hier einen geregelten Abfluss in den Regen zu gewährleisten.

Falls erforderlich, werden die Entwässerungsmulden befestigt (z.B. Raubett, Sohlshalen und dgl.).

Die Dimensionierung der Regenrückhalteanlagen erfolgte mit einem vom Bayer. Landesamt für Wasserwirtschaft zur Verfügung gestellten DV-Programm (A 117) zur Bemessung kleiner Regenrückhaltebecken nach dem einfachen Verfahren des Arbeitsblattes ATV-DVWK-A 117.

Die detaillierten Berechnungen zur Bemessung und Ausführung der Regenrückhalteanlagen incl. Regenrückhalte- und Absetzbecken können den Unterlagen 18.1 bis 18.3 entnommen werden. Grundlage aller Berechnungen sind die Niederschlagsdaten gemäß Kostra-DWD-2020.

Im Einzelnen ergeben sich folgende Details für die Regenrückhalteanlagen:

RRA 1: (Bau-km 4+750)

Beckenvolumen: ca. 810 m³
Drosselabfluss: 23,5 l/s (DN 150)
Vorfluter: Regen

RRA 2: (Bau-km 6+300)

Beckenvolumen: ca. 457 m³
Drosselabfluss: 10,4 l/s (DN 100)
Vorfluter: Schellnweiherbach

RRA 3 (Bau-km 7+830)

Beckenvolumen: ca. 123 m³
Drosselabfluss: 10,4 l/s (DN 100)
Vorfluter: Kaltenbach

Der Notüberlauf erfolgt jeweils über Mulden / Gräben direkt in den Vorfluter. Die geplanten Regenrückhalteanlagen werden zur Abflussregulierung mit einem Abflussbauwerk ausgestattet. Als Leichtflüssigkeitsabscheider besitzt das Absetzbecken eine Tauchwand. Die Gestaltung der Becken erfolgt möglichst naturnah.

Zur Beurteilung der jeweiligen hydraulischen, qualitativen Gewässerbelastung wurde ein Bewertungsverfahren gemäß ATV-Merkblatt DVWK-M 153 / REwS durchgeführt. Die Ergebnisse dieses Bewertungsverfahrens zeigen, dass die geplanten Einleitungen von Straßenwasser in die Vorfluter dem erforderlichen Schutzbedürfnis des Gewässers entsprechen.

Ausgangsdaten und Ergebnisse der durchgeführten hydraulischen Berechnungen sind der Unterlage Nr. 18.1 und Nr. 18.3 zu entnehmen.

Allgemeine Planungs- und Ausbaugrundsätze zur Oberflächen- und Straßenkofferr Entwässerung / künftige Oberflächenwasserableitung und geplante Oberflächenentwässerungseinrichtungen.

Zur Entwässerung der Frostschuttschicht in Einschnittsbereichen sowie bei geländegleicher Gradientenführung ist der Einbau von Sickerleitungen entlang der tiefer liegenden Erdplanungsseite vorgesehen. In Dammlagen wird das in dieser konstruktiven ungebundenen Tragschicht anfallende Sickerwasser über sog. "Frostschuttschichten" zur Böschungsoberfläche hingeführt.

Am Dammlauf werden Mulden angeordnet,

- auf der Seite, auf die aufgrund der Querneigung die Fahrbahn entwässert wird;
- auf der oder den Seiten, wo das Gelände zur Fahrbahn hingeneigt ist und
- zwischen Dammlauf und parallel geführten Wegen bzw. Straßen.

Dadurch wird eine Vernässung des angrenzenden Geländes und der Wege bzw. Straßen vermieden.

In Einschnittsbereichen werden beidseits der Straßen Entwässerungsmulden angelegt. Die Entwässerungsmulden werden gemäß den "Richtlinien für die Entwässerung von Straßen" (REwS) als Rasenmulden in der Regel mit einer Breite von mindestens 2,0 m ausgebildet.

Hinweis: Im Bereich des BW 7-1 wird die Mulde mit einer Breite 1,50m ausgeführt, um etwaige kostenintensive Umbauarbeiten an der Brücke zu verhindern. Da diese Breite nur im Bereich der Brücke vorliegt ist eine ausreichende Entwässerung gegeben.

Weitere Details zu den wasserwirtschaftlichen Belangen können der Unterlage 18 entnommen werden.

4.13 Straßenausstattung

Die Ausstattung der Straße mit Markierung, Beschilderung und Leit- und Schutzeinrichtungen, erfolgt gemäß den einschlägigen Richtlinien im Einvernehmen mit der Verkehrsbehörde.

Im Bereich von Dammhöhen größer 3 m werden Schutzplanken vorgesehen, da

- die zulässige Geschwindigkeit mehr als 70 km/h beträgt und
- von Beginn der Baustrecke bis zum Ende der Baustrecke Verkehrsstärken über 5.000 Kfz/24h vorliegen (B 16).

Des Weiteren werden im Bereich der Brückenbauwerken Schutzplanken angeordnet! Davon abweichende Maßnahmen oder Einrichtungen sind nicht vorgesehen.

Für eine landschafts- und artenschutzgerechte Gestaltung und Einbindung des Straßenkörpers sind auf dem gesamten Streckenabschnitt Bepflanzungen bzw. Ansaaten der Böschungen vorgesehen. Bei den geplanten Pflanzungen an den Straßenböschungen wird bei der Ausführung auf die Einhaltung der erforderlichen Mindestabstände (ESAB) zum Fahrbahnrand und auf die Freihaltung von Sichtfeldern und Sichtweiten geachtet.

Auf Baumpflanzungen innerhalb des kritischen Abstandes gemäß RPS 2009 ist zu verzichten. Auf den Böschungen außerhalb der freizuhaltenen Sichtfelder werden Hecken ohne und mit Anteilen baumförmiger Gehölze unter Verwendung heimischer und standortgerechter Gehölzarten (soweit verfügbar) gepflanzt. Dadurch wird eine Einbindung des Vorhabenbereichs in das Landschafts- und Ortsbild erreicht. Baumförmige Gehölze werden weitestgehend in den unteren Böschungsbereichen und am Böschungsfuß gepflanzt, um die Bauwerke mit den teils hohen Böschungen nicht noch zusätzlich optisch zu überhöhen.

Zusätzlich werden Einzelbäume und Baumgruppen heimischer und standortgerechter Gehölzarten (soweit verfügbar) zur Strukturbereicherung und Einbindung in das Orts- und Landschaftsbild im Bereich der Regenrückhaltebecken bzw. der Auffahrtsrampe gepflanzt. Auch die Bäume werden ausschließlich am Böschungsfuß gepflanzt, um die Auffahrtsrampe als Bauwerk nicht noch zusätzlich optisch zu überhöhen.

Auf den Böschungen innerhalb der freizuhaltenen Sichtfelder wird ein Landschaftsrasen aus standortangepassten Arten mit möglichst geringer Oberbodenabdeckung (5 cm) zur Entwicklung möglichst trocken-magerer Gras- und Krautfluren eingesät.

5. Angaben zu den Umweltauswirkungen

Mit dem beschriebenen Vorhaben (siehe Kap. 1 der Unterlage 19.4) sind Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft verbunden, die sich nicht nur auf den unmittelbaren Umgriff der Straße beschränken, sondern sich auf das gesamte Planungsgebiet auswirken können. Dabei wird nach anlage-, betriebs- und baubedingten Auswirkungen unterschieden. Nachfolgend werden die relevanten Wirkpfade bzw. Wirkprozesse für das geplante Vorhaben benannt. Eine eingehende Beschreibung der Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter des UVPG durch das geplante Vorhaben erfolgt in dem UVP-Bericht (Unterlage 19.4). Dabei wird berücksichtigt, dass es sich bei dem Vorhaben um den Ausbau einer bereits bestehenden Straße handelt.

Baubedingte Wirkungen

Baubedingt können sich im Ausbauabschnitt folgende Wirkungen mit Relevanz für die Umweltschutzgüter ergeben:

- Bauzeitliche Beanspruchung von Biotop- und Nutzungstypen, Habitatstrukturen, Böden, Gewässer und landschaftsprägende Strukturen,
- Bauzeitliche Eingriffe in das Grundwasser,
- Einleiten von Bauwasser in die Oberflächengewässer,
- Veränderung des Bodengefüges durch Verdichtung auf bauzeitlich genutzten Flächen,
- Baubedingte Emissionen (Lärm, Erschütterungen, optische Reize, Fremd- und Schadstoffe) aus dem Baubetrieb; betroffen sein können Biotop- und Nutzungstypen als Lebensraum für Tiere und Pflanzen, Böden, Gewässer;
- Temporäre Veränderungen des Landschaftsbildes durch die Baustelle.

Anlagebedingte Wirkungen

Anlagebedingt können sich folgende Wirkungen mit Relevanz für die Umweltschutzgüter ergeben:

- Dauerhafte Beanspruchung von Biotop- und Nutzungstypen, Habitatstrukturen, Böden, Gewässer und landschaftsprägende Strukturen,
- Verstärkung der Zerschneidungs- und Trenneffekte, betroffen sein können Funktionsbeziehungen für Tiere und Pflanzen,
- Dauerhafte Veränderungen des Landschaftsbildes durch die Straßenanlagen (einschließlich Geländeein-/anschnitte und Dammlagen) sowie durch den Verlust landschaftsprägender Strukturen.

Betriebsbedingte Wirkungen

Betriebsbedingt können sich folgende Wirkungen mit Relevanz für die Umweltschutzgüter ergeben:

- Betriebsbedingte Emissionen (Lärm, Erschütterungen, optische Reize, Schadstoffe, Streusalz, Reifenabrieb etc.), betroffen sein können Biotop- und Nutzungstypen, Böden, Gewässer;
- Wassereinleitung aus der Entwässerungsanlage in die Vorfluter,
- Tierkollisionen mit Fahrzeugen,
- Regelmäßige Pflegemaßnahmen an den Straßenböschungen.

Positivwirkung des Vorhabens

Durch den Ausbau der Bundesstraße 16 zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 werden Kolonnenverkehr und Pulkbildungen vermieden, ein stetiger Verkehrsablauf gefördert und Verkehrsumlagerungen auf das untergeordnete Verkehrsnetz vermieden. Dies hat folgende positive Effekte zur Folge:

- Lärm- und Abgassituation: Der Ausbau der Bundesstraße 16 zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 gewährleisten erfahrungsgemäß einen stetigen, reibungslosen und sicheren Verkehrsfluss und führt zu einer Verringerung betriebsbedingter Emissionen und somit zu einer Entlastung der Schutzgüter Mensch, Pflanzen, Boden, Wasser sowie Luft und Klima. Durch die Vermeidung von Verkehrsumlagerungen auf das untergeordnete Wegenetz (verkehrliche Entlastung) verringert sich in diesen Bereichen sowohl die Lärm- als auch die Abgasbelastung für die Bevölkerung.
- Verkehrsberuhigung in umliegenden Orten: Ferner bewirkt die Vermeidung von Verkehrsumlagerungen eine Verkehrsberuhigung in den betreffenden Ortsdurchfahrten, eine Steigerung der Verkehrssicherheit – vor allem für den nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer – und eine Erhöhung der Lebens- und Aufenthaltsqualität der Anwohner.

5.1 Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit

5.1.1 Bestandserfassung und –bewertung der Untersuchungsgegenstände

5.1.1.1 Beeinträchtigung gesunder Wohnverhältnisse

Im Rahmen dieses Untersuchungsgegenstandes werden die bau- und betriebsbedingten Wirkungen in Form von Lärm / Schall, Erschütterungen, Sekundärluftschall auf die nächstgelegenen, schutzwürdigen Nutzungen untersucht und dargestellt. Datengrundlage bilden hierfür die schall-, sowie die erschütterungstechnischen Abschätzungen, um die wesentlichen Änderungen zu bewerten und die möglicherweise erforderlichen Schallschutzmaßnahmen aufzuzeigen. Zusätzlich wurden Beeinträchtigungen durch lufthygienische Belastungen untersucht.

5.1.1.2 Beeinträchtigung von Flächen für die Nah- und Ferienerholung und sonstige Freizeitgestaltung

Als Datengrundlage zur Bewertung von Flächen mit Bedeutung für die Nah- und Freizeiterholung wurden Informationen aus den Bauleitplanungen der Stadt Nittenau, der Gemeinden Reichenbach und Walderbach, der Wald funktionsplanung, Daten zu Freizeitwegen (Geh- und Radwege), Abgrenzungen von Landschaftsschutzgebieten und Naturparken, sowie Aussagen der Regionalplanung herangezogen.

Unter dem Begriff "Erholungsräume" werden diejenigen Landschaftsausschnitte verstanden, die aufgrund ihrer tatsächlichen Nutzung durch Erholungssuchende oder aufgrund amtlicher Festsetzungen als Flächen mit Erholungsfunktion zusammengefasst werden können. Bedeutsame Flächen für die Freizeit und Erholung wie z. B. Wälder mit Erholungsfunktion, öffentliche Grünflächen und regionale Grünzüge sind innerhalb des Untersuchungsgebietes nicht bekannt. Großräumige Flächen mit Bedeutung für die Erholung stellen das Landschaftsschutzgebiet "LSG-00579 Oberer Bayerischer Wald" und der Naturpark "NP-00007 Oberer Bayerischer Wald" dar. Zudem besitzen die vorhandenen Rad- und Freizeitwegen zumindest eine geringe, lokale Bedeutung für die Erholungsfunktion. Entlang der bestehenden Straßenanlagen finden sich örtliche Wanderwege und der Fernwanderweg "Goldsteig", welche die Straße an mehreren Stellen queren.

Die anlagebedingten visuellen Veränderungen der Landschaft durch Bauwerke werden im UVP-Bericht (Unterlag 19.4) beim Schutzgut "Landschaft" ermittelt und bewertet.

5.1.2 Projektwirkungen (§ 16 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1, 2 UVPG)

5.1.2.1 Beeinträchtigung gesunder Wohnverhältnisse

Maßgeblich für die Erhaltung gesunder Wohnverhältnisse sind mögliche bau- und betriebsbedingte Schallauswirkungen. Dies umfasst folgende mögliche vom geplanten Vorhaben ausgehende Wirkungen:

Betriebsbedingte Schallimmissionen

In der schalltechnischen Abschätzung zum Verkehrslärm (siehe Unterlage 17) werden die Auswirkungen der geplanten Maßnahme dargestellt und nach den Kriterien der Verkehrslärmschutzverordnung beurteilt. Die Berechnung der Schallimmissionen aus dem Straßenverkehr erfolgte nach den "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019 (RLS-19)". Diese Berechnungsvorschriften wurden mit der 16. Bundes-Immissionschutzverordnung (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) verbindlich eingeführt. In § 2 der 16. BImSchV werden zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umweltauswirkungen durch Verkehrsgeräusche folgende Immissionsgrenzwerte genannt.

	Tag	Nacht
- an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57 Dezibel (A)	47 Dezibel (A)
- in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59 Dezibel (A)	49 Dezibel (A)
- in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	64 Dezibel (A)	54 Dezibel (A)
- in Gewerbegebieten	69 Dezibel (A)	59 Dezibel (A)

Die Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen zeigen, dass die Immissionsgrenzwerte (IGW) für die "Lärmvorsorge" nach § 26. BImSchV an keinem Wohngebäude im Bereich der Baustrecke überschritten werden. Somit sind die Anspruchsvoraussetzungen auf Lärmschutzmaßnahmen gemäß der 16. BImSchV an keinem untersuchten Wohngebäude erfüllt. Etwaige Schallschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich. Die Ergebnisse der Berechnung sind im Detail der Unterlage 17.1.3 zu entnehmen.

Baubedingte Schallimmissionen

Aufgrund der relativ großen Entfernung der einzelnen Anwesen zum Baufeld sind Probleme hinsichtlich des bauzeitlichen Baulärms nicht zu erwarten. Voraussetzung dabei sind Maßnahmen zur Lärminderung wie Beschränkung der Arbeitszeit und Betriebsdauer (z. B. Arbeiten ausschließlich tagsüber, Beschränkung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer für lärmintensive Baumaschinen), Geräuscharme Bauverfahren und Baumaschinen (z. B. Einhaltung der Grenzwerte der 32. BImSchV), sonstige Maßnahmen (z. B. Instruktion der Arbeiter, Überwachung mit stichprobenartigen Messungen).

Umfahrungslärm

Während der Bauarbeiten ist beabsichtigt den Fahrstreifen der B 16 in Fahrtrichtung Cham für den Verkehr zu sperren und den Verkehr weiträumig über die Bundesstraße B 85, die Staatsstraße St 2150 und die Staatsstraße St 2149 umzuleiten. Die Dauer der Umleitung beträgt ca. 1,75 Jahre. Dadurch steigt die Verkehrsbelastung auf der Umleitungsstrecke um ca. 4.000 Kfz/24 h. Bei den von der Umleitung betroffenen Gebieten handelt es sich überwiegend:

- bei der B 85 um Wohngebiete
- bei der St 2150 um Wohn- und Gewerbegebiete,
- bei der St 2149 um Gewerbegebiet.

Durch das Staatliche Bauamt Amberg-Sulzbach wurden schalltechnische Berechnungen entsprechend RLS-19 im Bereich der Umleitung durchgeführt. Auf Basis dieser Berechnungen wird dargelegt, dass aufgrund der unter Kapitel 6.3.2 der dargelegten Kriterien keine Anspruchsvoraussetzungen für Lärmschutzmaßnahmen an Wohngebäuden im Bereich der Umleitung erfüllt sind. Details hierzu sind der Unterlage 17.1.6 und Unterlage 17.1.7 zu entnehmen.

Veränderungen der lufthygienischen Situation und Schadstoffbelastungen

Die lufthygienische Situation ist für alle Anwesen / Gärten im Abstand von 30 m und weiter vom Fahrbahnrand der B 16 unkritisch. Die gesetzlichen Grenzwerte werden durchweg eingehalten (siehe Unterlage 17.2.1 und 17.2.2).

Baubedingte Erschütterungen

Im Zuge der erforderlichen Tiefbauarbeiten werden potentiell erschütterungsintensive Bauarbeiten ausgeführt. Es wurde diesbezüglich eine Prognoseabschätzung vorgenommen, inwieweit mit erheblichen bzw. potentiell belästigenden oder bauwerksschädigenden Erschütterungseinwirkungen im Zuge der Umsetzung der Maßnahme zu rechnen ist. Bei der Durchführung der Baumaßnahme ist mit sehr geringen Erschütterungen zu rechnen, da die Bauwerke flach geründet werden. Der Abtrag erfolgt mittels Bagger. Bei der geplanten Baumaßnahme werden vor allem Lockerböden ausgehoben. Im Eingriff der Baumaßnahme kann im geringen Umfang Fels auftreten, dieser ist dann mittels Felsfräse bzw. Felsmeißel zu lösen. Eine Felsprengung ist nicht erforderlich. Die Umlagerungsböden und Verwitterungsböden im Umfeld der Baumaßnahme haben außerdem einen dämpfenden Effekt auf die zu erwartenden Erschütterungen (Materialdämpfung).

Die nächste Bebauung ist mind. 70 m von der Bundesstraße entfernt und ist im geringen Umfang vor allem am Bauanfang vorhanden. Dort befindet sich auch der angrenzende Steinbruch, in welchem regelmäßige Sprengungen durchgeführt werden. Von Schäden durch Sprengarbeiten, welche deutliche höhere Erschütterungen als der geplante Erdbau erzeugen, ist dem Bauamt nichts bekannt.

5.1.2.2 Beeinträchtigung von Flächen für die Nah- und Ferienerholung und sonstige Freizeitgestaltung

Verlust von Erholungsflächen durch die Trasse selbst und technische Überprägung, sowie durch Schallimmissionen

Der Erholungsraum im Umfeld der geplanten Trasse ist bereits deutlich geprägt von menschlicher Nutzung. Das Vorhaben ist mit keinem direkten Verlust oder Beeinträchtigungen von landschaftsgebundenen Erholungsflächen verbunden, da der angrenzende Raum aufgrund der bestehenden Straßenanlagen und der daraus resultierenden Vorbelastungen kaum Bedeutung für die Erholungsnutzung besitzt. Die angrenzenden und direkt beeinträchtigten Flächen spielen somit für die Erholungsnutzung kaum eine Rolle, weshalb sich die Erholungsnutzung schwerpunktmäßig auf die Nutzung der Rad- bzw. Fußwege bezieht.

Beeinträchtigungen der Erholungsfunktion des vorhandenen Landschaftsschutzgebietes "LSG-00579.01 und LSG-00579.02 Oberer Bayerischer Wald", sowie des Naturparkes "BP-00007 Oberer Bayerischer Wald" sind aufgrund der Vorhabenscharakteristik und den bestehenden Vorbelastungen auszuschließen.

Auswirkungen durch Beeinträchtigung des Straßen- und Wegenetzes

Für die im vorliegenden Planungsabschnitt notwendige Erschließung benachbarter Grundstücke, sowie die Anbindung vorhandener Wege und Zufahrten, ist keine Anpassung des untergeordneten Wegenetzes erforderlich, da die B 16 relativ "jung" ist. Eine Umfahrung der während der Bauzeit temporär gesperrten öffentlichen Feld- und Waldwege erfolgen über das BW 16. Unterbrochene Wegeverbindungen werden, soweit notwendig, nach Bauende wiederhergestellt.

Mit der Anpassung des nachgeordneten Straßen- und Wegenetzes an das geplante Vorhaben bleiben Wegebeziehungen mit Erholungsnutzung dauerhaft ohne wesentliche und dauerhafte Einschränkungen erhalten. Erhebliche Wirkungen auf das vorhandene Freizeitwegenetz können somit ausgeschlossen werden.

5.1.3 Vermeidung / Minimierung (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 3, 4 UVPG)

Zur Minimierung der durch das geplante Vorhaben bedingten Beeinträchtigungen und den damit verbundenen Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch sind Maßnahmen vorgesehen, welche im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens detaillierter ausgeplant wurden. Die derzeit vorgesehenen Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Eingriffen sind im Kapitel 3.1 und 3.2 des UVP-Berichtes näher erläutert.

5.1.4 Zu erwartende erhebliche Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 5 UVPG)

Es ergeben sich keine erheblichen Steigerungen der betriebsbedingten Lärm- und Stickstoffemissionen, da durch das Vorhaben keine Steigerung des Verkehrsaufkommens hervorgerufen wird. Aufgrund der gesetzlichen Regelungen ergeben sich hinsichtlich der Schadstoffemissionen und der betriebsbedingten Schallimmissionen keine erheblichen Wirkungen auf das Schutzgut, da die jeweiligen Grenzwerte nach Verwirklichung der geplanten Baumaßnahme nicht überschritten werden.

Auch für die bauzeitliche Umfahrung bzw. Umleitungsstrecken ergeben sich keine Überschreitungen der Grenzwerte, welche Ansprüche hinsichtlich von Lärmschutzmaßnahmen erfordern würden.

Erhebliche Wirkungen auf bedeutsame Erholungsflächen und das für die Erholung relevante Wegenetz können aufgrund der bestehenden Vorbelastungen und der temporären Wirksamkeit der geringen Beeinträchtigungen des Wegenetzes ausgeschlossen werden.

Zusätzlich wird der geplante Ausbau eine Reduzierung der Unfallzahlen nach sich ziehen, was zu einer Verbesserung der Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit zur Folge haben wird.

5.1.5 Ausgleich der erheblichen Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 UVPG)

Aufgrund der fehlenden Betroffenheiten bzw. fehlender Überschreitung von gesetzlichen Grenzwerten ergeben sich keine weiteren Maßnahmen.

5.2 Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Im Schutzgut "Tiere und Pflanzen" geht es um den Schutz der Lebensgemeinschaften und Lebensräume wildwachsender Pflanzen und wildlebender Tiere, sowie besonders schützenswerte, anthropogen bedingte Vegetationsformen. Dabei sind die Auswirkungen auf Lebensräume von Tieren und Pflanzen zu betrachten als auch Auswirkungen auf das biotische Wirkungsgefüge. Tiere und Pflanzen sind nicht nur als Individuen von Interesse, sondern neben den Vorkommen einzelner Tier- und Pflanzenarten, sind auch deren Gemeinschaften, Lebensräume bzw. die Gebiete, die zu ihrem speziellen Schutz ausgewiesen werden, von Belang.

Die Bedeutung des Schutzgutes "Tiere und Pflanzen" innerhalb des UVP-Berichtes (Unterlage 19.4) spiegelt sich auch in § 1 Abs. 3 Nr. 5 BNatSchG wieder: "Zur dauerhaften Sicherung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts sind insbesondere [...] wild lebende Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften sowie ihre Biotope und Lebensstätten auch im Hinblick auf ihre jeweiligen Funktionen im Naturhaushalt zu erhalten [...]".

Aus dieser gesetzestextlichen Formulierung wird folgender **Untersuchungsgegenstand** für das Schutzgut Tiere und Pflanzen abgeleitet:

- Lebensraumverluste durch Überbauung und Isolation sowie randliche Störung von Lebensräumen

5.2.1 Bestandserfassung und -bewertung des Untersuchungsgegenstandes

5.2.1.1 Lebensraumverluste durch Überbauung und Isolation sowie randliche Störung von Lebensräumen

Die Lebensräume für Tiere und Pflanzen wurden entsprechend der Biotopwertliste zur Anwendung der Bayerischen Kompensationsverordnung im Plangebiet erfasst (siehe Unterlage 19.1.1). Dabei werden auch gesetzlich geschützte Biotope entsprechend § 30 BNatSchG bzw. Art. 23 BayNatSchG, sowie Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-RL mit erhoben. Zusätzlich wurden projektbezogen faunistische Kartierungen durchgeführt. Detaillierte Aussagen zum faunistischen Kartierprogramm können dem Landschaftspflegerischen Begleitplan (siehe 19.1.1) sowie dem Artenschutzbeitrag (Unterlage 19.1.3) entnommen werden.

Die Bewertung erfolgt entsprechend den Vorgaben der BayKompV in den Wertstufen "hoch" (11 - 15 Wertpunkte), "mittel" (6 - 10 Wertpunkte), "gering" (1 - 5 Wertpunkte) und "keine naturschutzfachliche Bedeutung" (0 Wertpunkte). Die Vorbelastung z. B. durch bestehende Straßenanlagen wurde entsprechend den Vorgaben der BayKompV durch Abzug von einem Wertpunkt berücksichtigt. Eine tabellarische Auflistung der vorkommenden Biotopnutzungstypen nach BayKompV und deren Wert können den Unterlagen zu den landschaftspflegerischen Maßnahmen entnommen werden (siehe Unterlage 9.4). Während der Bestandserfassung haben sich funktional zusammenhängende Bezugsräume ergeben, welche sich aus unterschiedlichen Bestandstypen zusammensetzen.

Die Bezugsräume sind nachfolgend kurz beschrieben und hinsichtlich ihrer Lage und Abgrenzung in den Unterlagen 9.2 und 19.1.2 dargestellt:

Bezugsraum 1 (Regen mit flussbegleitenden Strukturen südwestlich von Muckenbach)

Der Bezugsraum umfasst den Flusslauf des Regen mit Ufer sowie dessen Talaue innerhalb des Untersuchungsgebietes. Geprägt wird dieser Bezugsraum durch landwirtschaftlich genutzte Flächen, die oftmals von kleineren Ortschaften unterbrochen werden. Im Süden des Bezugsraumes außerhalb des Untersuchungsraumes liegen die Siedlungsflächen der Ortschaften Trumling, Bodenstein und Michelsberg. Im Norden finden sich Ausläufer der Ortschaft Muckenbach, welche direkt an den Regen angrenzen. Die zentrale Struktur innerhalb des Bezugsraumes stellt der Flusslauf des Regen mit seinen begleitenden Strukturen dar.

Bezugsraum 2 (Offenlandbereiche zwischen Nittenau und Walderbach und Abbaufäche für Naturstein)

Der Bezugsraum beschreibt die Offenlandbereiche, welche nördlich und südlich an die B 16 angrenzen und bis an den Einsiedler und Walderbacher Forst reichen. Der südwestliche Teil des Bezugsraumes zeichnet sich durch die Bebauung der Ortschaften Muckenbach und Holzheim im Norden und der Ortschaft Holzseige im Süden aus. Im Umfeld der Siedlungsflächen befinden sich vorrangig landwirtschaftlich genutzte Bereiche, welche die kleineren Ortschaften vollkommen umgeben. Hier finden sich überwiegend Äcker und Grünlandflächen. Dies trifft auch auf den östlichen Teil des Bezugsraumes um die Ortschaft Gern zu. Einen großen Anteil innerhalb des Bezugsraumes nimmt der südlich der B 16 befindliche Steinbruch ein, welcher noch in Betrieb ist. Am nördlichen Rand des Steinbruches befinden sich mesophile Gebüsche, welche direkt an die B 16 angrenzen. Nordwestlich des Steinbruches grenzt die Anschlussstelle der St 2149 an die B 16 und an die Abbaufäche. Im Umfeld der Anschlussstelle befinden sich Straßenbegleitflächen, intensive Grünländer, mesophile Gebüsche sowie ein bedingt naturnahes eutrophes Stillgewässer. Mit Nachweisen von Futterpflanzen des Nachtkerzenschwärmers, des Hellen und Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling, sowie der Zauneidechse kommt dem Bezugsraum auch eine artenschutzrechtliche Relevanz und Habitatfunktion zu.

Bezugsraum 3 (Einsiedler und Walderbacher Forst)

Der Bezugsraum umfasst die im Untersuchungsgebiet liegenden Teile des Einsiedler und Walderbacher Forstes. Der Bezugsraum umfasst große Teile des Untersuchungsgebietes. Vorherrschender Biotop- und Nutzungstyp innerhalb der Wälder sind strukturreiche Nadelholzforste. Befestigte Wirtschaftswege und der Wanderwege des Naturparks Oberer Bayerische Wald durchziehen die Wälder. Entlang der Bundesstraße B 16 säumen Flächen mit Straßenbegleitgrün und Feldgehölze mit überwiegend standortgerechten einheimischen Arten, Waldmänteln und Vorwälder die bestehende Straße. Im Südwesten direkt an der Grenze des Bezugsraumes verläuft der Schellnweiherbach, ein Graben mit naturnaher Entwicklung. Er entspringt nördlich der B 16 im Wald und unterquert die Straße westlich des Taubenwegs, um dann Richtung Westen weiterzufließen. Im Osten werden die Nadelgehölze entlang des Kaltenbachs kleinflächig von intensiv genutztem Grünland unterbrochen. Südlich der B 16 liegen zwei poly- bis hypertrophe Stillgewässer ein Entwässerungsgraben. Im Osten des von Norden aus dem Fuchsenweiher kommenden Kaltenbachs liegt zudem ein eutrophes Stillgewässer, welches natürlich oder naturnah ist. Mit Vorkommen des Nachtkerzenschwärmers, der Zauneidesche, der Haselmaus sowie von Vogelarten kommt dem Bezugsraum eine Habitatfunktion und eine artenschutzrechtliche Relevanz zu.

5.2.2 Projektwirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 1, 2 UVPG)

5.2.2.1 Lebensraumverluste durch Überbauung und Isolation sowie randliche Störung von Lebensräumen

Um diesen Untersuchungsgegenstand hinreichend genau beschreiben und bearbeiten zu können, wird die Beschreibung folgender Bestandssituationen als relevant erachtet:

- Lebensräume

Eine genauere Betrachtung des Bezugsraumes "Regen mit Auen südöstlich von Nittenau" kann in der Planungsraumana-lyse weitgehend ausgeschlossen werden, da der Bauabschnitt erst östlich außerhalb des Bezugsraumes beginnt. Auch die Betroffenheiten der planungsrelevanten Funktionen können in diesem Bereich ausgeschlossen werden. Die Bestands-situation von Pflanzen und Tieren sowie deren Lebensräume betreffen folgende Auswirkungen des Bauvorhabens:

Bauzeitliche und dauerhafte Flächenbeanspruchung von Biotop- und Nutzungstypen (BNT)

Um einen geregelten Bauablauf zu gewährleisten ist es erforderlich, Flächen z. B. für die Einrichtung von Zufahrtswegen oder Baulagern temporär zu beanspruchen, welche von Tieren und Pflanzen als Lebensraum genutzt werden. In der Regel werden hierzu Flächen ausgewählt, deren Habitatfunktionen bereits deutlich eingeschränkt sind (z.B. Acker oder Intensiv-grünland). Nur wenn für den Bauablauf zwingend erforderlich, wird auch in höherwertige Bestände eingegriffen. Nach Abschluss der Baumaßnahmen wird auf allen temporär beanspruchten Flächen der ursprüngliche Zustand wiederherge-stellt (Rekultivierung). Sind Bestände mit längerer Entwicklungszeit betroffen, so wird der Funktionsverlust bis zur vollstän-digen Entwicklung durch naturschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen kompensiert.

Durch die Straßenanlagen und die betriebsnotwendigen Nebenflächen kommt es anlagebedingt zu dauerhaften Inan-spruchnahmen von Flächen durch Versiegelung oder Überbauung. In diesen Bereichen gehen (Teil-) Lebensräume ein-schließlich der prägenden Vegetationsbestände und Habitatstrukturen vollständig verloren.

Im Zuge der Eingriffsminimierung wurde die Flächeninanspruchnahme durch das Vorhaben auf das unbedingt erforderli-che Maß reduziert. Durch den geplanten Straßenausbau kommt es zu Flächeninanspruchnahmen der Bestände und Le-bensräume, insbesondere im nördlich der B 16 gelegenen Bereich. Eine Übersichtstabelle zur Flächenbilanzierung der dauerhaft versiegelt und überbauten Flächen der vorkommenden Vegetations- und Strukturtypen (gem. BayKompV) wurde im Rahmen des LBP erstellt. Detaillierte Angaben aus der Eingriffsermittlung des LBP können der Unterlage 9.4 entnom-men werden. Die vom Vorhaben betroffenen gesetzlich geschützten Biotope und Biotopstrukturen sind zudem im Be-stands- und Konfliktplan (Unterlage 19.1.2) verortet und in Kap. 2.4.1 des UVP-Berichtes (Unterlage 19.4) genannt. Durch die naturschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahmen werden die beeinträchtigten Funktionen an anderer Stelle wiederher-gestellt.

Bauzeitliche Emissionen in Biotop- und Nutzungstypen

Schadstoffeinträge aus dem Baustellenbereich in angrenzende Lebensräume einschließlich der Gewässer werden ver-mieden. Denkbar sind jedoch Einträge von Staub oder weiteren Fremdstoffen, u. a. mit eutrophierender Wirkung. Sollte sich während der Bauarbeiten eine entsprechende Gefährdung abzeichnen, werden im Rahmen der Umweltbaubegleitung geeignete Schutzvorkehrungen getroffen (z.B. Befeuchten der Bauflächen, Schutz vor Eintrag von Bodenbestandteilen aus dem Baufeld in die Gewässer etc.). Eine erhebliche Beeinträchtigung von Lebensräumen für Tiere und Pflanzen durch bauzeitliche Fremdstoffeinträge ist auszuschließen.

Bauzeitlich werden Arten und Lebensräume von mittelbaren Wirkungen des Baugeschehens wie Lärm, Erschütterungen oder optische Reize betroffen sein. Dies kann – abhängig von der Empfindlichkeit betroffener Arten / Individuen zur vo-rübergehenden Meidung entsprechend belasteter Bereiche führen. Häufige bzw. wenig spezialisierte Arten können beim Überschreiten von Toleranzschwellen meist problemlos in benachbarte Flächen ausweichen. Eine erhebliche Beeinträch-tigung ist deshalb auszuschließen.

Beeinträchtigung von Habitatfunktionen für seltene und geschützte Arten

Von den Wirkungen des geplanten Vorhabens können sowohl Einzelstrukturen, als auch Biotopkomplexe betroffen sein, die einen Lebensraum für seltene oder geschützten Arten darstellen und deren Bedeutung über die erfassten Biotop- und Nutzungstypen nicht abgebildet wird. Hinsichtlich der europäisch geschützten Arten wird auf Beeinträchtigungen von Ha-bitatfunktionen im Artenschutzbeitrag (Unterlage 19.1.3) näher eingegangen. Durch das Vorkommen von naturschutzfach-lich bedeutsamen bzw. geschützten Tierarten erfolgt eine Betrachtung der Habitatfunktion trotz Vorbelastung durch die vorhandenen Straßen, da ein Teil dieser Lebensräume im Randbereich der Straße verloren geht. Aus dem Spektrum der europäisch geschützten Arten in Bayern wurden in der Gruppe der Säugetiere, Reptilien, Amphibien, Schmetterlinge und Vögel Arten ermittelt, die im Untersuchungsgebiet zum Ausbavorhaben der Bundesstraße B 16 vorkommen oder zu er-warten sind. Die Prüfung ergab, dass bei Durchführung der genannten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sowie vorgezogener Maßnahmen zur Sicherung der ökologischen Funktionalität (CEF-Maßnahmen) für alle vorkommenden oder

zu erwartenden Tiergruppen/ -arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie und gem. Art. 1 der Vogelschutzrichtlinie Verbots-
tatbestände des § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

Isolation

Eine darüberhinausgehende Betroffenheit von Lebensräumen durch Isolation oder randliche Störung ist hier nicht erkenn-
bar (z. B. Biotopbestände die entscheidend verkleinert oder von größeren Flächen funktional getrennt werden).

5.2.3 Vermeidung / Minimierung (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 3, 4 UVPG)

Zur Minimierung der durch das geplante Vorhaben bedingten Beeinträchtigungen und den damit verbundenen Auswirkun-
gen auf das Schutzgut Tiere und Pflanzen sind im landschaftspflegerischen Begleitplan die umfangreiche Vermeidungs-
maßnahmen Bestandteil der Maßnahmenplanung Diese umfassen Maßnahmen zum Schutz von Lebensstätten beim Frei-
machen des Baufeldes, Maßnahmen zum Schutz zu erhaltender Wald- und Gehölzbestände sowie Biotopflächen, Bau-
zeitenregelungen etc. Weiterhin sind bautechnische Vermeidungsmaßnahmen (Böschungflächen, Ingenieurbauwerke
und Entwässerung) Bestandteil des geplanten Vorhabens. Die Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Eingrif-
fen sind im Kap. 3 des UVP-Berichtes (Unterlage 19.4) sowie in der Beschreibung der landschaftspflegerischen Maßnah-
men (Unterlage 9.3) näher erläutert.

Die vorgesehenen Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung dienen auch dem Schutz von naturschutzfachlich be-
deutsamen Arten, welche nicht dem speziellen Artenschutz unterliegen. Zentrale Lebensräume dieser Arten sind nicht
betroffen.

5.2.4 Zu erwartende erhebliche Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 5 UVPG)

Trotz der vorgesehenen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sind erhebliche vorhabenbedingte Beeinträchtigung-
en des Schutzgutes Tiere und Pflanzen zu erwarten. Die Erheblichkeit bzw. die Intensität der Beeinträchtigungen wird im
landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP Unterlage 19.1.1) entsprechend den Vorgaben der Bayerischen Kompensati-
onsverordnung bestimmt. Eine detaillierte Ermittlung der unvermeidbaren Beeinträchtigungen von Lebensräumen für Tiere
und Pflanzen können dem LBP entnommen werden und sind im Bestands- und Konfliktplan (Unterlage 19.1.2) grafisch
dargestellt.

Für viele der untersuchten europäisch geschützten Arten sind die projektspezifischen Wirkungen unter Berücksichtigung
der Maßnahmen zur Vermeidung und des vorgesehenen Bauablaufs so gering, dass relevante Auswirkungen auf Indivi-
duen und ihre Entwicklungsstadien oder auf den lokalen Bestand bzw. die lokale Population der Arten nicht zu erwarten
sind. Für einige Arten sind aufwändigere Schutzmaßnahmen und zeitliche Beschränkungen erforderlich. Für die vorkom-
menden oder zu erwartenden artenschutzrechtlich Tiergruppen / -arten kann eine Betroffenheit bei Durchführung der ge-
nannten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

5.2.5 Ausgleich der erheblichen Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 UVPG)

Für die vorhabenbezogenen Kompensations-Maßnahmen sind Ausgleichsflächen vorgesehen, auf welchen die erforderli-
chen Wertpunkte durch Aufwertung der derzeitigen Nutzungen realisiert werden. Es handelt sich insbesondere um Maß-
nahmen auf dem Flurstück 1546, Gemarkung Fischbach, Gemeinde Nittenau. Weiterhin erfolgen Ausgleichsmaßnahmen
auf dem Flurstück 1720/3, Gemarkung Treidling, Gemeinde Nittenau, sowie auf der Sammelkompensationsfläche "Laub-
mischwald am Brückensee" (SAD 074), Flurstück 340/3, Gemarkung Sonnenried, Gemeinde Schwarzenfeld. Die Flurstü-
cke befinden sich im Eigentum der Staatsbauverwaltung. Die Beschreibung der Maßnahmen ist den Maßnahmenformblät-
tern (Unterlage 9.3) sowie den Maßnahmenplänen (Unterlage 9.1 und 9.2) zu entnehmen.

Hinzu kommen die Wiederherstellungsmaßnahmen, welche auf den vom Vorhaben vorübergehend in Anspruch genom-
men Flächen durchgeführt werden. Hier wird i.d.R. durch Pflanzung von Forstgehölzen oder durch Gehölzsukzession
wieder Wald entwickelt, wodurch sich wieder eine geschlossene Waldkulisse entwickeln wird.

Die Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Vorhaben ergab **398.307 Wert-punkte** (Unterlage 9.4). Mit den vorge-
nannten Maßnahmen kann ein Kompensationsumfang von insgesamt **398.755 Wertpunkten** realisiert werden. Damit ist
eine vollständige Kompensation gegeben. Die Auswirkungen auf die Arten- und Biotopausstattung durch unmittelbare
Veränderungen und mittelbare Beeinträchtigungen, des landschaftlichen Funktionsgefüges sowie die Auswirkungen auf
die abiotischen Funktionen können durch die vorgesehenen landschaftspflegerischen Maßnahmen auf den Kompensati-
onsflächen im Sinne von § 15 BNatSchG ausgeglichen werden. Für die nachgewiesenen, naturschutzfachlich bedeutsa-
men Arten, welche nicht dem speziellen Artenschutz unterliegen, wurden umfangreiche Vermeidungsmaßnahmen (vgl.
Kap. 3.9 des UVP-Berichtes (Unterlage 19.4)) erarbeitet. Zentrale Lebensräume dieser Arten sind nicht betroffen. Ein
ergänzender Kompensationsbedarf über die beschriebenen Maßnahmen hinaus besteht für diese Arten nicht.

Nach Verwirklichung der beschriebenen landschaftspflegerischen Maßnahmen können die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushaltes im betroffenen Naturraum in gleichartiger Weise hergestellt und das Landschaftsbild landschaftsgerrecht neugestaltet werden.

5.3 Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche

Mit der Novellierung des UVPG im Jahr 2017 wurde das Schutzgut "Fläche" neu eingeführt. Damit soll der Flächenverbrauch eines Vorhabens im UVP-Bericht eigenständig behandelt werden. Insbesondere soll dieses Schutzgut die Neuversiegelung von bislang nicht versiegelten Flächen sowie den Umfang der vorübergehenden Inanspruchnahme aufzeigen. Daher ergibt sich folgendes **Schutzziel**:

- **Schutz und sparsamer Umgang mit Fläche als natürliche Ressource**

5.3.1 Projektwirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 1, 2 UVPG)

Baubedingte Wirkungen:

Während der Bauzeit kommt es zu einer vorübergehenden Flächeninanspruchnahme durch Baufeld, Arbeitsstreifen, Lagerplätze und Baustraßen.

Anlagebedingte Wirkungen:

Durch den Straßenkörper einschließlich der Nebenanlagen kommt es anlagebedingt zu dauerhaften Inanspruchnahmen von Flächen durch Überbauung und Versiegelung. Auch durch die naturschutzrechtlichen Kompensationsmaßnahmen ergeben sich dauerhafte Flächeninanspruchnahmen.

Betriebsbedingte Wirkungen:

Betriebsbedingt sind keine Wirkungen auf das Schutzgut Fläche zu erwarten.

Die temporären und dauerhaften Flächenbeanspruchungen werden als grundlegende Kriterien herangezogen. Dazu werden folgende **Untersuchungsgegenstände** formuliert:

- **Flächenverbrauch durch das Vorhaben**

5.3.2 Flächenverbrauch durch das Vorhaben

5.3.2.1 Bestandserfassung und Bewertung des Untersuchungsgegenstandes

Eine Bestandsermittlung und eine Bewertung ist für dieses Schutzgut nicht erforderlich, da die Auswirkungen unmittelbar mit den flächigen Erfordernissen des Vorhabens korrelieren. Die dauerhafte und vorübergehende flächige Inanspruchnahme ist den Planunterlagen zu entnehmen (z. B. den Plänen des Landschaftspflegerischen Begleitplans, Unterlage 19).

5.3.2.2 Auswirkungen auf den Untersuchungsgegenstand

Das Schutzgut Fläche zeigt den Flächenverbrauch eines Bauvorhabens auf. Dieser setzt sich aus den dauerhaften Flächeninanspruchnahmen durch die Versiegelungen und Überbauungen der technischen Anlagen, den dauerhaft zu sichernden naturschutzfachlichen Ausgleichsflächen sowie den temporär beanspruchten Flächen während der Bauphase zusammen. Die nachfolgenden Ergebnisse basieren auf der Eingriffsermittlung des Landschaftspflegerischen Begleitplans, welcher die Flächeninanspruchnahme und deren Wirkfaktoren detailliert bilanziert. Nähere Angaben hierzu sind dem Landschaftspflegerischen Begleitplan (Unterlage 9 und 19.1) zu entnehmen.

In nachfolgender Tabelle wird die Flächeninanspruchnahme durch Versiegelung, Überbauung und vorübergehender Inanspruchnahme dargestellt. Ergänzend sind die erforderlichen Kompensationsmaßnahmen zur Ermittlung der Gesamtflächeninanspruchnahme des Vorhabens genannt:

Tab. 1: Gesamter Flächenverbrauch

Art des Eingriffs	Gesamtflächeninanspruchnahme
Dauerhafte Überbauung (ohne Straßenbegleitflächen)	3,85 ha
Dauerhafte Neuversiegelung (ohne bereits versiegelte Flächen)	2,93 ha
Vorübergehende Inanspruchnahme	8,61 ha
Entsiegelung	0,08 ha
Ausgleichsmaßnahmen	6,57 ha

5.3.3 Vermeidung / Minimierung (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 3, 4 UVPG)

Grundsätzlich wurde im Planungsprozess besonders darauf geachtet, den Umfang der flächigen Inanspruchnahmen auf das notwendige Mindestmaß zu beschränken. So wurden zunächst umfangreiche Minimierungsmaßnahmen erarbeitet, um den Umfang der Eingriffe und damit den Kompensationsumfang zu reduzieren. Weiterhin wurden die erforderlichen Maßnahmen, welche sich aus waldrechtlichen Vorgaben bzw. artenschutzrechtlichen Anforderungen herleiten, mit den Erfordernissen aus der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung kombiniert. Durch diese Mehrfachfunktion der Ausgleichsflächen wurde der Umfang der Flächeninanspruchnahme weiter reduziert und auf das notwendige Maß beschränkt. Die temporär genutzten Flächen werden vollständig rekultiviert bzw. renaturiert und die vorhandenen Nutzungen und Bestände werden wiederhergestellt, so dass weder eine dauerhafte Inanspruchnahme noch eine relevante Nutzungsänderung auf den beanspruchten Flächen stattfindet.

5.3.4 Zu erwartende erhebliche Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 5 UVPG)

Für das Schutzgut Fläche entstehen unvermeidbare Beeinträchtigungen durch die dauerhafte Beanspruchung von Flächen. Der Flächenverbrauch entsteht durch die Versiegelung und Überbauung der technischen Anlagen. Für die naturschutzfachlichen und waldrechtlichen Ausgleichsflächenenergie gibt sich ein ergänzender Flächenbedarf.

5.3.5 Ausgleich der erheblichen Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 UVPG)

Aufgrund der gesetzlichen Regelungen ergeben sich hinsichtlich der untersuchten Auswirkungen auf die Fläche keine unmittelbaren Ausgleichserfordernisse.

5.4 Auswirkungen auf das Schutzgut Boden

Der Boden ist die an der Erdoberfläche entstandene, mit Luft, Wasser und Lebewesen durchsetzte Verwitterungsschicht aus mineralischen und organischen Substanzen, die sich unter Einwirkung aller Umweltfaktoren (Ausgangsgestein, Relief, Klima, Vegetation, Wasser, anthropogene Bewirtschaftung) während langer Zeiträume gebildet hat.

Der Boden ist ein immobiles, nicht vermehrbares, aber leicht zerstörbares Naturgut, welches sich – wenn überhaupt – nur in von Menschen nicht überschaubaren Zeiträumen regenerieren kann. Dem Vorsorgeprinzip kommt daher im Bodenschutz besondere Bedeutung zu. Dies wird durch das Gesetz zum Schutz des Bodens (BBodSchG) deutlich gemacht. Zweck dieses Gesetzes ist es

"nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren, Boden und Altlasten sowie hierdurch verursachte Gewässerverunreinigungen sind zu sanieren und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen." (§ 1 BBodSchG)

Unterstützt wird dieses Gesetz durch die Aussage im § 1 Abs. 3 Nr. 2 BNatSchG,

"Böden sind so zu erhalten, dass sie ihre Funktionen im Naturhaushalt erfüllen können."

Grundlage für die Bewertung der Bodenfunktionen erfolgt im Sinne des § 2 BBodSchG:

- Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen
- Bestandteil des Naturhaushaltes, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen,
- Abbau, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen aufgrund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers,
- Archiv der Natur- und Kulturgeschichte.

Hier gilt es jedoch anzumerken, dass die Böden aufgrund der bestehenden Straßenanlagen bereits erheblich in ihren natürlichen Eigenschaften, Wirkungszusammenhängen und Funktionen vorbelastet sind. Umweltrelevante Eigenschaften sind aufgrund der vorhandenen Infrastruktureinrichtung bereits erheblich verändert. Darüber hinaus ist eine Bündelung von Infrastrukturachsen und der Straßenausbau, wie sie hier gegeben ist, eine flächensparende sowie minimierende Maßnahme in Hinblick auf eine grundsätzlich negativ zu bewertende zusätzliche flächige Inanspruchnahme von Boden.

Auswirkungen hinsichtlich der Trägerfunktion des Bodens für Lebensräume von Tieren, Pflanzen und Bodenorganismen im an die Baumaßnahme *angrenzenden Bereich* werden im Schutzgut "Tiere und Pflanzen" bei der Untersuchung der Beeinträchtigungen von angrenzenden Lebensräumen behandelt. Dementsprechend wird diese Auswirkung im Schutzgut "Boden" nicht bearbeitet.

Die flächenhaften Verluste und Beeinträchtigungen des Bodens, die grundsätzlich alle oben genannten Funktionen betreffen, werden als aussagekräftigste Kriterien untersucht. Dazu werden folgende **Untersuchungsgegenstände** formuliert:

- **Verlust der Bodenfunktionen durch Versiegelung und Überbauung**
- **Gefährdungen infolge von bau- und nutzungsbedingten Schadstofffreisetzungen**

5.4.1 Bestandserfassung und -bewertung der Untersuchungsgegenstände

5.4.1.1 Verlust der Bodenfunktionen durch Versiegelung und Überbauung

Als Datengrundlage wurden die Bodenübersichtskarte (1 : 25.000) und die Bodenschätzungskarte und die im Zuge des Landschaftspflegerischen Begleitplans (Unterlage 19) erstellte Kartierung der Biotop- und Nutzungstypen herangezogen. Entsprechend dem geologischen Ausgangsmaterials (siehe Kap. 2.2 des UVP-Berichtes (Unterlage 19.4)) und der morphologischen Gegebenheiten haben sich im Umfeld des Vorhabenbereiches hauptsächlich podsolige und sandige Böden entwickelt. Hier sind im Plangebiet folgende Bodentypen durch das Vorhaben betroffen:

- Einheit 76b: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment)
- Einheit 721: Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Lockerbraunerde (podsolig, humusreich) aus (Kryo-)Sandschutt (Amphibolit oder Diorit oder Gabbro)
- Einheit 714: Fast ausschließlich Braunerde aus Gruslehm (Hauptlage) über (Kryo-) Sandgrus (Granit)
- Einheit 529a: Vorherrschend Pseudogley, gering verbreitet Braunerde- und Podsol-Pseudogley aus grusführendem Sand bis Sandlehm (Deckschicht, Sedimentgestein)
- Einheit 524a: Fast ausschließlich Braunerde (podsolig), selten Podsol-Braunerde aus (skelettführendem) Sand (Sandstein)

Das Plangebiet beinhaltet keine seltenen Böden, keine Böden mit besonderer Bedeutung für den Erosionsschutz oder als Archiv der Kulturgeschichte.

Daten der Bodenschätzung (Quelle: Bayernatlas) existieren nur für einen kleinen Teil des Vorhabenbereiches. Da die Bodenschätzwerte nur für Flurstücke mit Grünland- oder Ackernutzung erfasst wurden, liegen keine Daten in den Waldgebieten vor, welche einen Großteil des Untersuchungsraumes ausmachen. Eine besondere Bedeutung für die natürlichen Bodenfunktionen wie z. B. Standortpotenzial für Vegetation, Retentionsvermögen, Filter- und Pufferfunktion etc. kann den Böden aufgrund der Vorbelastungen nicht zugeschrieben werden.

Die Wertigkeit der Böden im Plangebiet ist über den jeweiligen Biotopwert ausreichend gut abgebildet. Die Böden im Untersuchungsgebiet sind besonders hinsichtlich der Überbauung und Versiegelung als empfindlich einzustufen. Grundwasserbeeinflusste Böden, wie sie kleinräumig vorkommen, weisen zudem eine erhöhte Verdichtungsempfindlichkeit auf.

Wälder mit Bodenschutzfunktion und Geotope sind im Wirkraum des Vorhabens nicht vorhanden.

Vorbelastungen

Vorbelastungen ergeben sich im Plangebiet durch die bestehenden Verkehrswege und die überwiegend intensive, landwirtschaftliche Nutzung. Mit dem Vorhaben verbunden ist auch ein bau- und betriebsbedingter Stoffeintrag in den Boden. Dabei ist davon auszugehen, dass die überwiegende Schadstofffracht im unmittelbaren Nahbereich zum Straßenkörper den Bodenkörper als Speicher- und Transformationsmedium betrifft.

5.4.1.2 Gefährdungen infolge von bau- und nutzungsbedingten Schadstofffreisetzungen

Als Datengrundlage wurde für diesen Untersuchungsgegenstand die Aussagen zu Altlasten, belasteten Böden und die Massenbilanzen aus dem Erläuterungsbericht (Unterlage 1) herangezogen.

Altlastenverdachtsflächen sind nicht bekannt. Im Hinblick auf mögliche geogene und anthropogene Belastungen wurden aus den Auffüllungen und den Böden aus der Verwitterungszone Proben entnommen und orientierend nach LAGA M20 untersucht. Bei LAGA-Werten $\geq Z1.2$ wurden außerdem Analysen nach DepV durchgeführt. Es wurden insgesamt sieben Proben aus den bestehenden Auffüllungen und den gewachsenen Boden im Bereich der Bauwerke und der geplanten Einschnitte sowie Dämme genommen (siehe Unterlage 1).

Bei den Proben im Bereich der Auffüllungen der Bauwerke BW 5-1 (Bohrung 5), BW 7-2 (Bohrung 20) und den natürlichen Boden bei BW 7-1 (Bohrung 14) wurde ein erhöhter pH-Wert festgestellt. Im Bereich der Auffüllungen des Bauwerks BW 7-3 (Bohrung 23) wurde außerdem eine erhöhte Chlorid Konzentration gemessen. Die Erhöhten pH- Werte sowie Chlorid Konzentration sind vermutlich auf Straßensalzung zurückzuführen. Zwei der Proben aus der Verwitterungszone weisen hingegen einen sehr geringen pH-Wert im Feststoff auf. Dies ist vermutlich auf die basenarme Ausgangsgesteine wie Sandstein und Granit zurückzuführen, deren Böden zur natürlichen Versauerung neigen.

5.4.2 Projektwirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 1, 2 UVPG)

5.4.2.1 Verlust der Bodenfunktionen durch Versiegelung und Überbauung

Durch das Vorhaben ergeben sich flächige Inanspruchnahmen insbesondere von Böden der angrenzenden Waldflächen sowie von Böden der vorhandenen Straßenbegleitflächen. Je nach Art und Umfang der Inanspruchnahme (Versiegelung, Überbauung) können betroffene Böden wichtige Funktionen nicht mehr oder nur eingeschränkt erfüllen.

Während der Bauzeit kommt es darüber hinaus zu einer vorübergehenden Flächeninanspruchnahme durch Arbeitsstreifen und Baustraßen. Der Oberboden wird dazu abgetragen und fachgerecht auf Mieten gelagert. Nach Abschluss der Arbeiten wird der Boden wieder aufgetragen und nach einer Lockerung etc. der ursprünglichen Nutzung wieder zugeführt.

In der folgenden Tabelle wird die Inanspruchnahme durch Versiegelung, Überbauung und vorübergehender Inanspruchnahme von Flächen mit Bodenfunktionen aufgelistet. Es handelt sich um unterschiedlich stark anthropogen überprägte Böden der Nutzungsarten (Land- und Forstwirtschaft sowie Biotope wie Säume, Gehölze, Feuchtflächen, etc.). Die Anteile mit nicht stark überprägten Böden mit noch naturnahem Bodenaufbau z. B. im Bereich der Wälder und Biotope sind im Biotopwertverfahren des LBP (Unterlage 19.1.2) über entsprechend hoch eingestufte Biotoptypen repräsentiert.

Tab. 2: Verlust von Bodenfunktionen

Art des Eingriffs	Biotop- bzw. Nutzungsarten	Ergebnis
Überbauung	Biotope (Säume, Rohboden, Feuchtflächen)	1,75 ha
	Landwirtschaftliche Flächen	0,28 ha
	Wälder inkl. Feldgehölzen etc.	1,06 ha
Summe		3,09 ha
Versiegelung	Biotope (Säume, Rohboden, Feuchtflächen)	0,42 ha
	Landwirtschaftliche Flächen	0,12 ha
	Wälder inkl. Feldgehölzen etc.	0,21 ha
Summe		0,76 ha
Vorübergehende Inanspruchnahme	Biotope (Säume, Rohboden, Feuchtflächen)	2,22 ha
	Landwirtschaftliche Flächen	1,36 ha
	Wälder inkl. Feldgehölzen etc.	3,33 ha
Summe		6,92 ha
Gesamtsumme		10,76 ha

Durch das Vorhaben werden vorhandene Straßennebenflächen, also mit Oberboden bedeckte Flächen mit Gras-Krautfluren, Gehölzen, intensiv gepflegte Rasenflächen in Anspruch genommen. Auch diese Flächen weisen eine Bodenfunktion auf, jedoch sind die Standorte in der Regel erheblich verändert und weisen keinen natürlichen Bodenaufbau auf.

Es werden durch das Vorhaben keine sensiblen oder als besonders wertvoll betrachteten Böden durch den Ausbau überbaut oder versiegelt.

5.4.2.2 Gefährdungen infolge von bau- und nutzungsbedingten Schadstofffreisetzungen

Regelungsfunktion

Mit dem Vorhaben verbunden ist auch ein verkehrsbedingter Schadstoffeintrag in den Boden. Dabei ist davon auszugehen, dass die überwiegende Schadstofffracht im unmittelbaren Nahbereich zur Fahrbahn den Bodenkörper als Speicher- und Transformationsmedium betrifft. Bei den vorherrschenden Böden ist von einer dauerhaften Bindung und Akkumulation der Schadstoffe auszugehen. Die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung gibt Maßnahmen-, Prüf- und Vorsorgewerte für einzelne Schadstoffe und Wirkungspfade vor. Ein Erreichen bzw. eine Überschreitung dieser Werte sind weder für die bestehende Vorbelastung noch in Verbindung mit den zusätzlich zu erwartenden Schadstoffeinträgen zu erwarten.

Altlastenflächen, belastete Böden und Massenbilanzen

Für das Umfeld des Vorhabens sind keine Altlastenflächen bekannt. Hinsichtlich vorbelasteter Bereiche sind Böden mit erhöhten pH- Werten und CaCl₂ bekannt, welche durch das Vorhaben bauzeitlich beansprucht werden. Der Wiedereinbau oder Entsorgung der belasteten Böden richtet sich nach den Vorgaben der LAGA.

Gemäß der Massenermittlung zum Vorhaben (vgl. Unterlage 1) beläuft sich der Umfang des Abtrages auf ca. 45.629 m³. Für den Auftrag wurden ca. 9.637 m³ berechnet. Der sich daraus ergebende Massenüberschuss von ca. 35.992 m³ wird auf der Lagerfläche am Bauanfang eingebaut. Bei den angegebenen Mengen handelt es sich sowohl um Ober- und Unterboden als auch um Material aus dem Untergrund. Der abgetragene Oberboden wird ordnungsgemäß zwischengelagert

und nach Abschluss der Bauarbeiten auf den Straßenbegleitflächen, Einschnitts- und Dammböschungen, Bauflächen und Bodenlagerflächen und dergleichen wieder aufgetragen.

5.4.3 Vermeidung/ Minimierung (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 3, 4 UVPG)

Zum Schutz der Böden sind die Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen 1 V (siehe Kap. 3.9 des UVP-Berichtes (Unterlage 19.4)) vorgesehen. Zudem wurde die Flächenbeanspruchung des Vorhabens auf das mindestnotwendige Maß reduziert (siehe Kap. 3.7 des UVP-Berichtes (Unterlage 19.4)).

Altlasten und belastete Böden

In Hinblick auf den Umgang mit Altlasten sind Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen geplant. Diese können im Detail dem Kap. 3.5 des UVP-Berichtes (Unterlage 19.4) entnommen werden.

Kampfmittel

Die erforderlichen Untersuchungen zur Kampfmittelfreiheit wurden durchgeführt und die Ergebnisse werden den Baufirmen mitgeteilt. Nähere Informationen hierzu siehe Kap. 9.9.

5.4.4 Zu erwartende erhebliche Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 5 UVPG)

Für das Schutzgut Boden entstehen unvermeidbare Beeinträchtigungen durch die dauerhafte sowie die bauzeitliche Beanspruchung von Böden. Diese Beeinträchtigungen werden durch Abgrabung von natürlich anstehendem Boden, durch Versiegelung und durch bauzeitlichen Verlust von Bodenfunktionen im Bereich von Baufeldern, temporärer Baustellenzufahrten und Lagerflächen verursacht.

5.4.5 Ausgleich der erheblichen Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 UVPG)

Aufgrund der gesetzlichen Regelungen ergeben sich hinsichtlich der untersuchten Auswirkungen auf die Bodenfunktionen keine unmittelbaren Ausgleichserfordernisse. Das Ausgleichserfordernis innerhalb des Schutzguts Boden beschränkt sich im Wesentlichen auf die naturbelassenen Böden, welche durch das Vorhaben direkt durch Versiegelung und Überbauung beeinträchtigt werden. Der bauzeitliche Verlust von Bodenfunktionen wird durch die Wiederherstellung der ursprünglichen Lebensräume und damit der Puffer- und Filterfunktionen des Bodens nach Beendigung der Bauzeit minimiert. Der Verlust von Boden durch die baubedingte Abgrabung wird durch die Wiederandeckung der Böschungen und durch die Gestaltungsmaßnahmen kompensiert, der Verlust von Bodenfunktionen durch Versiegelung wird mit der Aufwertung der Lebensraumfunktionen im Bereich der Ausgleichsmaßnahmen ausgeglichen. Ein Ausgleich der zu erwartenden Beeinträchtigungen hinsichtlich des Schutzgutes Boden erfolgt über die naturschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahmen und die darauf vorgesehenen extensiven Nutzungen.

Damit verbleiben für das Schutzgut Boden und Berücksichtigung der Vermeidungs- Minimierungs- und Ausgleichsmaßnahmen keine erheblichen Beeinträchtigungen.

5.5 Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser

Grund- und Oberflächenwasser stellen neben dem Boden einen weiteren unverzichtbaren, in Menge und Qualität durch menschliche Aktivitäten jedoch gefährdeten Bestandteil des Naturhaushalts dar. Aus diesem Grund sind im § 5 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz und dem § 1 Abs. 3 S. 3 BNatSchG Umweltqualitätsziele für das Grund- und Oberflächenwasser formuliert.

§ 5 Abs. 1 WHG:

"Jede Person ist verpflichtet, bei Maßnahmen, mit denen Einwirkungen auf ein Gewässer verbunden sein können, die nach den Umständen erforderliche Sorgfalt anzuwenden, um

- 1. eine nachteilige Veränderung der Gewässereigenschaften zu vermeiden..."*

§ 1 Abs. 3 BNatSchG:

"Zur dauerhaften Sicherung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts sind insbesondere

- 3. [...] Binnengewässer vor Beeinträchtigungen zu bewahren und ihre natürliche Selbstreinigungsfähigkeit und Dynamik zu erhalten; dies gilt insbesondere für natürliche und naturnahe Gewässer einschließlich ihrer Ufer, Auen und sonstigen Rückhalteflächen; Hochwasserschutz hat auch durch natürliche oder naturnahe Maßnahmen zu erfolgen; für den vorsorgenden Grundwasserschutz sowie für einen ausgeglichenen Niederschlags- Abflusshaushalt ist auch durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege Sorge zu tragen."*

Zur Herleitung der Schutzziele für die Umweltvorsorge sind mehrere Funktionen des Wassers von Bedeutung, die in der Regel im Rahmen des UVP-Berichts zu behandeln sind:

Nutzungsfunktionen abhängig von der Qualität und Quantität der Gewässer:

- Trinkwassernutzung
- Erholung
- Fischerei

Regelungsfunktionen:

- Aufnahme bzw. Abführung des Niederschlags- und Grundwassers
- Wasserspeicherung
- Selbstreinigungskraft der Gewässer

Lebensraumfunktionen (biotische Funktionen):

- Lebensraum für aquatische und amphibische Lebewesen
- prägender Standortfaktor, bestimmend für die Wechselbeziehungen zwischen aquatischen, amphibischen und terrestrischen Ökosystembestandteilen
- übergreifendes Vernetzungsmedium

Zur Sicherung dieser Funktionen wird als **Schutzziel** definiert:

- 1. Reinhaltung und Erhaltung der Eigenschaften der Oberflächengewässer sowie Sicherung der Qualität und Quantität des Grundwassers**

5.5.1 Projektwirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 1, 2 UVPG)

Baubedingte Wirkungen:

Ein Eintrag von wassergefährdenden Schadstoffen (Betriebsstoffen, Hydraulikölen etc.) oder von flussgebietsspezifischen Schadstoffen aus dem Baustellenbereich in Oberflächengewässer, konkret in die beiden Bäche (und bei weiterer Verfrachtung in den Regen) ist potenziell bei Baumaßnahmen im Gewässer oder in direkter Gewässernähe möglich. Zusätzlich kann ein Eintrag von Fremdstoffen in Oberflächengewässer durch Abschwemmen von Oberboden, Feinmaterial etc. in die Oberflächengewässer aus dem Baustellenbereich bei (Stark-)regenereignissen bzw. Arbeiten im Nahbereich erfolgen.

Beim Grundwasser können während der Bauphase grundsätzlich nachteilige Veränderungen des chemischen Zustandes durch Schadstoffeintrag (beispielsweise aus dem Baustellenbereich und aus Baugruben) sowie durch das Entnehmen, Zutagefördern oder Ableiten von Grundwasser entstehen. Ein Aufstau, ein Absenken und Umleiten von Grundwasser (z.B. bei Wasserhaltungen) kann potenziell zu negativen Veränderungen des mengenmäßigen Zustandes im Grundwasserkörper führen.

Anlagebedingte Wirkungen:

Anlagebedingte dauerhafte Wirkungen auf das Grundwasser und die Oberflächengewässer entstehen bei Straßenbauvorhaben in der Regel durch die Bauwerke selbst. Anlagebedingte Wirkungen sind daher sowohl auf Qualität der betroffenen Oberflächenwasserkörper als auch des betroffenen Grundwasserkörpers denkbar.

Betriebsbedingte Wirkungen:

Die Straßenabwässer können sowohl durch die Verunreinigung mit Reifenabrieb, Stäuben und gelösten Salzen, wie auch mit umweltgefährdenden Stoffen bei Unfällen ein Gefährdungsrisiko hinsichtlich der Verunreinigung der Fließgewässer und der oberflächennahen Grundwasservorkommen darstellen. Auch eine Verschlechterung der Wasserqualität des Grund- oder Oberflächengewässers durch den diffusen Eintrag von durch betriebsbedingte Schadstoffe und die Verschmutzung durch den stoßförmigen Eintrag von Schadstoffen bei Unfällen ist denkbar.

Als **Untersuchungsgegenstände** werden entsprechend der o. g. Begründungen formuliert:

- 1. Beeinträchtigungen und Gefährdung von Oberflächengewässern durch bau- und anlagebedingte Wirkungen und betriebsbedingten Eintrag von Schadstoffen**
- 2. Beeinträchtigung und Gefährdung des Grundwasserkörpers durch bau- und anlagebedingte Wirkungen und betriebsbedingten Eintrag von Schadstoffen**

5.5.2 Bestand, Beeinträchtigungen und Gefährdung von Oberflächengewässern durch bau- und anlagebedingte Wirkungen und betriebsbedingten Eintrag von Schadstoffen

5.5.2.1 Bestandserfassung und -bewertung der Untersuchungsgegenstände

Vom Vorhaben sind der Flusswasserkörper des Regen (FWK 1_F318 "Regen/ Schwarzer Regen ab Einmündung Riedbach; Quadfeldmühlbach") sowie zwei Nebenfließgewässer dieses FWK betroffen. Bei den beiden Nebenfließgewässern handelt es sich um den Schellnweiher Bach und den Kaltenbach. Gemäß dem Kartendienst Gewässerbewirtschaftung (BAYLFU, Umweltatlas) erfüllen diese Oberflächengewässer nicht die in Anlage 1 Nr. 2.1 OGewV genannten Voraussetzungen für "berichtspflichtige" Gewässer (Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet von $\geq 10 \text{ km}^2$). Das bedeutet, es handelt sich dabei weder um eigenständige gemeldete Oberflächenwasserkörper, noch sind sie dem Flusswasserkörper des Regens (FWK 1_F318) zugeordnet, auch wenn sie nach ca. 1,2 km bzw. 2,3 km Fließstrecke in den Regen münden.

Der Regen wurde im Zuge der Bestandsaufnahme zur Umsetzung der WRRL dem Planungsraum RGN "Regen" und der Planungseinheit RGN_PE01: Regen, Schwarzer Regen zugeordnet. Der Flusswasserkörper gehört nach Anlage 1 Nr. 2.1 OGewV zum Gewässertyp 9.2 "Große Flüsse des Mittelgebirges". Charakteristisch für diese Fließgewässer sind in Abhängigkeit der Geschiebe- und Gefälleverhältnisse gewundene bis mäandrierende Einbettgerinne oder nebengerinnereiche bis verflochtene Gewässerabschnitte. Die Sohlsubstrate sind dominiert von Steinen, Schotter und Kies, die ausgehnte, vegetationsfreie Kies- und Schotterbänke bilden können. Daneben kommt es in strömungsberuhigten Bereichen zur Ablagerung von Feinsedimenten, so dass dieser Fließgewässertyp eine große Habitatvielfalt für viele aquatische Organismen bietet. Das Strömungsbild ist überwiegend schnell fließend, im Jahresverlauf kann es zu großen Abflussschwankungen und im Einzelnen zu stark ausgeprägten Extremabflüssen kommen (POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER, 2008).

Vorbelastungen

Vorbelastungen ergeben sich insbesondere durch punktuelle Einleitungen, den diffusen Eintrag von Nährstoffen aus der landwirtschaftlichen Nutzung sowie durch Einschränkungen hinsichtlich der biotischen Durchgängigkeit, die sich auch hinsichtlich der Fauna bemerkbar machen.

5.5.2.2 Auswirkungen auf den Untersuchungsgegenstand

Baubedingte Wirkungen

Der Schellnweiher Bach und der Kaltenbach sind bauzeitlich durch Anpassungen an den Durchlässen unter der B 16 vom geplanten Vorhaben betroffen als auch während der Betriebsphase der Straße, indem sie als Vorfluter für anfallendes Straßenwasser genutzt werden.

Potenziell indirekt nachteilige Wirkungen i. S. d. § 27 WHG (Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot) werden für diese Nebenfließgewässer deshalb im Rahmen des wasserrechtlichen Fachbeitrags (Unterlage 18.4) insofern betrachtet, als dass geprüft wird, ob es zu nachteiligen Veränderungen (beispielsweise durch den Eintrag und die weitere Verfrachtung sehr hoher Stoffkonzentrationen) im gemeldeten FWK des Regen kommt.

Negative bauzeitliche Wirkungen werden durch Schutz- und Minimierungsmaßnahmen vermieden.

Anlagebedingte Wirkungen

Die beiden Durchlassbauwerke an Schellnweiher Bach und Kaltenbach werden so gebaut, dass es zu keinen nachteiligen Veränderungen der Gewässermorphologie und der Fließdynamik kommen wird. Dauerhaft nachteilige Wirkungen auf die Oberflächengewässer durch die Anlagen können somit ausgeschlossen werden.

Betriebsbedingte Wirkungen

Betriebsbedingte Wirkungen wirken dauerhaft und können bei Straßenbauvorhaben im Rahmen der Straßenentwässerung vor allem durch Schadstoffeintrag und den Eintrag von Tausalzen während der Wintermonate in die Wasserkörper entstehen. Betriebsbedingt wird an einer Einleitungsstelle ein Teil des auf der B 16 im Abschnitt A anfallenden Straßenwassers vorgereinigt in den Regen geleitet. Ein erheblicher zusätzlicher Eintrag von Nähr- oder Schadstoffen in die Oberflächengewässer ist auszuschließen. Grundwasserbeeinflusste Böden und Bereiche sind im Bezugsraum zwar vorhanden, aber durch das Vorhaben nicht betroffen, weshalb eine Beeinträchtigung ausgeschlossen werden kann, zumal die Behandlung des anfallenden Oberflächenwassers im Zuge des Umbaus nach aktuellem Stand der Technik neu geregelt wird und somit eine Verbesserung gegenüber dem derzeit bestehenden Zustand erreicht werden kann.

Sowohl die Berechnung der zukünftigen Gesamt-Chloridkonzentration an der für den FWK 1_F318 maßgeblichen Referenzmessstelle als auch die Berechnung der zukünftigen Konzentrationserhöhung straßenspezifischer Schadstoffe wie Benzo(a)pyren und Fluoranthen ergab, dass es zu keinen Überschreitungen der Orientierungswerte bzw. der Umweltqualitätsnormen kommen wird (vgl. Unterlage 18.4).

5.5.3 Beeinträchtigung und Gefährdung des Grundwasserkörpers durch bau- und anlagebedingte Wirkungen und betriebsbedingten Eintrag von Schadstoffen

5.5.3.1 Bestandserfassung und Bewertung des Untersuchungsgegenstandes

Der vom Vorhaben betroffene Grundwasserkörper "Bodenwöhrer Bucht – Bodenwöhr" (GWK 1_G079) hat eine Gesamtgröße von 272,8 km², die maßgebliche Hydrogeologie besteht aus der Bodenwöhrer Bucht und dem Hahnbacher Sattel. Bei den untergeordneten hydrogeologischen Einheiten handelt es sich um fluvatile Schotter und Sande. Der GWK liegt im hydrogeologischen Teilraum der Bodenwöhrer Bucht. In dieser großräumigen Muldenstruktur trifft man vorwiegend auf mesozoische Festgesteins-Grundwasserleiter (Kluft-Poren-Grundwasserleiter) mit mäßiger bis geringer Durchlässigkeit und silikatischem sowie silikatisch-karbonatischem Gesteinschemismus. Lokal werden diese von quartären, fluvialen Lockergesteinen mit mittlerer bzw. mäßiger bis geringer Durchlässigkeit und silikatischem bzw. teils silikatisch-organischem Gesteinschemismus überlagert. Da keine nennenswerten Deckschichten vorhanden sind, liegt eine hohe Verschmutzungsempfindlichkeit vor. Wasserwirtschaftlich ist der Teilraum nur von geringer lokaler Bedeutung; am Rand des Teilraums finden sich einige wenige Quelfassungen.

Im Vorhabenbereich entlang des Ausbauabschnittes wurden durch das SFG – SACHVERSTÄNDIGENINSTITUT FÜR GEOTECHNIK im Jahr 2019 Baugrunduntersuchungen und Grundwassermessungen durchgeführt. Dabei wurde Grundwasser im Kluftsystem der erbohrten Granite nachgewiesen. Des Weiteren wird auch Grund- und Schichtenwasser über dem Felshorizont in den quartären Sanden angenommen. Insbesondere im Nahbereich von Oberflächengewässern sind in Abhängigkeit von der Jahreszeit und der Witterung auch oberflächennah Grundwasserspiegellagen möglich (SFG 2020).

Des Weiteren liegen innerhalb des Vorhabenbereiches mehrere wassersensible Bereiche. Diese Gebiete sind durch den Einfluss von Wasser geprägt und werden anhand der Moore, Auen, Gleye und Kolluvien abgegrenzt. Sie kennzeichnen den natürlichen Einflussbereich des Wassers, in dem es zu Überschwemmungen und Überspülungen kommen kann.

Vorbelastungen

Für den GWK 1_G079 hat die Bestandsaufnahme des LFU im 3. Monitoringzeitraum (2014 - 2019) keine signifikanten Belastungen durch punktuelle Quellen zum Beispiel durch Altlasten ergeben (entnommen aus dem Wasserkörper-Steckbrief, Stand 22.12.2021). Des Weiteren bestehen keine Belastungen durch übermäßigen Nährstoffeintrag (Nitrat und Pflanzenschutzmittel) aus diffusen Quellen der Landwirtschaft. Die Schwellenwerte u. a. für Schwermetalle werden eingehalten. Der chemische und mengenmäßige Zustand des Grundwasserkörpers ist als "gut" eingestuft (BAYLFU - Wasserkörper-Steckbriefe, Stand 22.12.2021).

5.5.3.2 Auswirkungen auf den Untersuchungsgegenstand

Baubedingte Wirkungen

Beim Grundwasser können während der Bauphase grundsätzlich nachteilige Veränderungen des chemischen Zustandes durch Schadstoffeintrag (beispielsweise aus dem Baustellenbereich und aus Baugruben) sowie durch das Entnehmen, Zutagefördern oder Ableiten von Grundwasser entstehen. Ein Aufstau, ein Absenken und Umleiten von Grundwasser (z. B. bei Wasserhaltungen) kann potenziell zu negativen Veränderungen des mengenmäßigen Zustandes im Grundwasserkörper führen. Beim vorliegenden Straßenbauvorhaben erfolgt bei allen in Kap. 1.2.4 des UVP-Berichtes (Unterlage 19.4) beschriebenen Querungsbauwerken ein vorübergehender punktueller Eingriff in das Grundwasser. Des Weiteren befinden sich der Durchlass westlich von BW 6-1 und die Bauwerke BW 6-1 und BW 7-2 in einem wassersensiblen Bereich, in dem zeitweise mit hohen Grundwasserständen zu rechnen ist. Es sind deshalb wasserdichte Baugruben mit offenen Bauwasserhaltungen an den Querungsbauwerken geplant. Des Weiteren ist ein Bodenaustausch im Bereich der Bauwerksgründungen vorgesehen. Potenziell sind dadurch Schadstoffeinträge aus dem Baustellenbereich in das Grundwasser denkbar.

Bei den direkten baubedingten Eingriffen, für die beim vorliegenden Straßenbauvorhaben ein potenzieller Schadstoffeintrag in das Grundwasser betrachtet wurde, handelt es sich um temporäre punktuelle Eingriffe in den GWK in Form von Baugruben bei gleichzeitig hohen Grundwasserständen. Im Hinblick auf die Gesamtgröße des GWK sind diese Eingriffe räumlich so eng begrenzt, dass es mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu keinen erheblichen Auswirkungen auf den GWK kommen wird.

Anlagebedingte Wirkungen

Im Grundwasser können anlagebedingte Wirkfaktoren vor allem nachteilige Veränderungen des Grundwasserstandes und/oder der Grundwasserströme bewirken, wenn Anlagenteile bzw. Bauwerksteile dauerhaft in das Grundwasser eingreifen. Beim vorliegenden Straßenbauvorhaben werden nach Abschluss der Bauarbeiten keine dauerhaften Eingriffe in den GWK erfolgen. Dauerhaft nachteilige anlagebedingte Wirkungen durch das Vorhaben können somit ausgeschlossen werden.

Betriebsbedingte Wirkungen

Betriebsbedingte Wirkungen wirken dauerhaft und können bei Straßenbauvorhaben im Rahmen der Straßenentwässerung vor allem durch Schadstoffeintrag und den Eintrag von Tausalzen während der Wintermonate in die Wasserkörper entste-

hen. Für die zukünftige Straßenentwässerung ist auf insgesamt 9 Flächen eine großflächige Versickerung über Böschungen und über die am Böschungsfuß angeordneten Mulden bzw. Muldenaufweitungen geplant. Die Berechnung der zukünftigen betriebsbedingten Chloridkonzentration im GWK ergab einen Wert der deutlich unter dem Schwellenwert der GrwV von 200 mg/l liegt (vgl. Unterlage 18.4). Dauerhaft nachteilige betriebsbedingte Veränderungen des chemischen Zustandes des GWK können deshalb mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

5.5.4 Vermeidung/ Minimierung (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 3, 4 UVPG)

Zum Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers sind Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen (siehe Kap. 3.9 des UVP-Berichtes (Unterlage 19.4)) vorgesehen. Dadurch werden Beeinträchtigungen von Boden, Grund- und Oberflächenwasser im Gesamtbereich der geplanten Baumaßnahme vermieden. Zusätzlich sind Maßnahmen zum Umgang mit wassergefährdeten Stoffen (Kap. 3.3 des UVP-Berichtes (Unterlage 19.4)), dem Gewässerschutz (Kap. 3.4 des UVP-Berichtes (Unterlage 19.4)) geplant und dem Umgang mit Altlasten (Kap. 3.5 des UVP-Berichtes (Unterlage 19.4)) geplant.

5.5.5 Zu erwartende erhebliche Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 5 UVPG)

Innerhalb des Schutzgutes Wasser ergeben sich unvermeidbare Beeinträchtigungen durch die temporären Eingriffe in den Schellnweiher Bach und den Kaltenbach während des Baubetriebs. Unter Berücksichtigung der geplanten Ausgleichs-, Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen können erhebliche Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden (siehe Unterlage 19.1.1 und Unterlage 9).

5.5.6 Ausgleich der erheblichen Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 UVPG)

Die marginalen Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut Wasser bedürfen keiner Ausgleichsmaßnahmen.

5.6 Auswirkungen auf das Schutzgut Klima und Luft

Das Klima ist ein wesentlicher Bestandteil des landschaftlichen Gesamtsystems. Die Notwendigkeit der Berücksichtigung des Klimas im Rahmen von Umweltverträglichkeitsstudien ergibt sich aus den Begriffsbestimmungen in § 2 UVPG und dem § 7 (1) Nr. 2 BNatSchG. Dieser fordert, Beeinträchtigungen des Klimas, insbesondere des örtlichen Klimas, zu vermeiden. Im BImSchG § 1 (1) wird zudem der Schutz der Atmosphäre vor schädlichen Umwelteinwirkungen zum Ziel des Gesetzes erklärt. Zielvorstellung bezüglich des Lokalklimas und der Lufthygiene ist der Erhalt der Gebiete, in denen frische und saubere Luft entsteht und gefiltert wird, sowie der Frischluftschneisen, die diese Luft weiterleiten, um so

- Reinluftentstehung in Waldbereichen zu erhalten,
- Luftaustausch zwischen Kaltluft- und Warmluftgebieten zu gewährleisten,
- die Luftbelastung in Siedlungs- und Gewerbegebieten zu reduzieren.

Hinzu tritt das Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG). Zweck dieses Gesetzes ist es, zum Schutz vor den Auswirkungen des weltweiten Klimawandels die Erfüllung der nationalen Klimaschutzziele sowie die Einhaltung der europäischen Zielvorgaben zu gewährleisten und die ökologischen, sozialen und ökonomischen Folgen zu berücksichtigen. Die Träger öffentlicher Aufgaben haben bei ihren Planungen und Entscheidungen den Zweck dieses Gesetzes und die zu seiner Erfüllung festgelegten Ziele zu berücksichtigen (§ 13 Abs. 1 Satz 1 KSG).

Planungsrelevant für die Betrachtung des Schutzgutes Luft/ Klima sind somit das globale Klima, lokalklimatische (mesoklimatische) und lufthygienische Verhältnisse. Das lokale Geländeklima kann durch Veränderungen des Reliefs oder der Oberflächenbeschaffenheit (Bewuchs, Nutzung, Versiegelung) beeinträchtigt werden. Insbesondere Reliefform, Höhe, Hangneigung und Exposition, Einstrahlung, Kaltluftabfluss und Niederschlagsverteilung nehmen Einfluss auf lokale Klimagegebenheiten. Elemente der Oberflächenbeschaffenheit (z. B. die Wald-Feld-Verteilung, Hecken, Siedlungsflächen etc.) steuern und hemmen Luftströmungen am Boden und modifizieren den Energiehaushalt. Darüber hinaus beeinflussen sie in starkem Maße die Luftqualität durch Herausfiltern von staub- und gasförmigen Luftschadstoffen. Durch die Baumaßnahmen können Flächen mit Bedeutung als Reinluftentstehungsgebiete für Siedlungen (großflächige Waldflächen) verloren gehen. Auswirkungen auf großklimatische Gegebenheiten und das globale Klima können insbesondere durch klimaschädliche Treibhausgasemissionen entstehen, welche durch den Bau- und Unterhalt der Straße und durch verkehrsbedingte Emissionen verursacht werden.

Diejenigen klimatischen Merkmale sind hier von Bedeutung, die in direkter Beziehung zu den Ansprüchen des Menschen stehen und nicht über andere Schutzgüter abgehandelt werden. Entscheidend ist dabei die Fähigkeit von Teilräumen, über lokale und regionale Luftaustauschprozesse und raumstrukturelle Gegebenheiten lufthygienischen Belastungen entgegenzuwirken, sie zu verhindern oder zu vermindern. Als **Schutzziele** werden daher formuliert:

- **Erhaltung des Bestandsklimas sowie der lokalklimatischen Regenerations- und Austauschfunktion**

Wäldern mit Klimaschutz-, Immissionsschutz- und Windschutzfunktion (BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WALD- UND FORSTWIRTSCHAFT, 2021) und von Vegetationsstrukturen mit klimatischer Funktion (STADT NITTENAU (2021), GEMEINDE REICHENBACH (2021), GEMEINDE WALDERBACH (2021), BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDES- ENTWICKLUNG UND UMWELTFRAGEN, (1999)) sind im Wirkraum des Vorhabens nicht vorhanden.

Flächenhafte Beeinträchtigungen vorhandener Waldflächen werden unter dem Schutzgut Sachgüter abgehandelt (siehe Kap. 5.9).

5.6.1 Projektwirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 1, 2 UVPG)

Baubedingte Wirkungen:

Während der Bauzeit kommt es zu einer vorübergehenden Beeinträchtigung der Luftqualität durch den Baustellenbetrieb im Baufeld, den Arbeitsstreifen, den Lagerplätzen, den Baustraßen sowie deren Umfeld. Es sind erhöhte Staub- und Schadstoffemissionen zu erwarten, wodurch es zu einer temporären lufthygienischen Belastung bei der Realisierung des Vorhabens kommen kann. Die Herstellung neuer Bausubstanz führt zu Emissionen von klimaschädlichen Treibhausgasen. Zudem kann es zu Verlusten klimarelevanter Böden und Vegetationsstrukturen kommen, welche eine Funktion als Kohlenstoffspeicher übernehmen.

Anlagebedingte Wirkungen:

Die anlagebedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Klima und Luft bestehen darin, dass Flächen mit Bedeutung für das Klima (Frischluff- und Kaltluftentstehungsgebiete) sowie deren Abfluss- und Verbundfunktion durch die baulichen Anlagen des Vorhabens beeinträchtigt werden können. Zusätzlich können Strukturen mit Bedeutung für das lokale Klima (z.B. Wälder, Gehölze) durch das Vorhaben direkt betroffen sein, was zu einem Verlust bzw. einer Beeinträchtigung deren lokalklimatisch relevanten Funktionen führen kann.

Betriebsbedingte Wirkungen:

Durch das Vorhaben sind keine erheblichen Erhöhungen der Schadstoffemissionen gegenüber der derzeitigen Situation zu erwarten. Zudem sind betriebsbedingte Auswirkungen durch Immissionen innerhalb des bereits verkehrlich durch Straßen und Wege erschlossenen Untersuchungsgebiets nicht zu erwarten. Mögliche Belastungen durch Veränderungen der lufthygienischen Situation und Schadstofffreisetzungen werden innerhalb des Schutzgutes Mensch abgehandelt (siehe Kap. 5.1), weshalb im Schutzgut Klima und Luft auf eine Darstellung dieses Untersuchungsgegenstandes verzichtet wird. Die künftige Unterhaltung der erweiterten Straßenflächen und die Verkehrslast führt zu Emissionen von klimaschädlichen Treibhausgasen.

Die klimatischen Belange werden daher durch folgenden **Untersuchungsgegenstände** innerhalb des UVP-Berichtes weiterbehandelt:

- 1. Veränderung der lufthygienischen Verhältnisse für Siedlungen durch den Verlust von Frischluftentstehungsgebieten oder Unterbrechung von bedeutsamen Kalt- oder Frischluftbahnen**
- 2. Verlust von Wäldern mit Klimaschutz- Immissionsschutz- und Windschutzfunktion und von Vegetationsstrukturen mit klimatischer Funktion**
- 3. Auswirkungen auf die nationalen Klimaschutzziele**

5.6.2 Veränderung der lufthygienischen Verhältnisse für Siedlungen durch den Verlust von Frischluftentstehungsgebieten oder Unterbrechung von bedeutsamen Kalt- oder Frischluftbahnen

5.6.2.1 Bestandserfassung und -bewertung der Untersuchungsgegenstände

Als Datengrundlage zur Bestandserhebung- und Bewertung des Untersuchungsgegenstandes wurden Informationen aus dem ABSP, Bauleitplanungen der Stadt Nittenau, der Gemeinden Reichenbach und Walderbach, der Wald funktionsplanung, sowie die projektbezogenen Bestandserhebungen zu den Biotop- und Nutzungstypen nach BayKompV im Rahmen des LBP (Unterlage 19.1.1) und dessen Bestandsplan (Unterlage 19.1.2) herangezogen.

Aus lokalklimatischer Sicht sind im Plangebiet die angrenzenden Waldflächen des Einsiedler und Walderbacher Forstes und dessen Waldränder von vorrangiger Bedeutung, da diese als Gebiete mit luftverbessernder Wirkung (Staubfilterung, Klimaausgleich) fungieren. Gebiete mit besonderer Bedeutung für das lokale Klima wie z.B. Gebiete mit geringer Schadstoffbelastung, Luftaustauschbahnen (insbesondere zwischen unbelasteten und belasteten Bereichen oder Kaltluft- und Frischluftleitbahnen), Flächen mit klimatischer und lufthygienischer Ausgleichs- und Schutzfunktion sowie bedeutende Frischluft- oder Kaltluftentstehungsgebiete mit Siedlungsbezug sind innerhalb des Untersuchungsgebietes nicht vorhanden. Großklimatische Vorgänge werden durch das Vorhaben nicht betroffen, da das Projekt nicht geeignet ist, hier grundlegende Auswirkungen zu verursachen.

Vorbelastungen

Vorbelastungen der lufthygienischen Situation bestehen durch die im Planungsraum verlaufende B 16 sowie angrenzende Siedlungsflächen und Gewerbeflächen. Die Konflikintensität innerhalb des Untersuchungsgegenstandes als gering einzustufen, da es vorhabenbedingt durch Verbesserung des Verkehrsflusses auf den Straßen sowie der nur unwesentlichen Veränderungen der Verkehrszahlen insgesamt zu einer Verbesserung lufthygienischer Situation kommen wird.

5.6.2.2 Auswirkungen auf den Untersuchungsgegenstand

Denkbare Auswirkungen wären, dass klimarelevante Strukturen vorhabenbedingt zerstört oder bedeutende Leitbahnen zusätzlich beeinträchtigt werden könnten, die eine Bedeutung für das Lokalklima besitzen (z. B. Gebiete mit geringer Schadstoffbelastung, Luftaustauschbahnen (insbesondere zwischen unbelasteten und belasteten Bereichen oder Kaltluft- und Frischluftleitbahnen), Gebiete mit luftverbessernder Wirkung (Staubfilterung, Klimaausgleich), Flächen mit klimatischer und lufthygienischer Ausgleichs- und Schutzfunktion sowie bedeutende Frischluft- oder Kaltluftentstehungsgebiete).

Allerdings sind innerhalb des Untersuchungsraumes keine bedeutsamen Frisch- und Kaltluftsysteme (aufgrund von Relief, Höhe, Hangneigung, Exposition etc.) vorhanden, welche der Durchlüftung von Siedlungsbereichen dienen. Siedlungsbezogene Kalt- und Frischluftsysteme sind durch das Vorhaben somit nicht betroffen. Durch den bestandsnahen Ausbau der Trasse ist zudem keine erhebliche Verschlechterung aufgrund von Beeinträchtigungen der Kaltluft-/ Frischluftentstehungsgebieten sowie deren Abflussgebieten zu erwarten, da diese durch die bestehenden Straßenanlagen bereits stark vorbelastet sind und die Flächeninanspruchnahme im Umfeld der Wälder und den Waldrändern auf ein Minimum reduziert wird.

Aufgrund des Umfangs und der Art des Projektes sind keine negativen klimatischen Wirkungen über die derzeitige Vorbelastung hinweg zu erwarten. Für das Lokalklima ergibt sich aufgrund der eher kleinflächigen Nutzungsänderungen bei bestehender Vorbelastung keine erhebliche Neubeeinträchtigung.

5.6.3 Verlust von Wäldern mit Klimaschutz-, Immissionsschutz- und Windschutzfunktion und von Vegetationsstrukturen mit klimatischer Funktion

5.6.3.1 Bestandserfassung und Bewertung des Untersuchungsgegenstandes

Als Datengrundlage zur Bestandserhebung- und Bewertung des Untersuchungsgegenstandes wurden Informationen aus den Waldfunktionskarten des LWF sowie die projektbezogenen Bestandserhebungen zu den Biotop- und Nutzungstypen nach BayKompV im Rahmen des LBP (Unterlage 19.1.1) und dem Bestandsplan (Unterlage 19.1.2) herangezogen.

Wälder besitzen vielfältige Funktionen für den klimatischen sowie lufthygienischen Ausgleich und Schutz. Als Indikator für besonders schutzbedürftige Wälder mit Funktionen führt das LWF eine Beurteilung der Bedeutung von Waldfunktionen durch. Hierbei sind für das Schutzgut Klima insbesondere Waldflächen mit einer Funktion für das regionale und lokale Klima relevant. Wälder mit Funktion für das regionale Klima sind große, das Klima in Verdichtungsräumen günstig beeinflussende Waldgebiete, die in Siedlungsbereichen und Freiflächen das Klima durch großräumigen Luftaustausch verbessern. Wälder mit lokaler Bedeutung für das Klima werden in die Funktionen "Klimaschutz lokal" sowie "Immissionsschutz lokal" unterschieden. Wälder mit besonderer Bedeutung für den lokalen Klimaschutz sind meist kleinere Waldgebiete in unmittelbarer Nähe der zu schützenden Objekte, welche besiedelte Bereiche, Kur-, Heil- und Freizeiteinrichtungen, landwirtschaftliche Nutzflächen und Sonderkulturen vor Kaltluftschäden, Temperatur- und Feuchtigkeitsextremen und nachteiligen Windeinwirkungen schützen. Wald mit der Funktion des lokalen Immissionsschutzes, mindert schädliche Einwirkungen und Belastungen durch Gase, Stäube oder Aerosole und verbessert dadurch die Luftqualität für die zu schützenden Bereiche wie Siedlungen, Erholungsgebiete sowie land- und forstwirtschaftliche Nutzflächen.

Im Waldfunktionsplan ist im Umfeld des Projektes keine Wälder mit besonderer Bedeutung für den Klimaschutz ausgewiesen. Nächstliegende Wälder mit relevanten Waldfunktionen sind der Erholungswald im Einsiedler Forst angrenzend an das Forsthaus Einsiedel, Immissionsschutzwald am östlichen Stadtrand von Nittenau, Bodenschutzwälder im Regental bei Reichenbach und Walderbach sowie Wald mit Lebensraumfunktion kleinflächig im Einsiedler und Walderbacher Forst und im Regental.

5.6.3.2 Auswirkungen auf den Untersuchungsgegenstand

Mögliche Auswirkungen auf den Untersuchungsgegenstand bestehen darin, dass Wälder mit klimarelevanten Funktionen, durch anlage- oder baubedingte Wirkungen, beeinträchtigt werden können. Da im Umfeld des Vorhabens keine Waldflächen vorhanden sind, welche nach der vorliegenden Waldfunktionsplanung von Bedeutung für das Klima sind darstellen, können erhebliche Auswirkungen auf den Untersuchungsgegenstand ausgeschlossen werden.

Die Beanspruchung bestehender Waldflächen entlang der B 16, welche keine besondere Bedeutung für das Schutzgut darstellen, werden unter dem Schutzgut Sachgüter (siehe Kap. 5.9.1.2) abgehandelt.

5.6.4 Auswirkungen auf die nationalen Klimaschutzziele

5.6.4.1 Bestandserfassung und Bewertung des Untersuchungsgegenstandes

Das am 18.12.2019 in Kraft getretene und zuletzt am 18.08.2021 geänderte Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) soll die Erfüllung der nationalen Klimaschutzziele sowie der europäischen Zielvorgaben gewährleisten. Das wesentliche Ziel ist, die bundesweiten Treibhausgasemissionen gemäß § 3 Abs. 1 KSG schrittweise zu reduzieren.

Die Ziele des Gesetzes sind bei Straßenbauvorhaben zu berücksichtigen. Das KSG enthält mit § 13 ein allgemeines Berücksichtigungsgebot. Danach haben "die Träger öffentlicher Aufgaben (...) bei ihren Planungen und Entscheidungen den Zweck [des KSG] und die zu seiner Erfüllung festgelegten Ziele zu berücksichtigen" (§ 13 Abs. 1 S. 1 KSG).

Vor dem rechtlichen Hintergrund des § 13 KSG geht es also vor allem um eine Beurteilung, welche klimaschädlichen Treibhausgasemissionen mit einem Vorhaben verbunden sind und mit welchen Maßnahmen sich diese ggf. vermeiden oder reduzieren lassen. In Verbindung mit den Klimaschutzzielen ist bezüglich der Reduzierung von Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) in verschiedene Sektoren zu differenzieren (§ 4 KSG in Verbindung mit der Anlage 1 KSG). I. d. R. sind bei Straßenaus- und neubauvorhaben die Ziele aus den Sektoren "Industrie" (Bauwirtschaft, Betrieb, Unterhaltung), "Verkehr" (Verkehrsleistung / Transport), und "Landnutzung, Landnutzungsänderung" (Eingriff / Kompensation) berührt. Die Ermittlung der THG-Emissionen, aufgliedert nach den relevanten Sektoren erfolgt entsprechend dem "Methodenpapier zur Berücksichtigung des globalen Klimas bei der Straßenplanung in Bayern", herausgegeben vom Bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (BAYSTMWBV 2022). Im Dezember 2023 wurde von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) das „Arbeitspapier Klimaschutz Straße, Ad-hoc-Arbeitspapier zur Berücksichtigung von großräumigen Klimawirkungen bei Straßenbauvorhaben“ veröffentlicht. Die methodische Vorgehensweise entspricht dem o.g. Methodenpapier des BAYSTMWBV.

Lebenszyklusemissionen - Sektor Industrie (bau- und betriebsbedingte Wirkungen)

Die Herstellung und künftige Unterhaltung neuer Bausubstanz führt zu Emissionen von Treibhausgasen (THG), die im weiteren Sinne dem Sektor Industrie nach § 4 KSG zuzuordnen sind. Dabei werden neben den rein baubedingten Emissionen explizit auch unterhaltungsbedingte Anteile berücksichtigt und beides zu den sog. "Lebenszyklusemissionen" zusammengefasst. Die spezifischen THG-Emissionen neu zu verarbeitender Bausubstanz werden im "Methodenpapier zur Berücksichtigung des globalen Klimas bei der Straßenplanung in Bayern" (BAYSTMWBV 2022) sowie im „Arbeitspapier Klimaschutz Straße“ (FGSV 2023) benannt. Für die Erweiterung von Straßenverkehrsflächen auf Autobahnen und zweibahnige Bundesstraßen wird gemäß oben genannten Methodenpapiers für das CO₂-Äquivalent (CO₂-eq) der Lebenszyklusemissionen ein Ansatz von 6,2 kg pro m² Straßenoberfläche und Jahr angegeben. Für die Erweiterung von Brückenflächen sind 12,6 kg CO₂-eq je m² und Jahr anzusetzen.

Sektor Verkehr (betriebsbedingte Wirkungen)

Unvermeidbar bei dem Betrieb von Straßen ist nach aktuellem Stand der Technik der Ausstoß des klimawirksamen Gases Kohlen(stoff)dioxid (CO₂). Für die Berechnung der durch den Verkehr verursachten THG-Emissionen dient die Verkehrsprognose (Verkehrstechnische Untersuchung) und die darin abgebildeten Veränderungen der Verkehrslast auf der neu geplanten Strecke sowie dem nachgeordneten Netz.

Sektor Landnutzungsänderung (bau- und anlagebedingte Wirkungen)

Bau- und Anlagebedingt hat das Vorhaben dauerhafte Auswirkungen auf derzeit bestehende Flächennutzungen und damit auf vorhandene Biotopstrukturen und Böden. In der organischen Substanz im Boden und in der Vegetation (unterirdische und oberirdische Biomasse) ist CO₂ in Form von organisch gebundenem Kohlenstoff gespeichert. Verluste von Biotopstrukturen und Böden im Bereich geplanter Bauwerke wirken sich i.d.R. negativ auf die Klimabilanz der Landnutzung aus. Zu betrachtende Elemente des Naturhaushaltes sind hierbei klimarelevante Böden (Moorböden, mineralische Böden bei hoch anstehendem Grundwasser). Auch der Vegetationsausstattung kommt eine besondere Bedeutung zu. Vorrangig sind Wälder, Gehölze und extensiv genutzte Grünländer als biomassereiche Biotope von Relevanz.

Nach den Vorgaben des vorgenannten Methodenpapiers (BAYSTMWBV 2022) können Informationen zu klimarelevanten Böden der Übersichtsbodenkarte (ÜBK25) oder der Bodenschätzungsübersichtskarte des bayerischen Landesamtes für Umwelt entnommen werden. Die ÜBK25 nutzt Daten aus der Geologischen Karte 1 : 25.000 (GK25), den forstlichen Standortkarten sowie der Bodenschätzung und entspricht dem Maßstab 1 : 25.000. Die Bodenschätzungskarte ist ein Bestandteil des Amtlichen Liegenschaftskataster- Informationssystems (ALKIS) und wird für landwirtschaftliche Flurstücke erhoben. Für den Untersuchungsraum des Vorhabens liegt die Bodenschätzungskarte nur für vereinzelte Flurstücke vor, da Waldflächen, welche einen Großteil des Eingriffsbereiches umfassen, innerhalb der Bodenschätzung nicht erhoben werden. Aufgrund dessen wird die Bodenschätzung nicht als Datengrundlage herangezogen. Die Erfassung klimarelevanter Böden erfolgt auf Grundlage der ÜBK25. Zur Erfassung der Vegetationskomplexe/Biotope mit Klimarelevanz wird die Biotop- und Nutzungstypenkartierung des Landschaftspflegerischen Begleitplans (siehe Unterlage 19.1.1 und 19.1.2) genutzt.

Nach Angabe der ÜBK25 findet sich im Eingriffsbereich der Bodentyp "Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden (Einheit 76b)" entlang der Bachtäler von Schellenweiher Bach und Kaltenbach, welchem eine Klimarelevanz zukommt.

Bestände besonders hochwertiger Funktionsausprägungen von Vegetationskomplexen/Biotopen finden sich vor allem in Form von Laub- und Nadelwald sowie straßenbegleitender Gehölze.

Moorböden, anmoorige Böden und Schutzwälder mit besonderer Klimarelevanz sind im Eingriffsbereich nicht vorhanden.

5.6.4.2 Auswirkungen auf den Untersuchungsgegenstand

Lebenszyklus-Emissionen - Sektor Industrie (bau- und betriebsbedingte Wirkungen)

Im Sektor Industrie werden Emissionen aus dem Zeitraum der Herstellung sowie für die Unterhaltung der Straße berücksichtigt und als sogenannte Lebenszyklusemissionen der Straße ausgegeben. Lt. BAYSTMWVBV 2022 wird die Berechnung der Summe der zu erwartenden Lebenszyklusemissionen anhand folgender Gleichung verdeutlicht:

$$\text{THG}_{\text{ges}} [\text{kg CO}_2\text{-eq/a}] = \text{Fläche Trasse} [\text{m}^2] \times \text{THG}_{\text{spez}} [\text{kg/m}^2/\text{a}] + \text{Fläche Brücken} [\text{m}^2] \times \text{THG}_{\text{Brücke}} [\text{kg/m}^2/\text{a}]$$

Wobei $\text{THG}_{\text{spez}} =$ 4,6 kg/m²/a für Bundes- oder Staatsstraßen und
 6,2 kg/m²/a für zweibahnige Bundesstraßen.

$\text{CO}_2\text{-eq} =$ Kohlendioxidäquivalente, Maßeinheit zur Vereinheitlichung der Klimawirkung unterschiedlicher Treibhausgase

Tab. 3: Emissionen von Treibhausgasen im Sektor "Industrie"

Streckenlänge (m) (inklusive Tunnel- und Brückenabschnitte)	
Querschnittsbreite (RQ)	
Gesamtfläche (m ²)	19.249
Spezifische THG-Emission (4,6 bzw. 6,2 kg CO₂-eq/m²/a)	88.545,4
Aufschlag Brückenabschnitt Länge (m)	
Querschnittsbreite (RQ)	
Gesamtfläche (m ²)	209
Spezifische THG-Emission (12,6 kg CO₂-eq/m²/a)	2.633,4
Aufschlag Tunnelabschnitt Länge (m)	0
Querschnittsbreite (RQ)	0
Gesamtfläche (m ²)	0
Spezifische THG-Emission (27,1 kg CO₂-eq/m²/a)	0
Gesamtsumme kg CO₂-eq/a	91.178,8

(PTV Planung Transport Verkehr AG; PTV Transport Consult GmbH; TCI Röhling - Transport Consulting International, 2016), getrennt nach Bundesstraßen (einschließlich Staatsstraßen) (4,6 kg) Autobahnen bzw. zweibahnige Bundesstraßen (6,2 kg)

Sektor Verkehr (betriebsbedingte Wirkungen)

Gemäß Verkehrsgutachten (siehe Unterlage 1) bewirkt der dreispurige Ausbau der B 16 im Ausbauabschnitt A keine großräumigen Verkehrsverlagerungen im umliegenden Straßennetz. Die prognostizierte Zunahme im Verkehrsaufkommen von 5.123 KFZ/24h (2022) auf 5.306 KFZ/24h (2035) ergibt sich insbesondere aufgrund der allgemeinen Verkehrsentwicklung. Die Vergleichsmäßigung des Verkehrsflusses im Ausbauabschnitt wirkt sich grundsätzlich positiv auf die CO₂-Bilanz aus. Daher ist das Ausbauvorhaben unter verkehrlichen Gesichtspunkten mit den gesetzlich vorgegebenen Klimaschutzziele ohne Einschränkung vereinbar.

Landnutzungsänderung (bau- und anlagebedingte Wirkungen)

Grundsätzlich gilt es in diesem Sektor, die Landnutzungsänderungen, insbesondere Eingriffe in klimarelevante Böden und Biotopstrukturen durch das Vorhaben zu bewerten und zu bilanzieren. In der nachfolgenden Tabelle ist die dauerhafte Beanspruchung klimaschutzrelevanten Böden und Vegetationskomplexen sowie die Neuentwicklung entsprechender Vegetationsbestände im Rahmen von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen dargestellt.

Tab. 4: Auswirkungen auf Böden und Vegetationsbestände mit Funktion als CO₂-Speicher

Landnutzung	Eingriff (bau- / anlagebedingte Flächeninanspruchnahme)	Kompensation (Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen)
Eingriff / Kompensation	ha	ha
Böden mit besonderer Funktionsausprägung	Dauerhafte Inanspruchnahme: Neuversiegelung: 0,07 ha Überbauung unversiegelter Flächen: 0,20 ha Vorüber. Inanspruchnahme unversiegelter Fl.: 1,05 ha	Ausgleichsflächen auf bislang intensiv bewirtschafteten landwirtschaftlichen Nutzflächen 15 A Marienthal..... 3,93 ha 16 A Brückelsee..... 0,88 ha Summe..... 4,81 ha
Wald und Gehölze natürliche und naturnahe Waldbestände	Dauerhafte Inanspruchnahme: Versiegelung und Überbauung: 0,22 ha Vorübergehende Inanspruchnahme: 2,82 ha	<u>Ausgleichsflächen:</u> Davon Waldneuanlage: .. 0,22 ha Davon ext. Grünland und Säume:..... 4,58 ha
Grünland	Dauerhafte Inanspruchnahme: Versiegelung und Überbauung: 0,35 ha Vorübergehende Inanspruchnahme 0,28 ha	<u>Wiederherstellung</u> von Waldflächen: 2,78 ha
davon extensiv genutztes Grünland	Dauerhafte Inanspruchnahme: Versiegelung und Überbauung: 0,26 ha Vorübergehende Inanspruchnahme 0,22 ha	<u>Gestaltungsflächen:</u> Gehölzpflanzung, Ansaaten Straßenbegleitflächen.:..... 5,54 ha
Gesamtsumme*	Dauerhafte Inanspruchnahme: 0,83 ha Vorübergehende Inanspruchnahme 3,32 ha 13,12 ha

*Eingriffe in Böden bzw. Wald und Gehölzen sind lagegleich, daher in Summe nur einmal berücksichtigt.

5.6.5 Vermeidung/ Minimierung (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 3, 4 UVPG)

Die Abwicklung des straßengebundenen Bauverkehrs erfolgt bevorzugt über das vorhandene untergeordnete Straßennetz. Damit soll dem Ziel eines möglichst flüssigen Verkehrsablaufs mit geringerem Treibstoffverbrauch Rechnung getragen werden. Alle staubrelevanten Tätigkeiten werden so abgewickelt, dass es zu keiner störenden Staubentwicklung kommen kann. Insbesondere werden alle Bauflächen und Zufahrten, auf denen eine Staubentwicklung entstehen kann, ausreichend befeuchtet werden. Eine Verschlechterung der Lufthygiene ist durch die baubedingten Staub- und Schadstoffimmissionen nicht zu erwarten, da sie nur temporär während der Bauphase auftreten.

Die Flächenbeanspruchung und daraus resultierende Beeinträchtigung der klimabedeutsamen Strukturen wurden auf das mindestnotwendigste Maß reduziert (siehe Kap. 3.7 des UVP-Berichtes (Unterlage 19.4)) Zusätzlich sind Maßnahmen zur Reduzierung der baubedingten Emissionen vorgesehen (siehe Kap. 3.2 des UVP-Berichtes (Unterlage 19.4)).

5.6.6 Zu erwartende erhebliche Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 5 UVPG)

Im Zuge des Vorhabens kommt es zu Treibhausgasemissionen durch unvermeidbare Flächeninanspruchnahmen klimarelevanter Böden und Vegetationsstrukturen. Des Weiteren entstehen schädliche Treibhausgasemissionen durch den Lebenszyklus der Maßnahme.

Im Zuge des naturschutz- und waldrechtlichen Ausgleiches werden im umliegenden Landschaftsraum Waldflächen neu gegründet, welche mittelfristig beeinträchtigte klimatische Funktionen übernehmen können. Die Funktionalität der im Untersuchungsraum vorhandenen Wälder für die Frischluftentstehung ist damit gesichert. Erhebliche Auswirkungen bzgl. der Sicherung von Frischluftentstehungsgebieten verbleiben nicht.

5.6.7 Ausgleich der erheblichen Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 UVPG)

Im Zuge des naturschutz- und waldrechtlichen Ausgleiches werden direkt angrenzend an den bestehenden Wald Waldflächen neu gegründet, die mittelfristig die klimatischen Funktionen übernehmen können. Ein zusätzlicher Kompensationsbedarf nach § 7 (3) BayKompV im Schutzgut Klima und Luft besteht daher nicht.

Ausgleichsflächen (siehe Kap. 3.10 des UVP-Berichtes (Unterlage 19.4)) übernehmen im allgemeinen positive Effekte auf das globale Klima und eine Klimaschutzfunktion. Wesentliches Ziel der Maßnahmen zum Vorhaben ist zum einen die Begründung neuer Waldflächen im Kontext mit vorhandenen Wäldern sowie die Anlage von extensiv genutztem Grünland sowie Staudenfluren und Säume.

5.7 Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft

Die heutigen Landschaften sind das Ergebnis eines langandauernden Überformungsprozesses und zeugen mit ihren Erscheinungsformen von geologischen Abläufen, von klimatischen Veränderungen, von der Vegetationsgeschichte, aber letztlich auch vom Wirken und von der Nutzung durch den Menschen. Zur Landschaft gehören daher einerseits die Oberflächengestalt und natürliche Landschaftselemente wie z. B. Gewässer und Gehölzbestände, andererseits auch spezifische Nutzungsmerkmale menschlichen Einflusses (z. B. Landnutzungsformen, Siedlungsformen).

Für den UVP-Bericht leitet sich das Schutzziel für das Schutzgut "Landschaft" aus dem § 1 Abs. 4 BNatSchG ab, welches als Ziel des Naturschutzes und der Landschaftspflege die dauerhafte Sicherung der Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie des Erholungswertes von Natur und Landschaft vorschreibt. Der Begriff der Landschaft impliziert dabei sowohl die Naturlandschaften, als auch historisch gewachsene Kulturlandschaften.

Daher ergibt sich folgender **Untersuchungsgegenstand**:

- **Veränderung des Landschaftsbildes durch technische Bauwerke**

5.7.1 Bestandserfassung und -beschreibung des Untersuchungsgegenstandes

5.7.1.1 Veränderung des Landschaftsbildes durch technische Bauwerke

Für die Beschreibung und Bewertung des Landschaftsbildes wurden bestehende Unterlagen der Regionalplanung, die Wald funktionsplanung, die Bauleitplanungen der Stadt Nittenau, der Gemeinden Reichenbach und Walderbach und Abgrenzungen von Landschaftsschutzgebieten und Naturparks herangezogen. Diese Informationen wurden durch die Biotopnutzungskartierung (siehe Unterlage 19.1.2), welche im Zuge des LBP (Unterlage 19.1.1) erstellt wurde, ergänzt.

Der Vorhabenbereich wird fast vollständig durch bestehende Waldstrukturen von der umliegenden Landschaft abgeschirmt und ist insgesamt kaum einsehbar. Bedeutsame Sichtachsen auf landschaftsprägende Elemente sind nicht vorzufinden, da die Einsehbarkeit neben den Waldflächen durch die Straßenanlagen zusätzlich beeinträchtigt ist. Bedeutsame Bestände für das Schutzgut Landschaft sind aufgrund der vorherrschenden Vorbelastungen durch die bereits bestehende Straße und deren Anlagen des Landschaftsraumes nicht bekannt.

Vorbelastungen

Eine Vorbelastung stellen die Straßenanlagen der B 16, der St 2149, der CHA 28 sowie weiterer Gemeindeverbindungsstraße dar. Hinzu kommt die bestehende Granitabbaufläche.

5.7.2 Projektwirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 1, 2 UVPG)

5.7.2.1 Veränderung des Landschaftsbildes durch technische Bauwerke

Die Betrachtung der Landschaft als Wahrnehmungsbereich für den Menschen erfolgt über die Untersuchung der visuellen Veränderung des Landschaftsbildes durch die technischen Bauwerke der Baumaßnahme. Derartige Veränderungen können in mehr oder weniger großem Umfang die Eigenart und Schönheit der Landschaft beeinträchtigen und sind deshalb Maßstab für die Auswirkungsanalyse. Die Veränderung eines Landschaftsbildes hängt von der Art des Eingriffs und von der optischen Empfindlichkeit der jeweiligen Landschaftsbildeinheit gegenüber dieser Ausformung des Bauwerkes ab.

Während der Baumaßnahmen ist mit verstärkten Auswirkungen auf die visuellen Qualitäten des betroffenen Landschaftsraumes zu rechnen; zum einen durch technische Hilfseinrichtungen oder Materiallager, zum anderen durch den Baukörper selber aufgrund der Tatsache, dass die Maßnahmen zur dauerhaften Einbindung der Baumaßnahme in die umgebende Landschaft zu diesem Zeitpunkt noch nicht wirksam sind. Die temporären Veränderungen durch die Baustelle betreffen den gesamten Ausbauabschnitt. Aufgrund des temporären Charakters werden die bauzeitliche Auswirkungen auf das Landschaftsbild während der Bauphase als nicht erheblich bewertet. Anlagebedingt ergeben sich entlang der Trasse Beeinträchtigungen durch den Straßenkörper selbst, einschließlich Geländeeinschnitten und Dammlagen sowie durch den Verlust von landschaftsprägenden Strukturen wie Waldränder, Gehölzen und Einzelbäumen entlang der bestehenden Trasse. Für das Schutzgut Landschaftsbild entstehen durch den Umbau jedoch keine erheblichen Neubeeinträchtigungen, da die landschaftliche Eigenart bereits im Bestand durch die Straßen überprägt ist und durch den Umbau keine prägenden

Elemente oder bisher unbeeinträchtigte Blickachsen betroffen sind. Da keine Immissionsschutzanlagen erforderlich werden, können erhebliche visuelle Wirkungen auf das Landschaftsbild ausgeschlossen werden.

Eine Beeinträchtigung der landschaftlichen Fernwirkung ist durch das Vorhaben nicht zu befürchten, da aufgrund der vorhandenen Gehölz- und Waldkulisse der Ausbauschritt aus der Ferne kaum einsehbar ist.

5.7.3 Vermeidung/ Minimierung (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 3, 4 UVPG)

Der Umfang der flächigen Maßnahmen und die daraus resultierenden Beeinträchtigungen der Landschaft wurden auf das notwendige Mindestmaß reduziert (siehe Kap. 3.7 des UVP-Berichtes (Unterlage 19.4)). Zusätzlich werden vorübergehend in Anspruch genommenen Flächen nach Abschluss der Arbeiten wieder rekultiviert bzw. renaturiert. Teilbereiche der Dammböschungen und Straßennebenflächen werden mit Gehölzen gebietsheimischer Herkunft bepflanzt, so dass mittelfristig landschaftsraumtypische Strukturen im Umfeld der Straße entstehen. Diese sind unter Kap. 3.8 des UVP-Berichtes (Unterlage 19.4) erläutert. Die vorgesehenen Vermeidungs- und Gestaltungsmaßnahmen sind zudem im Detail der Unterlage 9.2 bzw. der Unterlage 9.3 zu entnehmen.

5.7.4 Zu erwartende erhebliche Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 5 UVPG)

Aufgrund der oben genannten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sowie der geplanten Gestaltungs- und Ausgleichsmaßnahmen verbleiben keine erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch die Ausbaumaßnahme.

5.7.5 Ausgleich der erheblichen Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 UVPG)

Durch die geplanten Gestaltungsmaßnahmen auf den Straßenböschungen und Straßennebenflächen und die Ausgleichsmaßnahmen, welche nach dem Biotopwertverfahren lt. BayKompV hergeleitet werden, kann die Baumaßnahme in ausreichendem Maße eingegrünt und das Landschaftsbild neugestaltet werden. Sowohl die Gestaltungsmaßnahmen als auch die Ausgleichsmaßnahmen werden unter dem Aspekt eines wirksamen Gesamtkonzeptes erarbeitet, in dem durch die Entwicklung ökologisch wie auch ästhetisch wirksamer Landschaftselemente eine Wiederherstellung oder Ergänzung des landschaftlichen Gefüges angestrebt wird. Nach Verwirklichung der landschaftspflegerischen Maßnahmen können die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushaltes in dem betroffenen Naturraum in gleichartiger Weise hergestellt und das Landschaftsbild landschaftsgerecht neugestaltet werden. Es werden keine darüber hinaus gehenden Ausgleichsmaßnahmen bzgl. des Landschaftsbildes notwendig. Das vorgesehene Maßnahmenkonzept ist im Detail der Unterlage 9.2 bzw. der Unterlage 9.3 zu entnehmen.

5.8 Auswirkungen auf das Schutzgut kulturelles Erbe

Kulturgüter sind als Zeichen menschlicher Zivilisation in alle Lebensbereiche eingebunden. Nicht alle Ausprägungen dieses umfassenden Begriffs "Kulturelles Erbe" sind jedoch empfindlich gegenüber einer Baumaßnahme.

Was im Sinne des UVP-Berichts einerseits als schützenswertes Kulturgut gilt, lässt sich anhand der Leitlinien beantworten, die durch die Gesetze "zum Schutz und zur Pflege der Denkmäler" (DSchG) und "über den Schutz der Natur, die Pflege der Landschaft und die Erholung in der freien Natur" (BayNatSchG) vorgegeben sind. Das Denkmalschutzgesetz in Art. 1 (1) definiert wie folgt: *"Denkmäler sind vom Menschen geschaffene Sachen oder Teile davon aus vergangener Zeit, deren Erhaltung wegen ihrer geschichtlichen, künstlerischen, städtebaulichen, wissenschaftlichen oder volkskundlichen Bedeutung im Interesse der Allgemeinheit liegt."* Auf die gesetzliche Maßgabe, Denkmäler zu erhalten oder vor Gefährdung zu schützen (Art 4 (1) DSchG), geht der vorliegende UVP-Bericht ein, indem hier der Verlust an Bau- und Bodendenkmälern einschließlich ihrer unmittelbaren Umgebung durch die geplante Baumaßnahme geprüft wird. Zusätzlich sind Wirkungen auf die charakteristische Kulturlandschaft zu prüfen. Die spezifische Eigenart einer jeden traditionellen Kulturlandschaft hat sich über lange Zeiträume entwickelt und ist aus der menschlichen Nutzung heraus entstanden, die auf der Grundlage der naturräumlichen Gegebenheiten wie Relief, Klima und Boden erfolgt ist. Nach § 1 Abs. 4 Nr. 1 BNatSchG sind historisch gewachsene Kulturlandschaften vor Verunstaltung, Zersiedelung und sonstigen Beeinträchtigungen zu bewahren.

Die Bedeutung von Kulturgütern ergibt sich aus denkmalpflegerischen, archäologischer oder anderweitigen fachplanerischen Ausweisungen. Eine zusätzliche Bewertung ist daher i. d. R. nicht erforderlich.

Die Beurteilung der Auswirkungen auf das kulturelle Erbe erfolgt anhand von folgenden **Untersuchungsgegenständen**:

- 1. Beeinträchtigung von Denkmälern und Denkmalverdachtsflächen**
- 2. Beeinträchtigung der Kulturlandschaftseinheit "Mittlere Oberpfalz" und seiner prägenden Merkmale**

5.8.1 Bestandserfassung und -bewertung der Untersuchungsgegenstände

5.8.1.1 Beeinträchtigung von Denkmälern und Denkmalverdachtsflächen

Informationen zu qualifizierten und katalogisierte Bau- und Bodendenkmäler sind im Wirkungsbereich des Gesamtvorhabens bekannt (siehe Kap. 2.4.2 des UVP-Berichtes). Die Informationen und Abgrenzungen zu vorhandenen Bau- und Bodendenkmälern wurden innerhalb des Denkmalatlas des bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege (BLfD) abgefragt (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR DENKMALPFLEGE, 2021).

Naturdenkmäler nach § 28 BNatSchG sind im Wirkungsbereich des Vorhabens nicht vorhanden.

5.8.1.2 Beeinträchtigung der Kulturlandschaftseinheit "Mittlere Oberpfalz" und seiner prägenden Merkmale

Als Datengrundlage zur Ermittlung kulturhistorisch, bedeutsamer Strukturen wurde das Projekt des LfU "Bedeutsame Kulturlandschaften in Bayern Entwurf einer Raumauswahl" (BayLfU, 2012) herangezogen. Zusätzlich dienen die projektbezogenen Bestandserhebungen zu Biotop- und Nutzungstypen nach BayKompV im Rahmen des LBP (Unterlage 19.1.1) als Bestands- und Bewertungsgrundlage.

Im Projekt des LfU werden insgesamt 61 Kulturlandschaften mit besonderer Wertigkeit in Bayern identifiziert. Die kulturlandschaftlichen Empfehlungen stellen insbesondere heraus, welche prägenden Kulturlandschaftsqualitäten erhalten werden sollten und fokussieren damit vor allem auf Sicherungs- und Erhaltungsaussagen für historisch wertvolle Bereiche, welche eine besondere Bedeutung für dieses Schutzgut besitzen. Das Vorhabengebiet befindet sich innerhalb der Kulturlandschaft "Nr. 22 Mittlere Oberpfalz". *"Das Nebeneinander von vorwiegend agrarisch geprägten, ländlichen Gebieten und industriellen Zentren, das die Kulturlandschaft in besonderer Weise auszeichnet, ist trotz des laufenden tiefgreifenden Strukturwandels der Region immer noch ein wichtiges Merkmal des Raums und an zahlreichen Landschaftselementen ablesbar. [...] Eine Verdichtung historischer Elemente und Strukturen, in der Form, dass sie die Gestalt der Kulturlandschaft maßgeblich bestimmen, konnte allerdings nur für einen relativ kleinen Teilraum im Süden des Raums festgestellt werden."* (BayLfU, 2012)

Die Kulturlandschaft ist nach Informationen aus "Bedeutsame Kulturlandschaften in Bayern – Entwurf einer Raumauswahl" (BayLfU, 2012) durch folgende Merkmale geprägt:

- neben der land- und waldwirtschaftlichen Nutzung bereits seit mittelalterlicher Zeit auch eine starke gewerblich-industrielle Prägung
- Lage an mehreren bedeutsamen historischen Handelswegen
- Teilgebiete mit weit in die Vergangenheit zurückreichender Teichwirtschaft
- Reichtum an Burgen infolge territorialer Zersplitterung und besonderer strategischer und wirtschaftlicher Bedeutung
- große, geschlossene Waldgebiete

Vorrangig ist insbesondere den großen, zusammenhängenden Waldbereichen innerhalb des Untersuchungsraumes eine Bedeutung für die Kulturlandschaft beizumessen. Diese sollten bestenfalls keine großflächige Reduktion in ihrer Fläche erfahren und insbesondere Kieferforste auf verarmten Standorten als Teil der landschaftlichen Eigenart und ihrer Bedeutung berücksichtigt werden. Weitere bedeutsame Strukturen innerhalb der Kulturlandschaft wie z. B. die Teichlandschaften, die traditionellen Offenlandgebiete (Bodenwöhrer Bucht, Hessenreuther und Manteler Wald mit Parkstein) oder Relikte der montan-industriellen und gewerblichen Vergangenheit sind durch das Vorhaben nicht betroffen. Großflächig bedeutsame Kulturlandschaften in der Kulturlandschaftseinheit Nr. 22 Mittlere Oberpfalz sind im näheren Umfeld des Vorhabens nicht vorhanden.

Vorbelastungen

Eine Vorbelastung stellen die bestehenden Verkehrsanlagen, wie auch die Granitabbaufäche dar. Sie bewirken eine technische Überprägung des Vorhabengebietes, dass stark in seiner naturräumlichen Eigenart gestört ist.

5.8.2 Projektwirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 1, 2 UVPG)

5.8.2.1 Beeinträchtigung von Denkmälern und Denkmalverdachtsflächen

Innerhalb des Wirkungsbereiches des Vorhabens sind keine Vorkommen geschützter Bau- und Bodendenkmäler vorhanden. Kenntnisse über mögliche Vorkommen von Vermutungsflächen für Bodendenkmäler bestehen zum derzeitigen Planungsstand nicht.

5.8.2.2 Beeinträchtigung der Kulturlandschaftseinheit "Mittlere Oberpfalz" und seiner prägenden Merkmale

Im Rahmen des UVP-Berichts wird die Gefährdung von Flächen mit Bedeutung für die landschaftliche Eigenart der Kulturlandschaft "Mittleren Oberpfalz" durch Überbauung oder Versiegelung technischer Anlagen (Dämme, Böschungen etc.) bewertet. Aussagen zur Empfindlichkeit sind erforderlich, soweit Eingriffe in die oben genannten Merkmale, der bedeutsamen Kulturlandschaft zu erwarten sind. Durch den Baubetrieb und die Straßenanlagen sind temporäre, sowie dauerhafte Eingriffe in die Wälder und die Waldränder erforderlich. Aufgrund der Charakteristik des Vorhabens sind Eingriffe in bestehende Waldbestände unvermeidbar. Im Zuge der Planung wurden, die Eingriffe in die Waldflächen auf ein Mindestmaß reduziert. Neben den Waldflächen sind keine weiteren kulturhistorisch bedeutsamen Strukturen der Landschaftseinheit "Mittlere Oberpfalz" durch das Vorhaben betroffen.

5.8.3 Vermeidung / Minimierung (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 3, 4 UVPG)

Die Flächenbeanspruchung und daraus resultierende Beeinträchtigung die Kulturlandschaft wurden auf das mindestnotwendigste Maß reduziert (siehe Kap. 3.7 des UVP-Berichtes). Zusätzlich werden vorübergehend in Anspruch genommenen Flächen nach Abschluss der Arbeiten wieder rekultiviert bzw. renaturiert. Teilbereiche der Dammböschungen und Straßenebenenflächen werden mit Gehölzen gebietsheimischer Herkunft bepflanzt, so dass mittelfristig kulturraumtypische Strukturen im Umfeld der Straße entstehen. Diese sind unter Kap. 3.8 des UVP-Berichtes näher erläutert. Die vorgesehenen Vermeidungs- und Gestaltungsmaßnahmen sind im Detail der Unterlage 9.2 bzw. der Unterlage 9.3 zu entnehmen.

Mögliche Beeinträchtigung von derzeit nicht sicher auszuschließenden Bodendenkmalverdachtsflächen werden mit den unter Kap. 3.6 des UVP-Berichtes beschriebenen Maßnahmen vermieden.

5.8.4 Zu erwartende erhebliche Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 5 UVPG)

Durch das Vorhaben sind unter Berücksichtigung der oben genannten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen keine erheblichen Beeinträchtigungen der Bau- und Bodendenkmäler, sowie der Kulturlandschaft zu erwarten. Erhebliche Wirkungen auf das Schutzgut "kulturelles Erbe" kann ausgeschlossen werden.

5.8.5 Ausgleich der erheblichen Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 UVPG)

Aufgrund fehlender erheblicher Wirkungen ist kein Ausgleich für das Schutzgut Kulturelles Erbe erforderlich.

5.9 Auswirkungen auf das Schutzgut Sachgüter

Neben den in den vorhergegangenen Abschnitten behandelten Schutzgütern sind gemäß UVPG auch Sachgüter im UVP-Bericht zu berücksichtigen. Hierunter fallen die umweltgebundenen Flächennutzungen der Landwirtschaft und der Forstwirtschaft.

Die Beurteilung der Auswirkungen auf die Sachgüter erfolgt anhand von folgenden **Untersuchungsgegenständen**:

- 1. Verlust von landwirtschaftlichen Nutzflächen**
- 2. Beeinträchtigung des Waldes und Sicherung seiner Funktionen**

5.9.1 Bestandserfassung und -bewertung der Untersuchungsgegenstände

5.9.1.1 Verlust von landwirtschaftlichen Nutzflächen

Böden spielen für die pflanzliche Produktion und somit für den primären Sektor, die Landwirtschaft, eine wichtige Rolle. Durch den Ausbau von Straßen ist mit Beeinträchtigungen von landwirtschaftlich genutzten Flächen zu rechnen. Um der gesamten Bandbreite an vorhabenbedingten Beeinträchtigungen entsprechen zu können, ist es notwendig, folgende Auswirkungen der geplanten Baumaßnahme zu behandeln:

- teilweiser oder vollständiger Verlust von Acker und Grünland durch Versiegelung und Überbauung
- Verlust von Äckern und Grünländern als Produktionsflächen für Nahrungsmittel aufgrund des Nutzungszuges oder Nutzungseinschränkungen durch die Anlage von Ausgleichsflächen

Potenziell geeignete landwirtschaftliche Nutzflächen wurden im Rahmen der Erfassung der Biotopwertliste zur Anwendung der Bayerischen Kompensationsverordnung im Plangebiet miterfasst (siehe Unterlage 19.1.1 und Unterlage 19.1.2).

5.9.1.2 Beeinträchtigung des Waldes und Sicherung seiner Funktionen

Im Kontext der Sachgüter ist die Erhaltung des Waldes und Sicherung seiner Funktionen als ein wesentliches Ziel anzusehen. Ein Waldbestand benötigt viele Jahre von seiner Begründung bis zum Erreichen eines erntereifen Zustandes. Im Schutzgut "Sachgüter" stellt daher die Schonung von Waldbeständen ein besonderes Ziel dar. Um der gesamten Bandbreite an vorhabenbedingten Beeinträchtigungen entsprehen zu können, ist es notwendig, folgende Auswirkungen der geplanten Baumaßnahme zu behandeln:

- teilweiser oder vollständiger Verlust von Wäldern und Waldrändern durch Versiegelung und Überbauung

Die Waldflächen sowie Waldränder wurden im Rahmen der Erfassung der Biotopwertliste zur Anwendung der Bayerischen Kompensationsverordnung im Plangebiet erfasst (siehe Unterlage 19.1.1 und Unterlage 19.1.2).

Wälder mit besonderen Funktionen, welche im Wald funktionsplan festgesetzt sind, werden in anderen Schutzgütern abgehandelt und im Schutzgut Sachgüter nicht berücksichtigt.

5.9.2 Projektwirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 1, 2 UVPG)

5.9.2.1 Verlust von landwirtschaftlichen Nutzflächen

Im Rahmen des UVP-Berichts wird der Verlust von Flächen für die nachhaltige und langfristige landwirtschaftliche Nutzung durch Überbauung und Versiegelung (Straßenflächen sowie Böschungen etc.) berücksichtigt. Insgesamt werden durch das Vorhaben landwirtschaftliche Nutzflächen im Umfang von ca. 0,40 ha in Anspruch genommen. Weiterhin werden bauzeitlich ca. 1,36 ha vorübergehend beansprucht. Bei den beanspruchten Flächen handelt es sich um als Grünland genutzte Flächen sowie um Ackerflächen. Diese liegen jeweils direkt angrenzend an die B 16.

Die naturschutzrechtlichen und waldrechtlichen Ausgleichsmaßnahmen werden bevorzugt entsprechend den Gebietskennlinien des § 9 Abs. 3 der Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV) situiert. Weiterhin werden auch nicht landwirtschaftlich nutzbare Flächen Wald- und Gehölzbestände, Säume oder Feuchtflächen einbezogen (vgl. Landschaftspflegerischer Begleitplan Unterlage 19.1.1. Kap. 5). Somit werden landwirtschaftlich nutzbare Flächen im Umfang von 4,18 ha für Ausgleichsmaßnahmen benötigt.

5.9.2.2 Beeinträchtigung des Waldes und Sicherung seiner Funktionen

Durch das Vorhaben werden Waldflächen vorübergehend und dauerhaft beansprucht. Insgesamt werden für die Baumaßnahme **3,04 ha** Wald beansprucht. Dauerhaft gehen Waldflächen mit einer Fläche von **0,22 ha** durch die Überbauung mit dem Straßenkörper (versiegelte Flächen und Böschungen) im Sinne des Art. 2 BayWaldG verloren (Rodung i.S. Art. 9 Abs. 2 BayWaldG). Weiterhin werden Waldflächen während der Baumaßnahmen vorübergehend in Anspruch genommen. Diese Flächen werden nach Abschluss der Bauarbeiten wieder rekultiviert bzw. renaturiert. Es handelt sich um Flächen in einer Größenordnung von **2,82 ha**. Auf diesen Flächen wird nach Abschluss der Baumaßnahmen durch Pflanzung von Forstgehölzen oder durch Gehölzsukzession wieder Wald entwickelt.

5.9.3 Vermeidung / Minimierung (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 3, 4 UVPG)

Die Flächenbeanspruchung und daraus resultierende Beeinträchtigung der Sachgüter wurden auf das erforderliche Maß reduziert (siehe Kap. 3.7 des UVP-Berichtes (Unterlage 19.4)). Die vorübergehend in Anspruch genommenen land- und forstwirtschaftliche Nutzflächen werden nach Abschluss der Arbeiten wieder rekultiviert, d.h. sie werden wieder der landwirtschaftlichen bzw. forstlichen Nutzung übergeben.

5.9.4 Zu erwartende erhebliche Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 3 UVPG)

Erhebliche Beanspruchungen von landwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Flächen können ausgeschlossen werden. Erhebliche Wirkungen sind für das Schutzgut somit nicht zu befürchten.

5.9.5 Ausgleich der erheblichen Auswirkungen (§ 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 4 UVPG)

Für den waldrechtlichen Ausgleich wird ein Teil einer bestehenden Waldausgleichsfläche (Sammelkompensationsfläche "Laubmischwald am Brückensee" (SAD 074)) herangezogen. Für diese Fläche liegt bereits eine Aufforstungsgenehmigung vor, die Aufforstung wurde 2021 realisiert. Die Waldneugründungen grenzen an vorhandene Waldbestände an. Von der

Gesamtfläche von ca. 0,88 ha wird der erforderliche Anteil im Umfang von 0,22 ha abgebucht (vgl. Unterlage 9.2, Maßnahmenplan Blatt 6 und Unterlage 9.3, Maßnahmenformblätter).

5.10 Wechselwirkungen

Die im § 2 UVPG genannten Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern sind in zwei Bearbeitungsschritten behandelt und berücksichtigt:

1. Die Wechselwirkungen zwischen den behandelten Schutzgütern werden im Hinblick auf die Auswirkungen durch das geplante Ausbauprojekt aufgezeigt. Durch die Auswahl der Schutzziele und insbesondere der Untersuchungsgegenstände in den einzelnen Schutzgütern sind Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schutzgütern weitgehend abgedeckt.
2. Wechselwirkungen, welche durch Schutzmaßnahmen verursacht werden, können zu Problemverschiebungen zwischen den Schutzgütern führen: Maßnahmen, die zu einer Minderung der Belastungen bei einem Schutzgut führen, können bei einem anderen Schutzgut höhere Belastungen verursachen.

Wechselwirkungen sind zwischen Schutzgütern zu erwarten, deren Dynamik und Bestand aufeinander aufbauen bzw. voneinander abhängen.

Wechselbeziehungen zwischen den einzelnen Schutzgütern sind in zahlreichen Kombinationen vorhanden. Im Folgenden sollen die wesentlichen, projektrelevanten Wechselbeziehungen und die daraus abgeleiteten Wechselwirkungen dargestellt werden.

5.10.1 Wechselwirkungen zwischen Schutzgütern

Lärmimmissionen

Die Lärmimmissionen, die in ihrer Be- und Entlastungswirkungen für die Wohnqualität (Schutzgut Mensch) untersucht wurden, haben ebenso Auswirkungen auf die biotischen Schutzgüter.

Die mögliche Lärmbelastung spielt innerhalb der Auswirkungen einer Ausbaumaßnahme eine so bedeutende Rolle, dass dieser Aspekt für jedes der betroffenen Schutzgüter über die Auswahl des Untersuchungsgegenstandes berücksichtigt wird:

Lärmimmissionen Nacht	Schutzgut Menschen "Störung der Nachtruhe durch Verkehrslärm"
Lärmimmissionen Tag	Schutzgut Menschen "Störung von Erholungsflächen durch Verkehrslärm"
Lärmimmissionen	Schutzgut Tiere und Pflanzen (Ausweisung von Belastungskorridoren)

Für die geplante Baumaßnahme ergeben sich somit als Wechselwirkungen für das Schutzgut Tiere und Pflanzen aufgrund der abschnittswisen Betroffenheit von hochwertigen Lebensräumen auch hohe Belastungen für die Tierwelt durch Lärm. Durch die Festlegung der Breite des Belastungskorridors in Abhängigkeit von den Empfindlichkeiten der betroffenen Arten und Lebensräume im Schutzgut Tiere und Pflanzen sind diese möglichen Wechselwirkungen mit abgedeckt. Mit der Analyse der Wechselwirkung ergaben sich daher keine neuen Erheblichkeiten.

Versiegelung von Flächen

Die Versiegelung von Boden wirkt sich aufgrund der vielfältigen Verflechtungen des Schutzgutes Boden mit anderen abiotischen und biotischen Ressourcen auch auf andere Schutzgüter aus. Veränderungen der Bodenbeschaffenheit bedeuten immer auch Veränderungen für andere Ressourcen. Der Aspekt der Versiegelung spielt als Umweltauswirkung im Rahmen des UVP-Berichts eine bedeutende Rolle, so dass er für jedes der betroffenen Schutzgüter separat dargestellt wird:

Verlust von Lebensräumen	im Schutzgut Tiere und Pflanzen
Verlust an Boden	im Schutzgut Boden
Verlust von Flächen der Land- und Forstwirtschaft	im Schutzgut Sachgüter

Die Wechselwirkungen sind somit bei der Wahl der Untersuchungsgegenstände bereits berücksichtigt. Durch das Vorhaben ergeben sich Belastungen durch Wechselwirkungen auf die genannten Schutzgüter, da bisher unversiegelter Boden

neu versiegelt und überbaut wird. Diese Aspekte sind im Rahmen der Einzeluntersuchungen in den genannten Schutzgütern hinreichend genau dargestellt, so dass sich aufgrund von Wechselwirkungen keine neuen Erheblichkeiten ergeben.

Verlust und Beeinträchtigung von Strukturen und Landschaftselementen

Der Verlust und die Beeinträchtigung von Strukturen und Landschaftselementen durch die geplante Baumaßnahme haben Auswirkungen auf biotische Bereiche, auf das Landschaftsbild und damit auch auf die Erholungsqualität des Raumes.

Dieser Aspekt der Veränderung der vorhandenen Strukturen und Landschaftselemente spielt als Umweltauswirkung auf die jeweiligen Schutzgüter eine bedeutende Rolle, so dass diese Auswirkungen in dem jeweiligen Schutzgut dargestellt werden:

Verlust und Beeinträchtigung von Lebensraumstrukturen und -elementen	im Schutzgut Tiere und Pflanzen
Verlust und Beeinträchtigung der raumwirksamen Strukturen und Landschaftselemente	im Schutzgut Landschaft
Verlust und Beeinträchtigung von erholungswirksamen Strukturen und Elementen der Landschaft	im Schutzgut Menschen

Die Wechselwirkungen sind somit bei der Wahl der Untersuchungsgegenstände bereits berücksichtigt. Als Ergebnis der Analyse der Wechselwirkungen ergeben sich keine neuen Erkenntnisse hinsichtlich etwaiger Synergieeffekte, d. h. die Wechselwirkungen führen nicht zu einer neuen Beurteilung.

5.10.2 Wechselwirkungen mit dem Schutzgut Wasser

Die zu erwartenden vorhabenbedingten Wechselwirkungen mit dem Schutzgut Wasser sind im Falle des geplanten Vorhabens vielfältig. Dabei spielt der Wasserhaushalt die entscheidende Rolle. Grundsätzlich sind Wechselwirkungen mit den Schutzgütern Luft/Klima, Boden, Tiere und Pflanzen sowie Mensch-Erholung und dem Landschaftsbild sowie der Wasserkörper zu erwarten.

Vorhabensspezifisch können erhebliche Wechselwirkungen zwischen Luft/Klima und dem Gebietswasserhaushalt ausgeschlossen werden, da vorhabenbedingte Änderungen der Niederschlagsverteilung und Verdunstung nicht zu erwarten sind. Die übrigen vorhabensspezifischen Wechselwirkungen (Wasserhaushalt mit Schutzgut Tiere und Pflanzen, Wasserhaushalt mit Schutzgut Landschaft) sind bei der Betrachtung der einzelnen Schutzgüter bereits berücksichtigt.

5.10.3 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern Tiere und Pflanzen, Landschaft und Mensch

Die Wechselwirkungen zwischen den o. g. Schutzgütern können durch Beeinträchtigungen strukturreicher, das Landschaftsbild prägender Gehölze und artenreiche Offenlandstrukturen sowie strukturierter und artenreicher Zonen entlang der bestehenden Verkehrsanlagen entstehen. Diese Vegetationsstrukturen können unmittelbar mit der menschlichen Erholung und dem Landschaftsbild verknüpfbar sein und gleichzeitig wertvolle (Teil-)Lebensräume für Tiere sein. Wechselwirkungen, die über die bereits im Rahmen der einzelnen Schutzgüter erfolgten Betrachtungen und Analysen hinausgehen, sind für das Vorhaben jedoch nicht erkennbar.

5.10.4 Wechselwirkungen zwischen Luft/Klima und Tiere und Pflanzen

Vorhabenbedingte Eingriffe in die lokale Vegetation können zu Veränderungen des jeweiligen Mikroklimas führen, welches besonders stark von Transpirationsprozessen in der Vegetationsdecke gesteuert wird. Erhebliche Wechselwirkungen sind dadurch vorhabenbedingt nicht zu erwarten.

5.10.5 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgut Mensch und Luft/ Klima

Das Schutzgut Luft/Klima zeigt Wirkungsbeziehungen auf das Schutzgut Mensch. Hierbei wird durch das Klima das physische und psychische Wohlbefinden des Menschen sowohl in den Siedlungen, als auch innerhalb der freien Landschaft beeinflusst. Hierbei beeinflusst das Klima die Eignung von Flächen für bestimmte Nutzungen durch den Menschen (z. B. Wohn- und Erholungsnutzung). Erhebliche Wechselwirkungen sind vorhabenbedingt dadurch nicht zu erwarten.

5.10.6 Wechselwirkungen innerhalb von Ökosystemkomplexen

Wechselwirkungen, die innerhalb von komplexen Ökosystemen entstehen, betreffen neben den schutzgutbezogenen Gütern auch das Aussehen und die Funktion des Raumes. Typische Ökosystemkomplexe bilden z. B. Auenbereiche, die ein Landschaftsbild prägen, wichtige Lebensräume darstellen und Vernetzungsgefüge darstellen.

Vorhabenbedingte erhebliche Auswirkungen auf derartige Ökosystemkomplexe können bei Umsetzung geeigneter Vermeidungs- / Minimierungs- und Schutzmaßnahmen (Maßnahmen zur Renaturierung und Rekultivierung im Rahmen des LBP) ausgeschlossen bzw. ausgeglichen werden.

5.10.7 Wechselwirkungen aufgrund von Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen

Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern im Sinne des § 2 UVPG können auch durch bestimmte Vermeidungs- oder Ausgleichsmaßnahmen verursacht werden, welche zu Problemverschiebungen führen können. So sind z. B. für das Vorhaben naturschutzrechtliche und waldderechtlich Ausgleichsmaßnahmen erforderlich. Die Anlage von Ausgleichsflächen erfolgt teilweise auf landwirtschaftlich genutzten Böden, teilweise auf Waldböden. Aufgrund der vorgesehenen Maßnahmen wie Ansaat und / oder Nutzungsextensivierung sind jedoch überwiegend positive Auswirkungen in Bezug auf die biotischen und abiotischen Ressourcen sowie auf das Landschaftsbild, Erholung und Naturgenuss zu erwarten. Die Berücksichtigung agrarstruktureller Belange hinsichtlich § 15 (3) BNatSchG bei der Festlegung der Kompensationsmaßnahmen ist im LBP Unterlage 19.1.1 erläutert.

Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern im Sinne des § 2 UVPG können auch durch bestimmte Vermeidungsmaßnahmen verursacht werden, welche zu Problemverschiebungen führen. Die Errichtung von Lärmschutzwällen und -wänden als Schutzmaßnahme in den Schutzgütern Menschen sowie Tiere und Pflanzen kann Auswirkungen auf andere Schutzgüter haben. Mit der Anlage z. B. von Lärmschutzwällen bzw. Seitenablagerungen können Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes verbunden sein, welche durch die Nähe zu Siedlungen optisch besonders wirksam sein können. Hier kann durch ansprechende Gestaltung und abwechslungsreiche Bepflanzung entlang der Lärmschutzmaßnahmen eine Minderung der Beeinträchtigungen erfolgen.

5.11 Schutzgutübergreifende Beurteilung der Auswirkungen

Das geplante Straßenbauvorhaben wirkt auf den bestehenden Naturraum schutzgutübergreifend. Nachfolgend sind diese Auswirkungen zusammenfassend dargestellt:

Bei Straßenbaumaßnahmen wirken vor allem die baulichen Anlagen selbst auf die Umwelt ein. Zusätzliche Wirkungen ergeben sich durch Emissionen während des Betriebs sowie den Anfall von Straßenabwasser. Für die Beurteilung der Auswirkungen auf die Umwelt werden daher anlage-, betriebs- und baubedingte Wirkungen des Vorhabens unterschieden.

Um die Auswirkungen der baulichen Anlagen auf die Umwelt so gering wie möglich zu halten, wurde im Planungsprozess grundsätzlich darauf geachtet, den Umfang der flächigen Inanspruchnahme auf das notwendige Mindestmaß zu beschränken. So wurden zunächst umfangreiche Minimierungsmaßnahmen erarbeitet, um den Umfang der Eingriffe und damit auch den Kompensationsbedarf zu reduzieren. Hier sind z. B. die Verringerung der vorübergehenden Inanspruchnahme von Waldflächen zu nennen. Weiterhin werden die erforderlichen Maßnahmen, welche sich aus dem speziellen Artenschutz sowie den wald- und wasserrechtlichen Vorgaben (notwendige Neuaufforstungen) herleiten soweit möglich mit den Erfordernissen aus der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung kombiniert. Durch diese Mehrfachfunktion der Kompensationsmaßnahmen wurde der Umfang der Flächeninanspruchnahme auf das notwendige Maß beschränkt. Die flächigen Eingriffe haben im Falle des gegenständlichen Vorhabens Auswirkungen auf alle Schutzgüter.

Im Hinblick auf das Schutzgut Mensch ergeben sich keine erheblichen Veränderungen der betriebsbedingten Lärm- und Stickstoffemissionen. Auswirkungen durch die bauzeitliche Umfahrung werden im Rahmen der Erstellung der Planfeststellungsunterlagen erstellt und können zum aktuellen planungsstand nicht abschließend bewertet werden.

Im betroffenen Naturraum entstehen v. a. Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, welche sich aus den flächenhaften Eingriffen in Lebensräume mit teils hoher Wertigkeit und auch durch die mittelbaren Wirkungen ergeben. Die Realisierung der vorgesehenen Vermeidungsmaßnahmen und Ausgleichsmaßnahmen führen dazu, dass keine Verbote gegen die einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen ausgelöst werden.

Aufgrund der vorgesehenen bauzeitlichen und dauerhaften Vermeidungsmaßnahmen werden durch das geplante Vorhaben weder für Oberflächengewässer noch für das Grundwasser erheblich negative Umweltauswirkungen unterstellt. Selbiges gilt für mögliche Beeinträchtigung des Schutzgutes Klima- und Luft sowie dem Schutzgut Sachgüter. Hier sind keine erheblichen Wirkungen durch das Vorhaben zu erwarten.

Durch Gestaltung der Straßenebenflächen und der Einbindung der technischen Bauwerke werden Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und der Kulturlandschaft minimiert. Damit werden die Inanspruchnahme bestehender straßenbegleitender Strukturen durch das Vorhaben ausgeglichen.

5.12 Artenschutz

Aus dem Spektrum der europäisch geschützten Arten in Bayern wurden in der Gruppe der Säugetiere, Reptilien, Amphibien, Schmetterlinge und Vögel Arten ermittelt, die im Untersuchungsgebiet zum Ausbauvorhaben der Bundesstraße B 16 vorkommen oder zu erwarten sind. Die Prüfung ergab, dass bei Durchführung der genannten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sowie vorgezogener Maßnahmen zur Sicherung der ökologischen Funktionalität (CEF-Maßnahmen) für alle vorkommenden oder zu erwartenden Tiergruppen/ -arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie und gem. Art. 1 der Vogelschutzrichtlinie Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

5.13 Natura 2000-Gebiete

Südwestlich des Ausbauabschnittes der B 16 liegt das FFH-Gebiet DE 6741-371 "Chamb, Regentalaue und Regen zwischen Roding und Donaumündung". Das Gebiet reicht von der tschechischen Grenze östlich von Furth im Wald bis zur Mündung des Regen bei Regensburg in die Donau und hat lt. Standard-Datenbogen eine Fläche von 3.268,09 ha. Im Umfeld des Vorhabens umfasst das Schutzgebiet nur den Flusslauf des Regen einschließlich der begleitenden Ufer. Aufgrund der Nähe zum Vorhaben wurde eine Unterlage zur FFH-Verträglichkeitsabschätzung erstellt. Dabei sind grundsätzlich bau-, anlagen- und betriebsbedingte Wirkungen des Vorhabens auf die Lebensräume und Arten des FFH-Gebiets zu betrachten. Baubedingte und anlagenbedingte Wirkungen können im vorliegenden Fall ausgeschlossen werden. Betriebsbedingte Wirkungen wären denkbar über den Wasserpfad durch die Entwässerung der Straße. Diese werden jedoch ausgeschlossen, da es durch das Vorhaben aufgrund der Erneuerung und Verbesserung der Entwässerung zu einer Entlastung im Vergleich zur Bestandssituation kommen wird. Weitergehende Informationen können der "Unterlage zur FFH-Verträglichkeitsabschätzung" (Unterlage 19.2) entnommen werden.

5.14 Weitere Schutzgebiete und –objekte

Schutzgebiete nach §§ 23 – 29 BNatSchG

Das Vorhaben liegt innerhalb des Landschaftsschutzgebietes "Oberer Bayerischer Wald" sowie des Naturparkes "Oberer Bayerischer Wald" (vgl. Kap. 2.4.1 des UVP-Berichtes). Das Vorhaben (Anbau einer Fahrspur an die bestehende Bundesstraße) bedarf entsprechend der Schutzgebietsverordnung einer Erlaubnis, welche im Rahmen der Genehmigungsplanung beantragt wird.

Nach § 30 BNatSchG / Art. 23 Abs. 1 BayNatSchG geschützte Flächen

Die gesetzlich geschützten Biotope sind im Bestands- und Konfliktplan (Unterlage 19.1.2) gekennzeichnet und in (vgl. Kap. 2.4.1 des UVP-Berichtes (Unterlage 19.4)) genannt.

Nach § 30 BNatSchG bzw. Art. 23 (1) BayNatSchG geschützte Flächen sind vom Vorhaben nur in sehr geringem Umfang betroffen. Es handelt sich um Waldmäntel feuchter bis nasser Standorte (W13-WG00BK) westlich vom Taubenweg (> 0,01 ha), welche randlich während der Bauzeit in Anspruch genommen werden. Nach Abschluss der Baumaßnahme werden die Bestände wiederhergestellt. Eine dauerhafte Beeinträchtigung ist nicht gegeben. Weiterhin werden kleinflächig bedingt naturnahe eutrophe Stillgewässer (S132-SU00BK) in Anspruch genommen (altes Rückhaltebecken in der Anschlussstelle Muckenbach). Als Ausgleich werden auf der Ausgleichsfläche 15 A Bestände wie Artenreiche Säume und Staudenfluren feuchter bis nasser Standorte oder Großseggenriede eutropher Gewässer angelegt bzw. aufgewertet.

Lebensraumtypen der FFH-RL und Arten des Anhangs II der FFH-RL

Im Untersuchungsgebiet sind keine Lebensraumtypen der FFH-RL von der Straßenerweiterung betroffen (vgl. Kap. 1.4.1 der Unterlage 19.1.1).

Lebensstätten nach § 39 Abs. 5 BNatSchG / Art. 16 Abs. 1 BayNatSchG

Durch die vorgesehenen Vermeidungsmaßnahmen (insbesondere 2 V) wird den Verboten des § 39 Abs. 5 BNatSchG / Art. 16 (1) BayNatSchG Rechnung getragen.

Bannwald nach Art. 11 BayWaldG, Schutzwaldes gem. Art. 10 BayWaldG

Hinsichtlich Bannwald oder Schutzwald ergeben sich keine Betroffenheiten (vgl. Kap.1.4.3 und Kap. 7 der Unterlage 19.1.1)

Weitere Schutzgebiete

Nach derzeitigem Stand liegen keine weiteren Betroffenheiten von Schutzgebieten innerhalb der Planungsabschnitte vor.

6. Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich erheblicher Umweltauswirkungen nach den Fachgesetzen

6.1 Lärmvorsorge

Rechtsgrundlage

Nach § 41 Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) i. V. mit Art. 74 Abs. 2 Bayer. Verwaltungsverfahrensgesetz (BayVwVfG) ist beim Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen unbeschadet des § 50 BImSchG sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

Solche Umwelteinwirkungen sind schädlich, wenn sie den Betroffenen auch unter Würdigung der besonderen Bedeutung eines leistungsfähigen Straßennetzes für die Allgemeinheit, wie für den Einzelnen billigerweise nicht mehr zugemutet werden können.

Die Zumutbarkeit kann nicht undifferenziert für alle Fälle einheitlich festgelegt werden. Die Schutzwürdigkeit ist anhand einer Würdigung aller Umstände des Einzelfalles, insbesondere der Schutzwürdigkeit der betroffenen Bebauung, zu bestimmen. Dabei ist von der bebauungsrechtlichen Situation der Umgebung und den tatsächlichen Verhältnissen wie der konkreten Nutzung der Grundstücke, einer eventuellen Vorbelastung durch bereits vorhandene Lärmquellen sowie der gegebenen Vorbelastung auszugehen.

Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung der Straßenverkehrslärmeinwirkungen erfolgt gemäß der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12.06.1990, BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch VO vom 40.11.2020 (BGBl. I S. 2334).

Gemäß § 1 und § 2 der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) ist zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel die in § 2 Abs. 1 genannten Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet.

"Bau" von öffentlichen Straßen i. S. v. § 1 Abs.1 16. BImSchV ist der Neubau. Von einem Neubau ist auch dann auszugehen, wenn eine bestehende Trasse auf einer längeren Strecke verlassen wird. Maßgeblich ist das räumliche Erscheinungsbild im Gelände. Die Einziehung oder Funktionsänderung von Teilen der vorhandenen Straße, z. B. bei Kurvenstreckung, ist Indiz für eine Änderung, nicht für einen Neubau (vgl. Ziff. VI. 10.1 (1) der Verkehrslärmschutzrichtlinien 1997 vom 02.06.1997, ARS 26/1997, VkB I S. 434).

Die Änderung ist „wesentlich“, wenn

- eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr baulich erweitert wird (§ 1 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 16. BImSchV) oder
- durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 dB(A) oder auf mindestens 70 dB(A) am Tage oder mindestens 60 dB(A) in der Nacht erhöht wird (§ 1 Abs. 2 Satz 1 Nr. 2 16. BImSchV).

Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 dB(A) am Tage oder 60 dB(A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten (§ 1 Abs. 2 Satz 2 16. BImSchV).

Die in der, aufgrund § 43 BImSchG erlassenen "Verkehrslärmschutzverordnung" (16. BImSchV) festgelegten Immissionsgrenzwerte für Beurteilungspegel, gelten fachlich und rechtlich als abgewogen. Sie stimmen mit den Werten überein, die nach überwiegender Auffassung im lärmphysiologischen, medizinischen und juristischen Schrifttum für zumutbar gehalten werden.

Gemäß § 2 Abs. 1 16. BImSchV ist bei dem Bau oder bei der wesentlichen Änderung von öffentlichen Straßen sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel einen der folgenden Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet

- Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime
tagsüber 57 dB(A)
nachts 47 dB(A)
- reine und allg. Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete
tagsüber 59 dB(A)
nachts 49 dB(A)

- Kerngebiete, Dorfgebiete und Mischgebiete
Tagsüber 64 dB(A)
nachts 54 dB(A)

- Gewerbegebiete
Tagsüber 69 dB(A)
nachts 59 dB(A).

Die Art der in Absatz 1 bezeichneten Anlagen und Gebiete ergibt sich aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Sonstige in Bebauungsplänen festgesetzte Flächen für Anlagen und Gebiete sowie Anlagen und Gebiete, für die keine Festsetzungen bestehen, sind nach Absatz 1, bauliche Anlagen im Außenbereich nach Absatz 1 Nr. 1, 3 und 4 entsprechend der Schutzbedürftigkeit zu beurteilen (§ 2 Abs. 2 16. BImSchV).

In den Bereichen in denen keine weiteren Festsetzungen bestehen, wurden die tatsächlichen baulichen Nutzungen gemäß § 1 Abs. 2 und 3 BauNVO beurteilt und in Gebietskategorien nach Absatz 1 Nr. 2 und 3 einstuft.

Wird die zu schützende Nutzung am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden (§ 2 Abs. 3 16. BImSchV).

Die Berechnung der Außenlärmpegel (Beurteilungspegel) und der erforderlichen Abschirmung erfolgt nach den als Berechnungsgrundlage anerkannten "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen", Ausgabe 2019 (RLS-19) des Bundesministers für Verkehr. Die sich danach ergebenden Pegelwerte sind zur Beurteilung der Lärmbelastigung geeignet.

Die Verkehrslärmemissionen und die Verkehrslärmimmissionen sind gemäß § 3 der Verkehrslärmschutzverordnung grundsätzlich zu berechnen. Die Berechnungsmethoden ergeben sich aus den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-19“ sowie aus Anlage 1 der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV). Sämtliche Berechnungen wurden unter Verwendung eines elektronischen Rechenprogramms (CADNA-A) durchgeführt.

Der Beurteilungspegel Lr in dB entspricht bei Straßenverkehrsräuschen dem Mittelungspegel nach DIN 45641 (energieäquivalenter Dauerschallpegel). Dabei ist der Mittelungspegel der zeitliche Mittelungspegel des A-bewertete Schalldruckpegels (s. DIN 1320). Durch die A-Bewertung wird die frequenzabhängige Empfindlichkeit des Gehörs berücksichtigt.

Der Mittelungszeitraum erstreckt sich für den Tag über die 16 Stunden von 06.00 bis 22.00 Uhr und für die Nacht über die 8 Stunden von 22.00 bis 06.00 Uhr. Für den Mittelungszeitraum „Tag“ wird der Beurteilungspegel mit LrT, für den Mittelungszeitraum „Nacht“ mit LrN bezeichnet.

Die von den Geräuschemissionen des zu untersuchenden Verkehrswegs herrührenden Immissionen, gekennzeichnet durch den Beurteilungspegel (Lr), werden für den Tag und für die Nacht getrennt berechnet auf Basis des ermittelten Prognoseverkehrs im Jahre 2030/35.

Die Schallemission bzw. Schallemissionspegel (d. h. die Abstrahlung von Schall von einer Schallquelle oder mehrerer Schallquellen) einzelner Fahrzeuge wird durch den Schalleistungspegel Lw in dB beschrieben, die Schallemission einzelner Fahrstreifen durch den längenbezogenen Schalleistungspegel Lw' in dB und die Schallemission einzelner Parkflächen durch den flächenbezogenen Schalleistungspegel Lw'' in dB.

Die Stärke der Schallemission einer Straße (beschrieben durch den längenbezogenen Schalleistungspegel Lw') wird aus der Verkehrsstärke M, dem Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 p1 und p2, den Geschwindigkeiten v der Fahrzeuggruppen und dem Typ der Straßendeckschicht berechnet. Hinzu kommen gegebenenfalls Zuschläge für die Längsneigung der Straße, für Mehrfachreflexionen und für die Störwirkung von lichtsignalgesteuerten Knotenpunkten oder Kreisverkehrsplätzen.

Die Stärke der Schallemissionen eines Parkplatzes (beschrieben durch den flächenbezogenen Schalleistungspegel Lw'') wird aus der Anzahl der Fahrzeugbewegungen und dem Parkplatztyp berechnet. Der Berechnung werden über alle Tage des Jahres gemittelte durchschnittliche tägliche Verkehrsmengen (DTV) einschließlich der zugehörigen Anteile an den Fahrzeuggruppen Lkw 1 u. Lkw2 (tags / nachts) zugrunde gelegt.

Das Einwirken von Schall auf ein Gebiet wird als Schallimmission bezeichnet. Die Stärke der Schallimmission an einem Punkt, dem Immissionsort, wird durch den Beurteilungspegel Lr gekennzeichnet. Dieser berechnet sich aus der Stärke der Schallquellen des Straßenverkehrs im Einzugsbereich des Immissionsortes und der Minderung des Schalls auf dem Ausbreitungsweg.

Die Minderung des Schallpegels auf dem Ausbreitungsweg hängt vom Abstand zwischen Schallquelle und Immissionsort und von der mittleren Höhe des Schallstrahls von der Quelle zum Immissionsort über dem Boden ab. Durch Abschirmung (z. B. durch Lärmschutzwände oder Gebäude) kann der Schallpegel am Immissionsort weiter verringert werden. Durch Reflexionen (z. B. an Hausfronten, Stützmauern oder Lärmschutzwänden) können zusätzliche Spiegelschallquellen entstehen, die den Schallpegel am Immissionsort erhöhen.

Zum Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten (gemäß § 2 der Verkehrslärmschutzverordnung) dient der Beurteilungspegel (Lr). Die berechneten Beurteilungspegel gelten für leichten Wind (ca. 3 m/s) von der Straße zum Immissionsort und für Temperaturinversion, die beide die Schallausbreitung fördern. Bei anderen Witterungsverhältnissen können deutlich niedrigere Schallpegel auftreten. Daher ist ein Vergleich von Messwerten mit den berechneten Pegelwerten nicht ohne weiteres möglich.

Für die vorhandenen, im Bereich von Nittenau an die Trasse angrenzenden Gebäude wurden auf der Grundlage der Technischen Richtlinien für Lärmschutz an Straßen (RLS-19) unter Anwendung des EDV-Programms „CADNA A“ schalltechnische Berechnungen durchgeführt. Diese schalltechnischen Berechnungen beschränken sich auf die für die Beurteilung repräsentativen Gebäude, mit den geringsten Abständen zum Emissionsort. **(siehe Unterlage 17.1.2)**

Ausgangsdaten der Schallimmissionen

Die Angaben zur Verkehrsbelegung mit den DTV-Werten (durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke) wurden vom Ingenieurbüro Geoversum ermittelt (Grundlage Verkehrszählung durch Geoversum 7/2022) und auf das Prognosejahr 2035 hochgerechnet.

Die schalltechnischen Berechnungen erfolgten sowohl für den Prognosenullfall als auch für den Planfall für das Prognosejahr 2035. (Die prognostizierten Verkehrszahlen sowie die maßgebenden Anteile der Fahrzeuggruppen wurden aus der Stellungnahme von Geoversum entnommen bzw. gemäß RLS19 umgerechnet.

Die übrigen Ausgangsdaten und die Berechnungsgrundlagen der schalltechnischen Berechnung sind der **Unterlage 17.1.1** zu entnehmen.

Gebietscharakter

Bei den im Verlauf der B 16 in der Nähe liegenden Anwesen handelt es sich überwiegend um landwirtschaftliche Anwesen oder um Einzelanwesen im Außenbereich. Bebauungspläne liegen hier nicht vor. Gemäß § 2 Abs. 2 Satz 2 sind bauliche Anlagen im Außenbereich entsprechend der Schutzbedürftigkeit hier nach Absatz 1 Nr. 3 (Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebiete) zu beurteilen.

Für die östlich vor dem Bauanfang liegenden Gebiete (Bereich Muckenbach) waren entweder die Bebauungspläne Muckenbach I und II ausschlaggebend oder es wurden die Gebiete nach der tatsächlich vorliegenden Nutzung beurteilt.

Ergebnis der schalltechnischen Prüfung:

Ob es sich vorliegend um den „Bau“ i. S. v. § 1 Abs.1 16. BImSchV oder die „wesentliche Änderung“ i. S. v. § 1 Abs. 2 Satz 1 16. BImSchV der Bundesstraße 16 handelt kann letztlich dahinstehen; jedenfalls liegt eine „wesentliche Änderung“ i. S. v. § 1 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 16. BImSchV vor.

- Durch den Anbau eines dritten Fahrstreifens (künftige Bau- und Betriebsform 2 + 1) wird die bestehende - zweistreifige - Bundesstraße 16 um einen durchgehenden Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr baulich erweitert.
- Vorliegend handelt es sich nicht um den Neubau von öffentlichen Straßen i. S. v. § 1 Abs.1 16. BImSchV.

Im Hinblick auf die Notwendigkeit der Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung im Zusammenhang mit dem „Ausbau einer „Schnellstraße“ (§ 6 UVPG i. V. m. Nr. 14.3 Anlage 1 zum UVPG („X“-Vorhaben)) hat der EuGH entschieden, dass sich der „Bau“ sowohl auf die Errichtung zuvor nicht bestehender Bauwerke als auch auf die materielle Veränderung bereits bestehender Bauwerke bezieht (vgl. Schreiben der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr vom 20.02.2017 AZ.: IIB2-4382-002/16). Bei der Bundesstraße 16 handelt es sich um eine bestehende „Schnellstraße“ („Kfz-Straße“) i. S. v. Nr. 14.3 Anlage 1 zum UVPG. Wollte man diese Rechtsprechung auf den Bereich der Lärmvorsorge (§ 41 BImSchG, 16. BImSchV) übertragen, so wiese der Anbau eines dritten Fahrstreifens an die Bundesstraße 16 („Schnellstraße“) auf einer Länge von ca. 3,8 km unter Berücksichtigung ihrer wesentlichen Merkmale einen solchen Umfang auf, dass dies einem Neubau gleichzustellen wäre.

Die Ergebnisse der schalltechnischen Berechnungen zeigen jedoch, dass die Immissionsgrenzwerte (IGW) für die „Lärmvorsorge“ nach § 2 16. BImSchV an keinem Wohngebäude im Bereich der Baustrecke überschritten werden.

Somit sind die Anspruchsvoraussetzungen auf Lärmschutzmaßnahmen gemäß der 16. BImSchV an keinem untersuchten Wohngebäude erfüllt. Etwaige Schallschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich.

Die Ergebnisse der Berechnung sind in der **Unterlage 17.1.3** dargestellt.

6.2 Lärmsanierung

Die neuen Auslösewerte zur Lärmsanierung betragen bei Bundesstraßen:

	Tag	Nacht
in Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen, in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	64 dB(A)	54 dB(A)
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	66 dB(A)	56 dB(A)
in Gewerbegebieten an Staatsstraßen	69 dB(A)	59 dB(A)
in Gewerbegebieten an Bundesfernstraßen	72 dB(A)	62 dB(A)

Die Grenzwerte für Lärmsanierung werden ebenfalls nicht erreicht!

6.3 Bauzeitliche Verkehrsführung Lärm

Während der Bauarbeiten ist beabsichtigt den Fahrstreifen der Bundesstraße 16 in Fahrtrichtung Cham für den Verkehr zu sperren und den Verkehr weiträumig - über die Bundesstraße 85, die Staatsstraße 2150 und die Staatsstraße 2149 - umzuleiten (ca. 1 ¾ Jahre).

Der auf der Bundesstraße 16 verbleibende Verkehr in Fahrtrichtung Regensburg wird während der Baumaßnahme abschnittsweise im Bereich der Brückenbauwerke 6-1, 7-2 und 7-3 über einspurige Behelfsfahrbahnen südlich neben der B 16 geführt.

6.3.1 Umfahrungslärm (B 16 inkl. einspurige Behelfsfahrb. BW 6-1 und BW 7-2 / BW 7-3)

Für den verbleibenden Verkehr auf der B 16 mit den zugehörigen bereichsweisen Behelfsfahrbahnen wurden in der Folge ebenfalls schalltechnische Berechnungen durchgeführt. (Grundlagen siehe Abschnitt 6.1)

Die Ergebnisse dieser schalltechnischen Berechnungen zeigen, dass die Immissionsgrenzwerte (IGW) für die „Lärmvorsorge“ nach § 2 16. BImSchV an keinem Wohngebäude im Bereich der Baustrecke überschritten werden.

Somit sind die Anspruchsvoraussetzungen auf Lärmschutzmaßnahmen gemäß der 16. BImSchV an keinem untersuchten Wohngebäude erfüllt. Etwaige Schallschutzmaßnahmen sind nicht erforderlich.

Dieses Ergebnis ist nachvollziehbar, da der um die Fahrtrichtung Cham reduzierte Verkehr (ca. 2.500 Kfz/24h) einen deutlich größeren Einfluss auf die Lärmimmissionen verursacht (Reduzierung), als das überschaubare Näherrücken der Behelfsfahrbahnen in Richtung Bebauung (Erhöhung).

Die Ergebnisse der Berechnung sind in der **Unterlage 17.1.4** dargestellt

6.3.2 Umleitungslärm

Durch die weiträumige Umleitung des Verkehrs in Fahrtrichtung Cham - über die Bundesstraße 85, die Staatsstraße 2150 und die Staatsstraße 2149 für ca. 1 ¾ Jahre - steigt die Verkehrsbelastung auf der Umleitungsstrecke um ca. 2.528 Kfz/24 h (SV-Anteil: 12,5 %).

Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen (§ 14 Abs. 6 FStrG)

Der Eigentümer einer baulichen Anlage, die an einer ausgewiesenen Umleitungsstrecke gelegen ist, kann vom Träger der Straßenbaulast für die gesperrte Bundesfernstraße in der Baulast des Bundes Ersatz der erbrachten notwendigen Aufwendungen für Schallschutzmaßnahmen an der baulichen Anlage auf Antrag verlangen, wenn durch die Sperrung der Hauptfahrbahn der Bundesfernstraße in der Baulast des Bundes

- der vom Straßenverkehr auf der Umleitungsstrecke ausgehende Lärm um mindestens 3 Dezibel (A) erhöht wird,
- der Beurteilungspegel 64 Dezibel I (A) am Tage (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) oder 54 Dezibel (A) in der Nacht (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) überschreitet und

- eine Verkehrszunahme verursacht wird, die ab Sperrung der Bundesfernstraße voraussichtlich länger als zwei Jahre andauern wird.

Ein Anspruch besteht nicht, wenn die Lärmerhöhung insbesondere wegen der besonderen Art der Nutzung der baulichen Anlage zumutbar ist oder zugunsten des Betroffenen innerhalb eines angemessenen Zeitraums nach der Sperrung sonstige Lärmschutzmaßnahmen an der Umleitungsstrecke umgesetzt werden. Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für den jeweiligen Zeitraum anzuwenden. Sofern nicht abweichend geregelt, muss der Beurteilungspegel nach Satz 1 Nummer 2 durch den Träger der Straßenbaulast für die Bundesfernstraße in der Baulast des Bundes nach den Vorgaben der nach § 43 Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes erlassenen Verordnung (16. BImSchV) berechnet werden.

Die Berechnung kann auf repräsentative Immissionsorte entlang der betroffenen Umleitungsstrecke begrenzt werden. Notwendig sind erbrachte Aufwendungen, soweit durch sie die Vorgaben zum Umfang von Schallschutzmaßnahmen in der nach § 43 Absatz 1 Satz 1 Nummer 3 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes erlassenen Verordnung (24. BImSchV) eingehalten werden; nicht notwendige Aufwendungen sind bauliche Verbesserungen an Wänden und Dächern sowie an Decken unter nicht ausgebauten Dachräumen. Im Einzelfall kann das erforderliche Schalldämmmaß ohne Berechnung der einzelnen Umfassungsbauweise anhand eines repräsentativen Gebäudes an der Umleitungsstrecke festgelegt werden.“

Bei den von der Umleitung betroffenen Gebieten handelt es sich *überwiegend*

im Bereich der B 85 um Wohngebiete (WA)
im Bereich der St 2150 um Wohn-(WA) und Gewerbegebiete (GE),
im Bereich der St 2149 um Gewerbegebiet (GE), Dorfgebiet (MD), Wohngebiet (WA).

Für die an der geplanten Umleitung angrenzenden Gebäude wurden auf der Grundlage der Technischen Richtlinien für Lärmschutz an Straßen (RLS-19) unter Anwendung des EDV-Programms „CADNA A“ schalltechnische Berechnungen durchgeführt (Grundlagen siehe Abschnitt 6.1). Diese schalltechnischen Berechnungen beschränken sich auf die für die Beurteilung repräsentativen Gebäude, mit den geringsten Abständen zum Emissionsort. **(siehe Lageplan Unterlage 17.1.7)**

Infolge dieser zusätzlichen Verkehrsbelastung erhöht sich - temporär - der Verkehrslärm für die Anwohner der Umleitungsstrecke.

Nach den durchgeführten Berechnungen **(siehe Unterlage 17.1.6)** stellen sich die Pegeldifferenzen (Differenz zwischen der Lärmbelastung ohne Umfahrvverkehr und der Lärmbelastung mit Umfahrvverkehr) so dar, dass es, soweit es in bestimmten Bereichen zu einer Pegelerhöhung um mindestens 3 dB (A) kommt, dort jedoch der Beurteilungspegel 64 Dezibel (A) am Tage oder 54 Dezibel (A) in der Nacht nicht überschritten wird. Zudem ist die (halbseitige) Sperrung der Bundesfernstraße 16 für *1 ¼ Jahre* geplant und *beträgt somit weniger als zwei Jahre*.

Ergebnis der schalltechnischen Prüfung

Die Anspruchsvoraussetzungen auf Lärmschutzmaßnahmen gemäß §14 Abs.6 FStrG (gültig ab 23.06.2022) sind somit an *keinem untersuchten Wohngebäude* erfüllt.

Schallschutzmaßnahmen sind *nicht erforderlich*.

Die Ergebnisse der Berechnung sind in der **Unterlage 17.1.6** dargestellt.

6.4 Abwägungsbelang

Verkehrslärm ist auch dann abwägungserheblich, wenn die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV nicht erreicht werden (s. o.). Nach § 50 BImSchG ist bereits bei der Planung von Verkehrswegen darauf zu achten, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch Verkehrslärm auf ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete soweit wie möglich unterbleiben.

Durch den dreistreifigen Ausbau der B 16 erhöhen sich die Pegelwerte an den Anwesen um ≤ 2 dB(A) am Tag bzw. in der Nacht, mit Ausnahme eines Anwesens, bei dem eine Pegelerhöhung um 2,2 dB(A) am Tag erfolgt. Eine Pegelerhöhung ≤ 2 dB(A) liegt unterhalb der Hörbarkeitsschwelle.

Soweit eine Pegelerhöhung um 2,2 dB(A) eintritt, wird zwar die Hörbarkeitsschwelle (unter Berücksichtigung der Aufrundungsregelung) überschritten, jedoch wird vorliegend der Pegelwert lediglich auf etwa 30 d(B)A erhöht, sodass von Lärmbeeinträchtigung nicht gesprochen werden kann.

Während der Umfahrung (B 16 inkl. einspurige Behelfsfahrbahnen BW 6-1 und BW 7-2/ BW 7-3) tritt an den benachbarten Anwesen eine erhebliche Lärmreduktion ein (halbseitige Sperrung).

6.5 Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen (Luftschadstoffe)

Eine Berechnung der zu erwartenden verkehrsbedingten Immission nach den „Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen“ (RLuS_2023) – Ausgabe 2023, HBEFA 4.1 - für den Prognosehorizont 2035 wurde vom Staatlichen Bauamt AS durchgeführt (**siehe Unterlage 17.2.1 und 17.2.2**).

Die lufthygienische Situation ist für alle Anwesen / Gärten im Abstand von 30 m und weiter vom Fahrbahnrand der B 16 unkritisch. Die gesetzlichen Grenzwerte werden durchweg eingehalten.

6.6 Maßnahmen zum Gewässerschutz

Wassergewinnungsgebiete sind von der vorliegenden Maßnahme nicht betroffen.

6.7 Landschaftspflegerische Maßnahmen

Mit den Kompensationsmaßnahmen soll in der vom Eingriff betroffenen Landschaft ein funktionaler Ausgleich erreicht werden. Orientierungsrahmen hierfür sind die planerischen Vorgaben (Kap. 1) und das daraus entwickelte landschaftliche Leitbild. Die notwendigen Ausgleichsmaßnahmen werden dabei unter folgenden übergeordneten Gesichtspunkten abgeleitet:

- Entsprechend den Flächenverlusten der einzelnen überbauten bzw. beeinträchtigten Biotoptypen Vergrößerung oder qualitative Aufwertung bestehender Biotope bzw. Neuschaffung der betroffenen Lebensräume (Flächenausgleich).
- Um die Randstörungen, welche von angrenzenden Nutzungen ausgehen (z. B. Landwirtschaft, Verkehr), möglichst gering zu halten und um das Pflegemanagement der Flächen zu vereinfachen bzw. langfristig zu sichern, wird die Schaffung von zusammenhängenden Flächeneinheiten angestrebt.
- Einbindung der baulichen Anlagen in den Landschaftsraum zur landschaftsgerechten Wiederherstellung oder zur Neugestaltung des Landschaftsbildes sowie zur Sicherung der Erholungseignung.

Die Maßnahmen zur Sicherung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes werden daher so gestaltet, dass sie sowohl zur Bereicherung und Neugestaltung des Landschaftsbildes beitragen als auch Ausgleichsfunktionen für die abiotischen Schutzgüter Boden, Wasser, Luft und Kleinklima erfüllen.

Folgende Kriterien hinsichtlich der Arten- und Biotopausstattung und der Neuorganisation des ökologischen Funktionsgefüges müssen für die Flächenauswahl generell berücksichtigt werden:

- Anlage der Ausgleichsmaßnahmen möglichst auf Standorten mit hohem ökologischem Entwicklungspotential, damit durch die Standortbedingungen die Entwicklung der angestrebten Lebensräume ermöglicht und ggf. beschleunigt wird.
- Anlage der Maßnahmen bevorzugt auf zuvor intensiv genutzten Flächen mit geringer Lebensraumfunktion.
- Anbindung der Maßnahmen an bestehende Lebensraumkomplexe, welche als Lieferbiotope für die Wiederbesiedelung durch Pflanzen und Tiere fungieren.
- Anlage und Gestaltung der Ausgleichsmaßnahmen unter besonderer Berücksichtigung der Habitatsprüche geschützter Arten, um den derzeitigen Erhaltungszustand beeinträchtigter Populationen gewährleisten zu können.

Bei der Umsetzung der naturschutzfachlichen Maßnahmen von Pflanzungen ist wie folgt vorzugehen:

- Für Gehölzarten, die im Forstvermehrungsgutgesetz (FoVG) behandelt werden, sind die Herkünfte nach Forstvermehrungsgut-Herkunftsgebietsordnung (FoVHgV) anzuwenden. Weiterhin sind die Herkunfts- und Verwendungsempfehlungen für forstliches Vermehrungsgut in Bayern (HuV) zu berücksichtigen.
- Für Gehölzarten, die nicht im Forstvermehrungsgutgesetz (FoVG) enthalten sind, gelten die sieben Vorkommensgebiete, welche vom Bayerischen Landesamt für Umwelt für Bayern festgelegt wurden. Für das vorliegende Projekt wird Pflanzgut aus der Herkunftsregion 3 „Südostdeutsches Hügel- und Bergland“ verwendet¹.
- Hinsichtlich der Gehölzauswahl wird auf die „Arbeitshilfe zum Ausbringen von gebietseigenen Gehölzen in Bayern“ des LfU hingewiesen².

¹ FIS-Natur-Online; raumbezogene Umweltdaten des Bayerischen Landesamt für Umwelt

² https://www.lfu.bayern.de/natur/bayaz/artenschutz_pflanzen/gehoelze_saatgut/gehoelze/doc/gehoelzliste_indigenat.pdf

Bei der Umsetzung der naturschutzfachlichen Maßnahme von Ansaaten ist wie folgt vorzugehen:

- Für Ansaaten wird ausschließlich gebietseigenes Saatgut aus der Herkunftsregion 19 „Bayerischer und Oberpfälzer Wald“ verwendet¹. Damit wird den Regelungen des § 40 BNatSchG hinsichtlich des Ausbringens gebietsfremder Arten entsprochen.
- Grundsätzlich ist die Saatgut-Verfügbarkeit vor Umsetzung der Maßnahme zu prüfen und das Artenspektrum ggf. anzupassen. Sollte gebietsheimisches Saatgut für den Landschaftsraum nicht verfügbar sein, wird auf geeigneten Standorten die Selbstbegrünung bevorzugt. Insbesondere auf nährstoffreichen Standorten ist jedoch mit dem Aufwuchs von Neophyten zu rechnen, daher ist alternativ eine Begrünung durch Mähgutübertragung aus geeigneten Spenderflächen in der näheren Umgebung sinnvoll. Sofern verfügbar, kann kleinflächig auch Mähdrusch aus regionalen Beständen verwendet werden.

Vermeidungsmaßnahmen bei der Durchführung der Baumaßnahme dienen dem unmittelbaren Schutz vor temporären Gefährdungen während der Bauausführung. Neben dem Straßenausbau sind auch die im Vorfeld durchzuführenden Arbeiten Teil des vorliegenden Projektes. Vorausgesetzt wird die Einhaltung der Regelwerke sowie die Durchführung einer Umweltbaubegleitung für alle Baumaßnahmen einschließlich Beteiligung bei der Baureifplanung. Detaillierte Beschreibungen der einzelnen Maßnahmen sind den Unterlagen 9.2, 9.3 und 9.4 zu entnehmen.

Maßnahmennummer	Kurzbeschreibung der Maßnahme
–	–
1 V	Vermeidungsmaßnahmen zum Boden- und Gewässerschutz
2 V	Zeitliche Einschränkungen bei der Baufeldfreimachung
3 V	Schutz zu erhaltender Wald- und Gehölzbestände sowie angrenzender Lebensräume
4.1 V _{CEF}	Vorzeitige Anlage von Lebensräumen für die Haselmaus
4.2 V	Vorgezogenes Aufhängen von Haselmauskästen
4.3 V	Schutz der Haselmaus bei der Baufeldfreimachung
4.4 V	Errichtung ortsfester Schutzzäune zum Schutz angrenzender Haselmaus-Lebensräume
4.5 V	Wiederherstellung von bauzeitlich beanspruchten Haselmaus-Lebensräumen
5.1 V _{CEF}	Vorzeitige Anlage von Lebensräumen für Reptilien
5.2 V	Schutz von Reptilien bei der Baufeldfreimachung
5.3 V	Absammeln von Reptilien im Baufeld
5.4 V	Errichtung von bauzeitlichen Reptilienschutzzäunen
6 V	Schutz des Nachtkerzenschwärmers
7 V	Aufrechterhaltung und Ergänzung von Kleintierleiteinrichtungen
8 V	Vermeidung der Ansiedlung von naturschutzfachlich bedeutsamen Arten während der Bauzeit
9 V	Bauzeitenregelung für Oberflächengewässer
10 V	Verbesserung der tierökologischen Durchgängigkeit
11.1 V	Waldwiederherstellung auf bauzeitlich beanspruchten Flächen durch Pflanzung
11.2 V	Waldwiederherstellung auf bauzeitlich beanspruchten Flächen durch Sukzession
11.3 V	Renaturierung bzw. Rekultivierung bauzeitlich beanspruchter Flächen außerhalb des Waldes

¹ FIS-Natur-Online; raumbezogene Umweltdaten des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

Die Ausgleichsmaßnahmen für das Vorhaben werden auf drei Teilflächen realisiert.

Die Ausgleichsfläche 14 A liegt direkt nördlich des Vorhabens bei Bau-km 6+200 und westlich des Taubenwegs auf dem Flurstück 1720/3, Gemarkung Treidling. Hier wird ein bestehender Gehölzbestand aufgewertet. Das Flurstück befindet sich im Eigentum der Staatsbauverwaltung. Die Maßnahme ist gleichzeitig als Maßnahme 4.1 V_{CEF} ausgewiesen. Details hierzu sind den Maßnahmenformblättern 4.1 V_{CEF} und 15 A (Unterlage 9.3) zu entnehmen.

Die Ausgleichsfläche 15 A umfasst Teile des Flurstücks Flur-Nr. 1546, Gemarkung Fischbach, Gemeinde Nittenau. Durch dieses Flurstück der verläuft genehmigte, jedoch noch nicht realisierte Radweg "Steffling – Marienthal". Das Flurstück befindet sich im Eigentum der Staatsbauverwaltung. Im Zuge der Planungen für den Radweg "Steffling – Marienthal" wurde für das gesamte Flurstück ein "Konzept zur naturschutzfachlichen Aufwertung der Stockwiese bei Marienthal (Flur-Nr. 1546, Gemarkung Fischbach)" (Dr. H.M. Schober GmbH, 2018) erstellt. Darin wurden auf Basis einer Biotop- und Nutzungstypenkartierung Maßnahmen zur naturschutzfachlichen Aufwertung erarbeitet sowie die Zielbiotoptypen definiert. Details hierzu sind dem Maßnahmenformblatt 15 A (Unterlage 9.3) zu entnehmen.

Für die Ausgleichsfläche 16 A wird ein geringer Teil einer bereits genehmigten Aufforstungsfläche herangezogen. Das Flurstück 340/3, Gemarkung Sonnenried, liegt in der Gemeinde Schwarzenfeld, Landkreis Schwandorf. Die Fläche liegt am Ostufer des Brückelsees nordöstlich der Ortschaft Wackersdorf und grenzt an bestehende Waldflächen an. Das Flurstück befindet sich im Eigentum der Staatsbauverwaltung. Details sind dem Maßnahmenformblatt 16 A (Unterlage 9.3) zu entnehmen.

Die Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Vorhaben ergab **398.307 Wertpunkte**. Auf den vorgenannten Ausgleichsflächen kann ein Kompensationsumfang von insgesamt **398.755 Wertpunkte** realisiert werden. Details sind der Unterlage 9.4, Tabellarische Gegenüberstellung von Eingriff und Kompensation, Teil 2 Berechnung zu entnehmen.

Aus dem Spektrum der europäisch geschützten Arten in Bayern wurden in der Gruppe der Säugetiere, Reptilien, Amphibien, Schmetterlinge und Vögel Arten ermittelt, die im Untersuchungsgebiet zum Ausbaivorhaben der Bundesstraße B 16 vorkommen oder zu erwarten sind. Die Prüfung ergab, dass bei Durchführung der genannten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sowie vorgezogener Maßnahmen zur Sicherung der ökologischen Funktionalität (CEF-Maßnahmen) für alle vorkommenden oder zu erwartenden Tiergruppen/ -arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie und gem. Art. 1 der Vogelschutzrichtlinie Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden.

Südwestlich des Ausbauabschnittes der B 16 liegt das FFH-Gebiet DE 6741-371 "Cham, Regentalau und Regen zwischen Roding und Donaumündung". Das Gebiet reicht von der tschechischen Grenze östlich von Furth im Wald bis zur Mündung des Regen bei Regensburg in die Donau und hat lt. Standard-Datenbogen eine Fläche von 3.268,09 ha. Im Umfeld des Vorhabens umfasst das Schutzgebiet nur den Flusslauf des Regen einschließlich der begleitenden Ufer. Aufgrund der Nähe zum Vorhaben wurde eine Unterlage zur FFH-Verträglichkeitsabschätzung erstellt. Dabei sind grundsätzlich bau-, anlagen- und betriebsbedingte Wirkungen des Vorhabens auf die Lebensräume und Arten des FFH-Gebiets zu betrachten. Baubedingte und anlagenbedingte Wirkungen können im vorliegenden Fall ausgeschlossen werden. Betriebsbedingte Wirkungen wären denkbar über den Wasserpfad durch die Entwässerung der Straße. Diese werden jedoch ausgeschlossen, da es durch das Vorhaben aufgrund der Erneuerung und Verbesserung der Entwässerung zu einer Entlastung im Vergleich zur Bestandssituation kommen wird. Weitergehende Informationen können der "Unterlage zur FFH-Verträglichkeitsabschätzung" (Unterlage 19.2) entnommen werden.

Gemäß § 15 BNatSchG gilt ein Eingriff dann als ausgeglichen, "wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichartiger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neugestaltet ist. "Die Wiederherstellbarkeit, d. h. die zeitliche Ersetzbarkeit der betroffenen Bestände ist hierbei ein wichtiges Kriterium.

Unter Zugrundelegung des in Kap. 5 Unterlage 19.1.1 dargestellten Ausgleichskonzeptes ergibt sich folgende Beurteilung der Ausgleichbarkeit:

- Die Auswirkungen auf die Arten- und Biotopausstattung durch unmittelbare Veränderungen und mittelbare Beeinträchtigungen, des landschaftlichen Funktionsgefüges sowie die Auswirkungen auf die abiotischen Funktionen können durch die vorgesehenen landschaftspflegerischen Maßnahmen auf der Kompensationsfläche im Sinne von § 15 BNatSchG ausgeglichen werden.
- Die Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes, der Erholung und des Naturgenusses können durch die Maßnahmen im direkten Umfeld des Vorhabens soweit minimiert werden, dass keine zusätzlichen Ausgleichsmaßnahmen erforderlich werden. Darüber hinaus tragen die Ausgleichsflächen mit den darauf vorgesehenen Maßnahmen auch zu einer landschaftsgerechten Neugestaltung des Landschaftsbildes bei.
- Für die nachgewiesenen, naturschutzfachlich bedeutsamen Arten, welche nicht dem speziellen Artenschutz unterliegen (vgl. Tab. 8 Unterlage 19.1.1), wurden umfangreiche Vermeidungsmaßnahmen (vgl.

Kap. 3 Unterlage 19.1.1) erarbeitet. Zentrale Lebensräume dieser Arten sind nicht betroffen. Ein ergänzender Kompensationsbedarf über die in Kap. 5 Unterlage 19.1.1 beschriebenen Maßnahmen hinaus besteht für diese Arten nicht.

Nach Verwirklichung der beschriebenen landschaftspflegerischen Maßnahmen können die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushaltes im betroffenen Naturraum in gleichartiger Weise hergestellt und das Landschaftsbild landschaftsgerecht neugestaltet werden. Die Beeinträchtigungen sind somit im Sinne des § 15 BNatSchG ausgeglichen.

6.8 Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete

Im Zuge der Eingriffsminimierung wurde die Flächeninanspruchnahme im Ausbauabschnitt auf das unbedingt erforderliche Maß reduziert. Damit verbleiben für die streckenbegleitenden Gestaltungsmaßnahmen im Wesentlichen nur die straßenbegleitenden Böschungen sowie die Umgriffe der Rückhaltebecken. Auf diesen Flächen werden unter Berücksichtigung der Ansprüche von naturschutzfachlich bedeutsamen bzw. geschützten Arten (insbes. Hasenmaus, Zauneidechse, etc.) Maßnahmen wie die Ansaaten von Gras- und Krautfluren sowie abschnittsweise Bepflanzungen mit Gehölzgruppen sowie Einzelbäumen durchgeführt.

Hinzu kommen die Maßnahmen, welche auf den vorübergehend in Anspruch genommenen Waldflächen beidseits der Straße durchgeführt werden. Hier wird i. d. R. wieder Wald aufgeforstet (ggf. durch den Eigentümer), wodurch sich wieder eine geschlossene Waldkulisse entwickeln wird.

Grundsätzlich werden bei allen Maßnahmen ausschließlich gebietseigene Pflanzenarten verwendet. Bei der Wiederbegründung von Waldflächen werden standortheimischen Waldgehölzen aus den jeweiligen forstlichen Wuchsgebieten verwendet. Für die Gestaltungsmaßnahmen auf den Straßennebenflächen ist bei Ansaaten ebenfalls gebietseigenes Saatgut vorzusehen. Für besondere Standorte wie z.B. erosionsgefährdete Bereiche sind nach Bedarf Zumischungen möglich. Dabei werden zusätzlich dem Saatgutverkehrsgesetz unterliegende Gräser (möglichst ursprungsnahe Sorten) und ggf. „neutrale“, kurzlebige Zier- und Nutzpflanzen oder Neophyten (steril oder ohne Etablierungschancen) zugemischt. Auch die Verwendung einer Schnellbegrünungskomponente (z.B. Hafer, Roggen, Kresse oder Roggentrespe) sollte vorgesehen werden.

20.1 G Pflanzung von Gehölzgruppen, Einzelbäumen und Ansaat auf den straßenbegleitenden Flächen.

Gestaltung der straßenbegleitenden Flächen zur Einbindung des Vorhabens in das Landschaftsbild, durch Pflanzung von Gehölzgruppen und Einzelbäumen, sowie Ansaat von Extensivgrünland.

20.2 G Anlage von Magerstandorten, Ansaat von Extensivgrünland und Pflanzung von Gehölzgruppen.

Gestaltung der straßenbegleitenden Flächen zur Einbindung des Vorhabens in das Landschaftsbild durch die Anlage von Magerstandorten, sowie Ansaat von Extensivgrünland und Pflanzung von Gehölzgruppen.

6.9 Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht (Waldrecht)

Gemäß Art. 5 i. V. m. Art. 7 BayWaldG ist Wald mit Schutz-, Nutz- und Erholungsfunktionen sowie Bedeutung für die biologische Vielfalt so zu erhalten, zu mehren und zu gestalten, dass er seine jeweiligen Funktionen bestmöglich und nachhaltig erfüllen kann.

Das Vorhaben greift randlich in den Waldbestand des Einsiedler und Walderbacher Forstes ein. Es handelt sich dabei um Randbereiche, welche bereits durch die vorhandene Straße vorbelastet sind. Der für den Straßenausbau beanspruchte Wald hat keine Funktion für beispielsweise Klimaschutz, Lärmschutz oder Erholung.

Rodung (Erlaubnis nach Art. 9 BayWaldG)

Durch das Vorhaben werden Waldflächen vorübergehend und dauerhaft beansprucht. Insgesamt werden für die Baumaßnahme **3,04 ha** Wald beansprucht. Dauerhaft gehen Waldflächen mit einer Fläche von **0,22 ha** durch die Überbauung mit dem Straßenkörper (versiegelte Flächen und Böschungen) im Sinne des Art. 2 BayWaldG verloren (Rodung i.S. Art. 9 Abs. 2 BayWaldG).

Weiterhin werden Waldflächen während der Baumaßnahmen vorübergehend in Anspruch genommen. Auf diesen Flächen wird nach Abschluss der Bauarbeiten durch Pflanzung von Forstgehölzen oder durch Gehölzsukzession wieder Wald entwickelt. Es handelt sich um Flächen in einer Größenordnung von **2,82 ha**.

Aufforstung (Erlaubnis für Erst- und Wiederaufforstung nach Art. 15 und 16 BayWaldG)

Für den waldrechtlichen Ausgleich wird ein Teil einer bestehenden Ausgleichsfläche (Sammelkompensationsfläche "Laubmischwald am Brückelsee" (SAD 074)) herangezogen. Für diese Fläche liegt eine Aufforstungsgenehmigung vor, die Aufforstung wurde im Jahr 2021 bereits realisiert. Die Waldneugründung grenzt an vorhandene Waldbestände an. Von der

Gesamtfläche von ca. 0,88 ha wird der erforderliche Anteil im Umfang von 0,22 ha abgebucht (vgl. Unterlage 9.2, Maßnahmenplan Blatt 6 und Unterlage 9.3, Maßnahmenformblätter).

Eine Waldflächenbilanz zeigt die nachfolgende vergleichende Übersicht von Waldverlust und Waldneuschaffung:

Verlust von Waldflächen		
Dauerhafter Waldverlust (Rodung)		- 0,22 ha
Vorübergehende Inanspruchnahme	- 2,82 ha	
Neuanlage von Waldflächen		
Waldneugründung auf der Ausgleichsfläche SAD 074		0,22 ha
Wiederherstellung vorübergehend in Anspruch genommenen Waldflächen	2,82 ha	
Bilanz: Veränderung der Waldfläche	0,00 ha	0,00 ha

7. Kosten

7.1 Gesamtkosten

Die Gesamtkosten der Baumaßnahme wurden nach der Anweisung zur Kostenermittlung und Veranschlagung von Straßenbaumaßnahmen Ausgabe 2014- AKVS 2014 – ermittelt.

Die Gesamtkosten belaufen sich auf	19,588 Mio. €
Die reinen Baukosten betragen	19,067 Mio. €
Auf den Grunderwerb entfallen	0,521 Mio. €

7.2 Kostenträger / Kostenteilung

Die Kosten für den Streckenbau errechnen sich unter anderem durch die erforderlichen Arbeiten zum Ausbau der Bundesstraße zur Bau- und Betriebsform 2 + 1, den Anpassungen der Entwässerungseinrichtungen, Folgemaßnahmen im untergeordneten Wegenetz und den vorhandenen Sparten, Rückhalteeinrichtungen nach RPS, Erdbewegungen, Brückenbauwerke, Lärmschutz und Vorgaben zur Verbesserung bzw. Verfestigung von Untergrund und Unterbau.

Kostenträger für den Ausbau der Bundesstraße 16 zur Bau- und Betriebsform 2 + 1 ist nach § 5 Abs.1 des Bundesfernstraßengesetzes (FStrG) die Bundesrepublik Deutschland – Bundesfernstraßenverwaltung-.

Baulastträger ist für die B 16, die Bundesrepublik Deutschland. Eine Beteiligung Dritter ist mit Ausnahme von Umverlegungen von Ver- und Entsorgungsleitungen entsprechend den gültigen Rahmenverträgen nicht gegeben.

8. Verfahren

Für das geplante Bauvorhaben ist nach § 17 FStrG zur Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen. Es wird angestrebt, den für die Baumaßnahme erforderlichen Grunderwerb frei zu erwerben.

Mit dieser Maßnahme wird ein sicherer und verkehrswirksamer Ausbau einer Bundesstraße geschaffen. Dieser führt zu einer wesentlichen Verbesserung für die Verkehrsbeziehungen auf dieser für den ostbayerischen Raum wichtigen Verkehrsachse.

Benachbarte Bauleitplanungen oder Planfeststellungen sowie Flurbereinigungsverfahren wurden in der Planung berücksichtigt, soweit sie nach derzeitigem Planungsstand für die Maßnahme relevant sind.

9. Durchführung der Maßnahme

9.1 Grunderwerb

Für die Maßnahme wird privates und öffentliches Eigentum in Anspruch genommen.

Die für das Bauvorhaben erforderlichen Eingriffe in das Privateigentum, werden im Zuge der Entschädigung ausgeglichen. Über die Inbesitznahme, die Abtretung und die Höhe der Entschädigung wird jedoch nicht in einem noch einzuleitenden Planfeststellungsverfahren, sondern in einem gesonderten Verfahren entschieden.

In den Plänen sind erforderliche Flächen für die vorübergehende Inanspruchnahme (Humuslagerflächen, Umfahrungen, Arbeitsstreifen usw.) eingeplant. Diese Flächen werden nach Abschluss der Bauarbeiten wieder rekultiviert.

Die Kompensationsfläche für den naturschutzrechtlichen Ausgleichsbedarf befindet sich bereits im Eigentum der Bundesstraßenbauverwaltung. Auch die Aufforstungsfläche für den walddrechtlichen Ausgleich von 0,22 ha befindet sich bereits im Eigentum der Bundesstraßenbauverwaltung.

9.2 Bauzeit

Für die vorliegende Straßenbaumaßnahme wird einschließlich der erforderlichen Brückenbauwerke eine Bauzeit von ca. 1,75 Jahren veranschlagt.

Um die Bauzeit der Gesamtmaßnahme so kurz wie möglich zu halten, werden die Brückenbauwerke parallel hergestellt. Die Herstellung der Bauwerke erfolgt in einer Bausaison von April bis November.

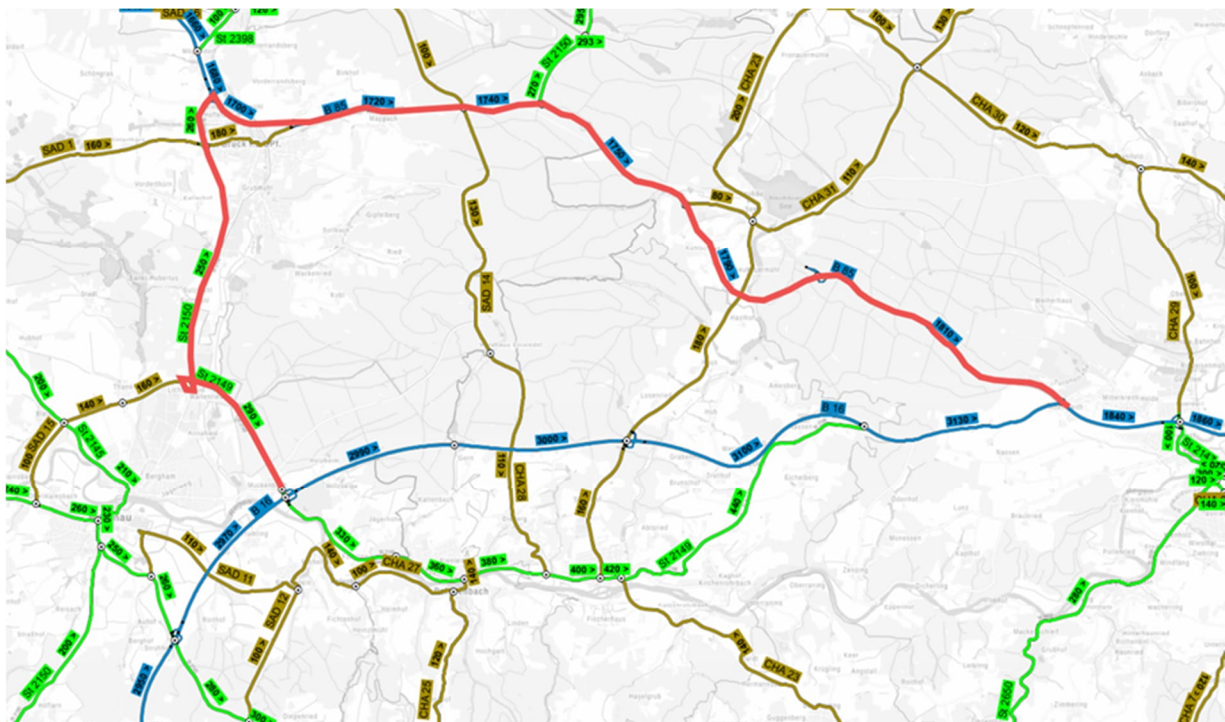
Die erforderlichen Vorarbeiten, wie z. B. Herstellung der bauzeitlichen Umfahrungen und Rodungsarbeiten, werden bereits ein Jahr zuvor ausgeführt.

In der nächsten Bausaison von März bis Oktober erfolgt der Straßenbau.

9.3 Verkehrsführung während der Bauzeit und Bauablauf

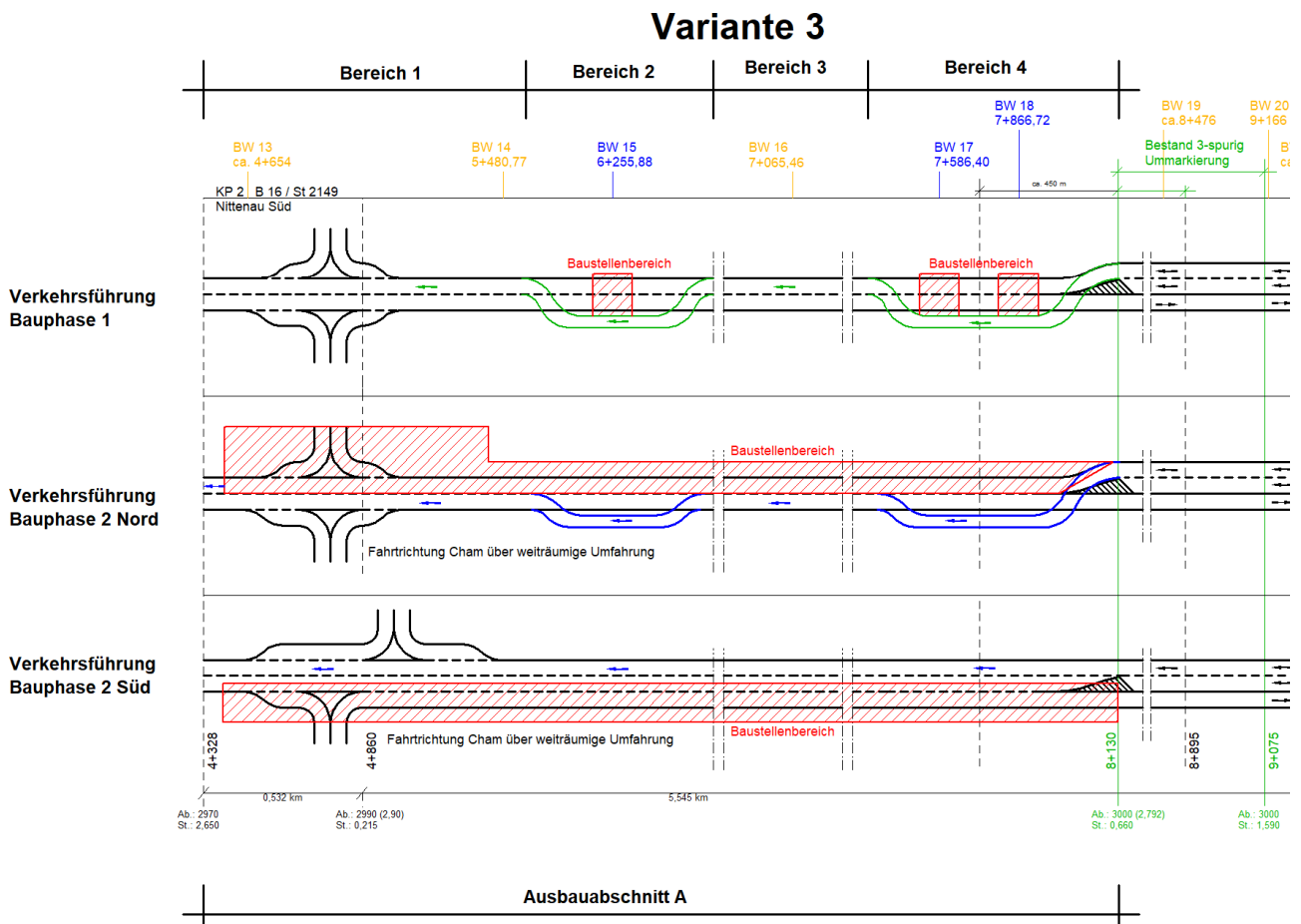
1-spurige Verkehrsführung durch Aufrechterhaltung Fahrtrichtung Regensburg auf / nahe der B 16 mit Hilfe von bereichsweisen 1-spurigen Behelfsfahrbahnen inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham über St 2149 / St 2150 / B 85 für beide Bauphasen.

Weiträumige Umfahrung:



9.3.1 Aufteilung in 4 Baubereiche und 2 Bauphasen

Bereichsaufteilung / Verkehrsführung



Gepanter grober Bauablauf: Aufteilung in 2 Bauphasen (ohne Vorwegmaßnahmen)

Bauphase 0 (Vorwegmaßnahmen):

LBP-Vorarbeiten und Teilerstellung prov. Behelfsumfahrungen - Dauer ca. 1 Bausaison (ca. 9 Monate) -

Detail: (Schätzung)

- Monat 02 - 04 LBP-Vorarbeiten
- Monat 04 - 10 Behelfsumfahrungen teilweise herstellen

Bauphase 1 (Durchführung Brückenbau):

Abbruch der Bestandsbauwerke und Neubau / Anbau - Dauer ca. 1 Bausaison (ca. 10 Monate) -

Detail: (Schätzung)

- Monat 02 - 03 pot. Vorarbeiten (je nach Witterung)
- Monat 03 - 04 Fertigstellung prov. Behelfsumfahrungen
- Monat 04 - 10 Brücken bauen,
- Monat 10 - 11 pot. Nacharbeiten (je nach Witterung)

Bauphase 2 (Durchführung Straßenbau):

Gesamter Streckenbau - Dauer ca. 1 Bausaison (ca. 10 Monate) -

Detail: (Schätzung)

- Monat 02 - 03 Vorarbeiten (je nach Witterung)
- Monat 03 - 07 Strecke bauen (Nordbereich inkl. Rampe Muckenbach)
- Monat 07 - 10 Strecke bauen (Südbereich inkl. Rückbau Behelfsumfahrungen)
- Monat 10 - 11 pot. Nacharbeiten (je nach Witterung)

Gesamtdauer Maßnahme: ca. 2 Bausaisons (ca. 1 3/4 Jahre) für die Hauptbauphasen 1 und 2

Gesamtdauer großräumige Umfahrung: ca. 1 ¼ Jahre

Verkehrsführung:

Bauphase 1 (Brückenbau)

- Bis kurz vor Bauwerk 6-1 (int. BW 15) wird der Verkehr in Fahrtrichtung Regensburg auf dem Bestand der B 16 geführt und die Fahrtrichtung Cham wird ab Muckenbach auf die weiträumige Umfahrung umgeleitet
=> Bereich 1
- Ab Bereich 1 bis kurz nach BW 6-1 (int. BW 15) wird der Verkehr in 1 Fahrtrichtung auf einer 1-streifig neu zu errichtenden Behelfsfahrbahn geführt.
=> Bereich 2 (Umfahrung BW 6-1)
- Im Anschluss daran bis kurz vor BW 7-2 (int. BW 17) wiederholte Führung des Verkehrs in Fahrtrichtung Regensburg auf dem Bestand der B 16
=> Bereich 3
- Ab Bereich 3 bis ungefähr Bauende wird der Verkehr erneut in 1 Fahrtrichtung auf einer 1 streifig neu zu errichtender Behelfsfahrbahn geführt.
=> Bereich 4 (Umfahrung BW 7-2 und 7-3)

Ergebnis: Verkehr bleibt auf / nahe B 16 in Fahrtrichtung Regensburg erhalten und wird ab AS Muckenbach in Fahrtrichtung Cham weiträumig umgeleitet. (max. Geschwindigkeit 50 km/h auf Behelfsfahrbahnen)

Bauphase 2 (Straßenbau)

- Grundsätzlich gleiche Verkehrsführung wie in Bauphase 1, jedoch nach Fertigstellung des nördlichen Bereichs der B 16 einmalige Umlegung des Verkehrs vom südlichen Bereich der B 16 auf den dann bereits erstellten nördlichen Bereich, um den südlichen Bereich fertigzustellen. (betrifft Bereich 1 bis 4 aus Bauphase 1 => Behelfsumfahrungen nicht mehr nötig)

Ergebnis: Verkehr bleibt auf der B 16 in Fahrtrichtung Regensburg erhalten und wird ab AS Muckenbach in Fahrtrichtung Cham weiträumig umgeleitet.

Anmerkung: Eine 2-spurige Führung des Verkehrs auf dem neu erstellten Nordbereich ist nicht möglich, da auf den letzten 450 Meter des Baubereichs (Anpassung auf Bestandsbreite) keine ausreichende Breite für 2 Fahrstreifen zur Verfügung stehen.

Eine Zustimmung zu der prinzipiellen bauzeitlichen Verkehrsführung erfolgte von der zuständigen Straßenverkehrsbehörde / Polizei im März 2021.

Anmerkung Erschließung Brückenbaustellen:

Die Zufahrt zum Bauwerk 6-1 von unten erfolgt über den Taubenweg. Für den öffentlichen Verkehr wird der Taubenweg im Bauwerksbereich gesperrt.

Die Zufahrt zu den Bauwerken 7-2 und 7-3 von unten erfolgt über den Fuchsweiherweg, der zum Bauwerk 7-3 führt. Von dort wird eine bauzeitliche Zufahrt zum Bauwerk 7-2 auf der nördlichen Seite entlang des vorhandenen Straßendamms eingerichtet. Für den öffentlichen Verkehr wird der Fuchsweiherweg im Bauwerksbereich gesperrt.

Durch die Umfahrungen / Zufahrten der Bauwerke wird der Bauablauf nicht durch öffentlichen Verkehr gestört und die Bauarbeiten können ohne Behinderungen abgewickelt werden.

9.3.2 Umbau Knotenpunkt Muckenbach

Der Umbau des Knotenpunktes Muckenbach „Rampe Nord“ erfolgt während der Bauphase 2. Dabei kommt es zu folgenden Verkehrsführungen:

Während des Knotenpunktumbaus:

- Sperrung Anschlussstelle Muckenbach Nord
- Umleitung Anschlussstelle Muckenbach Nord (Fahrtrichtung Regensburg) über Muckenbach Süd

Nach dem Knotenpunktumbau bis Abschluss Baumaßnahme:

- Wiederinbetriebnahme Anschlussstelle Muckenbach Nord für Verkehr in Fahrtrichtung Regensburg / aus Fahrtrichtung Cham
- Verkehrsführung Anschlussstelle Muckenbach Süd nur für Verkehr aus Fahrtrichtung Regensburg

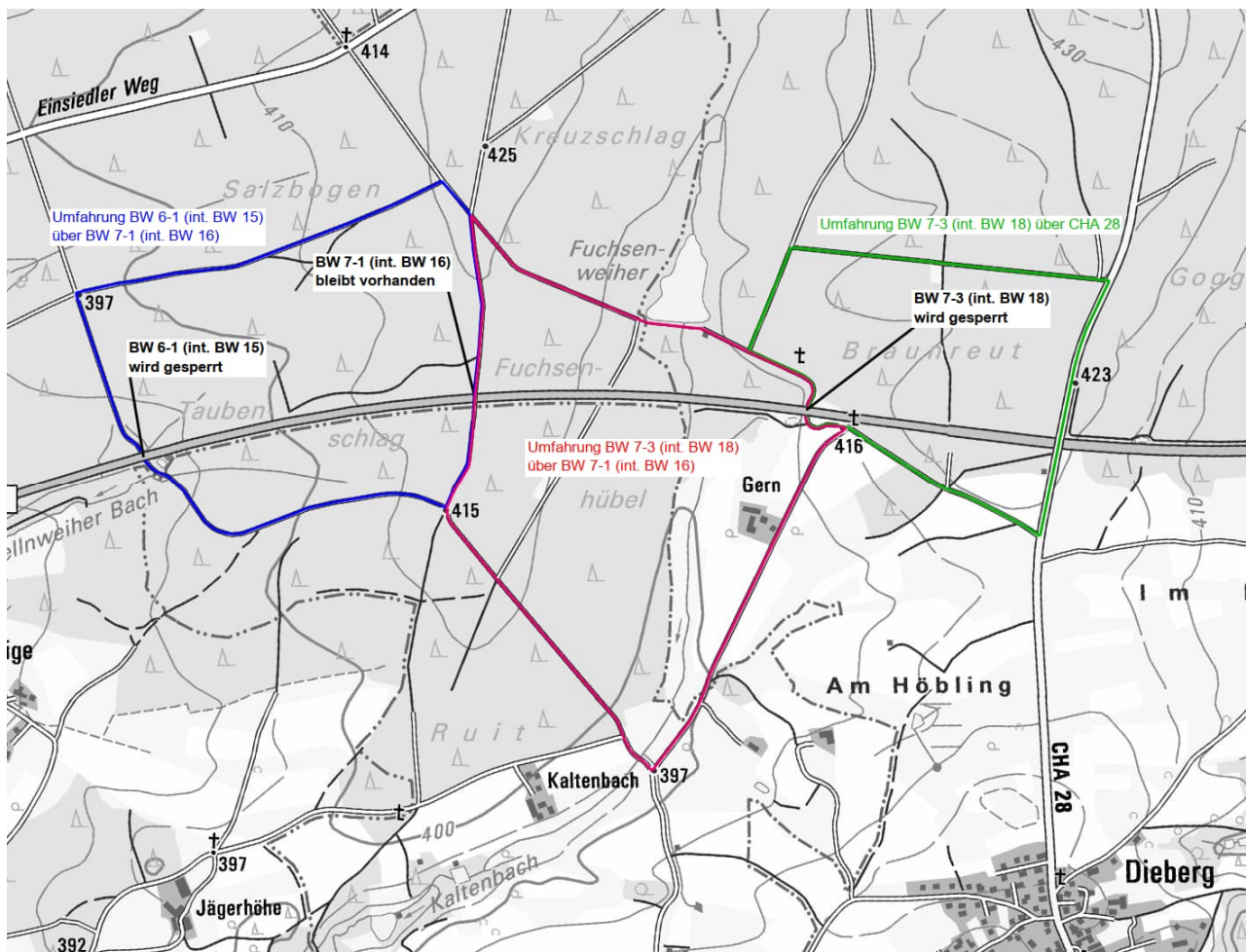
9.3.3 Erschließung landwirtschaftlicher Grundstücke während der Bauzeit

Bei der Erreichbarkeit und Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Grundstücke kann es zu baustellenbedingten Verkehrsbeschränkungen und Umleitungen kommen. Die Erreichbarkeit der einzelnen Grundstücke ist aber sichergestellt.

Alle Beeinträchtigungen für Grundstücksbesitzer, Anwohner und Verkehrsteilnehmer werden so gering wie möglich gehalten.

Die Erschließung der Baustelle ist über das vorhandene Straßen- und Wegenetz möglich.

Umfahrung der beiden gesperrten öffentlichen Feld- und Waldwege über BW 7-1 (int. BW 16)



9.4 Erschütterungen während der Bauzeit

Allgemein

In der Regel werden Erschütterungen durch den Boden als seismische Wellen übertragen und nehmen mit zunehmenden Abstand von der Erschütterungsquelle in Abhängigkeit von der Geologie und des Wellentyps ab.

Die Erschütterungsemissionen werden nach der Schwinggeschwindigkeit mm/s und die Frequenz in Hertz beurteilt. Die einfache Form einer Schwingung ist die harmonische Schwingung, die sich durch eine Sinusfunktion darstellen lässt. Bei der harmonischen Schwingung ist die Amplitude der größte absolute Betrag (Scheitelwert), den die Schwingungsgröße erreicht. Die Länge einer Sinusfunktion T ist die Periodendauer, deren Kehrwert $f = 1/T$ die Frequenz ist und in Hertz gemessen wird. Die Frequenz ist die Anzahl der Schwingungen pro Zeiteinheit. Je größer die Frequenz umso höhere Schwinggeschwindigkeiten in mm/s sind zulässig. Die Anhaltswerte für $v_{i\max}$ sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 7: Anhaltswerte für zur Beurteilung für v_i max der Wirkung von kurzzeitigen Erschütterungen auf Gebäude

Gebäudeart		Anhaltswerte für $v_{i\max}$ in mm/s				
		Fundament alle Richtungen; i=x,y,z Frequenzen			Oberste Decken- ebene horizontal i=x,y	Decken ver- tikal i=z
		1 - 10Hz	10 - 50Hz	50 - 100Hz	Alle Frequenzen	Alle Fre- quenzen
1		2	3	4	5	6
1	Gewerblich genutzte Bauten, Industriebauten und ähnlich strukturierte Bauten	20	20 - 40	40 - 50	40	20
2	Wohngebäude und in ihrer Konstruktion und /oder Nutzung gleichartige Bauten	5	5 - 15	15 - 20	15	20
3	Bauten, die wegen ihrer besonderen Erschütterungsempfindlichkeit nicht denen nach Zeile 1 und Zeile 2 entsprechen und besonders erhaltenswert (z. B. unter Denkmalschutz stehend sind.)	3	3 - 8	8 - 10	8	20

Werden die Anhaltswerte nach obiger Tabelle eingehalten, so treten Schäden im Sinne einer Verminderung des Gebrauchswertes, deren Ursachen auf Erschütterungen zurückzuführen wären, nach den bisherigen Erfahrungen nicht auf. Werden trotzdem Schäden beobachtet, ist davon auszugehen, dass andere Ursachen für die Schäden maßgebend sind. Leichte Schäden können nicht ausgeschlossen werden.

Werden die Anhaltswerte überschritten, so folgt daraus nicht, dass Schäden auftreten.

Die Übertragung von Erschütterungsemissionen auf Gebäuden erfolgt über den Baugrund. Beim Übergang Baugrund auf Gebäude schwächen sich die Emissionen ab. Bei der Weiterleitung in höhere Stockwerke werden die Schwingungen im Allgemeinen verstärkt. Dabei kann es bei einzelnen Bauteilen, insbesondere in Decken, zu beträchtlichen Amplitudenzunahmen kommen, wenn die Eigenfrequenz mit der Erregerfrequenz in etwa übereinstimmt.

Die Eigenfrequenzen von Gebäuden liegen in der Regel zwischen 8 - 12 Hz. Die Erschütterungen von Gebäuden hängen im Wesentlichen von folgenden Faktoren ab:

- Dauer, Frequenz, und Amplitude der Erschütterungen,
- Eigenfrequenz, Konstruktion, Masse und Abmessung des Gebäudes bzw. der Bauteile und
- Gründung, Baugrund und Grundwasserstand.

Erschütterungsschäden entstehen gewöhnlich durch die dynamische Zusatzbeanspruchung, die sich mit dem im Bauwerk vorhandenen statischen Kräfte überlagern. Schäden ausschließlich durch Erschütterungen sind sehr selten. Ob eine Erschütterung zu einem Schaden führt, hängt im hohen Maße von dem Spannungszustand ab, in dem sich das Gebäude befindet. Dieser Zustand ist in der Regel nicht bekannt. Die in einem Bauwerk tatsächlich vorhandenen statischen Kräfte stimmen nämlich gewöhnlich nicht mit den planerischen Ansätzen überein, weil ungleiche Lastabtragungen, Setzungen im Baugrund, Kriechen und Schwinden des Betons und anderer Baustoffe, sowie thermische Einflüsse zu unkontrollierbaren Spannungumlagerungen geführt haben.

Belästigung von Menschen durch Erschütterungsemissionen im Gebäude

Menschen in Gebäuden, insbesondere Wohnungen sollten möglichst wenig wahrnehmbaren Erschütterungen ausgesetzt sein, jedoch sind diese nach dem Stand der Technik nicht immer zu vermeiden. Die Belästigung von Menschen durch Erschütterungen hängt laut DIN 4150-2 im Wesentlichen von folgenden Faktoren ab:

- Größe (Stärke) der Erschütterungen,
- Frequenz,
- Einwirkungsdauer,
- der Häufigkeit und Tageszeit des Auftretens und der Auffälligkeit (Überraschungseffekt) und
- der Art und Betriebsweise der Erschütterungsquelle.

Von den individuellen Eigenschaften und den situativen Bedingungen sind insbesondere folgende Faktoren von Bedeutung:

- Gesundheitszustand,
- Tätigkeit während der Erschütterungsbelastung,
- Grad der Gewöhnung,
- Einstellung zum Erschütterungserzeuger,
- die Erwartungshaltung in Bezug auf ungestörtes Wohnen, die unter Umständen von der Art des Wohngebiets abhängig ist und
- Sekundäreffekte (durch einwirkende Erschütterungen verursachte Bewegung von Gegenständen oder hörbaren Geräusche im betrachtenden Raum).

Verluste im Übertragungsmedium

Übertragungsverluste treten in verschiedensten Formen auf. Sie bewirken im Allgemeinen eine Abnahme der Amplituden mit der Entfernung von der Quelle. Sind aber Schichten vorhanden, welche die Erschütterungen besonders gut leiten, können bei entfernteren Empfängern trotzdem größere Erschütterungen auftreten als näher bei der Quelle.

Geometrische Dämpfung

Allein aufgrund der Energieverteilung im Halbraum auf den mit der Entfernung von der Quelle wachsenden Flächen der Wellenfronten ergibt sich die sogenannte geometrische Dämpfung. Sie ist abhängig von der Entfernung, der Wellenart und der Art der Quelle. Die Amplitude in der Entfernung r von der Quelle ist bei der Punktquelle proportional zu:

r^{-1} für Raumwellen in der Tiefe,

r^{-2} für Raumwellen an der Oberfläche des Halbraumes und

$r^{-1/2}$ für Rayleighwellen,

Materialdämpfung

Die Materialdämpfung ist eine echte Dämpfung. Da die Dehnungsamplituden bei Erschütterungen sehr klein sind, ist der Einfluss der Materialdämpfung meist gering. Der Einfluss ist in der Nähe der Quelle am größten, wo die Dehnungsamplituden am größten sind. Die Schwingungsamplitude wird dabei im Lockergestein infolge von Reibungsverlusten der Bodenteilchen untereinander gedämpft (Materialdämpfung).

Erschütterungen im Bereich der Baumaßnahme

Bei der Durchführung der Baumaßnahme ist mit sehr geringen Erschütterungen zu rechnen, da die Bauwerke flach geründet werden. Der Abtrag erfolgt mittels Bagger. Bei der geplanten Baumaßnahme werden vor allem Lockerböden ausgehoben. Im Eingriff der Baumaßnahme kann im geringen Umfang Fels auftreten, dieser ist dann mittels Felsfräse bzw. Felsmeißel zu lösen. Eine Felssprengung ist nicht erforderlich. Die Umlagerungsböden und Verwitterungsböden (Homogenbereich B1 bis B6) haben außerdem einen dämpfenden Effekt auf die zu erwartenden Erschütterungen (Materialdämpfung).

Die nächste Bebauung ist ca. > 70 m von der Bundesstraße entfernt und ist im geringen Umfang vor allem am Bauanfang vorhanden. Dort befindet sich auch der angrenzende Steinbruch der Karl Schwinger GmbH & Co. KG, in den regelmäßigen Sprengungen durchgeführt werden.

Von Schäden durch Sprengarbeiten, welche deutliche höhere Erschütterungen als der geplante Erdbau erzeugen, ist dem Bauamt nichts bekannt.

9.5 Baulärm

9.5.1 Beurteilungsgrundlagen

Der Betrieb einer Baustelle unterliegt den Anforderungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - BImSchG -. Die auf einer Baustelle eingesetzten Baumaschinen sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen gemäß § 3 Abs. 5 Nr. 2 BImSchG. Auch die Baustelle selbst - zumindest, wenn sie nicht nur kurzfristig betrieben wird - ist gemäß § 3 Abs. 5 Nr. 3 BImSchG eine nicht genehmigungsbedürftige Anlage, so dass sich die Anforderungen an die Errichtung und den Betrieb von Baustellen aus den §§ 22 ff BImSchG ergeben. Nach § 22 Abs. 1 i. V. m. § 3 Abs. 6 BImSchG sind nicht genehmigungsbedürftige Anlagen u. a. so zu errichten und zu betreiben, dass

- schädliche Umwelteinwirkungen verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind und
- nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Zur Konkretisierung der Zumutbarkeitsschwelle von Baulärm ist die nach § 66 Abs. 2 BImSchG fortgeltende „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen - vom 19.08.1970 - AVV Baulärm - heranzuziehen. Die AVV Baulärm ist zwar nur eine Verwaltungs- und keine Rechtsvorschrift, ihr wird jedoch als normkonkretisierende Verwaltungsvorschrift Außenwirkung zugebilligt.

Für die vorliegende Straßenbaumaßnahme wird einschließlich der erforderlichen Brückenbauwerke eine Bauzeit von ca. *1,75 Jahren* veranschlagt.

9.5.1.1 Immissionsrichtwerte

Für den Baustellenlärm wird die Zumutbarkeitsschwelle bei der Prognose grundsätzlich anhand der Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 3.1.1 AVV Baulärm bestimmt. In Nr. 3.1.1 AVV Baulärm sind folgende Immissionsrichtwerte festgesetzt:

Tabelle 1: Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm

	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags	nachts
Gebiete, in denen nur gewerbliche oder industrielle Anlagen und Wohnungen für Inhaber und Leiter der Betriebe sowie für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen untergebracht sind	70	70
Gebiete, in denen vorwiegend gewerbliche Anlagen untergebracht sind	65	50
Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	60	45
Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind	55	40
Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind	50	35
Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Gemäß Nr. 3.1.2 AVV Baulärm gelten als Beurteilungszeiten Tr

- für den Tag: 07:00 Uhr bis 20:00 Uhr; Tr = 13 h,
- für die Nacht: 20:00 Uhr bis 07:00 Uhr; Tr = 11 h.

Gemäß Nr. 3.1.3 AVV Baulärm ist der Immissionsrichtwert überschritten, wenn der Beurteilungspegel den Richtwert überschreitet. Der Immissionsrichtwert für die Nachtzeit ist ferner überschritten, wenn ein Messwert oder mehreren Messwerten den Immissionsrichtwert um mehr als 20 dB(A) überschreiten (Taktmaximalpegel-Verfahren).

Gemäß Nr. 3.2.1 und 3.2.2 AVV Baulärm hat die Zuordnung der Gebiete entsprechend den Festsetzungen im Bebauungsplan zu erfolgen. Weicht die tatsächliche bauliche Nutzung im Einwirkungsbereich der Anlage erheblich von den im Bebauungsplan festgesetzten baulichen Nutzung ab oder ist ein Bebauungsplan nicht aufgestellt, so ist die tatsächliche Nutzung zugrunde zu legen.

Gemäß Nr. 6.7 AVV Baulärm ist bei der Ermittlung des Beurteilungspegels Ermittlung des Beurteilungspegels von dem Wirkpegel unter Berücksichtigung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer, die in der letzten Spalte der folgenden Tabelle angegebene Zeitkorrektur abzuziehen:

Tabelle 2: Zeitkorrektur des Beurteilungspegels

Durchschnittliche tägliche Betriebsdauer		Zeitkorrektur in dB(A)
07:00 Uhr bis 20:00 Uhr	20:00 Uhr bis 07:00 Uhr	
bis 2 1/2 h	bis 2 h	10
über 2 1/2 h bis 8 h	über 2 h bis 6 h	5
über 8 h	über 6 h	0

9.5.1.2. Minderungsmaßnahmen

Überschreitet der Beurteilungspegel des von Baumaschinen hervorgerufenen Geräusches den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB(A), sollen Maßnahmen zur Minderung der Geräusche angeordnet werden (vgl. Nr. 4.1 AVV Baulärm „Grundsatz“, sog. „Eingreifwert“). Als Maßnahmen kommen in Betracht:

- Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle,
- Maßnahmen an den Baumaschinen,
- die Verwendung geräuscharmer Baumaschinen,
- die Anwendung geräuscharmer Bauverfahren und
- die Beschränkung der Betriebszeit lautstarker Baumaschinen.

Zu berücksichtigen ist weiterhin, ob Geräusche von Baumaschinen nach dem Stand der Technik vermeidbar sind (vgl. Nr. 4.3.1 AVV Baulärm) sowie die Häufigkeit bzw. Regelmäßigkeit der Geräusche (vgl. Nr. 6.4.2 AVV Baulärm). Darüber hinaus ist die Anzahl der Betroffenen in der Nachbarschaft als Maß für die Betroffenheit ein wesentliches Bewertungskriterium.

Diese Erhöhung um 5 dB(A) gilt jedoch nicht für die im Rahmen der Baulärmprognose prognostizierten, sondern lediglich für die gemessenen Werte. Die Bildung der Beurteilungspegel erfolgt bei der Baulärmprognose, indem die Zeitkorrekturwerte vor der Durchführung der Ausbreitungsberechnungen der Schalleistungs-Wirkpegel von den berechneten Schallimmissionen (sog. Wirkpegel) abgezogen werden.

Bei den Schalleistungs-Wirkpegeln für die verschiedenen Bauarbeiten handelt es sich um energetische Mittelungspegel typischer Arbeitszyklen. Diese bestehen bei einer Erdbaumaschine wie z. B. einem Radlader, aus den einzelnen Arbeitsschritten Materialaufnahme, Heben der Schaufel, Fahren, Abkippen des Materials, Fahren und Senken der Schaufel sowie Leerlaufphasen. Der Wirkpegel ist gemäß AVV Baulärm nach dem Taktmaximalpegelverfahren in 5-Sekundentakten (LAFTm5 in dB(A)) zu ermitteln. Dadurch wird die Impulshaltigkeit der Geräusche mitberücksichtigt. Bei Prognoseberechnungen wird dem äquivalenten Dauerschallpegel ein Impulzzuschlag aufaddiert.

Die für eine Prognose zu ermittelnden Wirkpegel (vgl. Nr. 6.6 AVV Baulärm) werden durch die Schallausbreitungsberechnung dargestellt. Die Schallausbreitungsberechnung wurde nach DIN ISO 9613-2 mit der Software Cadna/A (Vers 2023 build 195.5312) durchgeführt.

9.5.1.2 Überschreiten der Immissionsrichtwerte

Falls im Einzelfall die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm nicht eingehalten werden können, sind Schutzvorkehrungen vorzusehen. Sollten solche nicht ausreichend oder untunlich sein, haben die Eigentümer - dem Grunde nach - Ansprüche

auf Entschädigung für die Beeinträchtigung des Außenwohnbereichs und, bei Überschreitung der oberen Anhaltswerte für Innenraumpegel der VDI 2719, in den dort genannten schutzwürdigen (Wohn-) Räumen. Die VDI-Richtlinie 2719 legt - gebietstypabhängig - die jeweils maximal zulässigen Innengeräuschpegel fest. Insoweit sind, da in der Tabelle 6 der VDI-Richtlinie 2719 die Gebietstypen der BauNVO wiedergegeben sind, die betroffenen Gebäude diesbezüglich entsprechend einzuordnen. Für die Außenwohnbereiche werden die Immissionsrichtwerte der Nr. 3.1.1 AVV Baulärm, für die schutzwürdigen Räume ein Innenpegel von 35 dB(A) für reine und allgemeine Wohngebiete (WA, WR, KH) bzw. 40 dB(A) für alle übrigen Gebiete zugrunde gelegt. Eine Überschreitung der Innenpegel wird - bei Einfachverglasung - ab Außenpegeln ≥ 62 dB(A) bzw. ≥ 67 dB(A) angenommen.

Soweit diese Außenpegel überschritten werden, wird ein Anspruch auf passiven Schallschutz festgesetzt. Dabei wird nach der Höhe der Außenpegel und der Anzahl der Wochen, an denen diese Außenpegel überschritten werden, unterschieden.

Ein Anspruch auf passiven Schallschutz wird festgesetzt, wenn folgende Pegelwerte überschritten werden:

Außenpegel oder Projektspezifischer Richtwert dB(A)	Überschreitung an Arbeitstage/Kalenderjahr
> 62 bzw. ≤ 67	56
> 67 bzw. ≤ 75	28
> 75	144

9.5.2 Rechtsgrundlage

Gemäß Nr. 4.1. AVV Baulärm kann von Maßnahmen zur Lärminderung abgesehen werden, soweit durch den Betrieb von Baumaschinen und nicht nur gelegentlich einwirkender Fremdgeräusche, keine zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen eintreten.

Falls die Immissionsrichtwerte für den Baustellenlärm nicht überschritten werden, ist davon auszugehen, dass durch den Betrieb von Baumaschinen keine zusätzlichen Gefahren, Nachteile oder Belästigungen, insbesondere erhebliche Belästigungen, bewirkt sind.

Die Immissionsrichtwerte nach Nr. 3.1.1 AVV Baulärm dürfen aber nicht so verstanden werden, dass sie im Einzelfall nicht überschritten werden dürften. Da die AVV Baulärm als Maßstab für die Zumutbarkeit von Baustellenlärm auf die abstrakt bestimmte Schutzwürdigkeit von Gebieten abhebt, können Abweichungen vom Immissionsrichtwert nach oben (nur) dann infrage kommen, wenn die Schutzwürdigkeit des Einwirkungsbereichs der Baustelle im konkreten Fall ausnahmsweise geringer zu bemessen ist, als in den gebietsbezogen festgelegten Immissionsrichtwerten. Diesbezüglich führt das Bundesverwaltungsgericht aus (vgl. Ur. v. 10.07.2012 - 7 A 11.11 -):

Da die AVV Baulärm als Maßstab für die Zumutbarkeit von Baustellenlärm auf die abstrakt bestimmte Schutzwürdigkeit von Gebieten abhebt, kommen Abweichungen vom Immissionsrichtwert nach oben vielmehr nur dann in Frage, wenn die Schutzwürdigkeit des Einwirkungsbereichs der Baustelle im konkreten Fall ausnahmsweise geringer zu bemessen ist als in den gebietsbezogen festgelegten Immissionsrichtwerten. Dies entspricht auch dem Anliegen des Gesetzgebers, die besonderen Verhältnisse berücksichtigen zu können, unter denen Baumaschinen zum Einsatz kommen (vgl. BTDrucks IV/3584 S. 2). Eine Abweichung von den Immissionsrichtwerten kann danach etwa dann in Betracht kommen, wenn im Einwirkungsbereich der Baustelle eine tatsächliche Lärmvorbelastung vorhanden ist, die über dem maßgeblichen Richtwert der AVV Baulärm liegt. Dabei ist der Begriff Vorbelastung hier nicht einschränkend in dem Sinne zu verstehen, dass nur Vorbelastungen durch andere Baustellen erfasst werden (vgl. etwa die einschränkende Definition in Nr. 2.4 1. Absatz Satz 1 TA Lärm). Maßgeblich ist vielmehr die Vorbelastung im natürlichen Wortsinn. „Nachteilige Wirkungen“ im Sinne des § 74 Abs. 2 Satz 2 VwVfG gehen nur von solchen baustellenbedingten Geräuschimmissionen aus, die dem Einwirkungsbereich mit Rücksicht auf dessen durch die Gebietsart und die konkreten tatsächlichen Verhältnisse bestimmte Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit nicht mehr zugemutet werden können. Für die Gebietsart ist dabei von der bebauungsrechtlich geprägten Situation der betroffenen Grundstücke (im Einwirkungsbereich) auszugehen, für die tatsächlichen Verhältnisse spielen insbesondere Geräuschvorbelastungen eine wesentliche Rolle.

Unter Zugrundelegung der AVV Baulärm als Maßstab für die Beurteilung einer unzumutbaren Lärmbelastung wurde in der Rechtsprechung (vgl. VG München, B. v. 23.01.2007 - M 2 06.4280 -) eine Richtwerterhöhung von 50 dB(A) am Tag für Gebiete, in denen ausschließlich Wohnungen untergebracht sind (vgl. Nr. 3.1.1 e) AVV Baulärm), auf 53 dB(A) am

Tag „aufgrund der Randlage zum Außenbereich“ nicht beanstandet. Die betreffenden Gebiete wurden in der Anlage entsprechend gekennzeichnet. Da es sich bei der Erhöhung der Zumutbarkeitsschwelle von Baustellenlärm gemäß Nr. 4.1. AVV Baulärm um eine „kann“-Regelung handelt, ist hierbei stets eine behördliche Entscheidung anhand der Umstände des Einzelfalls zu treffen.

Die Erhöhung der Zumutbarkeitsschwelle darf aber nicht dazu führen, dass Maßnahmen, die nach dem Stand der Technik dazu führen, vermeidbare Belästigungen zu vermeiden, unterlassen werden. Demzufolge sind Maßnahmen zur Minderung des Baustellenlärms nach Abschnitt 4 AVV Baulärm zu prüfen und darzustellen.

9.5.3 Gebietseinstufung

Gemäß der derzeit gegebenen tatsächlichen Nutzung wurde eine Festlegung hinsichtlich der Gebietseinstufung vorgenommen.

Die Gebietsnutzungen können dem [Anhang 7](#) entnommen werden.

Für den Bereich Muckenbach (nördlich der St 2149 alt) hat das Bauamt seinem Schutzkonzept auf der Grundlage der gültigen Bebauungspläne die Immissionsrichtwerte für Gebiete, in denen vorwiegend Wohnungen untergebracht sind („WA“), von 55 dB (A) tags und 40 dB (A) nachts zugrunde gelegt (Ziff. 3.1.1. lit. der AVV Baulärm).

In den Bereichen Muckenbach (südlich der St 2149 alt), Holzheim, Holzseige, Gern befinden sich überwiegend landwirtschaftliche (Einzel-) Anwesen mit Ein- oder Mehrfamilienhäusern (E+D- bzw. E+2- Bauweise). Für diese Gebiete mit gewerblichen Anlagen und Wohnungen, in denen weder vorwiegend gewerbliche Anlagen noch vorwiegend Wohnungen untergebracht sind (Außenbereich, „MD“), wurden die Immissionsrichtwerte von 60 dB (A) tags und 45 dB (A) nachts, zugrunde gelegt (Ziff. 3.1.1. lit. c) der AVV Baulärm).

9.5.4 Ausgangssituation

Die vorliegende Planung umfasst den Ausbau der bestehenden Bundesstraße 16 „Regensburg – B 85 (Roding)“ zur Bau- und Betriebsform 2 + 1, hier den Ausbauabschnitt A, zwischen der AS „Muckenbach / St 2149 und dem bereits dreistreifig ausgebauten Abschnitt bei Dieberg Gegenwärtig weist die B 16 in diesen Planungsabschnitt einen 1-bahnig, 2-streifigen Straßenquerschnitt mit 11,5 m Kronenbreite (SQ 11,5) auf und wird zukünftig eine Kronenbreite von 15,50 m besitzen.

Im Bauabschnitt A sind insgesamt 5 Brückenbauwerke vorhanden, von denen aber nur 3 von der geplanten Baumaßnahme betroffen sind. Im Detail betrifft dies den Neubau der Bauwerke BW 6-1 (intern BW 15) „Unterführung Taubenweg bei Nittenau“, BW 7-2 (intern BW 17) „Unterführung Kaltenbach bei Reichenbach –Wellblechdurchlass-“ und BW 7-3 (intern BW 18) „Unterführung Fuchsweiherweg bei Dieberg“. Das Bauwerk BW 5-1 (intern BW 14) „Überführung GVS bei Treidling“ und BW 7-1 (intern BW 16) „Überführung Fuchschübelweg“ werden baulich dem Grundsatz nach nicht verändert.

An der Anschlussstelle Muckenbach wird die im Nord-Osten vorhandene Rampe umgebaut, um die notwendige Länge der Beschleunigungspur in Richtung Regensburg ohne Brückenumbau zu gewährleisten. Folglich verlängert sich die Einfahrtsrampe (inkl. der zusätzlichen Beschleunigungspur) zur B 16 um ca. 60 m in Richtung Osten

Die geplante Baumaßnahme erfolgt hauptsächlich in Gebieten mit wenig Bebauung. Bei der in Sichtweite angrenzenden Bebauung handelt es sich hsl. um diverse kleine Dorfgebiete (landwirtschaftliche Anwesen usw.) oder am Bauanfang um den Ortsteil Muckenbach. Die Bauzeit beträgt ca. 1 3/4 Jahre und ist in verschiedenen Bauphasen aufgeteilt.

Im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung sollen Aussagen zu bauzeitlich bedingten Beeinträchtigungen gemacht werden und gegebenenfalls Konfliktbereiche und mögliche Schallminderungsmaßnahmen aufgezeigt werden. Die Bauablaufphasen wurden auf Grundlage zu einer zu diesem Zeitpunkt möglichen Bauablaufplanung erstellt und dienen für eine Prognose zur Abschätzung der Baulärmsituation.

Schallemissionen

Allgemeiner Baustellenablauf

Bauphasen

Die geplante Baumaßnahme umfasst verschiedene Bauphasen. Die untersuchten möglichen Bauphasen sind im [Anhang 8](#) dargestellt.

Bautätigkeiten

Zur Durchführung der Prognose der baubedingten Lärmauswirkungen wurden für die untersuchten Bauphasen die geplanten Bautätigkeiten, deren geschätzte Dauer und die Art der dabei besonders lärmintensiven Arbeiten zusammengestellt.

Grundsätzlich ist über die gesamte Bauzeit von einem „Grundlärmpiegel“ auszugehen, der sich aus Lkw-Fahrten, Baggern, Kränen, Kreissägen etc. ergibt. Zu bestimmten Tagen oder Wochen werden allerdings besonders lärmintensive Arbeiten durchgeführt, bei denen insbesondere folgende Geräte zum Einsatz kommen:

- Rodung: Harvester, Bagger mit Greifer, Kettensägen
- Abbruch: Bagger mit Meißel bzw. Zange, Presslufthammer
- Betonierarbeiten: Mobilkran, Betonpumpe, Betonmischer
- Straßenbau: Asphaltfertiger, Grader, Raupe, Walzenzug, Rüttelplatte
- Straßenausstattung: Rammgerät Leitplanken
- Erdbau: Bagger (Meißel im Fels) bzw. Verdichtungsgerät
- usw.

Die unterschiedlichen, besonders lärmintensiven Baumaschinen bzw. Bautätigkeiten und Vorgänge innerhalb einzelner Bauphasen wurden als „Lastfall“ zu einer Schallquelle zusammengefasst.

9.5.4.1 Ermittlung der Schalleistungspegel

Ausgegangen wird von einer Arbeitszeit von Montag bis Freitag mit einer Arbeitszeit von 8 Stunden. Nacharbeiten (20.00 Uhr – 07:00 Uhr) werden im Zuge der Baumaßnahme grundsätzlich ausgeschlossen (Ziff. 3.1.2 AVV Baulärm). Demzufolge wurde für die Einsatzdauer eines Vorgangs oder einer Maschine eine effektive Einsatzzeit von 8 Stunden angesetzt. Somit ist im Hinblick auf eine orientierende Abschätzung der Geräuschemissionen eine Zeitkorrektur gemäß Nr. 6.7.1 AVV Baulärm Tabelle 2 zu berücksichtigen.

Die Angaben zu den während der Bauarbeiten eingesetzten Maschinen und Geräten sowie deren Einsatzdauer, wurden in Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro Leonhardt, Andrä und Partner (Brückenbau) ermittelt.

Hinsichtlich der Geräuschemissionen der Baugeräte wird davon ausgegangen, dass die Baugeräte mindestens die derzeitigen Anforderungen und das Inverkehrbringen erfüllen. Für die in der 32. BImSchV aufgeführten Baugeräte sind dies die Anforderungen gemäß EU-Richtlinie 2000/14/EG.

Für die Baumaschinen, die im Katalog der 32. BImSchV aufgeführt sind, haben die Gutachter den Grenzwert für das Inverkehrbringen gemäß EU-Richtlinie 2000/14/EG, Phase 2, abzüglich 3 dB angesetzt. Die Anforderungen der EU-Richtlinie 2000/14/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 08. Mai 2000, zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über umweltbelastende Geräuschemissionen, zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen (ABI EG Nr. L 162 S. 1), zu deren Umsetzung die 32. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutzgesetzes (Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung) - 32. BImSchV - vom 29. August 2002 (BGBl I S. 3478, zuletzt geändert durch Verordnung zur Umsetzung der EG-Richtlinien 2002/44/EG und 2003/10/EG zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen vom 6. März 2007, BGBl I S. 261 <277>) dient, sind ALS garantierte Schalleistungspegel zu verstehen (vgl. Art. 3 Buchst. F der Richtlinie und § 2 Nr. 6 der 32. BImSchV).

Baumaschinen, die entsprechend der 32. BImSchV zugelassen und in den Verkehr gebracht werden, entsprechen somit hinsichtlich der bei ihrem Betrieb auftretenden Geräuschemissionen dem Stand der Technik. In Abhängigkeit der Leistung (in kW) sowie des Zeitpunktes der Inbetriebnahme der jeweiligen Baumaschine (Stufe I ab dem 03. Januar 2002 / Stufe II ab dem 3. Januar 2006) errechnet sich der garantierte Schalleistungspegel.

Der garantierte Schalleistungspegel liegt nach Ausführungen von Experten (Gutachter) stets oberhalb des im Einsatz erzeugten Schalleistungspegels, weil er alle eventuellen Unsicherheiten (auch solche, die durch das Messverfahren bedingt sind) mit abdecken muss. Mit welchem Sicherheitszuschlag die einzelnen Hersteller rechnen, bleibt ihnen selbst überlassen. Zumindest müssten sie aber den offiziellen Wert für die Messunsicherheit des Verfahrens (3 dB) berücksichtigen.

Für Baugeräte, die im Katalog der 32. BImSchV nicht aufgeführt werden bzw. die zum Einsatz kommenden Maschinen oder deren Leistung heute nicht exakt bekannt sind müssen hierfür Angaben vergleichbarer Geräte und Vorgänge herangezogen werden. Insoweit wurde auf verschiedene Literaturquellen, insbesondere die vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie herausgegebenen „Technischen Berichte zur Untersuchung der Geräusch- Emissionen von Bau-

maschinen“ (Heft 1, Heft 2, Heft 3 und Heft 247 und Heft 2) zurückgegriffen. Die unterschiedlichen, besonders lärmintensiven Baumaschinen bzw. Bautätigkeiten und Vorgänge innerhalb einzelner Bauphasen wurden als „Lastfall“ zu einer Schallquelle zusammengefasst und im Berechnungsprogramm einem „**Baufeld**“ als Flächenschallquelle zugeordnet.

Der den Berechnungen zu Grunde gelegte Maschineneinsatz sowie die daraus resultierende Gesamtschalleistung unter Berücksichtigung der Zuschläge für Impulshaltigkeit werden für die untersuchten Bauphasen und deren Lastfälle nachfolgend erläutert.

Gesamtschalleistungspegel

Für die besonders lärmintensiven Arbeiten (worst case) innerhalb der einzelnen Bauphasen wurden Gesamtschalleistungspegel ermittelt: Diese können im [Anhang 9](#) eingesehen werden.

Immissionsorte

Gemäß Nr. 6.3.1 AVV Baulärm ist der Schallpegel bei Gebäuden, die zum dauerhaften Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, 0,5 m vor dem geöffneten, von dem Geräusch am stärksten betroffenen Fenster zu messen. Die Schutzbedürftigkeit der jeweiligen Gebäude ergibt sich aus den Festsetzungen des Bebauungsplans bzw. der tatsächlichen baulichen Nutzung (vgl. Ziff. 9.6.3) und wurde den entsprechenden Gebieten der AVV Baulärm (vgl. Ziff. 9.6.1, Tabelle 1) zugeordnet.

9.5.5 Schallimmissionen

9.5.5.1 Vorbemerkungen zu den Berechnungen

Die AVV Baulärm ist eine Messvorschrift und enthält daher keine Angaben zum Berechnungsverfahren. Da im Rahmen der vorliegenden, orientierenden Schallimmissionsprognose keine Messungen durchgeführt werden können, wurden die voraussichtlich zu erwartenden Baulärmimmissionen in Anlehnung an die Berechnungsvorschriften der TA Lärm ermittelt.

Dabei wurden die Abschirmwirkung von Geländekanten und Gebäuden und Pegelminderungen durch Luftabsorption, Boden- und Meteorologiedämpfung berücksichtigt. Reflexionen an Gebäudefassaden wurden mit einem Reflexionsverlust von 1 dB (für glatte Fassaden) berücksichtigt.

Bei den Berechnungen wurden aufgrund der Unsicherheiten beim Einsatz und den Betriebszeiten der Baumaschinen die Auswirkungen der Lärmquellen im Rahmen einer konservativen Abschätzung mit einer Mittenfrequenz von 500 Hz berechnet. Den Schallausbreitungsberechnungen zur Ermittlung der Lärmbeeinträchtigungen liegt das digitale Geländemodell aus der schalltechnischen Untersuchung zum Verkehrslärm zugrunde.

Die Immissionsberechnungen werden ohne eventuell notwendige Minderungsmaßnahmen berechnet und zeigen Größenordnungen auf, in welchen die Immissionen aus den lärmintensivsten Bautätigkeiten liegen werden.

9.5.5.2 Beurteilungspegel

Zur Bestimmung der zu erwartenden Immissionsbelastung während der Bauzeit wurden für die beschriebenen Bauphasen bzw. Bauphasenkombinationen Schallausbreitungsberechnungen durchgeführt und deren Ergebnisse in Form von Ergebnistabellen und zusätzlich in Rasterlärnkarten dargestellt.

Nachfolgend werden die Ergebnisse für die einzelnen Bauphasen genauer dargestellt und erläutert.

Für alle Bauphasen sind die Ergebnistabellen sowie die dazugehörigen Rasterlärnkarten in Unterlage **17.3** dargestellt.

Zur orientierenden Abschätzung der Geräuschauswirkungen, wurden die einzelne Maßnahmen der Bauphasen als Flächenschallquelle oder Punktschallquelle (je nach Maßnahme) definiert und ihnen die ermittelten Gesamtschalleistungspegel zugeordnet.

Es werden keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für die vorliegenden Gebäude in den jeweiligen Gebietsnutzungen festgestellt.

9.5.6 Spitzenpegel

Beim Betrieb von Baumaschinen auf Baustellen werden in der Regel zeitlich schwankende Schalldruckpegel emittiert, so dass auch einzelne Geräuschspitzen auftreten können. Für den Tagzeitraum (07.00 Uhr bis 20.00 Uhr) stellt die AVV Baulärm diesbezüglich keine Anforderungen.

Da die Bautätigkeiten der gesamten Bauphasen ausschließlich während des Tagzeitraums stattfinden, kann für diese Bautätigkeiten auf eine Betrachtung des Spitzenpegelkriteriums verzichtet werden.

9.5.7 Schallschutzmaßnahmen

Die Beurteilung der vom Baulärm der untersuchten Bauphasen verursachten Geräuschimmissionen führt zu dem Ergebnis, dass im Nahbereich der jeweiligen Baufelder die Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden. Nach dem Minimierungsgebot des § 22 BImSchG sind nach dem Stand der Technik unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Grundsätzliche Möglichkeiten zur Lärminderung:

Geräuscharme Bauverfahren und Baumaschinen

Demzufolge sind grundsätzlich geräuscharme Bauverfahren und Baumaschinen nach dem Stand der (Lärminderungs-) Technik zu wählen. Die zum Einsatz kommenden Geräte und Maschinen haben, soweit diese in der 32. BImSchV aufgeführt sind, die Grenzwerte der 32. BImSchV i. V. m. der Richtlinie 2000/14/EG (Art 12 für die Stufe II) einzuhalten. Insoweit definiert die 32. BImSchV durch Verweis auf die Richtlinie 2000/14/EG die zulässigen Schallleistungspegel von 57 Maschinen und Gerätearten.

Des Weiteren sollte bereits bei der Planung, aber auch während der Durchführung der Bauarbeiten darauf geachtet werden, dass geräuschintensive Baumaschinen, deren Einsatz nicht vermeidbar ist, möglichst weit von Wohngebäuden entfernt positioniert werden.

Schallabschirmung

Grundsätzlich können zur Minderung der Geräuschimmissionen aus den verschiedenen Baufeldern aktive Schallschutzmaßnahmen an oder möglichst nahe an der Lärmquelle in Erwägung gezogen werden. Möglichkeiten hierzu sind gegeben z. B. durch Einhausung oder Ummantelung lärmintensiver Baugeräte und auch durch das Aufstellen mobiler Schallschirme. Schallschirme erscheinen aufgrund der topographischen Lage nahezu als ungeeignet, da sie in einer Höhe von weit über 6 m ausgebildet werden müssten und somit unverhältnismäßig wären. Dies ist aber aufgrund der fehlenden Überschreitung der Richtwerte nicht erforderlich.

Beschränkung der Arbeitszeit und Betriebsdauer

Bei den vorliegenden schalltechnischen Berechnungen wurde im Hinblick auf eine orientierende Abschätzung der Geräuschimmissionen von einer effektiven Dauer der untersuchten Lastfälle von max. bis 8 Stunden ausgegangen (vgl. Nr. 6.7.1. AVV Baulärm). Eine Nacharbeit (20.00 Uhr - 07:00 Uhr) ist ausgeschlossen (Ziff. 3.1.2 AVV Baulärm).

Organisatorische Maßnahmen / Information der betroffenen Anwohner

Um während der Bauzeit Konflikte durch Lärmbelästigungen zu vermeiden oder zu minimieren, sollten betroffene Anwohner im Einwirkungsbereich von Baulärm frühzeitig und ausführlich über die Baumaßnahmen, die Bauverfahren, die Bauzeiten und die zu erwartenden Lärmeinwirkungen informiert werden. Dadurch können sich betroffene Anwohner besser auf die besondere Situation während der Bauzeit einstellen und möglicherweise ihren Tagesablauf entsprechend planen.

Zusätzlich sollten die Betroffenen auch über Unvermeidbarkeiten gewisser Geräuschbelästigungen aufgeklärt und gegebenenfalls über baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung von Beeinträchtigungen informiert werden.

Folgende, weitere organisatorische Maßnahmen können bei der Konfliktbewältigung, im Zusammenhang mit dem zu erwartenden Baulärm, hilfreich sein:

- a) Benennung einer Ansprechstelle (Schallschutzbeauftragter) bei der Bauleitung, an die sich Betroffene wenden können, wenn sie besondere Probleme bei Lärmeinwirkungen haben.
- b) Bei Bedarf Durchführung baubegleitender Lärmmessungen, um die tatsächlich auftretende Lärmbelastung zur Beweissicherung im Beschwerdefall nachzuweisen.

Entschädigung

Eine Entschädigung in Geld ist dem Grundsatz nach eine weitere Möglichkeit zur Konfliktbewältigung. Da aber keine Überschreitung der Richtwerte vorliegt, ist dies nicht erforderlich.

Dabei kann betroffenen Anwohnern, bei denen die Beurteilungspegel im kritischen Nachtzeitraum nachweislich oberhalb

einer bestimmten, von der Genehmigungsbehörde festzulegenden Schwelle liegen würde, Ersatzwohnraum für den Zeitraum der Richtwertüberschreitungen angeboten werden. Da aber keine Überschreitung der Richtwerte vorliegt, nicht erforderlich. Da aber keine Überschreitung der Richtwerte vorliegt, ist dies nicht erforderlich.

Vorliegend wird eine Nacharbeit (20.00 Uhr – 07:00 Uhr) ausgeschlossen (Ziff. 3.1.2 AVV Baulärm).

9.5.8 Zusammenfassung

9.5.8.1 Ergebnistabellen und Rasterlärnkarten

Beim 3-streifigen Ausbau der B 16 werden eine Reihe von einzelnen Bauarbeiten erforderlich. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden verschiedene Bauphasen definiert und diese zur Reduzierung der Immissionsbelastung (wie ab 9.6.6.2.1) beschrieben, weiter unterteilt und optimiert. Für die jeweils lärmintensivsten Arbeitsvorgänge (Lastfälle) innerhalb einer Bauphase bzw. zeitgleich laufenden Phase / Bautätigkeiten, wurde der zu erwartende Baustellenlärm prognostiziert. Die Größenordnung der im Rahmen der Schallausbreitungsberechnungen ermittelten Beurteilungspegel je Lastfall, wird aufgezeigt und dargelegt, für welches Gebäude und für wie lange Überschreitungen der Immissionsrichtwerte infolge des Baustellenlärms zu erwarten sind.

Die ermittelten Beurteilungspegel werden in Form von Ergebnistabellen und Rasterlärnkarten, dargestellt. **(Siehe Unterlage 17.3)**

Als Ergebnis der Baulärm-Prognose kann zusammenfassend festgestellt werden, dass die Beurteilungspegel (ca. 30 - 35 dB(A)) - teilweise deutlich - unter den Immissionsrichtwerten der AVV Baulärm von 55 bzw. 60 dB(A) am Tag bleiben.

9.5.8.2 vorzusehende Minderungsmaßnahmen

Folgende Maßnahmen zur Minderung des Baustellenlärms (in allen Bauphasen) sind vorgesehen und umzusetzen:

Beschränkung der Arbeitszeit und Betriebsdauer

- Arbeiten dürfen ausschließlich zur Tageszeit (07:00 - 20:00 Uhr) erfolgen (vgl. Nr. 3.1.1. AVV Baulärm),
- Beschränkung der durchschnittlichen täglichen Betriebsdauer für lärmintensive Baumaschinen auf 8 Stunden (vgl. Nr. 6.7.1. AVV Baulärm).

Geräuscharme Bauverfahren und Baumaschinen

Im Rahmen der Ausschreibung der Baumaßnahme sind geräuscharme Bauverfahren und Baumaschinen nach dem Stand der (Lärminderungs-) Technik wie folgt vorzugeben.

- Für die Baumaschinen, die im Katalog der 32. BImSchV aufgeführt sind, gelten (zumindest) die Grenzwerte gemäß der 32. BImSchV I, V. m. der EU-Richtlinie 2000/14/EG, Phase 2 (Art 12 für die Stufe II).
- Soweit vorhanden sind Baumaschinen einzusetzen, die mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“ gekennzeichnet sind.
- Die Baustellen sind so zu planen, einzurichten und zu betreiben, dass Geräusche weitestgehend verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.
- Von der Ausführungsfirma ist eine Abstimmung zur Größe und Funktion der jeweiligen Geräte auf die zu leistenden Arbeiten vor der Ausführung darzulegen.

Sonstige Maßnahmen

Folgende von Bauzeiten und Bauphasen unabhängige Maßnahmen zur Konfliktbewältigung sind zu berücksichtigen:

- Umfassende Information der Betroffenen über die Baumaßnahmen, die Bauverfahren, die Dauer und die zu erwartenden Lärmeinwirkungen aus dem Baubetrieb.
- Aufklärung über die Unvermeidbarkeit der Lärmeinwirkungen.
- Zusätzliche baubetriebliche Maßnahmen zur Minderung und Begrenzung der Belästigungen im Einzelfall (Pausen, Ruhezeiten, Betriebsweise usw.).

- Umfangreiche Instruktion der Arbeiter und insbesondere der Maschinenführer auf der Baustelle.
- Benennung einer Ansprechstelle, an die sich die Betroffenen wenden können.
- Überwachung der Baustelle mit Durchführung von stichprobenartigen Messungen in den kritischen Bauphasen.

9.5.8.3 Entschädigung

Soweit trotz der vorgesehenen Minderungsmaßnahmen die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm nicht eingehalten werden können, haben die Eigentümer - dem Grunde nach - Anspruch auf Entschädigung für die Beeinträchtigung des Außenwohnbereichs und, bei Überschreitung der maßgeblichen Außenpegel, für die schutzwürdigen (Wohn-) Räume.

Nach dem Ergebnis der Baustellenlärm-Prognose ist bei keinem Anwesen – tagsüber - mit Überschreitungen des Außenpegels über den Richtwerten zu rechnen, so dass für diese kein Anspruch auf Entschädigung besteht.

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, besteht für kein Anwesen ein Anspruch auf passiven Schallschutz. (siehe Unterlage 17.3)

9.6 Besondere Schwierigkeiten

Besondere Schwierigkeiten sind nicht zu erwarten.

9.7 Bauwasserhaltung

Für die Baugruben der Bauwerke werden offene Wasserhaltungen vorgesehen. Das anfallende Bauwasser wird durch Zwischenschaltung eines Absetzbehälters bzw. -beckens zur Sedimentation von Feststoffen gereinigt und entweder direkt oder über die vorhandenen Straßenentwässerungsanlagen wieder in den jeweiligen Vorfluter eingeleitet.

(Siehe Unterlage 18.5 Wasserrechtsanträge -Antrag auf Erlaubnis Bauwasserhaltung-)

9.8 Bauzeitliche Verrohrung

Während der Erstellung der Bauwerkes BW 7-2 (int. BW 17) wird eine im Bereich der bauzeitlichen Umfahrung auf der Südseite des Bauwerks am Kaltenbachs temporäre Verrohrungen durch ausreichend dimensionierte Durchlässe (hier DN 1100) erforderlich, damit unter anderem für die Bauzeit ein potentieller Hochwasserabfluss der Jährlichkeit HQ 20 des Kaltenbaches mit einer 80%-igen Füllung des Rohres gewährleistet wird. Die Durchgängigkeit des Gewässers wird erhalten und die bauzeitliche Verrohrung wird ohne Abstürze ausgeführt.

9.9 Kampfmittelfreiheit

Für oben genannte Baumaßnahme wurde eine Kampfmittelvorerkundung mit folgendem Ergebnis durchgeführt

Für das Untersuchungsareal „Nittenau, Ausbau der B 16“ konnten nach Auswertung der verfügbaren Luftbildserien und Unterlagen keine potentielle Kampfmittelbelastung ermittelt werden. Gemäß Arbeitshilfen Kampfmittelräumung besteht kein weiterer Handlungsbedarf

Hinweis: Eine Kampfmittelfreigabe – im rechtlichen Sinne – kann nur durch eine Fachfirma für die Kampfmittelbeseitigung erteilt werden. Diese muss über die Zulassung nach § 7 SprengG und entsprechendes Personal mit Befähigungsschein nach § 20 SprengG verfügen.

Anhang 1: Erhebung des Unfallgeschehens

Bayerisches Staatsministerium für
 Wohnen, Bau und Verkehr



Summenliste unfallbezogener Merkmale

10.05.2023

Das Unfallgeschehen im Zeitraum vom 01.10.1998-31.01.2023 auf der B 16 von Abschnitt 2970 Station 2,650 bis Abschnitt 3000 Station 0,660 StBA Amberg-Sulzbach im Bereich Schwandorf außer-/innerorts mit der Unfallkategorie P+S in beiden Fahrrichtungen auf Hauptfahrbahnen und Ästen

KATEGORIE

(1) U(GT)	2	4,55 %
(2) U(SV)	-	- %
(3) U(LV)	22	50,00 %
(7) U(S)	20	45,45 %

(1-2) U(SP) = U(GT)+U(SV)	2	4,55 %
(1-3) U(P) = U(GT)+U(SV)+U(LV)	24	54,55 %
(1-7) U(P+S) = U(GT)+U(SV)+U(LV)+U(S)	44	100,00 %

UNFALLDATUM / ZEIT

Monat

(01) Januar	7	15,91 %
(02) Februar	2	4,55 %
(03) März	4	9,09 %
(04) April	2	4,55 %
(05) Mai	5	11,36 %
(06) Juni	3	6,82 %
(07) Juli	7	15,91 %
(08) August	1	2,27 %
(09) September	6	13,64 %
(10) Oktober	4	9,09 %
(11) November	3	6,82 %
(12) Dezember	-	- %

Wochentag

(1) Montag	10	22,73 %
(2) Dienstag	9	20,45 %
(3) Mittwoch	6	13,64 %
(4) Donnerstag	5	11,36 %
(5) Freitag	8	18,18 %
(6) Samstag	3	6,82 %
(7) Sonntag	3	6,82 %
(F) Feiertag	-	- %

Uhrzeit (je 2 Stunden)

00:00-01:59	1	2,27 %
02:00-03:59	-	- %
04:00-05:59	2	4,55 %
06:00-07:59	4	9,09 %
08:00-09:59	4	9,09 %
10:00-11:59	4	9,09 %
12:00-13:59	9	20,45 %
14:00-15:59	8	18,18 %
16:00-17:59	9	20,45 %
18:00-19:59	2	4,55 %
20:00-21:59	1	2,27 %
22:00-23:59	-	- %

UNFALLORT

Ortslage

(1) innerorts	-	- %
(2) ausserorts	44	100,00 %

Straßenklasse

(1) Autobahn	-	- %
(2) Bundesstraße	44	100,00 %
(3) Staatsstraße	-	- %
(4) Kreisstraße	-	- %
(5) Gemeindestraße	-	- %

Anschluss/Nebenbereich

(A) Ausfahrtbereich	-	- %
(E) Einfahrtbereich	-	- %
(K) Nebenbereich-AS	-	- %
(S) Sonstige Nebenbereiche	-	- %
(X) Hauptfahrbahn	-	- %

Besonderheit*

(1) unübersichtlich	-	- %
(2) plangleicher Bahnübergang	-	- %
(3) Fußgängerüberweg	-	- %
(4) Fußgängerfurt	-	- %
(5) Haltestelle	-	- %
(6) Arbeitsstelle	1	2,27 %
(7) Verkehrsberuhigter Bereich	-	- %

Charakteristik*

(1) Kreuzung	1	2,27 %
(2) Einmündung/Anschluss	20	45,45 %
(3) Grundstückseinfahrt	-	- %
(6) Kurve	1	2,27 %
(7) Kreisverkehr	-	- %

Verkehrsregelung

(8) LZA / VBA in Betrieb	1	2,27 %
(9) LZA / VBA ausser Betrieb	-	- %

Straßenzustand*

(0) Trocken	33	75,00 %
(1) Naß / Feucht	7	15,91 %
(2) Winterglatt	3	6,82 %
(5) Schlüpfgrig	-	- %

Lichtverhältnisse

(0) Tageslicht	34	77,27 %
(1) Dämmerung	1	2,27 %
(2) Dunkel	7	15,91 %

Straßenbeleuchtung

(3) Straßenbel. in Betrieb	-	- %
(4) Straßenbel. ausser Betrieb	8	18,18 %

* Mehrfachnennungen möglich

Summenliste unfallbezogener Merkmale

Das Unfallgeschehen im Zeitraum vom 01.10.1998-31.01.2023 auf der B 16 von Abschnitt 2970 Station 2,650 bis Abschnitt 3000 Station 0,660 StBA Amberg-Sulzbach im Bereich Schwandorf außer-/innerorts mit der Unfallkategorie P+S in beiden Fahrrichtungen auf Hauptfahrbahnen und Ästen

UNFALLHERGANG

Unfalltyp		
(1) Fahr Unfall	12	27,27 %
(2) Abbiegeunfall	1	2,27 %
(3) Einbiegen / Kreuzen	20	45,45 %
(4) Überschreiten	-	- %
(5) Ruhender Verkehr	-	- %
(6) Längsverkehrsunfall	6	13,64 %
(7) Sonstiger Unfall	5	11,36 %

Unfallart (1. Unfallart)		
Zusammenstoß von Fahrzeug		
(1) das anfährt, anhält, steht	4	9,09 %
(2) das vorausfährt, wartet	4	9,09 %
(3) das seitlich in gleicher FRI	1	2,27 %
(4) das entgegenkommt	5	11,36 %
(5) das einbiegt / kreuzt	15	34,09 %
(6) Zusammenstoß Fahrzeug/Fußgänger	-	- %
(7) Hindernis auf der Fahrbahn	1	2,27 %
(8) Abkommen nach rechts	4	9,09 %
(9) Abkommen nach links	5	11,36 %
(0) Unfall anderer Art	5	11,36 %

Besonderer Unfall*		
Schulweg	-	- %
Freizeitunfall	-	- %
(ALK) Alkohol	-	- %
(WLD) Wild	-	- %

Aufprall bei Abkommen von der Fahrbahn (1./2. Unfallart = 8/9)*		
Aufprall auf		
(0) Baum / Einzelbaum	-	- %
(1) Mast	-	- %
(2) Widerlager	-	- %
(3) Schutzplanke / Gleitwand	2	4,55 %
(4) sonstiges Hindernis	4	9,09 %
(5) kein Aufprall	4	9,09 %
(7) Baum in Reihe / Allee	-	- %
(8) Baum in Gruppe / Wald	1	2,27 %
(9) Büsche, nicht baumstark	-	- %

Allgemeine Ursachen		
(70-71) Verunreinigung	-	- %
(72-73) Schnee, Eis, Regen	3	6,82 %
(74) Anders bedingte Glätte	-	- %
(75) Spurrillen	-	- %
(76) Anderer Zustand der Straße	-	- %
(77-78) Mangelhafte VZ, Bel., BÜS	-	- %
(80-84) Witterungseinflüsse	-	- %
(85-88) Hindernis / Tier auf Fahrbahn	-	- %
(89) Sonstige	-	- %

Beteiligtenbezogene Merkmale

UNFALLFOLGEN

Unfallfolgen insgesamt		
(GT) Getötete	2	4,55 %
(SV) Schwerverletzte	3	6,82 %
(LV) Leichtverletzte	33	75,00 %

Unfallfolgen der Beteiligten 01		
(GT) Getötete	2	4,55 %
(SV) Schwerverletzte	-	- %
(LV) Leichtverletzte	16	36,36 %

Unfallbeteiligung		
Unfälle mit		
1 Beteiligten	11	25,00 %
2 Beteiligten	30	68,18 %
3 Beteiligten	2	4,55 %
4-10 Beteiligten	1	2,27 %
>10 Beteiligten	-	- %
Anzahl aller Beteiligten	81	

UNFALLORT aus Sicht des Beteiligten 01

Fahrtrichtung		
(1) in Station aufsteigend	13	29,55 %
(2) in Station absteigend	31	70,45 %

Charakteristik		
(4) Steigung	-	- %
(5) Gefälle	1	2,27 %

benutzter Fahrstreifen		
(1) äußerst rechter Fahrstreifen	14	31,82 %
(2) zweiter Fahrstreifen	1	2,27 %
(3) dritter Fahrstreifen	-	- %
(4) vierter Fahrstreifen	-	- %
(S) Sonderfahrstreifen	-	- %
(F) freigeschalteter Seitenstreifen	-	- %

zulässige Höchstgeschwindigkeit		
(1) <= 30 km/h	-	- %
(2) <= 50 km/h	2	4,55 %
(3) <= 80 km/h	3	6,82 %
(4) <= 100 km/h	2	4,55 %
(5) <= 120 km/h	-	- %

* Mehrfachnennungen möglich

Summenliste unfallbezogener Merkmale

Das Unfallgeschehen im Zeitraum vom 01.10.1998-31.01.2023 auf der B 16 von Abschnitt 2970 Station 2,650 bis Abschnitt 3000 Station 0,660 StBA Amberg-Sulzbach im Bereich Schwandorf außer-/innerorts mit der Unfallkategorie P+S in beiden Fahrrichtungen auf Hauptfahrbahnen und Ästen

UNFALLURSACHEN*		BETEILIGTER							
		01 (U=44)		02 (U=33)		03 (U=3)		1-3* (U=44)	
(1-2) Alkohol/Drogen	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(3) Übermüdung	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(4) Sonstige Mängel	1	2,27 %	-	-	-	-	1	2,27 %	
(5) Ablenkung el. Geräte	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(6) Ablenkung in anderen Fällen	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(8) Falschfahrt getr. Fahrtrichtung	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(9) Benutzung der Fb. entgegen Fr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(10-11) Straßenbenutzung	2	4,55 %	-	-	-	-	2	4,55 %	
(12-13) Geschwindigkeit	6	13,64 %	-	-	-	-	6	13,64 %	
(14-15) Abstand	5	11,36 %	-	-	-	-	5	11,36 %	
(16-23) Überholen	4	9,09 %	-	-	-	-	4	9,09 %	
(24-26) Vorbeifahren	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(27-33) Vorfahrt/Vorrang	16	36,36 %	-	-	-	-	16	36,36 %	
(34-37) Abbiegen,Rückwärts,Ein,Anfahren	1	2,27 %	-	-	-	-	1	2,27 %	
(38-42) Fehlverhalten gegen Fußgänger	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(43-45) Parken,Liefern,Laden	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(46-48) Ladung,Besetzung,Beleuchtung	1	-	-	-	-	-	1	-	-
(49) Anderer Fehler	13	-	-	-	-	-	13	-	-
(50-55) Technische Mängel	1	-	-	-	-	-	1	-	-
(60-69) Falsches Verhalten des Fußgängers	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ART DER BETEILIGUNG

	01		02		03		1-3*	
	(81) Fußgänger	-	-	-	-	-	-	-
(82-83) Handkarren/Tierführer	-	-	-	-	-	-	-	-
(71-72) Fahrrad / Pedelec	-	-	-	-	-	-	-	-
(01-02) Kleinkrafträder	-	-	-	-	-	-	-	-
(11,12,15) Motorräder	-	-	-	-	-	-	-	-
(21) Personenkraftwagen	35	79,55 %	20	60,61 %	2	66,67 %	38	86,36 %
(10) mit Wohnanhängern	-	-	-	-	-	-	-	-
(20) mit sonstigen Anhängern	1	2,27 %	-	-	-	-	1	2,27 %
(30-35) Omnibus	-	-	-	-	-	-	-	-
(22,40,42,43,44,46,48,51,52,54,55,57,58) LKW	7	15,91 %	10	30,30 %	1	33,33 %	16	36,36 %
(22,40,44) LKW und Lieferwagen o. Anh.	4	9,09 %	2	6,06 %	2	66,67 %	4	9,09 %
(42,46) LKW und Lieferwagen m. Anh.	1	2,27 %	2	6,06 %	1	33,33 %	2	4,55 %
(43,48,52,55,57) Tankkraftwagen	-	-	-	-	-	-	-	-
(51,58) Sattelschlepper, LKW mit Aufb.	2	4,55 %	4	12,12 %	-	-	6	13,64 %
(54) übrige Zugmaschinen	-	-	-	-	-	-	-	-
(53,91) Landwirtschaftliche Fahrzeuge	-	-	-	-	-	-	-	-
(59) Andere Kraftfahrzeuge	-	-	-	-	-	-	-	-
(61,62) Straßenbahn, Eisenbahn	-	-	-	-	-	-	-	-
(92) Sonstige und unbekannte Fahrzeuge	2	4,55 %	-	-	-	-	2	4,55 %
(93) Andere Personen	-	-	-	-	1	33,33 %	1	2,27 %

ALTER DER BETEILIGTEN

	01		02		03		1-3*	
	(0 bis 5 Jahre)	-	-	-	-	-	-	-
(6 bis 14 Jahre)	-	-	-	-	-	-	-	-
(15 bis 17 Jahre)	-	-	1	3,03 %	-	-	1	2,27 %
(18 bis 24 Jahre)	11	25,00 %	2	6,06 %	-	-	11	25,00 %
(25 bis 34 Jahre)	6	13,64 %	9	27,27 %	2	66,67 %	14	31,82 %
(35 bis 44 Jahre)	9	20,45 %	6	18,18 %	-	-	13	29,55 %
(45 bis 54 Jahre)	4	9,09 %	8	24,24 %	1	33,33 %	11	25,00 %
(55 bis 64 Jahre)	3	6,82 %	4	12,12 %	-	-	7	15,91 %
(65 bis 74 Jahre)	4	9,09 %	2	6,06 %	-	-	6	13,64 %
(75 und mehr Jahre)	1	2,27 %	1	3,03 %	-	-	2	4,55 %
(ohne Angabe)	6	13,64 %	-	-	-	-	6	13,64 %

* Mehrfachnennungen möglich

Anhang 2: Detaillierte Variantenuntersuchung der Anbauseite

Raumstrukturelle Wirkungen

Kriterium	Variante 1 Nordvariante	Bewertung	Variante 3 Kombinierte Nord-Südvariante	Bewertung
Raumstrukturelle Wirkungen	Bei der vorliegenden Maßnahme handelt es sich um eine linienförmige Maßnahme mit vorwiegend kleinräumigen Änderungen der Trasse (Anbau 3. Fahrbahn). Bei einem raumstrukturellen Vergleich sind keine Auswirkungen auf die Siedlungsentwicklung zu erwarten.	entfällt	Bei der vorliegenden Maßnahme handelt es sich um eine linienförmige Maßnahme mit vorwiegend kleinräumigen Änderungen der Trasse (Anbau 3. Fahrbahn). Bei einem raumstrukturellen Vergleich sind keine Auswirkungen auf die Siedlungsentwicklung zu erwarten.	entfällt
	Umweltfachliche und Agrarstrukturelle Belange werden unter Kapitel Umweltverträglichkeit im Vergleich berücksichtigt.		Umweltfachliche und Agrarstrukturelle Belange werden unter Kapitel Umweltverträglichkeit im Vergleich berücksichtigt.	

Verkehrliche Beurteilung

Kriterium	Variante 1	Bewertung	Variante 3	Bewertung
	Nordvariante		Kombinierte Nord-Südvariante	
Auswirkungen für angrenzende Gemeinden	Durch den Ausbau der Bundesstraße 16 zur Bau- und Betriebsform 2+1 werden Verkehrsumlagerungen auf das untergeordnete Verkehrsnetz / Ortschaften langfristig vermieden.	++	Durch den Ausbau der Bundesstraße 16 zur Bau- und Betriebsform 2+1 werden Verkehrsumlagerungen auf das untergeordnete Verkehrsnetz / Ortschaften langfristig vermieden.	++
Verkehrsqualität und Verkehrsablauf	Durch den Ausbau der Bundesstraße 16 zur Bau- und Betriebsform 2+1 werden Kolonnenverkehr und Pulkbildungen vermieden, ein stetiger Verkehrsablauf gefördert. Verbesserung der Streckencharakteristik und des Verkehrsflusses im Zuge der B 16. Nachhaltiger und funktionsgerechter Beitrag zur Entwicklung des überregionalen Verkehrsnetzes in diesem Abschnitt.	++	Durch den Ausbau der Bundesstraße 16 zur Bau- und Betriebsform 2+1 werden Kolonnenverkehr und Pulkbildungen vermieden, ein stetiger Verkehrsablauf gefördert Verbesserung der Streckencharakteristik und des Verkehrsflusses im Zuge der B 16. Nachhaltiger und funktionsgerechter Beitrag zur Entwicklung des überregionalen Verkehrsnetzes in diesem Abschnitt.	++
Dauer der Verkehrsbeeinträchtigung	Bauzeit ca. 1,75 Jahre,	o	Bauzeit 1,75 Jahre,	o
Akzeptanz	Aufgrund des hohen Schwerverkehrsanteil und der immer wieder kehrenden Forderungen der Politik nach einer Verbesserung der B 16 kann von einer Akzeptanz bei der Bevölkerung ausgegangen werden.	+	Aufgrund des hohen Schwerverkehrsanteil und der immer wieder kehrenden Forderungen der Politik nach einer Verbesserung der B 16 kann von einer Akzeptanz bei der Bevölkerung ausgegangen werden.	+
Summe		5		5

Entwurfstechnische (Straßenbauliche) Beurteilung

Kriterium	Variante 1	Bewertung	Variante 3	Bewertung
	Nordvariante		Kombinierte Nord-Südvariante	
Lärmimmissionen	Keine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte	++	Keine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte	++
Knotenpunktausbildung	Aufgrund der Änderung der Rampe hsl. des Beschleunigungsstreifens regelkonforme Knotenpunktausbildung	+	Aufgrund der Änderung der Rampe hsl. des Beschleunigungsstreifens regelkonforme Knotenpunktausbildung	+
Bauwerke	3 Bauwerke	-	3 Bauwerke	-
Baulänge	3,8 km	o	3,8 km	o
Verkehrsführung	Dieser Punkt wird unter 3.2.4 des Erläuterungsberichtes behandelt.	k. A.	Dieser Punkt wird unter 3.2.4 des Erläuterungsberichtes behandelt.	k. A.
Bauablauf / Baudurchführung	Durch hauptsächlich einseitigen nördlichen Anbau kein Verschwenkungsbereich mit schwieriger Verkehrsführung und Anbausituation (Geringe Anbaubreiten und Arbeitsräume)	+	Durch Verschwenkung der Fahrbahn von Nord nach Süd im Verschwenkungsbereich schwierige Verkehrsführung und Anbausituation (Geringe Anbaubreiten und Arbeitsräume).	-
Massenbilanz (komplett)	Überschuss von ca. 35.991 m ³ mögliche Auffüllung von ca. 36.375 m ³	-	Überschuss von ca. 36.209 m ³ mögliche Auffüllung von ca. 36.375 m ³	--
Wassersensible Bereiche	Nein	++	Lage im wassersensiblen Bereich. (Südlich) Mögliche Folgen: Standfestigkeit usw.	--
Summe		4		-3

Sicherheitstechnische Beurteilung

Kriterium	Variante 1	Bewertung	Variante 3	Bewertung
	Nordvariante		Kombinierte Nord-Südvariante	
Verkehrssicherheit Endzustand	Verbesserung der Verkehrssicherheit durch Anordnung von Überholfahrstreifen (Verringerung Unfallrisiko) Keine Verschwenkung der Fahrbahnränder am Bauende	++	Verbesserung der Verkehrssicherheit durch Anordnung von Überholfahrstreifen (Verringerung Unfallrisiko) Verschwenkung der Fahrbahnränder im Übergangsbereich Nord auf Süd Verschwenkung der Fahrbahnränder am Bauende auf Bestand (2 maliger unsteter Fahrbahnrand => Lenkbewegung erforderlich)	+
Verkehrssicherheit Bauzustand	Keine zusätzliche Verschwenkung im Bauzustand erforderlich.	+	Durch Verschwenkungsbereich zusätzliche Umlenkung Verkehr erforderlich. Verringerung der Verkehrssicherheit.	-
Summe		3		0

Umweltverträglichkeit

Kriterium	Variante 1	Bewertung	Variante 3	Bewertung
	Nordvariante		Kombinierte Nord-Südvariante	
Mensch ¹⁾	<p>Verbesserung des Verkehrsflusses zu erwarten</p> <p>Keine Veränderungen bzgl. der Lärmbelastung zu erwarten</p>	+	<p>Verbesserung des Verkehrsflusses zu erwarten</p> <p>Keine Veränderungen bzgl. der Lärmbelastung zu erwarten</p>	+
Tiere und Pflanzen ¹⁾	Keine Auswirkungen auf FFH-Gebiet DE-6741371 "Cham, Regentalau und Regen zwischen Roding und Donaumündung" zu erwarten.	-	Keine Auswirkungen auf FFH-Gebiet DE-6741371 "Cham, Regentalau und Regen zwischen Roding und Donaumündung" zu erwarten.	-
	Flächen-Inanspruchnahme im Landschaftsschutzgebiet (LSG) „Oberer Bayerischer Wald“ (LSG-BAY-11) und im Naturpark "Oberer Bayerischer Wald" (BAY 11). Aufgrund möglicher Vermeidungs- und Gestaltungsmaßnahmen keine relevanten Auswirkungen auf die Ziele der SG-Verordnung zu erwarten.		Flächen-Inanspruchnahme im Landschaftsschutzgebiet (LSG) „Oberer Bayerischer Wald“ (LSG-BAY-11) und im Naturpark "Oberer Bayerischer Wald" (BAY 11). Aufgrund möglicher Vermeidungs- und Gestaltungsmaßnahmen keine relevanten Auswirkungen auf die Ziele der SG-Verordnung zu erwarten.	
	Umfangreiche flächige Inanspruchnahme von Biotop- und Nutzungstypen mit WP>4, Kompensation möglich.		Umfangreiche flächige Inanspruchnahme von Biotop- und Nutzungstypen mit WP>4, Kompensation möglich.	
Boden (Flächeninanspruchnahme) <small>Anmerkung entspricht nicht Grunderwerbsflächen, diese sind geringer</small>	<p>Flächeninanspruchnahme hoch</p> <p>Dauerhaft: ca. 169.571 m²</p> <p>Vorrübergehend: ca. 42.903 m²</p> <p>Kompensationsflächen: ca. 65.900m²</p>	-	<p>Flächeninanspruchnahme hoch</p> <p>Dauerhaft: ca.160.612 m²</p> <p>Vorrübergehend: ca. 47.837 m²</p> <p>Kompensationsflächen: ca. 65.900 m²</p>	o
	Keine Betroffenheit von Wasserschutzgebieten		Keine Betroffenheit von Wasserschutzgebieten	
Wasser ¹⁾	Querung von Oberflächengewässern	+	Querung von Oberflächengewässern	+
Klima/Luft	größtmöglicher Verkehrsfluss für den Haupt-und Schwerverkehrsanteil geben;	+	größtmöglicher Verkehrsfluss für den Haupt-und Schwerverkehrsanteil geben;	+

B 16 Dreistreifiger Ausbau bei Nittenau
Ausbauabschnitt A: Bau-km 4+328 bis Bau-km 8+130 (ca.: 3,8 km)
Feststellungsentwurf

	Keine spürbare Änderung der kleinklimatischen Verhältnisse durch zusätzliche Versiegelung und Brückenbauwerke zu erwarten		Keine spürbare Änderung der kleinklimatischen Verhältnisse durch zusätzliche Versiegelung und Brückenbauwerke zu erwarten	
Landschaftsbild	trotz der bestehenden Vorbelastungen lokale Störung, Eingriffe können jedoch unter Berücksichtigung von Vermeidungs- sowie Gestaltungsmaßnahmen in vollem Umfang ausgeglichen werden. (4 Bauwerke)	-	trotz der bestehenden Vorbelastungen lokale Störung, Eingriffe können jedoch unter Berücksichtigung von Vermeidungs- sowie Gestaltungsmaßnahmen in vollem Umfang ausgeglichen werden. (4 Bauwerke)	-
Kultur- und Sachgüter	Inanspruchnahme von Wald, waldrechtliche Maßnahmen zu erwarten		Inanspruchnahme von Wald, waldrechtliche Maßnahmen zu erwarten	
	Inanspruchnahme von landwirtschaftlichen Flächen durch Überbauung und flächigen Maßnahmen zu erwarten	-	Inanspruchnahme von landwirtschaftlichen Flächen durch Überbauung und flächigen Maßnahmen zu erwarten	-
	Keine Denkmalschutzobjekte betroffen		Keine Denkmalschutzobjekte betroffen	
Summe		-1		-1

Investitionskosten

Kriterium	Variante 1	Bewertung	Variante 3	Bewertung
	Nordvariante		Kombinierte Nord-Südvariante	
Ingenieurbauwerke:	ca. 4,55 Mio. € ¹⁾	Siehe Gesamtkosten	ca. 4,55 Mio. € ¹⁾	Siehe Gesamtkosten
Bauzeitliche Verkehrsführung:	ca. 0,49 Mio. € ¹⁾		ca. 0,49 Mio. € ¹⁾	
Straßenbau:	ca. 12,60 Mio. € ¹⁾²⁾		ca. 12,60 Mio. € ¹⁾²⁾	
Planungszuschlag: (10,0%)	ca. 1,76 Mio. € ¹⁾		ca. 1,76 Mio. € ¹⁾	
Grunderwerb:	ca. 0,52 Mio. €		ca. 0,52 Mio.	
Gesamtkosten [brutto]	ca. 19,92 Mio. € ¹⁾	o	ca. 19,92 Mio. € ¹⁾	o
Summe		0		0

1) nach Berechnung mit Kostenpauschalen inkl. Zuschlägen (Pauschalsätze Stand 2022 und Phase Genehmigungsplanung)

2) inkl. Ummarkierung und daraus erforderlichen Deckenbau usw.)

Gewählte Variante

Der Variantenvergleich führt zu folgender Gesamtbewertung:

Kriterium	Variante 1 Nordvariante	Variante 3 Kombinierte Nord-Südvariante
Raumstrukturelle Wirkungen	entfällt	entfällt
Verkehrliche Beurteilung	5	5
Entwurfstechnische Beurteilung	4	-3
Sicherheitstechnische Beurteilung	3	0
Umweltverträglichkeit	-1	-1
Wirtschaftlichkeit	0	0
Gesamt	10	1

	Gut	>+2
	Mittel	+2 bis -2
	Schlecht	<-2

Anhang 3: Detaillierte Variantenuntersuchung der Bauwerke

Bauwerk 6-1 (intern BW 15)						
Kriterium	Variante 1: Erneuerung		Variante 2: Widerlagerverbreiterung und Über- bauerneuerung		Variante 3: Verbreiterung	
	Beschreibung	Be- wer- tung	Beschreibung	Be- wer- tung	Beschreibung	Be- wer- tung
Kriterium Ingenieurbau						
Zustandsnote des Bauwerks	Zu erwartende Zustandsnote: 1,0	++	Zustandsnote bei letzter Hauptprüfung im Jahr 2022: 2,2	+	Zustandsnote bei letzter Hauptprüfung im Jahr 2022: 2,2 Anteil verbleibendes Bauwerk größer als bei Variante 2	o
Standsicherheit nach Fertigstellung	Die Standsicherheit des Bauwerkes ist gegeben. Laufende Unterhaltung erforderlich.	o	Die Standsicherheit des Bauwerkes ist gegeben. Laufende Unterhaltung erforderlich.	o	Die Standsicherheit des Bauwerkes ist gegeben. Laufende Unterhaltung erforderlich.	o
Dauerhaftigkeit nach Fertigstellung	Die Dauerhaftigkeit des Bauwerkes ist gegeben. Laufende Unterhaltung erforderlich.	+	Die Dauerhaftigkeit des Bauwerkes ist gegeben. Laufende Unterhaltung erforderlich.	+	Die Dauerhaftigkeit des Bauwerkes ist gegeben. Laufende Unterhaltung erforderlich.	+
Verkehrssicherheit nach Fertigstellung	Die Verkehrssicherheit des Bauwerkes ist gegeben. Laufende Unterhaltung erforderlich.	o	Die Verkehrssicherheit des Bauwerkes ist gegeben. Laufende Unterhaltung erforderlich.	o	Die Verkehrssicherheit des Bauwerkes ist gegeben. Laufende Unterhaltung erforderlich.	o
Ertüchtigung auf Lastmodell 1 nach EC	Durch Neubau automatisch erreicht	+	Nur mit viel Aufwand zu erreichen. Die Brückenklasse 60/30 wird grundsätzlich als ausreichend erachtet. Die Zukunftsfähigkeit ist aber eingeschränkt.	o	Nur mit viel Aufwand zu erreichen. Die Brückenklasse 60/30 wird grundsätzlich als ausreichend erachtet. Die Zukunftsfähigkeit ist aber eingeschränkt.	o
Möglichkeiten der Gestaltung	Gestaltungsmöglichkeiten vorhanden	+	Wenig Gestaltungsmöglichkeiten	-	Wenig Gestaltungsmöglichkeiten	-
Summe Ingenieurbau		5		1		0

Kriterium Wirtschaftlichkeit						
Baukosten	Baukosten am höchsten, da kompletter Neubau	-	Baukosten niedriger als Variante 1, aber durch aufwendige Abbruchverfahren und höherem Aufwand bei der Wiederherstellung wird der Unterschied nicht maßgeblich ausfallen	o	Baukosten am niedrigsten	++
Instandhaltungskosten	Normale Instandhaltungskosten	+	Etwas höhere Instandhaltungskosten, da ein Teil der best. Brücke erhalten bleibt	o	Höhere Instandhaltungskosten, da ein großer Teil der best. Brücke erhalten bleibt	-
Lebensdauer des Gesamtbauwerkes	Lebensdauer des Gesamtbauwerkes länger. Bei Ausführung als Rahmen beträgt die theoretische Nutzungsdauer 70 Jahre	+	Lebensdauer des Gesamtbauwerkes kürzer. Theoretische Restnutzungsdauer beträgt für das best. Bauwerk ca. 45 Jahre. Durch den guten Zustand des Bauwerkes wird aber eine längere Nutzungsdauer erwartet. Eventuell kann aber am Anschluss Bestand - Neu eine kritische Stelle erzeugt werden.	o	Lebensdauer des Gesamtbauwerkes kürzer. Theoretische Restnutzungsdauer beträgt für das best. Bauwerk ca. 45 Jahre. Durch den guten Zustand des Bauwerkes wird aber eine längere Nutzungsdauer erwartet. Eventuell kann aber am Anschluss Bestand - Neu eine kritische Stelle erzeugt werden.	o
Summe Wirtschaftlichkeit		1		0		1

Kriterium Durchführbarkeit							
Ausführbarkeit		Normale Anforderungen	o	Ausführbarkeit schwierig, durch Einbindung der neuen Überbauten in die best. Unterbauten	--	Normale Anforderungen	o
Zu erwartende technische Schwierigkeiten		Keine besonderen technischen Schwierigkeiten zu erwarten.	+	Technische Schwierigkeiten können auftreten, da durch die Variante Sonderlösungen (z.B. bei der Rahmeneckbewehrung) erforderlich werden.	-	Technische Schwierigkeiten können auftreten, aber keine besonderen zu erwarten	o
Grunderwerb / vorübergehende Inanspruchnahme		Grunderwerb nicht erforderlich. Vorübergehende Inanspruchnahme von Flächen während der Bauzeit erforderlich	o	Grunderwerb nicht erforderlich. Vorübergehende Inanspruchnahme von Flächen während der Bauzeit erforderlich	o	Grunderwerb nicht erforderlich. Vorübergehende Inanspruchnahme von Flächen während der Bauzeit erforderlich	o
Bauzeit		Ca. 8 Monate	o	Ca. 7 Monate Kürzere Bauzeit; hat aber keine Auswirkungen auf die Gesamtbauzeit der Maßnahme	o	Ca. 5 Monate Kürzere Bauzeit; hat aber keine Auswirkungen auf die Gesamtbauzeit der Maßnahme	o
Summe Durchführbarkeit			1		-3		0

Kriterium Verkehrsplanung						
Verkehrsführung während der Bauzeit	Durch Umfahrung keine Vor- oder Nachteile	o	Durch Umfahrung keine Vor- oder Nachteile	o	Durch Umfahrung keine Vor- oder Nachteile	o
Leistungsfähigkeit während Bauzeit und nach Fertigstellung	Kein Unterschied zwischen den Varianten	o	Kein Unterschied zwischen den Varianten	o	Kein Unterschied zwischen den Varianten	o
Summe Verkehrsplanung		0		0		0

Kriterium Umweltschutz / Nachhaltigkeit						
Lärmschutz während der Bauzeit	Durch den größeren Umfang und die längere Dauer der Arbeiten wird der verursachte Baulärm etwas höher eingeschätzt als bei Variante 3.	o	Durch die speziellen länger andauernden Abbrucharbeiten wird die Lärmbelastung während der Bauzeit etwa in der gleichen Größenordnung wie in Variante 1 eingeschätzt.	o	Durch den geringeren Umfang und die kürzere Dauer der Arbeiten wird der verursachte Baulärm etwas geringer eingeschätzt als bei Variante 1.	+
Gewässer- und Bodenschutz während der Bauzeit	Maßnahmen zum Gewässer- und Bodenschutz werden durch geeignete Bauweisen berücksichtigt. Maßnahmen sind bei allen Varianten nötig.	o	Maßnahmen zum Gewässer- und Bodenschutz werden durch geeignete Bauweisen berücksichtigt. Maßnahmen sind bei allen Varianten nötig.	o	Maßnahmen zum Gewässer- und Bodenschutz werden durch geeignete Bauweisen berücksichtigt. Maßnahmen sind bei allen Varianten nötig.	o
Natur- und Landschaftsschutz	Nach Fertigstellung keine Beeinträchtigungen. Durch die baulichen Eingriffe sind Ausgleichsflächen erforderlich.	o	Nach Fertigstellung keine Beeinträchtigungen. Durch die baulichen Eingriffe sind Ausgleichsflächen erforderlich.	o	Nach Fertigstellung keine Beeinträchtigungen. Durch die baulichen Eingriffe sind Ausgleichsflächen erforderlich.	o
Nachhaltigkeit	Durch komplette Erneuerung höherer Verbrauch von Ressourcen. Lebensdauer des Gesamtbauwerkes wird aber erhöht.	o	Durch den geringeren Umfang der Baumaßnahme werden weniger Ressourcen verbraucht. Allerdings werden durch die geringere Nutzungsdauer des Gesamtbauwerkes früher wieder bauliche Maßnahmen erforderlich.	+	Durch den geringeren Umfang der Baumaßnahme werden weniger Ressourcen verbraucht. Allerdings werden durch die geringere Nutzungsdauer des Gesamtbauwerkes früher wieder bauliche Maßnahmen erforderlich.	+
Summe Umweltschutz / Nachhaltigkeit		0		1		2

Bauwerk 7-2 (intern BW 17)				
Kriterium	Variante 1: Erneuerung		Variante 2: Verbreiterung	
	Beschreibung	Be- wer- tung	Beschreibung	Be- wer- tung
Kriterium Ingenieurbau				
Zustandsnote des Bauwerks	Zu erwartende Zustandsnote: 1,0	++	Zustandsnote bei letzter Hauptprüfung im Jahr 2022: 2,0	+
Standsicherheit nach Fertigstellung	Die Standsicherheit des Bauwerkes ist gegeben. Laufende Unterhaltung erforderlich.	o	Die Standsicherheit des Bauwerkes ist gegeben. Laufende Unterhaltung erforderlich.	o
Dauerhaftigkeit nach Fertigstellung	Die Dauerhaftigkeit des Bauwerkes ist gegeben. Laufende Unterhaltung erforderlich.	++	Die Dauerhaftigkeit des Bauwerkes kann auf längere Sicht durch die besondere Bauweise beeinträchtigt sein. Laufende Unterhaltung erforderlich.	+
Verkehrssicherheit nach Fertigstellung	Die Verkehrssicherheit des Bauwerkes ist gegeben. Laufende Unterhaltung erforderlich.	o	Die Verkehrssicherheit des Bauwerkes ist gegeben. Laufende Unterhaltung erforderlich.	o
Ertüchtigung auf Lastmodell 1 nach EC	Durch Neubau automatisch erreicht	+	Nicht möglich. Die Brückenklasse 60/30 wird grundsätzlich als ausreichend erachtet. Die Zukunftsfähigkeit ist aber eingeschränkt.	o
Möglichkeiten der Gestaltung	Gestaltungsmöglichkeiten vorhanden	+	wenig Gestaltungsmöglichkeiten	-
Summe Ingenieurbau		6		1

Kriterium Wirtschaftlichkeit				
Baukosten	Baukosten höher, da kompletter Neubau	--	Baukosten geringer, da ein großer Teil des Bauwerkes erhalten bleibt	++
Instandhaltungskosten	Normale Instandhaltungskosten	+	Höhere Instandhaltungskosten, da ein großer Teil des Bauwerks schon älter	-
Lebensdauer des Gesamtbauwerkes	Lebensdauer des Gesamtbauwerkes länger. Bei Ausführung als Rahmen beträgt die theoretische Nutzungsdauer 70 Jahre.	+	Lebensdauer des Gesamtbauwerkes kürzer. Theoretische Restnutzungsdauer beträgt für das best. Bauwerk ca. 45 Jahre. Eventuell kann aber am Anschluss Bestand - Neu eine kritische Stelle erzeugt werden.	o
Summe Wirtschaftlichkeit		0		1

Kriterium Durchführbarkeit				
Ausführbarkeit	Normale Anforderungen	o	Höherer Aufwand durch die Bauweise des Bestandes	-
Zu erwartende technische Schwierigkeiten	Keine besonderen technischen Schwierigkeiten zu erwarten	+	Technische Schwierigkeiten können auftreten, da durch die Bauart des Bestandes keine Standardlösung ausgeführt werden kann.	-
Grunderwerb / vorübergehende Inanspruchnahme	Grunderwerb nicht erforderlich. Vorübergehende Inanspruchnahme von Flächen während der Bauzeit erforderlich	o	Grunderwerb nicht erforderlich. Vorübergehende Inanspruchnahme von Flächen während der Bauzeit erforderlich	o
Bauzeit	Ca. 7 Monate	o	Ca. 5 Monate Kürzere Bauzeit hat aber keine Auswirkungen auf die Gesamtbauzeit der Maßnahme	o
Summe Durchführbarkeit		1		-2

Kriterium Verkehrsplanung				
Verkehrsführung während der Bauzeit	Durch Umfahrung keine Vor- oder Nachteile	o	Durch Umfahrung keine Vor- oder Nachteile	o
Leistungsfähigkeit während Bauzeit und nach Fertigstellung	Kein Unterschied zwischen den Varianten	o	Kein Unterschied zwischen den Varianten	o
Summe Verkehrsplanung		0		0

Kriterium Umweltschutz / Nachhaltigkeit				
Lärmschutz während der Bauzeit	Durch den größeren Umfang und die längere Dauer der Arbeiten wird der verursachte Baulärm etwas höher eingeschätzt als bei Variante 2.	o	Durch den geringeren Umfang und die kürzere Dauer der Arbeiten wird der verursachte Baulärm etwas geringer eingeschätzt als bei Variante 1.	+
Gewässer- und Bodenschutz während der Bauzeit	Maßnahmen zum Gewässer- und Bodenschutz werden durch geeignete Bauweisen berücksichtigt. Maßnahmen sind bei beiden Varianten nötig. Eine bauzeitliche Umlegung des Gewässers ist erforderlich.	o	Maßnahmen zum Gewässer- und Bodenschutz werden durch geeignete Bauweisen berücksichtigt. Maßnahmen sind bei beiden Varianten nötig. Eine bauzeitliche Umlegung des Gewässers ist erforderlich.	o
Natur- und Landschaftsschutz	Nach Fertigstellung keine Beeinträchtigungen. Durch die baulichen Eingriffe sind Ausgleichsflächen erforderlich. Eine bauzeitliche Umlegung des Gewässers ist erforderlich.	o	Nach Fertigstellung keine Beeinträchtigungen. Durch die baulichen Eingriffe sind Ausgleichsflächen erforderlich. Eine bauzeitliche Umlegung des Gewässers ist erforderlich.	o
Nachhaltigkeit	Durch komplette Erneuerung höherer Verbrauch von Ressourcen. Lebensdauer des Gesamtbauwerkes wird aber erhöht. Durch die einfache Bauweise des Bestandes fällt wenig Abbruchmaterial an.	o	Durch den geringeren Umfang der Baumaßnahme werden weniger Ressourcen verbraucht. Allerdings werden durch die geringere Nutzungsdauer des Gesamtbauwerkes früher wieder bauliche Maßnahmen erforderlich.	+
Summe Umweltschutz / Nachhaltigkeit		0		2

Bauwerk 7-3 (intern BW 18)				
Kriterium	Variante 1: Erneuerung		Variante 2: Verbreiterung	
	Beschreibung	Be- wer- tung	Beschreibung	Be- wer- tung
Kriterium Ingenieurbau				
Zustandsnote des Bauwerks	Zu erwartende Zustandsnote: 1,0	++	Zustandsnote bei letzter Hauptprüfung im Jahr 2022: 2,0	+
Standsicherheit nach Fertigstellung	Die Standsicherheit des Bauwerkes ist gegeben. Laufende Unterhaltung erforderlich.	o	Die Standsicherheit des Bauwerkes ist gegeben. Laufende Unterhaltung erforderlich.	o
Dauerhaftigkeit nach Fertigstellung	Die Dauerhaftigkeit des Bauwerkes ist gegeben. Laufende Unterhaltung erforderlich.	+	Die Dauerhaftigkeit des Bauwerkes ist gegeben. Laufende Unterhaltung erforderlich.	+
Verkehrssicherheit nach Fertigstellung	Die Verkehrssicherheit des Bauwerkes ist gegeben. Laufende Unterhaltung erforderlich.	o	Die Verkehrssicherheit des Bauwerkes ist gegeben. Laufende Unterhaltung erforderlich.	o
Ertüchtigung auf Lastmodell 1 nach EC	Durch Neubau automatisch erreicht	+	Nur mit viel Aufwand zu erreichen. Die Brückenklasse 60/30 wird grundsätzlich als ausreichend erachtet. Die Zukunftsfähigkeit ist aber eingeschränkt.	o
Möglichkeiten der Gestaltung	Gestaltungsmöglichkeiten vorhanden	+	wenig Gestaltungsmöglichkeiten, aber durch die Ausführung als Bogen bereits ansprechende Gestaltung vorhanden	o
Summe Ingenieurbau		5		2

Kriterium Wirtschaftlichkeit				
Baukosten	Baukosten höher, da kompletter Neubau	--	Baukosten geringer, da ein großer Teil des Bauwerkes erhalten bleibt	++
Instandhaltungskosten	Normale Instandhaltungskosten	+	etwas höhere Instandhaltungskosten, da ein großer Teil des Bauwerks schon bestehen bleibt	o
Lebensdauer des Gesamtbauwerkes	Lebensdauer des Gesamtbauwerkes länger. Bei Ausführung als Rahmen beträgt die theoretische Nutzungsdauer 70 Jahre	+	Lebensdauer des Gesamtbauwerkes kürzer. Theoretische Restnutzungsdauer beträgt für das best. Bauwerk ca. 45 Jahre. Durch den guten Zustand des Bauwerkes wird aber eine längere Nutzungsdauer erwartet. Eventuell kann aber am Anschluss Bestand - Neu eine kritische Stelle erzeugt werden.	o
Summe Wirtschaftlichkeit		0		2

Kriterium Durchführbarkeit				
Ausführbarkeit	Normale Anforderungen	o	Normale Anforderungen	o
Zu erwartende technische Schwierigkeiten	Keine besonderen technischen Schwierigkeiten zu erwarten.	+	Technische Schwierigkeiten können auftreten, aber keine besonderen zu erwarten	o
Grunderwerb / vorübergehende Inanspruchnahme	Grunderwerb nicht erforderlich. Vorübergehende Inanspruchnahme von Flächen während der Bauzeit erforderlich	o	Grunderwerb nicht erforderlich. Vorübergehende Inanspruchnahme von Flächen während der Bauzeit erforderlich	o
Bauzeit	Ca. 9 Monate Längere Bauzeit hat aber keine Auswirkungen auf die Gesamtbauzeit der Maßnahme	o	Ca. 7 Monate	o
Summe Durchführbarkeit		1		0

Kriterium Verkehrsplanung				
Verkehrsführung während der Bauzeit	Durch Umfahrung keine Vor- oder Nachteile	o	Durch Umfahrung keine Vor- oder Nachteile	o
Leistungsfähigkeit während Bauzeit und nach Fertigstellung	Kein Unterschied zwischen den Varianten	o	Kein Unterschied zwischen den Varianten	o
Summe Verkehrsplanung		0		0

Kriterium Umweltschutz / Nachhaltigkeit				
Lärmschutz während der Bauzeit	Durch den größeren Umfang und die längere Dauer der Arbeiten wird der verursachte Baulärm etwas höher eingeschätzt als bei Variante 2.	o	Durch den geringeren Umfang und die kürzere Dauer der Arbeiten wird der verursachte Baulärm etwas geringer eingeschätzt als bei Variante 1.	+
Gewässer- und Bodenschutz während der Bauzeit	Maßnahmen zum Gewässer- und Bodenschutz werden durch geeignete Bauweisen berücksichtigt. Maßnahmen sind bei beiden Varianten nötig.	o	Maßnahmen zum Gewässer- und Bodenschutz werden durch geeignete Bauweisen berücksichtigt. Maßnahmen sind bei beiden Varianten nötig.	o
Natur- und Landschaftschutz	Nach Fertigstellung keine Beeinträchtigungen. Durch die baulichen Eingriffe sind Ausgleichsflächen erforderlich.	o	Nach Fertigstellung keine Beeinträchtigungen. Durch die baulichen Eingriffe sind Ausgleichsflächen erforderlich.	o
Nachhaltigkeit	Durch komplette Erneuerung höherer Verbrauch von Ressourcen. Lebensdauer des Gesamtbauwerkes wird aber erhöht.	o	Durch den geringeren Umfang der Baumaßnahme werden weniger Ressourcen verbraucht. Allerdings werden durch die geringere Nutzungsdauer des Gesamtbauwerkes früher wieder bauliche Maßnahmen erforderlich.	+
Summe Umweltschutz / Nachhaltigkeit		0		2

Gewählte Variante

Der Variantenvergleich führt zu folgender Gesamtbewertung:

Kriterium	Bauwerk 6-1 (intern BW 15)			Bauwerk 7-2 (intern BW 17)		Bauwerk 7-3 (intern BW 18)	
	Varianten			Varianten		Varianten	
	Erneuerung	Widerlager- verbreite- rung und Überbauer- neuerung	Verbreiterung	Erneuerung	Verbreiterung	Erneuerung	Verbreiterung
Ingenieurbau							
Summe	5	1	0	6	1	5	2
Wirtschaftlichkeit							
Summe	1	0	1	0	1	0	2
Durchführbarkeit							
Summe	1	-3	0	1	-2	1	0
Verkehrsplanung							
Summe	0	0	0	0	0	0	0
Umweltschutz/Nach- haltigkeit							
Summe	0	1	2	0	2	0	2
Gesamtpunktzahl	7	-1	3	7	2	6	6
Vorzugsvariante	X			X			X

	Gut	>+2
	Mittel	+2 bis -2
	Schlecht	<-2

Anhang 4: Detaillierte Variantenuntersuchung der Umfahrung

1. Raumstrukturelle Wirkungen

Brückenneubau Bauwerk 6-1 (intern BW 15), Brückenneubau Bauwerk 7-2 (intern BW 17) und Anbau Bauwerk 7-3 (intern BW 18)								
Kriterium	Variante 1		Variante 2		Variante 3		Variante 4	
	Vollsperrung B 16 mit weiträumiger Umfahrung in beide Richtungen	Bewertung	2-spurige (kurze Behelfsfahrbahn) / 1-spurige Verkehrsführung (inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham) je nach Bauphase	Bewertung	1-spurige Verkehrsführung (inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham) in beiden Bauphasen	Bewertung	2-spurige (lange Behelfsfahrbahn) / 1-spurige Verkehrsführung (inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham) je nach Bauphase	Bewertung
Raumstrukturelle Wirkungen	Bei der vorliegenden Maßnahme handelt es sich um eine linienförmige Maßnahme mit vorwiegend kleinräumigen Änderungen der Trasse. Bei einem raumstrukturellen Vergleich sind keine Auswirkungen auf die Siedlungsentwicklung zu erwarten. Umweltfachliche und Agrarstrukturelle Belange werden unter Kapitel 5 des Anhangs 4 im Vergleich berücksichtigt.	Entfällt	Bei der vorliegenden Maßnahme handelt es sich um eine linienförmige Maßnahme mit vorwiegend kleinräumigen Änderungen der Trasse. Bei einem raumstrukturellen Vergleich sind keine Auswirkungen auf die Siedlungsentwicklung zu erwarten. Umweltfachliche und Agrarstrukturelle Belange werden unter Kapitel 5 des Anhangs 4 im Vergleich berücksichtigt.	Entfällt	Bei der vorliegenden Maßnahme handelt es sich um eine linienförmige Maßnahme mit vorwiegend kleinräumigen Änderungen der Trasse. Bei einem raumstrukturellen Vergleich sind keine Auswirkungen auf die Siedlungsentwicklung zu erwarten. Umweltfachliche und Agrarstrukturelle Belange werden unter Kapitel 5 des Anhangs 4 im Vergleich berücksichtigt.	Entfällt	Bei der vorliegenden Maßnahme handelt es sich um eine linienförmige Maßnahme mit vorwiegend kleinräumigen Änderungen der Trasse. Bei einem raumstrukturellen Vergleich sind keine Auswirkungen auf die Siedlungsentwicklung zu erwarten. Umweltfachliche und Agrarstrukturelle Belange werden unter Kapitel 5 des Anhangs 4 im Vergleich berücksichtigt.	Entfällt

2. Verkehrliche Beurteilung

Brückenneubau Bauwerk 6-1 (intern BW 15) und Bauwerk 7-2 (Intern BW 17) sowie Anbau Bauwerk 7-3 (intern BW 18)								
Kriterium	Variante 1		Variante 2		Variante 3		Variante 4	
	Vollsperrung B16 mit weiträumiger Umfahrung in beide Richtungen	Bewertung	2-spurige (kurze Behelfsfahrbahn) / 1-spurige Verkehrsführung (inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham) je nach Bauphase	Bewertung	1-spurige Verkehrsführung (inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham) in beiden Bauphasen	Bewertung	2-spurige (lange Behelfsfahrbahn) / 1-spurige Verkehrsführung (inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham) je nach Bauphase	Bewertung
Auswirkungen für angrenzende Gemeinden	Durch diese Verkehrsführung werden Umleitungen (beide Fahrtrichtungen) während der gesamten Bauzeit (1,75 Jahre) auf das untergeordnete Verkehrsnetz erforderlich. (St 2149 / St 2150 und B 85). Desweiteren kann es durch Ortskundige zu erheblichen Verkehrsumlagerungen (beide Fahrtrichtungen) über die St 2149 und die CHA 23 durch Walderbach und Reichenbach kommen.	--	Durch diese Verkehrsführung wird eine Umleitung (Fahrtrichtung Cham) auf das untergeordnete Verkehrsnetz für ca. 0,75 Jahre erforderlich. (St 2149 / St 2150 und B 85). Desweiteren kann es durch Ortskundige zu erheblichen Verkehrsumlagerungen (beide Fahrtrichtungen) über die St 2149 und die CHA 23 durch Walderbach und Reichenbach kommen.	o	Durch diese Verkehrsführung wird eine Umleitung (Fahrtrichtung Cham) auf das untergeordnete Verkehrsnetz für ca. 1,75 Jahre erforderlich. (St 2149 / St 2150 und B 85). Desweiteren kann es durch Ortskundige zu Verkehrsumlagerungen (Fahrtrichtung Cham) über die St 2149 und die CHA 23 durch Walderbach und Reichenbach kommen.	-	Durch diese bauzeitliche Verkehrsführung werden Umleitungen auf das untergeordnete Verkehrsnetz / Ortschaften für mehr als 3/4 der Bauzeit vermieden. (Umleitung 1 Fahrtrichtung max. 0,50 Jahre). Trotzdem kann es aufgrund der Geschwindigkeitsbeschränkungen im Baustellenbereich zu Verkehrsumlagerungen durch Ortskundige über die St 2149 und die CHA 23 durch Walderbach und Reichenbach kommen.	+
Verkehrsablauf	Auf den Umleitungsstrecken wird sicherlich ein höheres Verkehrsaufkommen (Beide Fahrtrichtungen) zu verzeichnen sein und in der Folge kann durch Kolonnenverkehr und Pulkbildung der Verkehrsfluss zu Stoßzeiten stark reduziert sein.	--	Durch diese bauzeitliche Verkehrsführung mit der Folge von Reduzierungen der Fahrstreifenbreiten wird der Verkehrsablauf im Baustellenbereich sensibler. (Staugefahr) Des Weiteren besteht im Baustellenbereich Gegenverkehr bei 2-spuriger Führung. (höhere Aufmerksamkeit)	-	Aufgrund des 1 spurigen - Baustellenbereichs wird die Situation übersichtlicher und somit verbessert sich auch der Verkehrsablauf im Baustellenbereich. Auf den Umleitungsstrecken wird sicherlich ein höheres Verkehrsaufkommen zu verzeichnen sein.	+	Durch diese bauzeitliche Verkehrsführung mit der Folge von Reduzierungen der Fahrstreifenbreiten wird der Verkehrsablauf im Baustellenbereich sensibler. (Staugefahr) Des Weiteren besteht im Baustellenbereich Gegenverkehr bei 2-spuriger Führung. (höhere Aufmerksamkeit)	-

B 16 Dreistreifiger Ausbau bei Nittenau
Ausbauabschnitt A: Bau-km 4+328 bis Bau-km 8+130 (ca.: 3,8 km)
Feststellungsentwurf

Verkehrsqualität Umleitungsstrecke	Aufgrund der hohen Verkehrsbelastung auf der Umleitungsstrecke sinkt vsl. die Verkehrsqualität stark.	--	Aufgrund der hohen Verkehrsbelastung (Hälfte der B16 als zusätzlicher Verkehr) auf der Umleitungsstrecke sinkt vsl. die Verkehrsqualität aber nur für überschaubaren Zeitraum	o	Aufgrund der hohen Verkehrsbelastung (Hälfte der B16 als zusätzlicher Verkehr) auf der Umleitungsstrecke sinkt vsl. die Verkehrsqualität für die gesamte Bauzeit	-	Aufgrund der hohen Verkehrsbelastung (Hälfte der B16 als zusätzlicher Verkehr) auf der Umleitungsstrecke sinkt vsl. die Verkehrsqualität aber nur für überschaubaren Zeitraum	o
zu passierende Knotenpunkte mit Richtungsänderungen	2 (pro Fahrtrichtung)	-	2 (1 Fahrtrichtung)	+	2 (1 Fahrtrichtung)	+	2 (1 Fahrtrichtung)	+
Dauer der Verkehrsbeeinträchtigung	Bauzeit 1,75 Jahre, Großräumige Umfahrung ca. 1,75 Jahre.	-	Bauzeit 1,75 Jahre, Großräumige Umfahrung ca. 0,75 Jahre.	+	Bauzeit 1,75 Jahre, Großräumige Umfahrung ca. 1,75 Jahre.	o	Bauzeit 1,75 Jahre, Großräumige Umfahrung max. 0,5 Jahre.	++
Akzeptanz	Aufgrund des hohen Schwerverkehrsanteil kann von einer schlechten Akzeptanz sowohl bei den Anwohnern der Umleitungsstrecke als auch bei den Verkehrsteilnehmern ausgegangen werden, den Umleitungsverkehr auf das untergeordneten Straßennetz umzuleiten, oder einen Umweg von ca. 10 km (je Fahrtrichtung) in Kauf zu nehmen.	--	Aufgrund des hohen Schwerverkehrsanteil kann von einer großen Akzeptanz bei der Bevölkerung ausgegangen werden, um den Umleitungsverkehr vom untergeordneten Straßennetz für die Hauptzeit der Baumaßnahme fernzuhalten.	+	Aufgrund des hohen Schwerverkehrsanteil kann von keiner großen Akzeptanz bei der Bevölkerung ausgegangen werden, den Umleitungsverkehr auf das untergeordnete Straßennetz umzuleiten, und einen Umweg von ca. 10 km in Kauf zu nehmen. Aber nur 1. Fahrtrichtung	o	Aufgrund des hohen Schwerverkehrsanteil kann von einer großen Akzeptanz bei der Bevölkerung ausgegangen werden, um den Umleitungsverkehr vom untergeordneten Straßennetz für die Hauptzeit der Baumaßnahme fernzuhalten.	+
Summe		-10		2		0		4

3. Entwurfstechnische Beurteilung

Brückenneubau Bauwerk 6-1 (intern BW 15) und Bauwerk 7-2 (Intern BW 17) sowie Anbau Bauwerk 7-3 (intern BW 18)									
Kriterium	Variante 1		Variante 2		Variante 3		Variante 4		
	Vollsperrung B 16 mit weiträumiger Umfahrung in beide Richtungen	Bewertung	2-spurige (kurze Behelfsfahrbahn) / 1-spurige Verkehrsführung (inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham) je nach Bauphase	Bewertung	1-spurige Verkehrsführung (inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham) in beiden Bauphasen	Bewertung	2-spurige (lange Behelfsfahrbahn) / 1-spurige Verkehrsführung (inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham) je nach Bauphase	Bewertung	
Lärmimmissionen	Bei der weiträumigen Umfahrung sind deutliche Erhöhungen der Lärmimmissionen für Anwohner aufgrund der höheren Verkehrsbelastung (2 Fahrtrichtungen) zu erwarten. Nach § 14 Abs. 6 FStrG sind aber vsl. keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich. (< 2 Jahre Dauer)	-	Bei der weiträumigen Umfahrung sind leichte Erhöhungen (< 3 dB(A)) der Lärmimmissionen für Anwohner aufgrund der höheren Verkehrsbelastung (1 Fahrtrichtung) zu erwarten. Nach § 14 Abs. 6 FStrG sind aber vsl. keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich. (< 2 Jahre Dauer, und < 3 dB(A))	o	Bei der weiträumigen Umfahrung sind leichte Erhöhungen (< 3 dB(A)) der Lärmimmissionen für Anwohner aufgrund der höheren Verkehrsbelastung (1 Fahrtrichtung) zu erwarten. Nach § 14 Abs. 6 FStrG sind aber vsl. keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich. (< 2 Jahre Dauer, und < 3 dB(A))	o	Bei der weiträumigen Umfahrung sind leichte Erhöhungen (< 3 dB(A)) der Lärmimmissionen für Anwohner aufgrund der höheren Verkehrsbelastung (1 Fahrtrichtung) zu erwarten. Nach § 14 Abs. 6 FStrG sind aber vsl. keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich. (< 2 Jahre Dauer, und < 3 dB(A))	o	
Behelfsbauwerke / Umleitungen für bauzeitliche Verkehrsführung	Keine erforderlich!	++	Sperrung öFW bei BW 6-1 und BW 7-3 und akzeptable Umleitung über vorhandenes untergeordnetes Wegenetz Bei BW7-2 bauzeitliche Verrohrungen Kaltenbach mit DN 1100	o	Sperrung öFW bei BW 6-1 und BW 7-3 und akzeptable Umleitung über vorhandenes untergeordnetes Wegenetz Bei BW7-2 bauzeitliche Verrohrungen Kaltenbach mit DN 1100	o	Sperrung öFW bei BW 6-1, BW-7-1 und BW 7-3 und akzeptable Umleitung über vorhandenes untergeordnetes Wegenetz Bei BW 7-2 bauzeitliche Verrohrungen Kaltenbach mit DN 1100	-	
Erdmassen	keine Massenbewegungen	++	starke Massenbewegungen (kurze 2-spurige Behelfsfahrbahn)	-	mittlere Massenbewegungen (kurze 1-spurige Behelfsfahrbahn)	o	sehr starke Massenbewegungen (lange 2-spurige Behelfsfahrbahn)	--	
Umleitungslänge	ca. 20 km (10 km pro Fahrtrichtung)	--	ca. 10 km	++	ca. 10 km	+	ca. 10 km	++	
Verkehrsführung hsl. Baudurchführung	Keine Behinderungen in der Baudurchführung durch Verkehrsführung zu erwarten.	++	Aufrechterhaltung Verkehr auf Teilbereich Bestand der B 16 (Umlegung Verkehr erforderlich) => mittlere Behinderung Baudurchführung	o	Aufrechterhaltung Verkehr auf Teilbereich Bestand der B 16 (Umlegung Verkehr erforderlich) => mittlere Behinderung Baudurchführung	o	Aufrechterhaltung Verkehr auf kleinem Teilbereich Bestand der B 16 (Umlegung Verkehr erforderlich) => geringe Behinderung Baudurchführung	+	
Summe		3		1		1		0	

4. Sicherheitstechnische Beurteilung

Brückenneubau Bauwerk 6-1 (intern BW 15) und Bauwerk 7-2 (Intern BW 17) sowie Anbau Bauwerk 7-3 (intern BW 18)								
Kriterium	Variante 1		Variante 2		Variante 3		Variante 4	
	Vollsperrung B16 mit weiträumiger Umfahrung in beide Richtungen	Bewertung	2-spurige (<u>kurze</u> Behelfsfahrbahn) / 1-spurige Verkehrsführung (inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham) je nach Bauphase	Bewertung	1-spurige Verkehrsführung (inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham) in beiden Bauphasen	Bewertung	2-spurige (<u>lange</u> Behelfsfahrbahn) / 1-spurige Verkehrsführung (inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham) je nach Bauphase	Bewertung
Verkehrsablauf / Unfallgefahr	Auf den Umleitungsstrecken wird ein höheres Verkehrsaufkommen (Beide Fahrtrichtungen) zu verzeichnen sein und in der Folge kann durch Kolonnenverkehr und Pulkbildung der Verkehrsfluss zu Stoßzeiten stark reduziert sein. Bei dem hohen SV-Anteil steigt der Überholdruck bei hoher Verkehrsbelastung in beiden Richtungen deutlich => Unfallgefahr	--	Durch diese bauzeitliche Verkehrsführung mit der Folge von <u>kürzeren</u> reduzierten Fahrstreifenbreiten wird der Verkehrsablauf im Baustellenbereich sensibler. Des Weiteren besteht im Baustellenbereich Gegenverkehr bei 2-spuriger Führung (Unfallgefahr / Staugefahr). Auf den Umleitungsstrecken wird ein höheres Verkehrsaufkommen (1 Fahrtrichtung) zu verzeichnen sein und in der Folge kann durch Kolonnenverkehr und Pulkbildung der Verkehrsfluss zu Stoßzeiten reduziert sein.	o	Aufgrund des 1-spurigen Baustellenbereichs wird die Situation übersichtlicher, der Verkehr wird flüssiger und somit verbessert sich auch der Verkehrsablauf. Auf den Umleitungsstrecken wird ein höheres Verkehrsaufkommen (1 Fahrtrichtung) zu verzeichnen sein und in der Folge kann durch Kolonnenverkehr und Pulkbildung der Verkehrsfluss zu Stoßzeiten reduziert sein.	+	Durch diese bauzeitliche Verkehrsführung mit der Folge von <u>längeren</u> reduzierten Fahrstreifenbreiten wird der Verkehrsablauf im Baustellenbereich sensibler. Des Weiteren besteht im Baustellenbereich Gegenverkehr bei 2-spuriger Führung (Unfallgefahr / Staugefahr). Auf den Umleitungsstrecken wird ein höheres Verkehrsaufkommen (1 Fahrtrichtung) zu verzeichnen sein und in der Folge kann durch Kolonnenverkehr und Pulkbildung der Verkehrsfluss zu Stoßzeiten reduziert sein.	-
Anzahl der Ein-Abbiegevorgänge	- 3 mal rechts abbiegen - 4 mal rechts einbiegen - 4 mal KVP - 1 mal links abbiegen - 2 mal links einbiegen	-	- 1 mal rechts abbiegen - 2 mal rechts einbiegen - 2 mal KVP - 1 mal links abbiegen - 1 mal links einbiegen	+	- 1 mal rechts abbiegen - 2 mal rechts einbiegen - 2 mal KVP - 1 mal links abbiegen - 1 mal links einbiegen	+	- 1 mal rechts abbiegen - 2 mal rechts einbiegen - 2 mal KVP - 1 mal links abbiegen - 1 mal links einbiegen	+
Summe		-3		1		2		0

5. Umweltverträglichkeit

Brückenteilneubau Bauwerk 6-1 (intern BW 15), Brückenneubau Bauwerk 7-2 (intern BW 17) und Anbau Bauwerk 7-3 (intern BW 18)								
Kriterium	Variante 1		Variante 2		Variante 3		Variante 4	
	Vollsperrung B 16 mit weiträumiger Umfahrung in beide Richtungen	Bewertung	Aufrechterhaltung beider Fahrrichtungen mit kürzeren Bereichswisen Behelfsfahrbahnen (2-spurig und 1-spurig)	Bewertung	Aufrechterhaltung einer Fahrtrichtung mit kürzeren Bereichswisen Behelfsfahrbahnen (1-spurig) und weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham	Bewertung	Aufrechterhaltung beider Fahrrichtungen mit langer Behelfsfahrbahn (2-spurig)	Bewertung
Mensch ¹⁾	Bei Umleitung über B85 erhöhte Lärmbelastung der Anwohner B 85	--	keine relevante Veränderung	+	keine relevante Veränderung (bei Umleitung über B 85)	o	keine relevante Veränderung	+
Tiere und Pflanzen ¹⁾	Keine Auswirkungen auf FFH-Gebiet DE-6741371 "Cham, Regentaläue und Regen zwischen Roding und Donaumündung" zu erwarten.	+	Keine Auswirkungen auf FFH-Gebiet DE-6741371 "Cham, Regentaläue und Regen zwischen Roding und Donaumündung" zu erwarten.	--	Keine Auswirkungen auf FFH-Gebiet DE-6741371 "Cham, Regentaläue und Regen zwischen Roding und Donaumündung" zu erwarten.	-	Keine Auswirkungen auf FFH-Gebiet DE-6741371 "Cham, Regentaläue und Regen zwischen Roding und Donaumündung" zu erwarten.	--
	Vermeidung von zusätzlichen Betroffenheiten von Schutzgebieten des BNatSchG		Zusätzliche Flächen-Inanspruchnahme im Landschaftsschutzgebiet (LSG) „Oberer Bayerischer Wald“ (LSG-BAY-11) und im Naturpark "Oberer Bayerischer Wald" (BAY 11). Aufgrund möglicher Vermeidungs- und Gestaltungsmaßnahmen keine relevanten Auswirkungen auf die Ziele der SG-Verordnung zu erwarten.		Zusätzliche Flächen-Inanspruchnahme im Landschaftsschutzgebiet (LSG) „Oberer Bayerischer Wald“ (LSG-BAY-11) und im Naturpark "Oberer Bayerischer Wald" (BAY 11). Aufgrund möglicher Vermeidungs- und Gestaltungsmaßnahmen keine relevanten Auswirkungen auf die Ziele der SG-Verordnung zu erwarten. Aber weniger als Variante 2 und 4.		Zusätzliche Flächen-Inanspruchnahme im Landschaftsschutzgebiet (LSG) „Oberer Bayerischer Wald“ (LSG-BAY-11) und im Naturpark "Oberer Bayerischer Wald" (BAY 11). Aufgrund möglicher Vermeidungs- und Gestaltungsmaßnahmen keine relevanten Auswirkungen auf die Ziele der SG-Verordnung zu erwarten.	
	Vermeidung zusätzlicher Inanspruchnahme von Beständen mit Funktion als Lebensraum		Zusätzliche umfangreiche flächige Inanspruchnahme von Biotop- und Nutzungstypen mit WP>4, Kompensation möglich.		Zusätzliche flächige Inanspruchnahme von Biotop- und Nutzungstypen mit WP>4, Kompensation möglich. Aber weniger als Variante 2 und 4.		Zusätzliche umfangreiche flächige Inanspruchnahme von Biotop- und Nutzungstypen mit WP>4, Kompensation möglich.	
	Vermeidung zusätzlicher artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände		Zusätzliche artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände zu erwarten (Haselmaus).		Zusätzliche artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände zu erwarten (Haselmaus). Aber weniger als Variante 2 und 4.		Zusätzliche artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände zu erwarten (Haselmaus).	

B 16 Dreistreifiger Ausbau bei Nittenau
Ausbauabschnitt A: Bau-km 4+328 bis Bau-km 8+130 (ca.: 3,8 km)
Feststellungsentwurf

Fläche	Vermeidung zusätzlicher Flächeninanspruchnahme	+	Zusätzliche Flächeninanspruchnahme sehr hoch	--	Zusätzliche Flächeninanspruchnahme hoch	-	Zusätzliche Flächeninanspruchnahme sehr hoch	--
	Vermeidung zusätzlicher flächiger artenschutzrechtliche Maßnahme		Flächige artenschutzrechtliche Maßnahme zu erwarten		Flächige artenschutzrechtliche Maßnahme zu erwarten		Flächige artenschutzrechtliche Maßnahme zu erwarten	
	Vermeidung von zusätzlichem Kompensationsbedarf		Zusätzlicher Kompensationsbedarf erforderlich		Zusätzlicher Kompensationsbedarf erforderlich		Zusätzlicher Kompensationsbedarf erforderlich	
	Dauerhaft: ca. 15.033 m ²		Dauerhaft: ca. 15.033 m ²		Dauerhaft: ca. 15.033 m ²		Dauerhaft: ca. 15.033 m ²	
	Vorübergehend: ca. 33.418 m ²		Vorübergehend: ca. 49.218 m ²		Vorübergehend: ca. 40.068 m ²		Vorübergehend: ca. 51.918 m ²	
Boden	Vermeidung zusätzlicher Inanspruchnahme von grundwassernahen bzw. grundwasserbeeinflussten Böden	+	Zusätzliche Inanspruchnahme von grundwassernahen bzw. grundwasserbeeinflussten Böden	--	Zusätzliche Inanspruchnahme von grundwassernahen bzw. grundwasserbeeinflussten Böden. Aber weniger als Variante 2 und 4.	-	Zusätzliche Inanspruchnahme von grundwassernahen bzw. grundwasserbeeinflussten Böden	--
	Keine Betroffenheit von Geotopen		Keine Betroffenheit von Geotopen		Keine Betroffenheit von Geotopen		Keine Betroffenheit von Geotopen	
	<i>Altlasten- und abfallrechtliche Flächen unbekannt</i>		<i>Altlasten- und abfallrechtliche Flächen unbekannt</i>		<i>Altlasten- und abfallrechtliche Flächen unbekannt</i>		<i>Altlasten- und abfallrechtliche Flächen unbekannt</i>	
Wasser	Keine Betroffenheit von Wasserschutzgebieten	+	Keine Betroffenheit von Wasserschutzgebieten	--	Keine Betroffenheit von Wasserschutzgebieten	-	Keine Betroffenheit von Wasserschutzgebieten	--
	Vermeidung zusätzlicher Inanspruchnahme von wassersensiblen Bereichen		Zusätzliche Inanspruchnahme von wassersensiblen Bereichen		Zusätzliche Inanspruchnahme von wassersensiblen Bereichen. Aber weniger als Variante 2 und 4.		Zusätzliche Inanspruchnahme von wassersensiblen Bereichen	
	Vermeidung zusätzlicher Querungen von Oberflächengewässern		Zusätzliche Querung von Oberflächengewässern		Zusätzliche Querung von Oberflächengewässern. Aber weniger Überquerte Fläche als Variante 2 und 4.		Zusätzliche Querung von Oberflächengewässern	
Klima/Luft	Schadstoff-Emissionen nicht quantifizierbar, aber voraussichtlich stark erhöht durch großräumige Umleitung auf stark befahrener B85	--	Schadstoff-Emissionen nicht quantifizierbar, voraussichtlich keine erhebliche Veränderung durch Umfahrung	o	Schadstoff-Emissionen nicht quantifizierbar, aber voraussichtlich erhöht durch großräumige Umleitung	-	Schadstoff-Emissionen nicht quantifizierbar, voraussichtlich keine erhebliche Veränderung durch Umfahrung	o
Landschaftsbild	Vermeidung von zusätzlichen Betroffenheiten von landschaftsbildwirksamen Strukturen	+	Zusätzliche Inanspruchnahme von landschaftsbildwirksamen Strukturen, jedoch geringe Einsehbarkeit	-	Zusätzliche Inanspruchnahme von landschaftsbildwirksamen Strukturen, jedoch geringe Einsehbarkeit	-	Zusätzliche Inanspruchnahme von landschaftsbildwirksamen Strukturen, jedoch geringe Einsehbarkeit	-

B 16 Dreistreifiger Ausbau bei Nittenau
Ausbauabschnitt A: Bau-km 4+328 bis Bau-km 8+130 (ca.: 3,8 km)
Feststellungsentwurf

Kultur- und Sachgüter	Vermeidung zusätzlicher Inanspruchnahme von Wald	+	Zusätzliche Inanspruchnahme von Wald, zusätzliche waldrechtliche Maßnahmen zu erwarten	--	Zusätzliche Inanspruchnahme von Wald, zusätzliche waldrechtliche Maßnahmen zu erwarten. Aber weniger als Variante 2 und 4.	-	Zusätzliche Inanspruchnahme von Wald, zusätzliche waldrechtliche Maßnahmen zu erwarten	--
	<i>Betroffenheit von Schutzgebieten des BayWaldG unbekannt</i>		<i>Betroffenheit von Schutzgebieten des BayWaldG unbekannt</i>		<i>Betroffenheit von Schutzgebieten des BayWaldG unbekannt</i>		<i>Betroffenheit von Schutzgebieten des BayWaldG unbekannt</i>	
	Betroffenheit von agrarstrukturellen Belangen durch zusätzliche Maßnahmen wird vermieden		Betroffenheit von agrarstrukturellen Belangen aufgrund zusätzlichem Kompensationsbedarfs zu erwarten		Betroffenheit von agrarstrukturellen Belangen aufgrund zusätzlichem Kompensationsbedarfs zu erwarten. Aber weniger als Variante 2 und 4.		Betroffenheit von agrarstrukturellen Belangen aufgrund zusätzlichem Kompensationsbedarfs zu erwarten	
	Vermeidung zusätzlicher Inanspruchnahme von landwirtschaftlichen Flächen		Zusätzliche Inanspruchnahme von landwirtschaftlichen Flächen durch Überbauung und zusätzliche flächigen Maßnahmen zu erwarten		Zusätzliche Inanspruchnahme von landwirtschaftlichen Flächen durch Überbauung und zusätzliche flächigen Maßnahmen zu erwarten. Aber weniger als Variante 2 und 4.		Zusätzliche Inanspruchnahme von landwirtschaftlichen Flächen durch Überbauung und zusätzliche flächigen Maßnahmen zu erwarten	
	Keine Denkmalschutzobjekte betroffen		Keine Denkmalschutzobjekte betroffen		Keine Denkmalschutzobjekte betroffen		Keine Denkmalschutzobjekte betroffen	
Summe	2	-10	-7	-10				

6. Wirtschaftlichkeit (Investitionskosten)

Brückenneubau Bauwerk 6-1 (intern BW 15) und Bauwerk 7-2 (Intern BW 17) sowie Anbau Bauwerk 7-3 (intern BW 18)								
Kriterium	Variante 1		Variante 2		Variante 3		Variante 4	
	Vollsperrung B16 mit weiträumiger Umfahrung in beide Richtungen	Bewertung	2-spurige (kurze Behelfsfahrbahn) / 1-spurige Verkehrsführung (inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham) je nach Bauphase	Bewertung	1-spurige Verkehrsführung (inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham) in beiden Bauphasen	Bewertung	2-spurige (lange Behelfsfahrbahn) / 1-spurige Verkehrsführung (inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham) je nach Bauphase	Bewertung
Bauzeitliche Verkehrsführung:	ca. 0,100 Mio. € ³⁾		ca. 0,980 Mio. € ³⁾		ca. 0,490 Mio. € ³⁾		ca. 2,56 Mio. € ³⁾	
vorübergehender Inanspruchnahme:	-----		ca. 0,011 Mio. € ⁴⁾		ca. 0,009 Mio. € ⁴⁾		ca. 0,028 Mio. € ⁴⁾	
Behelfsbrücken	-----		-----		-----		-----	
Planungszuschlag: (10,0 %)	ca. 0,010 Mio. € ³⁾		ca. 0,098 Mio. € ³⁾		ca. 0,049 Mio. € ³⁾		ca. 0,256 Mio. € ³⁾	
Gesamtkosten [brutto]	ca. 0,110 Mio. € ³⁾	++	ca. 1,089 Mio. € ³⁾	-	ca. 0,548 Mio. € ³⁾	+	ca. 2,844 Mio. € ³⁾	--
Gesamt		2		-1		1		-2

³⁾ nach Berechnung mit Kostenpauschalen inkl. Zuschlägen (Pauschalsätze Stand 2022)

⁴⁾ nach Ansatz von ca. 1 €/m² für geschätzte vorübergehende Inanspruchnahme

7. Gewählte Variante

Der Variantenvergleich führt zu folgender Gesamtbewertung:

Brückenneubau Bauwerk 6-1 (intern BW 15) und Bauwerk 7-2 (Intern BW 17) sowie Anbau Bauwerk 7-3 (intern BW 18)				
Kriterium	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4
	Vollsperrung B16 mit weiträumiger Umfahrung in beide Richtungen	2-spurige (kurze Behelfsfahrbahn) / 1-spurige Verkehrsführung (inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham) je nach Bauphase	1-spurige Verkehrsführung (inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham) in beiden Bauphasen	2-spurige (lange Behelfsfahrbahn) / 1-spurige Verkehrsführung (inkl. weiträumiger Umfahrung der Fahrtrichtung Cham) je nach Bauphase
Raumstrukturelle Wirkungen	entfällt	entfällt	entfällt	entfällt
Verkehrliche Beurteilung (Prior.)	-10	2	0	4
Straßenbauliche Kennwerte	3	1	1	0
Verkehrssicherheit	-3	1	2	0
Umweltverträglichkeit	2	-10	-7	-10
Wirtschaftlichkeit	2	-1	1	-2
Gesamt	-6	-7	-3	-8
Rang	2	3	1	4

	Gut	>+2
	Mittel	+2 bis -2
	Schlecht	<-2

Anhang 5: Detaillierte Variantenuntersuchung der weiträumigen Umfahrungen

Kriterium	Variante A				Variante B				Variante C				Variante D			
	Weiträumige Umfahrung über St 2149 / St 2150 / B 85				Weiträumige Umfahrung über St 2149 / CHA 23				Weiträumige Umfahrung über St 2149				Weiträumige Umfahrung über A 93 / B 85			
	Umleitungen von beiden Fahrrichtungen	Bewertung	Umleitung eine Fahrrichtung	Bewertung	Umleitungen von beiden Fahrrichtungen	Bewertung	Umleitung eine Fahrrichtung	Bewertung	Umleitungen von beiden Fahrrichtungen	Bewertung	Umleitung eine Fahrrichtung	Bewertung	Umleitungen von beiden Fahrrichtungen	Bewertung	Umleitung eine Fahrrichtung	Bewertung
Ortsdurchfahrten / Verkehrssicherheit	keine direkte Ortsdurchfahrt	++	keine direkte Ortsdurchfahrt	++	Walderbach / Reichenbach muss mit gesamter Verkehrsstärke durchfahren werden.	--	Walderbach / Reichenbach muss mit halber Verkehrsstärke durchfahren werden.	-	Walderbach / Reichenbach muss mit gesamter Verkehrsstärke durchfahren werden.	-	Walderbach / Reichenbach muss mit halber Verkehrsstärke durchfahren werden.	-	keine direkte Ortsdurchfahrt	++	keine direkte Ortsdurchfahrt	++
Eignung Umleitungsstrecke	Großteils über Bundesstraße 85 deren Aufbau grundsätzlich für SV dimensioniert ist	++	Großteils über Bundesstraße 85 deren Aufbau grundsätzlich für SV dimensioniert ist	++	Kreisstraße CHA 23 durch Walderbach nicht geeignet für hohen Umleitungsverkehr, speziell Schwerverkehr	-	Kreisstraße CHA 23 durch Walderbach nicht geeignet für hohen Umleitungsverkehr, speziell Schwerverkehr	-	schlechter Ausbaugrad des letzten Staatsstraßenabschnittes in Richtung Cham	--	schlechter Ausbaugrad des letzten Staatsstraßenabschnittes in Richtung Cham	--	über Autobahn A 93 und Bundesstraße B 85 deren Aufbau grundsätzlich für SV dimensioniert ist	++	über Autobahn A 93 und Bundesstraße B 85 deren Aufbau grundsätzlich für SV dimensioniert ist	++
Dauerhaftigkeit der Umleitungsstrecken	Die Dauerhaftigkeit der Straßen (Bundes- und Staatsstraßen) kann auf längere Sicht geringfügig beeinträchtigt sein. Eine Schadensausbreitung oder Folgeschädigung, die langfristig zu erhöhtem Verschleiß führt, ist möglich. Laufende Unterhaltung erforderlich.	o	Die Dauerhaftigkeit der Straßen (Bundes- und Staatsstraßen) kann auf längere Sicht geringfügig beeinträchtigt sein. Eine Schadensausbreitung oder Folgeschädigung, die langfristig zu erhöhtem Verschleiß führt, ist möglich. Laufende Unterhaltung erforderlich. Aufgrund Beeinträchtigung nur eines Fahrstreifen eine Stufe besser bewertet.	+	Die Dauerhaftigkeit der Straßen kann auf längere Sicht beeinträchtigt sein (Kreisstraße). Eine Schadensausbreitung oder Folgeschädigung, die langfristig zu erhöhtem Verschleiß führt, ist möglich. Laufende Unterhaltung erforderlich. Maßnahmen zur Schadensbeseitigung oder Warnhinweise zur Aufrechterhaltung der Verkehrssicherheit können kurzfristig erforderlich sein.	--	Die Dauerhaftigkeit der Straßen kann auf längere Sicht beeinträchtigt sein (Kreisstraße). Eine Schadensausbreitung oder Folgeschädigung, die langfristig zu erhöhtem Verschleiß führt, ist möglich. Laufende Unterhaltung erforderlich. Maßnahmen zur Schadensbeseitigung oder Warnhinweise zur Aufrechterhaltung der Verkehrssicherheit können kurzfristig erforderlich sein.	-	Die Dauerhaftigkeit der Straßen kann auf längere Sicht beeinträchtigt sein (unausgebauter Bereich Staatsstraße). Eine Schadensausbreitung oder Folgeschädigung, die langfristig zu erhöhtem Verschleiß führt, ist möglich. Laufende Unterhaltung erforderlich. Maßnahmen zur Schadensbeseitigung oder Warnhinweise zur Aufrechterhaltung der Verkehrssicherheit können kurzfristig erforderlich sein.	--	Die Dauerhaftigkeit der Straßen kann auf längere Sicht beeinträchtigt sein (unausgebauter Bereich Staatsstraße). Eine Schadensausbreitung oder Folgeschädigung, die langfristig zu erhöhtem Verschleiß führt, ist möglich. Laufende Unterhaltung erforderlich. Maßnahmen zur Schadensbeseitigung oder Warnhinweise zur Aufrechterhaltung der Verkehrssicherheit können kurzfristig erforderlich sein.	-	Die Dauerhaftigkeit der Straßen (Autobahn und Bundesstraßen) kann auf längere Sicht geringfügig beeinträchtigt sein. Eine Schadensausbreitung oder Folgeschädigung, die langfristig zu erhöhtem Verschleiß führt, ist möglich. Laufende Unterhaltung erforderlich. Autobahnen und Bundesstraßen sind aber grundsätzlich auf höhere Verkehrsbelastungen (höhere Dauerhaftigkeit) ausgelegt.	+	Die Dauerhaftigkeit der Straßen (Autobahnen und Bundesstraßen) kann auf längere Sicht geringfügig beeinträchtigt sein. Eine Schadensausbreitung oder Folgeschädigung, die langfristig zu erhöhtem Verschleiß führt, ist möglich. Laufende Unterhaltung erforderlich. Autobahnen und Bundesstraßen sind aber grundsätzlich auf höhere Verkehrsbelastungen (höhere Dauerhaftigkeit) ausgelegt. Aufgrund Beeinträchtigung nur eines Fahrstreifen eine Stufe besser bewertet.	++

B 16 Dreistreifiger Ausbau bei Nittenau
Ausbauabschnitt A: Bau-km 4+328 bis Bau-km 8+130 (ca.: 3,8 km)
Feststellungsentwurf

Länge des Umwegs	ca. 10,2 km	-	ca. 10,2 km	-	ca. 2,4 km	+	ca. 2,4 km	+	ca. 1,4 km	+	ca. 1,4 km	++	ca. 21,8 km	--	ca. 21,8 km	--
Verkehrsablauf / Verkehrsbelastung	Aufgrund der Führung des gesamten Verkehrs auf gut ausgebauten Staats- und Bundesstraßen kann von einem akzeptablen Verkehrsablauf ausgegangen werden.	o	Aufgrund der Führung des halben Verkehrs auf gut ausgebauten Staats- und Bundesstraßen kann von einem nahezu normalen Verkehrsablauf ausgegangen werden.	+	Aufgrund der Führung des gesamten Verkehrs durch 2 Ortschaften stark gestörter Verkehrsablauf in beide Fahrrichtungen.	--	Aufgrund der Führung des halben Verkehrs durch 2 Ortschaften gestörter Verkehrsablauf in einer Fahrtrichtung.	-	Aufgrund der Führung des gesamten Verkehrs durch 2 Ortschaften stark gestörter Verkehrsablauf in beide Fahrrichtungen.	--	Aufgrund der Führung des halben Verkehrs durch 2 Ortschaften gestörter Verkehrsablauf in einer Fahrtrichtung.	-	Aufgrund der Führung des gesamten Verkehrs auf Autobahn und Bundesstraße sollte grundsätzlich von einem normalen Verkehrsablauf ausgegangen werden können. Da aber auf der A 93 / B 85 zu den Stoßzeiten (Pendlerverkehr) starke Verkehrsbehinderungen und hohe Verkehrsbelastungen herrschen, würde eine Erhöhung des Verkehrs um die volle Belastung der B 16 diese Situation zusätzlich verschärfen.	-	Aufgrund der Führung des gesamten Verkehrs auf Autobahn und Bundesstraße sollte grundsätzlich von einem normalen Verkehrsablauf ausgegangen werden können. Da aber auf der A 93 / B 85 zu den Stoßzeiten (Pendlerverkehr) starke Verkehrsbehinderungen und hohe Verkehrsbelastungen herrschen, würde eine Erhöhung des Verkehrs um die halbe Belastung der B 16 diese Situation zusätzlich verschärfen.	o
Leistungsfähigkeit	Leistungsfähigkeit der Verkehrsführung vsl. ausreichend	o	Leistungsfähigkeit der Verkehrsführung vsl. vorhanden	+	Leistungsfähigkeit der Verkehrsführung vsl. nicht ausreichend	-	Leistungsfähigkeit der Verkehrsführung vsl. nicht ausreichend	-	Leistungsfähigkeit der Verkehrsführung vsl. nicht ausreichend	-	Leistungsfähigkeit der Verkehrsführung vsl. nicht ausreichend	-	Leistungsfähigkeit der Verkehrsführung vsl. vorhanden	+	Leistungsfähigkeit der Verkehrsführung vsl. vorhanden	+
Akzeptanz Verkehrsteilnehmer	Pendler muss 2 mal pro Tag weiträumige Umfahrung in Anspruch nehmen => Geringe Akzeptanz	--	Pendler muss 1 mal pro Tag weiträumige Umfahrung in Anspruch nehmen => Bessere Akzeptanz	-	Pendler muss 2 mal pro Tag relativen kurzen Umweg in Kauf nehmen, um wieder auf die B 16 zu gelangen	+	Pendler muss 1 mal pro Tag relativen kurzen Umweg in Kauf nehmen, um wieder auf die B 16 zu gelangen	++	Pendler muss 2 mal pro Tag relativen kurzen Umweg in Kauf nehmen, aber auf nicht so gut ausgebauten Straßen	o	Pendler muss 1 mal pro Tag relativen kurzen Umweg in Kauf nehmen, aber auf nicht so gut ausgebauten Straßen	+	Pendler muss 2 mal pro Tag sehr weiträumige Umfahrung in Anspruch nehmen => Geringe Akzeptanz	--	Pendler muss 1 mal pro Tag sehr weiträumige Umfahrung in Anspruch nehmen => Geringe Akzeptanz	--
Nutzung untergeordnetes Wegenetz (Ausweichstrecken)	attraktiv wegen langer Umleitungsstrecke (in beiden Fahrrichtungen)	-	attraktiv, wegen langer Umleitungsstrecke (1 Fahrtrichtung)	o	kaum attraktiv, da Umleitungsstrecke kurz	++	kaum attraktiv, da Umleitungsstrecke kurz	++	kaum attraktiv, da Umleitungsstrecke kurz	++	kaum attraktiv, da Umleitungsstrecke kurz	++	sehr attraktiv wegen sehr langer Umleitungsstrecke (in beiden Fahrrichtungen)	--	sehr attraktiv, wegen sehr langer Umleitungsstrecke (1 Fahrtrichtung)	-

B 16 Dreistreifiger Ausbau bei Nittenau
Ausbauabschnitt A: Bau-km 4+328 bis Bau-km 8+130 (ca.: 3,8 km)
Feststellungsentwurf

Lärmbelastung	Temporäre Erhöhung des Verkehrslärms aufgrund der gesamten Verkehrsumlagerung im wesentlichen in Randbereichen der Bebauung. Nach § 14 Abs. 6 FStrG vsl. kein Lärmschutz erforderlich.	-	Temporäre Erhöhung des Verkehrslärms aufgrund der halben Verkehrsumlagerung im wesentlichen in Randbereichen der Bebauung. Nach § 14 Abs. 6 FStrG vsl. kein Lärmschutz erforderlich.	o	Temporäre Erhöhung des Verkehrslärms aufgrund der gesamten Verkehrsumlagerung in Ortsbereichen der Bebauung. Nach § 14 Abs. 6 FStrG vsl. kein Lärmschutz erforderlich.	--	Temporäre Erhöhung des Verkehrslärms aufgrund der halben Verkehrsumlagerung im wesentlichen in Ortsbereichen der Bebauung. Nach § 14 Abs. 6 FStrG vsl. kein Lärmschutz erforderlich.	-	Temporäre Erhöhung des Verkehrslärms aufgrund der gesamten Verkehrsumlagerung in Ortsbereichen der Bebauung. Nach § 14 Abs. 6 FStrG vsl. kein Lärmschutz erforderlich.	--	Temporäre Erhöhung des Verkehrslärms aufgrund der halben Verkehrsumlagerung im wesentlichen in Ortsbereichen der Bebauung. Nach § 14 Abs. 6 FStrG vsl. kein Lärmschutz erforderlich.	-	Temporäre Erhöhung des Verkehrslärms aufgrund der gesamten Verkehrsumlagerung im wesentlichen in Randbereichen der Bebauung. Nach § 14 Abs. 6 FStrG vsl. kein Lärmschutz erforderlich.	-	Temporäre Erhöhung des Verkehrslärms aufgrund der halben Verkehrsumlagerung im wesentlichen in Randbereichen der Bebauung. Nach § 14 Abs. 6 FStrG vsl. kein Lärmschutz erforderlich.	o
grds. Anwohnerbelastung	gesamter Umleitungsverkehr wird auf den Umleitungsstrecken großteils nicht durch die Ortschaften geführt. (Ausnahme B 85 Mappach)	+	halber Umleitungsverkehr wird auf den Umleitungsstrecken großteils nicht durch die Ortschaften geführt. (Ausnahme B 85 Mappach)	++	Führung des gesamten Verkehrs auf Abschnitt Kreisstraße CHA 23 / Staatsstraße St 2149 durch Walderbach	--	Führung des halben Verkehrs auf Abschnitt Kreisstraße CHA 23 / Staatsstraße St 2149 durch Walderbach	--	Führung des gesamten Verkehrs auf Abschnitt Staatsstraße St 2149 durch Walderbach	-	Führung des halben Verkehrs auf Abschnitt Staatsstraße St 2149 durch Walderbach	-	gesamter Umleitungsverkehr wird auf den Umleitungsstrecken großteils nicht durch die Ortschaften geführt. (Ausnahme B 85 Mappach)	+	halber Umleitungsverkehr wird auf den Umleitungsstrecken großteils nicht durch die Ortschaften geführt. (Ausnahme B 85 Mappach)	++
Summe		0		7		-8		-3		-8		-3		-1		4
Rang		2		1		7		5		7		5		4		3

	Gut	>+2
	Mittel	+2 bis -2
	Schlecht	<-2

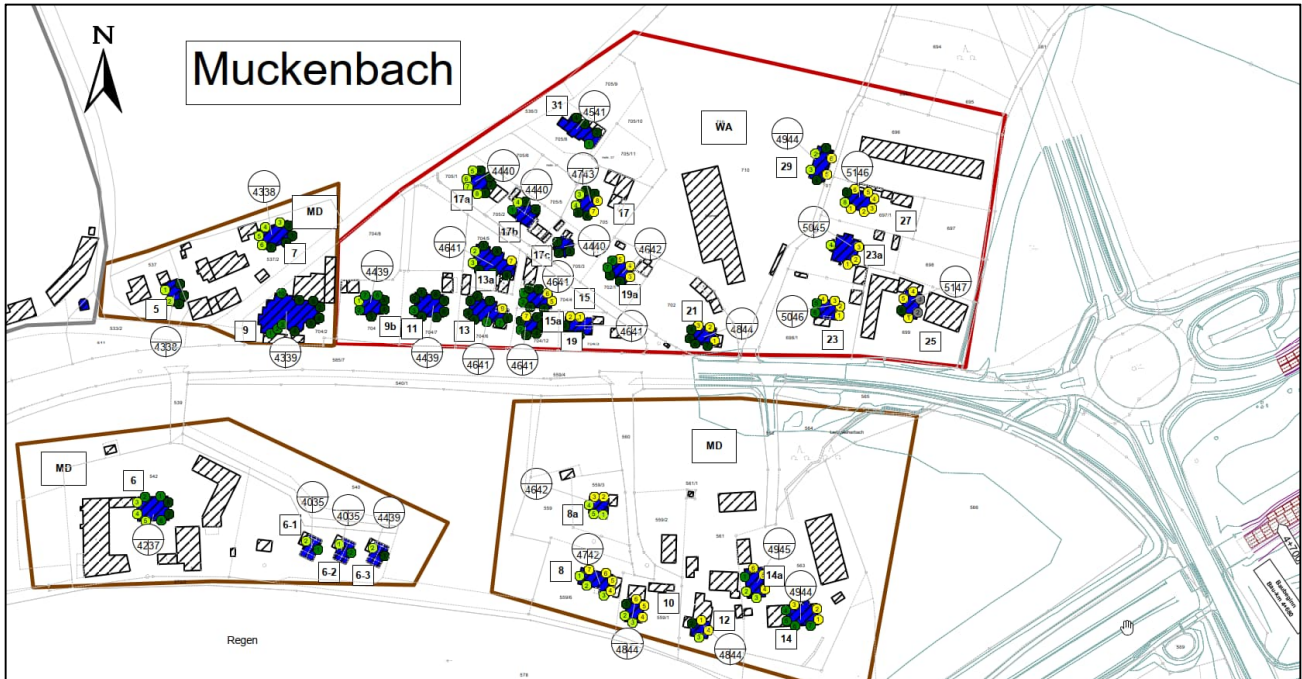
Gewählte Variante

Der Variantenvergleich führt zu folgender Gesamtbewertung:

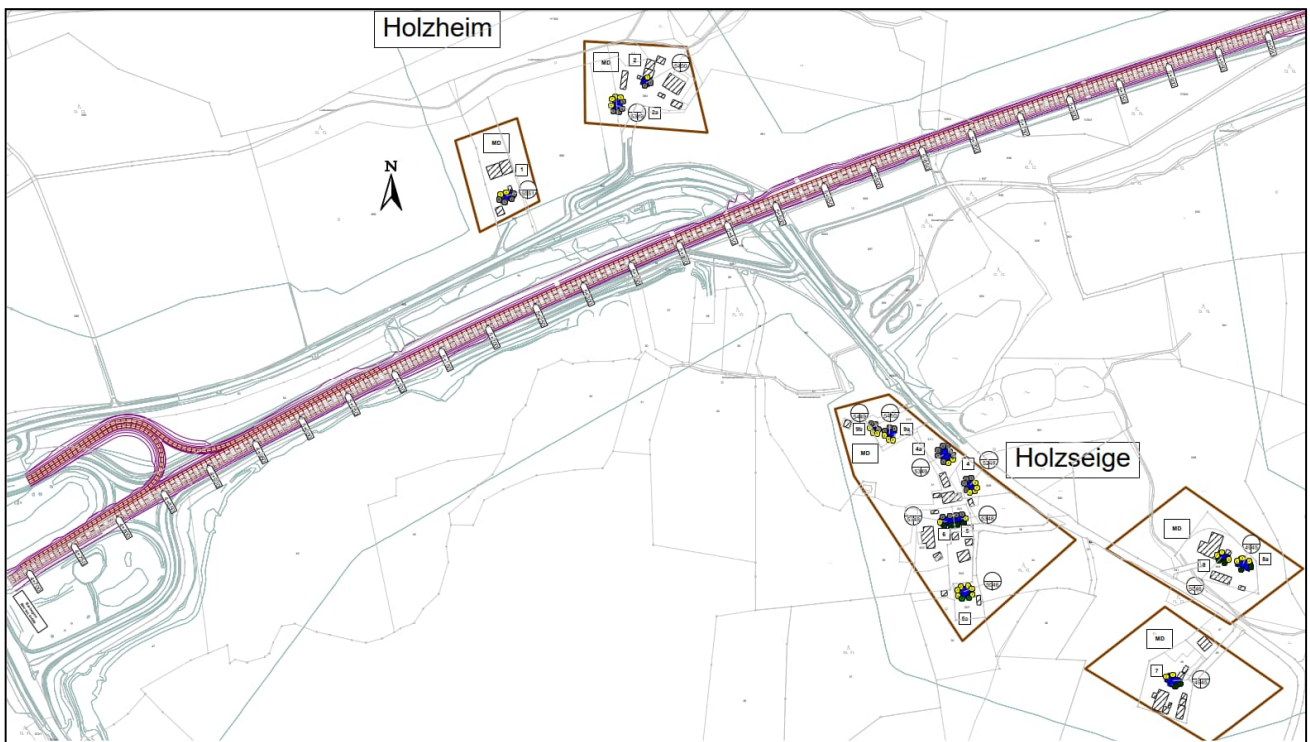
Kriterium	Variante A		Variante B		Variante C		Variante D	
	Weiträumige Umfahrung über St 2149 / St 2150 / B 85		Weiträumige Umfahrung über St 2149 / CHA 23		Weiträumige Umfahrung über St 2149		Weiträumige Umfahrung über A 93 / B 85	
	Umleitungen von beiden Fahrrichtungen	Umleitung eine Fahrrichtung	Umleitungen von beiden Fahrrichtungen	Umleitung eine Fahrrichtung	Umleitungen von beiden Fahrrichtungen	Umleitung eine Fahrrichtung	Umleitungen von beiden Fahrrichtungen	Umleitung eine Fahrrichtung
Ortsdurchfahrten / Verkehrssicherheit	2	2	-2	-1	-2	-1	2	2
Eignung Umleitungsstrecke	2	2	-1	-1	-2	-2	2	2
Dauerhaftigkeit der Umleitungsstrecken	0	1	-2	-1	-2	-1	1	2
Länge des Umwegs	-1	-1	1	1	2	2	-2	-2
Verkehrsablauf / Verkehrsbelastung	0	1	-2	-1	-2	-1	-1	0
Leistungsfähigkeit	0	1	-1	-1	-1	-1	1	1
Akzeptanz Verkehrsteilnehmer	-2	-1	1	2	0	1	-2	-2
Nutzung untergeord. Wegenetz	-1	0	2	2	2	2	-2	-1
Lärmbelastung	-1	0	-2	-1	-2	-1	-1	0
grds. Anwohnerbelastung	1	2	-2	-2	-1	-1	1	2
Summe	0	7	-8	-3	-8	-3	-1	4
Rang	3	1	7	5	7	5	4	2

Anhang 6: Angrenzende Gebietsnutzungen

Bereich Muckenbach

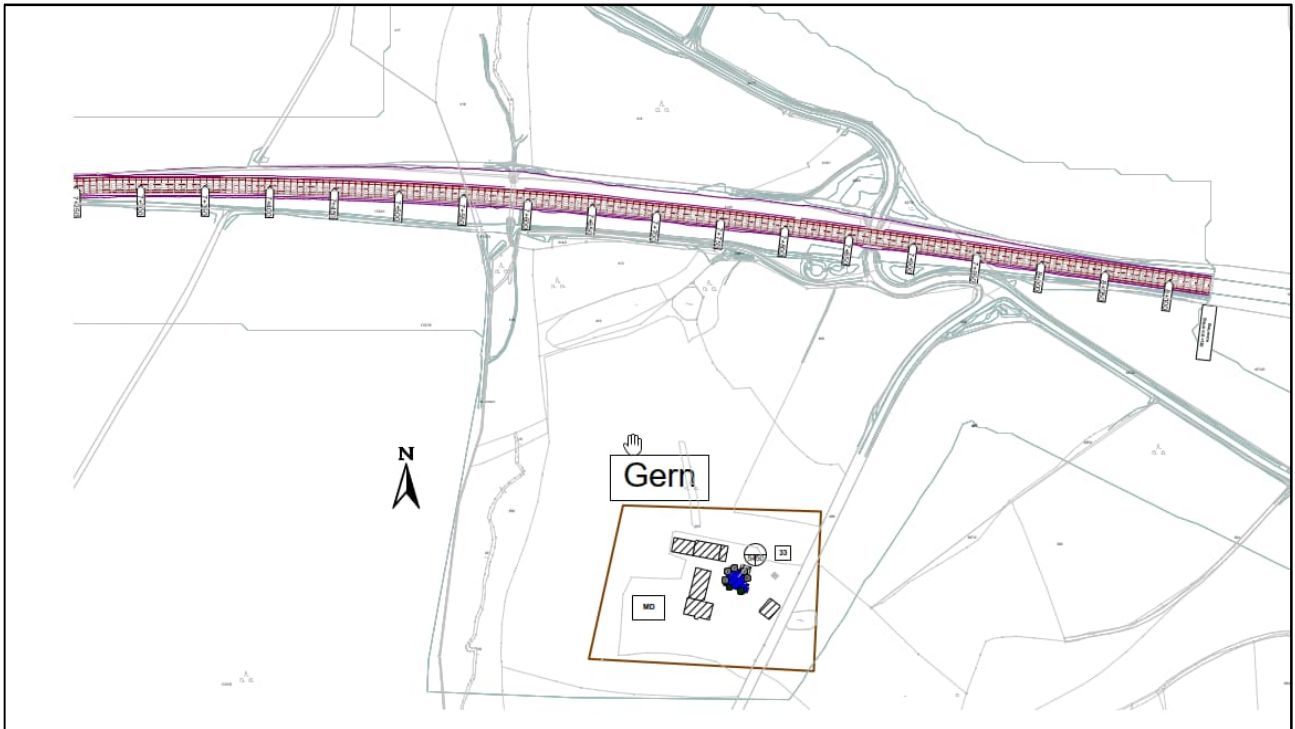


Bereich Holzseige und Holzheim



B 16 Dreistreifiger Ausbau bei Nittenau
Ausbauabschnitt A: Bau-km 4+328 bis Bau-km 8+130 (ca.: 3,8 km)
Feststellungsentwurf

Bereich Gern



Anhang 7: Bauphasen

Bauphase 0 -Vorwegmaßnahmen-
Landschaftspflegerische Vorarbeiten
Teilerstellung prov. Behelfsumfahrung BW 6-1 (außerhalb Bestandsfahrbahn) inkl. Bau RRA 2
Teilerstellung prov. Behelfsumfahrung BW 7-2 und 7-3 (außerhalb Bestandsfahrbahn) inkl. Bau RRA 3
Winterpause
Bauphase 1 -Erstellung Brücken-
Bauphase 1a -Fertigstellung Umfahrungen-
Verkehrliche Maßnahmen
Fertigstellung prov. Behelfsumfahrung BW 6-1 (Anschluss an B 16)
Fertigstellung prov. Behelfsumfahrung BW 7-2 und 7-3 (Anschluss an B 16)
Bauphase 1b -reiner Brückenbau-
Böschungsanpassung BW 7-1
Herstellung BW 6-1
Herstellung BW 7-2
Herstellung BW 7-3
Winterpause
Bauphase 2 -Straßenbau-
Bauphase 2a -Straßenbau Rampe Muckenbach-
Verkehrliche Maßnahmen
Erstellung Rampe
Bauphase 2b- Herstellung Anbau Fahrbahn nördlich B 16 inkl. Gradientenanpassung
Verkehrliche Maßnahmen
Außerhalb Bereich Gradientenanpassung: Erstellung Anbau inkl. neuer Asphaltdeck- und Tragschicht Bestand
Innerhalb Bereich Gradientenanpassung: Erstellung Anbau inkl. kompletter neuer Oberbau Bestand
Anpassungsmaßnahmen Folgeabschnitt B 16 -nördlicher Fahrbereich-
Bauphase 2c -Herstellung Anbau Fahrbahn südlich B 16 inkl. Gradientenanpassung
Verkehrliche Maßnahmen
Außerhalb Bereich Gradientenanpassung: Erstellung neuer Asphaltdeck - und Tragschicht Bestand
Innerhalb Bereich Gradientenanpassung: Erstellung Anbau inkl. kompletter neuer Oberbau Bestand
Rückbau Behelfsumfahrungen BW 6-1 und BW 7-2 / BW 7-3
Anpassungsmaßnahmen Folgeabschnitt B 16 -südlicher Fahrbereich-
Bauphase 2d -Rückverlegung und Inbetriebnahme-
Verkehrliche Maßnahmen

Anhang 8: Gesamtschalleistungspegel

• Bauphase 0 -Vorwegmaßnahmen-

Phase 0-1

- Landschaftspflegerische Vorarbeiten:
Gehölzbesichtigung und Rodung - $L_{WAf} = 103,6 \text{ dB(A)}$

Phase 0-2

- Teilherstellung prov. Behelfsumfahrung BW 6-1 (außerhalb Bestandsfahrbahn) inkl. Bau RRA 2:
Frostschutzarbeiten - $L_{WAf} = 107,6 \text{ dB(A)}$

Phase 0-3

- Teilherstellung prov. Behelfsumfahrung BW 7-2 und 7-3 (außer. Bestandsfahrbahn) inkl. Bau RRA 3:
Frostschutzarbeiten - $L_{WAf} = 107,6 \text{ dB(A)}$

• Bauphase 1 -Erstellung Brücken-

Bauphase 1a -Fertigstellung Umfahrungen-

Phase 1a-1

- Fertigstellung prov. Behelfsumfahrung BW 6-1 (Anschluss an B 16):
Frostschutzarbeiten - $L_{WAf} = 107,6 \text{ dB(A)}$

Phase 1a-2

- Fertigstellung prov. Behelfsumfahrung BW 7-2 und 7-3 (Anschluss an B 16) inkl. Erstellung Baustraße zw. BW 7-2 / 7-3: Frostschutzarbeiten - $L_{WAf} = 107,6 \text{ dB(A)}$

Bauphase 1b -reiner Brückenbau-

Phase 1b-1

- Herstellung BW 6-1: Abbrucharbeiten - $L_{WAf} = 110,5 \text{ dB(A)}$
- Herstellung BW 7-2: Abbrucharbeiten - $L_{WAf} = 110,5 \text{ dB(A)}$
- Herstellung BW 7-3: Abbrucharbeiten - $L_{WAf} = 110,5 \text{ dB(A)}$

Phase 1b-2

- Herstellung BW 6-1: Betonarbeiten - $L_{WAf} = 104,5 \text{ dB(A)}$
- Herstellung BW 7-2: Abbrucharbeiten - $L_{WAf} = 110,5 \text{ dB(A)}$
- Herstellung BW 7-3: Abbrucharbeiten - $L_{WAf} = 110,5 \text{ dB(A)}$

Phase 1b-3

- Herstellung BW 6-1: Betonarbeiten - $L_{WAf} = 104,5 \text{ dB(A)}$
- Herstellung BW 7-2: Abbrucharbeiten - $L_{WAf} = 110,5 \text{ dB(A)}$
- Herstellung BW 7-3: Betonarbeiten - $L_{WAf} = 104,5 \text{ dB(A)}$

Phase 1b-4

- Herstellung BW 6-1: Betonarbeiten - $L_{WAf} = 104,5 \text{ dB(A)}$
- Herstellung BW 7-2: Betonarbeiten - $L_{WAf} = 104,5 \text{ dB(A)}$
- Herstellung BW 7-3: Betonarbeiten - $L_{WAf} = 104,5 \text{ dB(A)}$

Phase 1b-5

- Herstellung BW 6-1: Betonarbeiten - $L_{WAf} = 104,5 \text{ dB(A)}$
- Herstellung BW 7-2: Betonarbeiten - $L_{WAf} = 104,5 \text{ dB(A)}$
- Herstellung BW 7-3: Verfüllung, Pflasterarbeiten - $L_{WAf} = 107,1 \text{ dB(A)}$

Phase 1b-6

- Herstellung BW 6-1: Betonarbeiten - $L_{WAf} = 104,5 \text{ dB(A)}$
- Herstellung BW 7-3: Verfüllung, Pflasterarbeiten - $L_{WAf} = 107,1 \text{ dB(A)}$

Phase 1b-7

- Herstellung BW 7-3: Verfüllung, Pflasterarbeiten - $L_{WAf} = 107,1 \text{ dB(A)}$

Phase 1b-8

- Herstellung BW 7-2: Betonarbeiten - $L_{WAf} = 104,5$ dB(A)
- Herstellung BW 7-3: Verfüllung, Pflasterarbeiten - $L_{WAf} = 107,1$ dB(A)

Phase 1b-9

- Herstellung BW 6-1: Betonarbeiten - $L_{WAf} = 105$ dB(A)
- Herstellung BW 7-2: Betonarbeiten - $L_{WAf} = 105$ dB(A)
- Herstellung BW 7-3: Verfüllung, Pflasterarbeiten - $L_{WAf} = 107,1$ dB(A)

Phase 1b-10

- Herstellung BW 6-1: Betonarbeiten - $L_{WAf} = 104,5$ dB(A)
- Herstellung BW 7-2: Betonarbeiten - $L_{WAf} = 104,5$ dB(A)

• **Bauphase 2 -Straßenbau-**

Bauphase 2a -Straßenbau Rampe Muckenbach-
Bauphase 2b -Herstellung Anbau Fahrbahn nördlich B 16 inkl. Gradientenanpassung-

Phase 2a-2b-1

- Erstellung Rampe: Frostschutzarbeiten - $L_{WAf} = 107,6$ dB(A)
- Außerhalb Bereich Gradientenanpassung: Erstellung Anbau inkl. neuer Asphaltdeck- und Tragschicht Bestand: Frostschutzarbeiten - $L_{WAf} = 107,6$ dB(A)
- Innerhalb Bereich Gradientenanpassung: Erstellung Anbau inkl. kompletter neuer Oberbau Bestand: Frostschutzarbeiten - $L_{WAf} = 107,6$ dB(A)

Phase 2a-2b-2

- Erstellung Rampe: Frostschutzarbeiten - $L_{WAf} = 107,6$ dB(A)
- Außerhalb Bereich Gradientenanpassung: Erstellung Anbau inkl. neuer Asphaltdeck- und Tragschicht Bestand: Frostschutzarbeiten - $L_{WAf} = 107,6$ dB(A)
- Innerhalb Bereich Gradientenanpassung: Erstellung Anbau inkl. kompletter neuer Oberbau Bestand: Frostschutzarbeiten - $L_{WAf} = 107,6$ dB(A)
- Böschungsanpassung BW 7-1 (nördlich): Böschungstreppen, Pflasterarbeiten - $L_{WAf} = 107$ dB(A)

Phase 2a-2b-3

- Erstellung Rampe: Frostschutzarbeiten - $L_{WAf} = 107,6$ dB(A)
- Außerhalb Bereich Gradientenanpassung: Erstellung Anbau inkl. neuer Asphaltdeck- und Tragschicht Bestand: Frostschutzarbeiten - $L_{WAf} = 107,6$ dB(A)
- Innerhalb Bereich Gradientenanpassung: Erstellung Anbau inkl. kompletter neuer Oberbau Bestand: Frostschutzarbeiten - $L_{WAf} = 107,6$ dB(A)

Phase 2b-1

- Außerhalb Bereich Gradientenanpassung: Erstellung Anbau inkl. neuer Asphaltdeck- und Tragschicht Bestand: Frostschutzarbeiten - $L_{WAf} = 107,6$ dB(A)
- Innerhalb Bereich Gradientenanpassung: Erstellung Anbau inkl. kompletter neuer Oberbau Bestand: Frostschutzarbeiten - $L_{WAf} = 107,6$ dB(A)

Phase 2b-2

- Außerhalb Bereich Gradientenanpassung: Erstellung Anbau inkl. neuer Asphaltdeck- und Tragschicht Bestand: Frostschutzarbeiten - $L_{WAf} = 107,6$ dB(A)
- Anpassungsmaßnahmen Folgeabschnitt B 16 -nördlicher Fahrbereich-: Markierung – Kein Ansatz da außerhalb des Baubereichs-

Phase 2b-3

- Außerhalb Bereich Gradientenanpassung: Erstellung Anbau inkl. neuer Asphaltdeck- und Tragschicht Bestand: Frostschutzarbeiten - $L_{WAf} = 107,6$ dB(A)

• **Bauphase 2c -Herstellung Anbau Fahrbahn südlich B 16 inkl. Gradientenanpassung-**

Phase 2c-1

- Außerhalb Bereich Gradientenanpassung: Erstellung neuer Asphaltdeck- und Tragschicht Bestand: Asphaltierungsarbeiten - $L_{WAf} = 108,9$ dB(A)
- Innerhalb Bereich Gradientenanpassung: Erstellung Anbau inkl. kompletter neuer Oberbau Bestand Frostschutzarbeiten - $L_{WAf} = 107,6$ dB(A)
- Rückbau Behelfsumfahrungen BW 6-1 und BW 7-2 / BW 7-3: Erstellung wassergebundene Deckschicht - $L_{WAf} = 107,3$ dB(A)

Phase 2c-2

- Außerhalb Bereich Gradientenanpassung: Erstellung neuer Asphaltdeck- und Tragschicht Bestand: Asphaltierungsarbeiten - $L_{WAf} = 108,9$ dB(A)
- Innerhalb Bereich Gradientenanpassung: Erstellung Anbau inkl. kompletter neuer Oberbau Bestand Frostschutzarbeiten - $L_{WAf} = 107,6$ dB(A)
- Böschungsanpassung BW 7-1 (südlich): Pflasterarbeiten - $L_{WAf} = 107$ dB(A)
- Rückbau Behelfsumfahrungen BW-6-1 und BW 7-2 / BW 7-3: Erstellung wassergebundene Deckschicht - $L_{WAf} = 107,3$ dB(A)

Phase 2c-3

- Innerhalb Bereich Gradientenanpassung: Erstellung Anbau inkl. kompletter neuer Oberbau Bestand Frostschutzarbeiten - $L_{WAf} = 107,6$ dB(A)
- Böschungsanpassung BW 7-1 (südlich): Pflasterarbeiten - $L_{WAf} = 107$ dB(A)
- Rückbau Behelfsumfahrungen BW 6-1 und BW 7-2 / BW 7-3: Erstellung wassergebundene Deckschicht - $L_{WAf} = 107,3$ dB(A)

Phase 2c-4

- Innerhalb Bereich Gradientenanpassung: Erstellung Anbau inkl. kompletter neuer Oberbau Bestand Frostschutzarbeiten - $L_{WAf} = 107,6$ dB(A)
- Rückbau Behelfsumfahrungen BW 6-1 und BW 7-2 / BW 7-3: Erstellung wassergebundene Deckschicht - $L_{WAf} = 107,3$ dB(A)

Phase 2c-5

- Anpassungsmaßnahmen Folgeabschnitt B 16 -südlicher Fahrbereich-: Markierung – Kein Ansatz da außerhalb des Baubereichs