

INHALTSVERZEICHNIS

0.	VORBEMERKUNGEN.....	4
0.1.	Allgemeine Hinweise	4
0.2.	Zweck des Planfeststellungsverfahrens.....	4
1.	DARSTELLUNG DES VORHABENS.....	5
1.1.	Planerische Beschreibung.....	5
1.2.	Straßenbauliche Beschreibung.....	6
1.3.	Streckengestaltung.....	6
2.	BEGRÜNDUNG DES VORHABENS.....	7
2.1.	Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Untersuchungen und Verfahren	7
2.2.	Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung	7
2.3.	Besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag (Bedarfsplan).....	8
2.4.	Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens	8
2.4.1.	Ziele der Raumordnung / Landesplanung und Bauleitplanung	8
2.4.2.	Bestehende und zu erwartende Verkehrsverhältnisse	9
2.4.3.	Verbesserung der Verkehrssicherheit	11
2.5.	Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen	11
3.	VERGLEICH DER VARIANTEN UND WAHL DER LINIE	13
3.1.	Beschreibung des Untersuchungsgebietes.....	13
3.1.1.	Überblick über das Untersuchungsgebiet	13
3.1.2.	Geschützte und schützenswerte Flächen	13
3.2.	Beschreibung der untersuchten Varianten.....	15
3.2.1.	Variantenübersicht (siehe Anlage 1).....	15
3.2.2.	Trassenvariante 2	17
3.3.	Variantenvergleich.....	18
3.3.1.	Raumstrukturelle Wirkungen.....	18
3.3.2.	Verkehrliche Beurteilung.....	18
3.3.3.	Entwurfs- und sicherheitstechnische Beurteilung.....	19
3.3.4.	Umweltverträglichkeit.....	20
3.3.5.	Wirtschaftlichkeit.....	22
3.3.5.1.	Investitions- und Betriebskosten	22
3.3.5.2.	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung.....	23
3.4.	Gewählte Linie.....	24

4.	TECHNISCHE GESTALTUNG DER BAUMASSNAHME	30
4.1.	Ausbaustandard	30
4.1.1.	Entwurfs- und Betriebsmerkmale	30
4.1.2.	Vorgesehene Verkehrsqualität	30
4.1.3.	Gewährleistung der Verkehrssicherheit	30
4.2.	Bisherige und zukünftige Straßennetzgestaltung	31
4.3.	Linienführung	32
4.3.1.	Beschreibung des Trassenverlaufs	32
4.3.2.	Zwangspunkte	33
4.3.3.	Linienführung im Lageplan	33
4.3.4.	Linienführung im Höhenplan	34
4.3.5.	Räumliche Linienführung und Sichtweiten	34
4.4.	Querschnittsgestaltung	35
4.4.1.	Querschnitselemente und Querschnittbemessung	35
4.4.2.	Fahrbahnbefestigung	35
4.4.3.	Böschungsgestaltung	36
4.4.4.	Hindernisse in Seitenräumen	36
4.5.	Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten	36
4.5.1.	Anordnung von Knotenpunkten	36
4.5.2.	Gestaltung und Bemessung der Knotenpunkte	37
4.5.3.	Führung von Wegeverbindungen in Knotenpunkten und Querungsstellen, Zufahrten	37
4.6.	Besondere Anlagen	37
4.7.	Ingenieurbauwerke	38
4.8.	Lärmschutzanlagen	38
4.9.	Öffentliche Verkehrsanlagen	38
4.10.	Leitungen	38
4.11.	Baugrund / Erdarbeiten	39
4.12.	Entwässerung	41
4.12.1.	Geohydrologie, Vorflutverhältnisse	41
4.12.2.	Entwässerungsabschnitte	41
4.12.3.	Vorgesehene Regenrückhaltebecken	43
4.13.	Straßenausstattung	44
5.	ANGABEN ZU DEN UMWELTAUSWIRKUNGEN	45
5.1.	Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit	45
5.1.1.	Bestand	45
5.1.2.	Umweltauswirkungen	45
5.2.	Naturhaushalt	45

5.2.1.	Bestand	45
5.2.2.	Umweltauswirkungen	49
5.3.	Landschaftsbild	52
5.3.1.	Bestand	52
5.3.2.	Umweltauswirkungen	53
5.4.	Landschaftspflegerische Maßnahmen	53
5.4.1.	Bestand	53
5.4.2.	Umweltauswirkungen	53
5.5.	Artenschutz	54
5.6.	Natura 2000-Gebiet	55
5.7.	Weitere Schutzgebiete	56
6.	MAßNAHMEN ZUR VERMEIDUNG, MINDERUNG UND ZUM AUSGLEICH ERHEBLICHER UMWELTAUSWIRKUNGEN NACH DEN FACHGESETZEN	57
6.1.	Lärmschutzmaßnahmen	57
6.1.1.	Beurteilung der Baumaßnahme gemäß 16. BImSchV	57
6.1.2.	Vorhandene Schutzbedürftigkeiten	57
6.1.3.	Aktive Maßnahmen	57
6.1.4.	Passive Maßnahmen	57
6.2.	Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen	57
6.3.	Maßnahmen zum Gewässerschutz	58
6.4.	Landschaftspflegerische Maßnahmen	58
6.4.1.	Vermeidungsmaßnahmen bei der Durchführung der Baumaßnahme	58
6.4.2.	Ableiten des naturschutzfachlichen Maßnahmenkonzeptes unter Berücksichtigung agrarstruktureller Belange	58
6.4.3.	Maßnahmenübersicht	59
6.4.4.	Eingriffsregelung gem. § 15 BNatSchG	61
6.4.5.	Abstimmungsergebnisse mit den Fachbehörden	61
6.4.6.	Maßnahmen zur Sicherung der dauerhaften ökologischen Funktion von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (CEF-Maßnahmen)	61
6.5.	Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete	62
6.6.	Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht	62

0. VORBEMERKUNGEN

0.1. Allgemeine Hinweise

Für den Ausbau der B 11 nördlich Reindlschmiede von Bau-km 0 + 000 bis Bau-km 3 + 351 ist nach § 17 des Bundesfernstraßengesetzes (FStrG) ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen. Dabei sind die von dem Vorhaben berührten öffentlichen und privaten Belange einschließlich der Umweltverträglichkeit im Rahmen der Abwägung zu berücksichtigen.

Die Planfeststellung erstreckt sich insbesondere auf die Maßnahmen zum Bau der Bundesstraße und auf alle damit in Zusammenhang stehenden Folgemaßnahmen, die aufgrund des Straßenbauvorhabens notwendig werden, sowie auf die im Sinne der Naturschutzgesetze erforderlichen Vermeidungs-, Gestaltungs- und Ausgleichsmaßnahmen.

0.2. Zweck des Planfeststellungsverfahrens

Durch die Planfeststellung wird die Zulässigkeit des Vorhabens einschließlich der notwendigen Folgemaßnahmen an anderen Anlagen im Hinblick auf alle von der geplanten Baumaßnahme berührten öffentlichen und privaten Belange festgestellt. Neben der Planfeststellung sind andere behördliche Entscheidungen, insbesondere öffentlich-rechtliche Genehmigungen, Verleihungen, Erlaubnisse, Bewilligungen, Zustimmungen und andere Planfeststellungen nicht erforderlich. Hiervon ausgenommen ist die wasserrechtliche Erlaubnis nach § 8 WHG. Aufgrund von Art. 68 BayWG i. V. mit § 19 WHG kann jedoch auch über die Erteilung dieser Erlaubnis im Planfeststellungsverfahren entschieden werden.

Zweck der Planfeststellung ist es, alle durch das Vorhaben berührten öffentlich-rechtlichen Beziehungen zwischen dem Träger der Straßenbaulast und anderen Behörden sowie Betroffenen – mit Ausnahme der Enteignung – umfassend rechtsgestaltend zu regeln.

Insbesondere wird in der Planfeststellung darüber entschieden,

- welche Grundstücke oder Grundstücksteile für das Vorhaben benötigt werden,
- wie die öffentlich-rechtlichen Beziehungen im Zusammenhang mit dem Vorhaben gestaltet werden,
- welche Folgemaßnahmen an anderen öffentlichen Verkehrswegen erforderlich werden,
- wie die Kosten bei Kreuzungsanlagen zu verteilen sind und die Unterhaltskosten abzugrenzen sind, und
- welche Vorkehrungen im Interesse des öffentlichen Wohles oder im Interesse der benachbarten Grundstücke dem Träger der Straßenbaulast aufzuerlegen sind.

1. DARSTELLUNG DES VORHABENS

1.1. Planerische Beschreibung

- **Art und Umfang der Baumaßnahme, Träger der Baulast, Vorhabensträger**

Die vorliegende Planung umfasst den Ausbau der B 11 nördlich Reindlschmiede von Abschnitt 320, Station 1,835 bis Abschnitt 340, Station 0,055 (Bau-km 0+000 bis Bau-km 3+351).

Mit dem geplanten Ausbau sollen die unstetige Linienführung und die hohen Längsneigungen sowie die zu schmalen Fahrstreifenbreiten und somit die Ursachen für die immer wieder auftretenden Verkehrsunfälle beseitigt werden.

Baulast- und Vorhabensträger ist die Bundesrepublik Deutschland.

- **Lage im Territorium**

Das Planungsgebiet liegt im Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen im Voralpenland, ca. 40 km südlich von München. Der Landkreis Bad Tölz- Wolfratshausen ist Teil des Regierungsbezirks Oberbayern.

Die geplante Maßnahme verläuft auf den Fluren der Gemeinden Bad Heilbrunn im Süden und Königsdorf im Norden.

- **Lage im vorhandenen bzw. geplanten Straßennetz**

Die B 11 durchquert den Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen von Süden nach Norden. Im Süden stellt sie einen Anschluss an die B 472 her, die zur A 95 (München – Garmisch-Partenkirchen) und zur A 8 (München – Salzburg) führt. Sie verbindet die Nahziele Untersteinbach und Bichl im Süden mit der Stadt Geretsried im Norden. Die nächstgelegene größere Gemeinde ist Bad Heilbrunn. Der Ausbauabschnitt beginnt im Süden in der Ortschaft Reindlschmiede und endet im Norden in der Ortschaft Schönrain.

- **Straßenkategorie nach RIN, Beschränkung des Gemeingebrauches**

Die B 11 entspricht einer anbaufreien Landstraße außerhalb bebauter Gebiete mit regionaler Verbindungsfunktion und wird der „Straßenkategorie LS III“ gem. RIN zugeordnet.

1.2. Straßenbauliche Beschreibung

- **Länge, Querschnitt**

Die Länge der Baumaßnahme beträgt 3,351 km.

Für die Ausbaustrecke wird der Regelquerschnitt RQ 11 mit einer Fahrbahnbreite von 8,0 m mit beidseits 1,5 m breiten Banketten zugrunde gelegt.

- **Vorhandene Strecken- und Verkehrscharakteristik**

Die Bundesstraße ist im vorliegenden Ausbauabschnitt ein Unfallhäufungspunkt. Dies resultiert aus der un stetigen Linienführung und den zu geringen Fahrstreifenbreiten im Bestand. Hinzu kommen hohe Längsneigungen in Verbindung mit kleinen Kuppen- und Wannenhalmessern, was zur Folge hat, dass die vorhandenen Sichtweiten die erforderlichen Haltesichtweiten unterschreiten.

- **Vorgesehene Strecken- und Verkehrscharakteristik**

Durch den Ausbau erhält die B 11 eine stetige Linienführung im Lageplan sowie eine Fahrbahnbreite von 8,0 m mit Fahrstreifenbreiten von 3,5 m entsprechend dem Regelquerschnitt RQ 11 der RAL 2012. Die Linienführung im Höhenplan wird ebenfalls verbessert, so dass die erforderlichen Haltesichtweiten künftig eingehalten werden.

1.3. Streckengestaltung

Die Streckenführung orientiert sich am Ziel einer behutsamen und gleichmäßigen Einbindung in die Landschaft. Gleichzeitig ist sie jedoch auch geprägt von einer bewegten Topographie. Diese bedingt zusammen mit der Optimierung der Linienführung im Lage- und Höhenplan, dass sich Damm- und Einschnittsbereiche entlang des Ausbauabschnitts ergeben.

2. BEGRÜNDUNG DES VORHABENS

2.1. Vorgeschichte der Planung, vorausgegangene Untersuchungen und Verfahren

Der betreffende Bauabschnitt der B 11 nördlich Reindlschmiede stammt aus den 1930er Jahren. Seitdem wurde die Linienführung in diesem Bereich nicht verändert. Es erfolgte lediglich eine Verstärkung des Oberbaus, um die Fahrbahn mit der nötigen Griffigkeit und Querneigung instand zu halten. Die engen Kurvenradien, zu geringe Sichtweiten und zum Teil steile Längsneigungen bestehen seit dem damaligen Bau.

Im Jahre 2004 begann die Planung für einen Ausbau nördlich der Reindlschmiede. Grund dafür waren bereits damals die auftretenden Unfallgeschehnisse im Streckenabschnitt 320. Es fand in diesem Zuge keine Voruntersuchung statt, sondern es wurden zwei verschiedene Trassenvarianten erarbeitet. Mit diesen gelang es jedoch nicht, die Grundstücksbesitzer von der neuen Linienführung zu überzeugen. Die Hauptbetroffenen im Bereich der Kurvenverbesserungen und Besitzer der Baum- und Heckenbewüchse waren nicht bereit, ihren Grund abzutreten. Somit konnte die nötige Verkehrssicherheit nicht hergestellt werden.

In den Folgejahren traten weitere Unfälle im Bereich der Stationen 2,073 – 3,506 auf. Darauf wurde der Unfallhäufungspunkt in das Programm „Sichere Landstraße“ (PSL) aufgenommen. Die Definition des PSL besteht im Umbau von unfallauffälligen Straßenbereichen im Landstraßennetz. Es ist Bestandteil des 2013 in Kraft getretenen Verkehrssicherheitsprogrammes Bayern 2020 „Bayern mobil – sicher ans Ziel“. Bei diesem Grundsatz spielt die „gebaute Verkehrssicherheit“ eine wesentliche Rolle und die auffälligen Unfallhäufungen sind bis spätestens 31. Dezember 2020 zu beseitigen. Das Ziel ist es, die Zahl der Verkehrstoten um 30 %, im Vergleich zum Jahr 2011, unter 550 zu senken. Es sollen die Sicherheit der Landstraßen grundsätzlich erhöht und besondere Unfallgefahren bekämpft werden.

Aus diesen Gründen wurde bereits die Voruntersuchung mit verschiedenen Trassenvarianten durchgeführt, um die Umweltverträglichkeit, Verkehrsqualität und in erster Linie die Verkehrssicherheit zu gewährleisten.

2.2. Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung

Die Empfindlichkeit des Standortes begründet sich im Wesentlichen aus der Lage der Bundesstraße im Ausbauabschnitt zwischen den beiden FFH-Gebieten DE 8234-371 „Moore um Penzberg“ und DE 8134-371 „Moore südlich Königsdorf, Rothenrainer Moore und Königsdorfer Alm“. Dabei wird keines der beiden Schutzgebiete vom Vorhaben direkt berührt. Mögliche indirekte Projektwirkungen, die über den Wirkpfad Wasser nicht von vornherein ausgeschlossen werden können, wurden für das Gebiet in Grundwasserfließrichtung (DE 8234-371 „Moore um Penzberg“) in einer FFH-Verträglichkeitsprüfung untersucht und beurteilt. Für das andere Schutzgebiet wurde eine FFH-Verträglichkeitsabschätzung erstellt.

Insgesamt ergeben sich aus den Unterlagen zur FFH-Verträglichkeit keine erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele, der Schutzgebiete, ihrer maßgeblichen Bestandteile oder des gesamten Netzes „Natura 2000“ nach Art. 3 FFH-RL. Dabei wurde auch der Aspekt der kumulativen Projektwirkungen mit einbezogen.

Das Bauvorhaben „B 11 Ausbau nördlich Reindlschmiede“ ist daher im Sinne der FFH-RL zulässig.

Obwohl im Rahmen des Landschaftspflegerischen Begleitplanes (LBP) alle Naturgüter nach BNatSchG behandelt werden und die Analyse der Projektwirkungen bereits einen sehr hohen Konkretisierungsgrad aufweist, bedarf es einer separaten Darstellung zur förmlichen Prüfung über erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen.

Diese wird anhand einer eigenen Unterlage „Anlage 2 zu Unterlage 1“ zur Umweltverträglichkeitsprüfung nach § 16 UVPG ermöglicht.

2.3. Besonderer naturschutzfachlicher Planungsauftrag (Bedarfsplan)

Entfällt, da das Vorhaben keine sog. Ökosternmaßnahme des Bedarfsplans ist.

2.4. Verkehrliche und raumordnerische Bedeutung des Vorhabens

2.4.1. Ziele der Raumordnung / Landesplanung und Bauleitplanung

Im Landesentwicklungsprogramm der Bayerischen Staatsregierung wird für Verkehrsbaumaßnahmen definiert, durch Aus- und Umbaumaßnahmen die Verkehrsinfrastruktur leistungsfähig zu erhalten. Darüber hinaus ist das Bundesstraßennetz bedarfsgerecht zu ergänzen. Bei dieser Umsetzung soll der Ausbau des bestehenden Verkehrsnetzes dem Neubau bevorzugt werden.

Gemäß dem Leitbild des Planungsverbands Oberland für die Jahre 2005 bis 2014 gehört das Oberland zu den bedeutendsten Erholungs- und Fremdenverkehrsgebieten Europas. Aufgrund seiner hervorragenden topographischen Voraussetzungen mit Hochgebirge, Vorbergen, abwechslungsreichem Hügelland und einer Vielzahl von großen und kleinen Seen bietet es für jeden Anspruch und zu jeder Jahreszeit ausgezeichnete Erholungsmöglichkeiten.

Innerhalb Bayerns nimmt die Region Oberland deshalb auch einen Spitzenplatz in der Fremdenverkehrsintensität ein.

Die Sicherung der Region als Erholungsraum ist entsprechend dem Leitbild von großer Bedeutung, nicht nur für die Erholungssuchenden, sondern auch im Hinblick auf die Sicherung der Arbeitsplätze für die einheimische Bevölkerung. Dies erfordert, bei allen raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen zu prüfen, ob der Erholungswert der Landschaft beeinträchtigt wird und wie nachteilige Auswirkungen verhindert oder ausgeglichen werden können.

Ein wesentlicher Anreiz für die Urlaubsgäste in der Region ist die Naturnähe und die weitgehend erhaltene und unverbaute Landschaft. Besonders die Großstadtbewohner suchen im Urlaub die Natur als Kontrast zur Zivilisationstechnik. Eine unberührte Natur verspricht daher langfristig einen stabilen Fremdenverkehr. Das Erhalten eines unberührten Landschaftsbildes kann Investitionen erfordern, wie z.B. für Straßenuntertunnelungen oder Stromleitungsverkabelungen. Langfristig aber profitiert davon sicher nicht nur der Fremdenverkehr sondern ebenso die einheimische Bevölkerung, der ein intakter Lebensraum erhalten bleibt.

Laut dem Leitbild ist die ganze Region ein bevorzugter Naherholungsraum.

Im Ausbaubereich der B 11 liegen fast ausschließlich kleinere Weiler und Ortschaften (Gemeinden), die an die Bundesstraße zur Erschließung angebunden sind. Die Verbindungsfunktion liefert der Anschluss zur B 472 und zur Stadt Geretsried (Mittelzentrum). Es handelt sich anhand der Kategoriengruppe und der Verbindungsfunktionsstufe um eine Regionalstraße der Kategorie LS III. Die Grundversorgung wird durch die naheliegende Gemeinde Bad Heilbrunn

(Grundzentrum) ermöglicht. Durch den Anschluss an die Ost-West-Verbindung der B 472 sind über die A 95 bzw. A 8 die Städte München und Salzburg (Metropolregionen) erreichbar.

Der Ausbau der B 11 nördlich Reindlschmiede entspricht somit den Zielen des aktuellen Landesentwicklungsprogrammes der Bayerischen Staatsregierung.

2.4.2. Bestehende und zu erwartende Verkehrsverhältnisse

Die B 11 wies im Bereich der Ausbaustrecke bei der Straßenverkehrszählung 2015 einen DTV von 2.576 Kfz/24h bei einem Schwerverkehrsanteil von 124 SV/24h (4,8 %) auf.

Bundesstraßen	Kfz/24h	%-Belastung	SV/24h	SV-Anteil [%]
SVZ 2015 - DTV-Mittelwerte Bayern	9.977	100,00 %	886	8,88
SVZ 2015 - DTV-Mittelwerte Lkr. Bad Tölz-Wolfratshausen	8.941	89,62 %	382	4,27
SVZ 2015 - DTV-Messstelle B 11, Nr. 82349123	2.576	25,82 %	124	4,81

Im Vergleich zu den DTV-Werten des Bundeslandes Bayern liegt der betreffende Streckenabschnitt der B 11 deutlich unter dem bayernweiten Mittelwert. Es tritt in diesem Streckenabschnitt nur rund ein Viertel der Kfz-Belastung auf Bundesstraßen des Freistaats Bayern auf. Ebenso zeigt der regionale Vergleich zur Bundesstraßenbelastung des Landkreises Bad Tölz-Wolfratshausen, dass die B 11 nördlich Reindlschmiede keiner übermäßigen Belastung ausgesetzt ist. Der SV-Anteil fällt an Ort und Stelle zum bayerischen Mittelwert deutlich geringer aus (14,0 %).

Eine Verkehrsprognose von Prof. Kurzak geht für das Jahr 2035 von rund 3.000 Kfz/Tag aus. Ebenso wird auch der Schwerverkehrsanteil bei rund 5% stagnieren. Das Gutachten prognostiziert dabei keine wesentlichen Verkehrsverlagerungen auf Grund des geplanten bestandsorientierten Ausbaus.

Auf Grund der vorhandenen und zu erwartenden Verkehrsbelastung, auch in Hinblick auf den niedrigen Schwerverkehrsanteil, besteht entsprechend den einschlägigen Regelwerken keine zwingende Notwendigkeit, einen unselbständigen Geh- und Radweg vorzusehen. Zudem steht abseits der Bundesstraße ein untergeordnetes Netz an öffentlichen Feld- und Waldwegen dem Radverkehr zu Verfügung. Nachdem der Radverkehr in diesem Bereich überwiegend touristisch geprägt ist, ist davon auszugehen, dass ein unselbständiger Radweg entlang der Bundesstraße keine besondere Verkehrswirksamkeit entfaltet. Von der Planung eines Geh- und Radweges wurde daher aus wirtschaftlichen Gründen abgesehen.

Obwohl sich die Verkehrsbelastung der geplanten Ausbaustrecke unter den DTV-Mittelwerten bewegt, war in der Vergangenheit ein Teilbereich der Strecke ein Unfallhäufungsschwerpunkt.

Die Beseitigung der in der Linienführung in Lage und Höhe vorhandenen Defizite und die Vergrößerung der Fahrbahnbreite bewirken eine erhebliche Verbesserung der

Verkehrsverhältnisse und damit einen entsprechenden Rückgang des Unfallgeschehens.

2.4.3. Verbesserung der Verkehrssicherheit

Die Bestandstrasse der B11 weist eine sehr geländenahe Trassierung auf. Der Gradientenverlauf orientiert sich stark an der bewegten Topographie im Bereich der Strecke. Durch folgende Schwerpunkte entstehen die vorhandenen Sicherheitsdefizite:

- **Trassierungsmängel**

Die maximale Längsneigung liegt in einem Teilabschnitt bei bis zu 8,5 %. Die zutreffende EKL 3, gem. den Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL) 2012, erlaubt jedoch lediglich eine maximale Längsneigung von 6,5 %. Die Kurvenradien sind zum Teil sehr eng und liegen an diesen Stellen unterhalb des Grenzwertes von 300 m. Ein weiterer Bereich der Strecke weist eine gegenteilige, langgestreckte Linienführung im Bereich der Abzweigung nach Podling auf. Dies verleitet wiederum zu überhöhter Geschwindigkeit der Verkehrsteilnehmer.

Die Abfolge der aufeinander folgenden engen und langgezogenen Radien verursacht eine un stetigen Linienführung und damit zu einem erhöhten Unfallrisiko. Die Fahrbahnbreite beträgt im Aus- und Umbaubereich zwischen 5,55 m und 6,15 m. Dies liegt deutlich unter der geforderten Fahrbahnbreite nach RAL 2012. Auf der zweistreifigen Fahrbahn sind Begegnungen der Verkehrsteilnehmer vor allem im Kurvenbereich gefährlich.

- **Erkenn- und Begreifbarkeit der Linienführung**

Die Mängel der Trassierung führen zu unzureichenden Sichtfeldern im Bereich der Bestandstrasse. Die vor allem zu geringen Kuppenhalbmesser ermöglichen nicht die notwendigen Sichtweiten. Die vorhandene Sichtweite liegt an den betreffenden Kuppen deutlich unter den erforderlichen Haltesichtweiten. Dies stellt eine große Gefahr für die Verkehrssicherheit dar. Im Verlauf der Ausbaustrecke münden mehrere Anbindungen der kleinen Weiler zum Teil direkt im engen Kurvenbereich in die B 11 ein.

- **Unfallsituationen und -häufigkeiten**

Aus oben genannten Trassierungs- und Erkennbarkeitsdefiziten ergeben sich zwei Bereiche, bei Bau-km 1+050 und Bau-km 1+550, die in der Vergangenheit unfallauffällig waren .

Ziel der Um- und Ausbaumaßnahme ist es, durch eine optimierte Trassierung mit gleichmäßiger Abfolge der Entwurfs-elemente sowie einem Regelquerschnitt, Kuppen- und Wannenhalbmessern sowie Längsneigungen entsprechend den technischen Richtlinien eine verkehrssichere Linienführung herzustellen.

2.5. Verringerung bestehender Umweltbeeinträchtigungen

Gegenwärtig versickert das auf der Fahrbahn anfallende Oberflächenwasser entweder breitflächig oder wird über Mulden und Gräben sowie Entwässerungsleitungen größtenteils un gereinigt und ungedrosselt in Vorfluter oder ins freie Gelände geleitet.

Im Zuge des Ausbaus wird die Entwässerung des Straßenkörpers entsprechend den heutigen Anforderungen hinsichtlich einer Minimierung der Umweltbeeinträchtigungen durchgeführt.

Die geplante Erneuerung der Straßenentwässerungseinrichtungen führt zu einem deutlichen Rückgang der Grund- und Fließgewässerbelastungen. Hierdurch werden

die Lebensraumqualität für Tiere und Pflanzen in Fließgewässern gesichert und verbessert sowie die Umweltbeeinträchtigungen wesentlich verringert.

Die Beseitigung der un stetigen Linienführung und die Reduzierung der Längsneigungen bewirken außerdem verminderte Lärmemissionen sowie einen geringeren Luftschadstoffausstoß.

3. VERGLEICH DER VARIANTEN UND WAHL DER LINIE

3.1. Beschreibung des Untersuchungsgebietes

3.1.1. Überblick über das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet (UG) liegt nördlich des Ortes Reindlschmiede. Verwaltungstechnisch gehört es den Gemeinden Königsdorf und Bad Heilbrunn an und ist dem Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen im Regierungsbezirk Oberbayern zugeordnet.

Das UG erstreckt sich in einem Korridor von ca. 250 m beidseits der B 11. Insgesamt konnte das UG relativ schmal gehalten werden, da naturschutzfachliche Beeinträchtigungen durch die bestehenden Straßen bereits vorhanden sind und der Ausbau diese Beeinträchtigungen nur geringfügig verändert. Mit einer Streckenlänge von ca. 3,4 km beträgt das UG insgesamt ca. 177 ha.

Naturräumlich ist das UG dem „Voralpinen Moor- und Hügelland (D66)“ zugeordnet. Es handelt sich dabei um eine glaziale Moränenlandschaft, die im Wesentlichen durch den jungdiluvialen Isarvorlandgletscher geprägt wurde.

Das UG liegt in der Untereinheit „Jungmoränenlandschaft des Ammer-Loisach-Hügellandes (037-A)“.

Gemäß Bayerischem Landesamt für Umwelt bildet im UG Schwarzerlen-Eschen-Sumpfwald im Komplex mit Giersch-Bergahorn-Eschenwald, Waldgersten-Tannen-Buchenwald im Komplex mit Waldmeister-Tannen-Buchenwald sowie Waldseggen-Schwarzerlen-Bruchwald im Komplex mit Torfmoos-Fichtenwald die potenzielle natürliche Vegetation.

Im Bereich des Auerfilz westlich und östlich der B 11 am Geißbühel (östlich des Weilers Letten) sind Waldflächen vorhanden. Der Waldfunktionsplan weist an diesen Stellen Waldflächen mit Bedeutung als Lebensraum aus.

Wohnbebauung ist im UG neben den Ortschaften Reindlschmiede im Süden und Schönrain im Norden der Ausbaustrecke in Bereich der Weiler Letten, Brandl und Au vorhanden.

3.1.2. Geschützte und schützenswerte Flächen

NATURA-2000 Flächen (FFH-Gebiete)

Im UG liegen Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung im Sinne von § 19 a (2) BNatSchG vor. Es handelt sich um das FFH-Gebiet „Moore um Penzberg“ (Gebietsnummer: DE 8234-371) und „Moore südlich Königsdorf, Rothenrainer Moore und Königsdorfer Alm“ (Gebietsnummer: DE 8134-371). Die geplante Ausbaumaßnahme liegt vollständig außerhalb der beiden Schutzgebiete. Potentielle Auswirkungen durch das Vorhaben auf das FFH-Gebiet „Moore um Penzberg“ wurden im Rahmen einer Unterlage zur FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP) untersucht (Unterlage 19.2.1). Für das FFH-Gebiet „Moore südlich Königsdorf, Rothenrainer Moore und Königsdorfer Alm“ wurde eine FFH-Verträglichkeitsabschätzung (FFH-VA) (Unterlage 19.3.1) erstellt.

Bayerische Biotopkartierung

Im Rahmen der amtlichen Biotopkartierung Bayern Flachland (Regierungsbezirk Oberbayern, Stand 2020) wurden folgende Biotope erfasst:

Tabelle 1: Amtlich kartierte Biotope (laut digitaler Fassung des Bay. LfU)

Biotop-Nr.	Bestand	Betroffenheit
8234-0017-001	Hecken in den Wiesen rund um den Weiler Brandl	x
8234-0017-002	Hecken in den Wiesen rund um den Weiler Brandl	x
8234-0017-003	Hecken in den Wiesen rund um den Weiler Brandl	-
8234-0017-004	Hecken in den Wiesen rund um den Weiler Brandl	-
8234-0047-001	Hochmoor des Auerfilz nördlich von Karpfsee	x
8234-0048-001	Großer und Kleiner Karpfsee nördlich von Letten	-
8234-0049-002	Mesophile Laubwaldstreifen entlang von wechselfeuchten Gräben südlich von Brandl	x
8234-0050-002	Mesophiler Laubwald südlich von Podling	-
8234-0050-003	Mesophiler Laubwald südlich von Podling	-
8234-0051-003	Bachbegleitende Biotope südwestlich von Podling nordöstlich des Geißbühels	-
8234-0052-001	Hochmoorkomplex am Geißbühel östlich von Letten und südlich von Podling	-

Gesetzlich geschützte Biotope

Die im Untersuchungsgebiet kartierten nach § 30 BNatSchG i.V.m. Art. 23 Abs. 1 BayNatSchG geschützten Biotope beschränken sich auf feuchte und nasse Standorte an den Gewässern und im Bereich der Moore:

Tabelle 2: Gesetzlich geschützte Biotoptypen – BnatSchG

Biotop-Nr.	Bestand	Betroffenheit
F14-FW00BK	Mäßig veränderte Fließgewässer	§30
F15-FW00BK	Nicht oder gering verändertes Fließgewässer	§30
G221-GN00BK	Mäßig artenreiche seggen- oder binsenreiche Feucht- und Nasswiesen	§30
G222-GN00BK	Artenreiche seggen- oder binsenreiche Feucht- und Nasswiesen	§30
K123-GH00BK	Mäßig artenreiche Säume und Staudenfluren, feuchter bis nasser Standorte	§30
K123-GH6430		§30
L433-WQ00BK	Sumpfwälder, alte Ausprägung	§30
N513-MW91D 0*	Fichten-Moorwald, alte Ausprägung	§30
N532-MW91D 0*	Bergkiefern-Moorwald, mittlere Ausprägung	§30
R31-GG00BK	Großseggenriede außerhalb der Verlandungszone	§30
S122-SU00BK	Oligo- bis mesotrophe Stillgewässer, bedingt naturnah	§30

Sonstige schutzwürdige Flächen

Neben den amtlich kartierten Biotopen und den gemäß § 30 BNatSchG bzw. Art. 23 Abs. 1 BayNatSchG geschützten Flächen sind im Untersuchungsgebiet weitere Vegetationsbestände als wertgebend anzusehen, da sie den Kriterien der Biotopkartierung Bayern entsprechen. Dies sind Hecken (B112-WH00BK), Feldgehölze (B212-WO00BK, B213-WO00BK), mäßig extensiv genutztes artenreiches Grünland (G212-LR6510), artenarmes Extensivgrünland (G213-GE00BK) sowie gewässerbegleitende Wälder (L542-WN00BK, L543-WN00BK).

Arten- und Biotopschutzprogramm

Im ABSP des Landkreises Bad Tölz - Wolfratshausen (März 1997) wird das Auerfilz, das im Westen in das Untersuchungsgebiet ragt, als Moorkomplex von „bundesweiter Bedeutung“ eingestuft. Der Moorkomplex Auerfilz bildet auf einer Fläche von ca. 50 ha (Gesamtfläche ca. 100 ha) ein nahezu ungestörtes Wollgras-Bergkiefern-Moor. Weiterhin verfügt das Auerfilz über ein hydrologisch ungestörtes Moorzentrum mit Schlenkenbildung und gehört heute zu den besterhaltensten waldkiefernreichen Bergkiefern-Hochmooren des gesamten bayerischen Alpenvorlandes.

Die südlich des Auerfilz vorkommenden Karpfseen mit den randlichen teils breiten Röhrichtgürteln bieten, gemäß ABSP einen Lebensraum für die vom Aussterben bedrohten Arten Moosjungfer (*Leucorrhinia caudalis*) und Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*).

3.2. Beschreibung der untersuchten Varianten

3.2.1. Variantenübersicht (siehe Anlage 1)

Im Zuge der Voruntersuchung des PG wurden sechs verschiedene Trassenführungen untersucht und ausgearbeitet. Sämtliche möglichen Verläufe greifen nicht in die FFH-Gebiete und das LSG ein. Sie erfüllen somit das vorrangige Ziel, den Eingriff in die Schutzgüter zu verhindern. Auch die größeren Forstgebiete bleiben unberührt und werden nicht durchkreuzt. Um dies bevorzugt zu vermeiden, wurde auf eine mögliche siebte Trassenführung östlich der Bestandstrasse verzichtet. Diese hätte direkt durch den Bestandswald westlich von Podling geführt. Dem Grunde nach war es nicht relevant, diese Linienführung anzustreben. Östlich der bestehenden Trasse steigt der Geländeverlauf in Richtung Podling stetig an und hätte einen umfangreicheren Eingriff in die Topographie erfordert. Die ausgearbeiteten Trassen lassen sich anhand der Planungsziele wie folgt unterscheiden:

- **Kategorie I:** Trassenvarianten 3 und 6:
Flächeneingreifende Neutrassierung

Die beiden möglichen Linienführungen orientieren sich lediglich im Bereich von Anfang und Ende der Ausbaustrecke an der Bestandstrasse. Im Bereich der freien Strecke verlaufen die Achsen der neuen B 11 frei durch das PG. Trassenvariante 3 nähert sich dort dem westlichen FFH-Gebiet an. Variante 6 hingegen bewegt sich in die westliche Richtung des Weilers Au.

- **Kategorie II:** Trassenvarianten 1 und 5:

 - **Mischung** aus **bestandsorientierter** und **flächeneingreifender Neutrassierung**

Die hier geplanten Varianten weisen im ersten und letzten Viertel der Ausbaustrecke eine Linienführung auf, die sich an der Bestandstrasse orientiert. Abweichend

hiervon sind die nötigen Kurvenverbesserungen. Der mittlere Abschnitt der Strecke erfordert größere Eingriffe in die unversiegelte Landschaft. Die Achsvariante 1 bewegt sich in diesem Teilstück überwiegend westlich der Bestandstrasse, wohingegen die Variante 5 im Bereich des Weilers Podling in das östliche Gelände eingreift.

- **Kategorie III:** Trassenvarianten 2 und 4:
Bestandsorientierte Trassierung

Im Zuge der planerischen Zielvorgabe wurde bei diesen Trassenvarianten auf einen bestandsorientierten Aus- und Umbau geachtet. Der Flächenbedarf beschränkt sich fast ausschließlich auf die nötigen Kurvenverbesserungen. Die restlichen Streckenverläufe sind sehr bestandsorientiert entwickelt.

Für den Ausbau der B 11 nördlich Reindlschmiede ergibt sich eine anbaufreie, einbahnige Straße, die außerhalb bebauter Gebiete verläuft. Die zu verknüpfenden Straßen der identischen Kategorie werden anhand plangleicher Knotenpunkte vernetzt. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt für den allgemeinen Verkehr 100 km/h oder ist auf weniger beschränkt. Dadurch fällt die geplante Baumaßnahme in die Kategoriengruppe „Landstraße“ und in die Verbindungsfunktionsstufe „III“ für regionale Straßenverkehrszüge. Die angestrebte mittlere Pkw-Fahrgeschwindigkeit beträgt 60 – 70 km/h. Der Standardentfernungsbereich liegt in LS III zwischen 5 – 35 km. Die Planungsgeschwindigkeit für den Aus- und Umbaubereich beträgt 90 km/h.

Die Lage der neuen Trassierung und Verlauf der räumlichen Linienführung hängt von folgenden Zwangsstellen ab:

- Beginn der Angleichung an den Bestand (Bauanfang)
- kein Eingriff in die FFH-Gebiete
- kein Eingriff in das LSG
- bestehende Standorte der 110 kV Masten
- Vermeidung eines größeren Geländeeinschnittes im Bereich der steigenden Topographie östlich der Bestandstrasse
- Großflächige Rodung des Baumbestandes vermeiden
- wassersensible Bereiche berücksichtigen
- Ende der Angleichung an den Bestand (Bauende)

Durch die im Vorfeld ermittelte Kategoriengruppe und Verbindungsfunktionsstufe LS III ergibt sich nach RAL 2012 eine Entwurfsklasse EKL 3. Daraus resultiert der Regelquerschnitt RQ 11.

Entlang des Ausbauabschnittes befinden sich zwei Knotenpunkte mit untergeordneten Straßen. Auf Höhe es Hofgutes Letten bei Bau-km 0 + 680 ist die GVS nach Nantesbuch an die B 11 angebunden. Der zweite vorhandene Knotenpunkt des Verkehrsnetzes liegt im Bereiche des Endes der Ausbaustrecke. Dort zweigt in Schönrain Richtung Osten die Kreisstraße TÖL 6 ab und fungiert als Ost-West-Querverbindung zur Staatsstraße St 2064. Die Verknüpfungen erfolgen durch plangleiche Einmündungen, wie in EKL 3 festgelegt.

Analog werden die weiteren Anschlüsse der Weiler und sämtlicher forst- und landwirtschaftlicher Wege plangleich an die B 11 ausgebildet.

Als Standardisierung des Oberbaus wird eine Asphaltbauweise maßgebend. Die Ermittlung des betreffenden Oberbaus nach RStO 12 und ZTV Asphalt-StB 07/13 ergab für die Bundesstraße die Belastungsklasse Bk 1,8.

Die Übergangsbereiche und Anschlüsse der untergeordneten Straßen zu den Weilern werden ebenfalls nach RAL 2012 plangleich an die B 11 angeschlossen.

Die Damm- und Einschnittsbereiche der neuen Bundesstraße erhalten die Regelneigung von 1:1,5. Es erfolgt eine Begrünung der Böschungsbereiche und Entwässerungsmulden durch eine der Örtlichkeit entsprechende Rasenansaat.

3.2.2. Trassenvariante 2

In der 2014 erstellten Voruntersuchung stellte sich Trassenvariante 2 im Variantenvergleich als bevorzugte Linienführung heraus. Im Variantenvergleich wurden folgende Bereiche ausgearbeitet und bewertet:

- Streckenüberblick
- Zwangspunkte, Verknüpfungen mit dem über- und nachgeordneten Netz
- Kreuzungen / Näherungen / Verknüpfungen mit Versorgungsunternehmen
- Folgemaßnahmen größeren Umfangs
- Größere Eingriffe in Eigentumsverhältnisse
- Überbauung von Altlasten / Altlastenverdachtsfälle
- Technische Einzelheiten
 - Linienführung Lageplan
 - Linienführung Höhenplan
- Entwässerung
- Querschnitt

Ergebnis

Die bestandsorientierte Trassierung ordnet die Trassenvariante 2 der Kategoriengruppe III zu. Die maßgebenden Kurvenverbesserungen verschieben sich fast ausschließlich in die Bereiche der Innenkurven. Der weitere Streckenverlauf orientiert sich weitestgehend an der Bestandstrasse. Aufgrund der Minderbreite der Bestandstrasse ist eine Verbreiterung der Bundesstraße nötig. Um ein gleichmäßiges und stetiges Fahrverhalten für die Verkehrsteilnehmer zu erreichen, weicht die Linienführung, trotz bestandsorientierter Trassierung, in geringem Maße von der Bestandstrasse ab. Die Voruntersuchung der gewählten Trassenvariante ergab folgende Ergebnisse:

Die bestandsorientierte Trassierung gestaltet sich kurviger als die vermehrt in Landschaftsflächen eingreifenden Neutrassierungen (Kategorie I und II). Dies verhindert aus straßenbaulicher Sicht, die Fahrzeuglenker zu überhöhter Geschwindigkeit zu verleiten. Zudem wirkt sich dies vor allem positiv auf eine Geschwindigkeitsdämpfung in den Vorortsbereichen von Beginn und Ende der Ausbaustrecke aus. Die abwechselnde Radienfolge ergibt in Kombination mit den Wendeklothoiden eine ausgewogene Kurvigkeit und ermöglicht eine stetige Linienführung. Die Grenzwerte der Trassierungselemente sind nach RAL 2012, EKL 3 über die gesamte Baustrecke erfüllt. Der höhenmäßige Verlauf der Fahrbahn weist weniger Wendepunkte als die Linienführung auf. Zudem liegen im hügeligen Gelände größere Kuppenhalbmesser als Wannenthalbmesser vor. Diese beiden Trassierungsmerkmale bewirken einen Vorteil der räumlichen Linienführung und Erkennbarkeit des Streckenverlaufes. Die erforderlichen Haltesichtweiten werden im gesamten Planungsabschnitt erreicht. Die Lärmemission aus dem Neubau der B 11 sowie die Lärmimmission auf die betroffenen Weiler wurden für diese Trassenvariante untersucht. Die Berechnungsergebnisse zeigten, dass die bestandsorientierte Trassierung keine negative Auswirkung auf die Anwohner der Weiler und Ortschaften hat. Um das vorrangige Ziel der Verkehrssicherheit zu sichern, ist landwirtschaftlicher Grunderwerb in den Bereichen der Kurvenverbesserungen erforderlich. In sechs Kurvenbereichen wird die

Linienführung verbessert. Dies führt zum Teil zur Zerschneidung landwirtschaftlicher Grünflächen. Die Trassenvariante 2 benötigt dabei den geringsten Bedarf an landwirtschaftlicher Fläche. Dadurch fällt bei dieser Trassenvariante die geringste Rückbaufläche der Bestandstrasse an. Dies wirkt sich positiv auf Natur, Landschaft, Kosten und Eigentumsverhältnisse aus. Des Weiteren greift der Straßenverlauf in keine angrenzenden Waldgebiete ein. In den bestandsorientierten Trassierungsabschnitten ist ein Grunderwerb zur Herstellung der erforderlichen Straßenbreite des RQ 11 notwendig. Dort werden keine landwirtschaftlichen Grundstücke durchtrennt.

Das Landschaftsbild wird durch den Einschnittsbereich westlich von Brandl negativ beeinflusst. Der Grund hierfür ist die hohe Längsneigung der Bestandstrasse sowie des angrenzenden Geländes. Um die erforderliche Verkehrssicherheit (Haltesichtweite) zu ermöglichen, wird die Steigung der Gradienten abgeflacht und die Kuppe mit größerem Halbmesser ausgerundet. Die Verkehrssicherheit der Verkehrsteilnehmer ist in diesem Abschnitt vorrangig vor den Anforderungen an das Landschaftsbild zu bewerten. Positiv wirkt sich auch der höhenmäßige Verlauf des Dammkörpers in den weiteren Bereichen der Kurvenverbesserungen aus: Der Oberbau des Straßenkörpers kann dort frei über die Frostschuttlagen entwässern. Der Schutz von FFH-Gebieten, LSG und Biotopen ist durch die geplante Trassenvariante 2 nicht beeinträchtigt. Die Trasse schneidet den geschützten Graben, der als Durchlass die Bestandstrasse kreuzt. („Auerbach am Ostrand des Auerfilzes, westlich von Podling“). In diesem Bereich erfolgen alle notwendigen Maßnahmen in Abstimmung mit dem Natur- und Landschaftsschutz.

3.3. Variantenvergleich

3.3.1. Raumstrukturelle Wirkungen

Bei allen entwickelten Trassenvarianten sind land- und forstwirtschaftliche Teilflächen für den Ausbau der B 11 nördlich Reindlschmiede betroffen. Das Ausmaß der betroffenen Eigentümer unterscheidet sich in Abhängigkeit der drei verschiedenen Planungskategorien. Der erforderliche Flächenbedarf nimmt von Kategorie I bis Kategorie III ab.

3.3.2. Verkehrliche Beurteilung

Übergeordnetes Ziel der Planung ist die Erhöhung der Verkehrssicherheit und die Vermeidung von Unfällen. In der Vergangenheit lagen im verschiedenen Drei-Jahres-Zeiträumen mehrere Unfallhäufungsbereiche vor. Der Streckenabschnitt wurde daher in das Programm „Sichere Landstraße“ aufgenommen, das einen Ausbau bis 2020 vorsieht. Im aktuellen 3-Jahreszeitraum 2018 – 2020 liegen bisher 5 Schwerverletzte, 5 Leichtverletzte und 7 Unfälle mit hohem Sachschaden vor, so dass davon ausgegangen werden muss, dass mit Ablauf des Jahres 2020 erneut ein Unfallhäufungsbereich nach den Kriterien der bayrischen Zentralstelle für Verkehrssicherheit (ZVS) ergibt. Das Unfallaufkommen war und ist vor allem der un stetigen Linienführung geschuldet. Dies soll durch den vorliegenden Um- und Ausbau beseitigt und ein verkehrssicherer Verlauf des Bundesstraßenabschnittes erzielt werden. Der geplante Straßenverlauf soll sich darüber hinaus harmonisch in das Landschaftsbild einfügen und die erforderlichen Sichtweiten aufweisen. Der Um- und Ausbau hat keine negativen Auswirkungen auf

- Evtl. Verkehrsverlagerungen,
- Netzstrukturelle Wirkung (Erreichbarkeit) oder

- Verknüpfungen mit übergeordnetem und nachgeordnetem Netz.

3.3.3. Entwurfs- und sicherheitstechnische Beurteilung

Lagetrassierung

Der Aus- und Umbau nördlich Reindlschmiede ist in die Kategoriengruppe LS III eingestuft. Die Maßnahme entspricht somit der Entwurfsklasse EKL 3. Es ergibt sich daraus eine Planungsgeschwindigkeit von 90 km/h.

Höhentrassierung

Der Höhenverlauf der Trassenvarianten wird so weit als möglich an das bestehende Gelände angepasst. Aufgrund der benötigten Sichtweiten entstehen Einschnittsbereiche in hügeligen und ungleichmäßigen Teilbereichen des Geländes. Gegenteilig sind in den Bereichen der Kurvenverbesserungen vermehrt Dammschüttungen erforderlich, um den geplanten Höhenverlauf der Gradienten zu erreichen.

In der Lage- sowie Höhentrassierung werden die betreffenden Grenzwerte der Richtlinien, Vorschriften und technischen Regelwerke eingehalten.

Anordnung der Knotenpunkte

Alle betreffenden Knotenpunkte schließen nach baulicher Grundform plangleich an die übergeordnete B 11 an. Bei der Betriebsform liegt ausschließlich die Vorfahrtsregelung mit Verkehrszeichen vor. Die Kreisstraße TÖL 6 führt vom Ende der Ausbaustrecke als untergeordnete Verbindung in Richtung Ost zur Staatsstraße St 2064. Je nach Trassenvarianten liegt die Anschlussstelle im Ausbau- bzw. Angleichungsbereich.

Alle Anschlussstellen der umliegenden Weiler binden plangleich an die B 11 an. Die Einmündungen des land- und forstwirtschaftlichen Wegenetzes schließen ebenso plangleich an. In diesen untergeordneten Anschlussbereichen bei der Einfahrt in die Bundesstraße werden ausreichende Sichtfelder hergestellt.

Erdmengenbilanz

Ziel der Neutrassierung ist ein weitestgehend ausgewogenes Verhältnis von Auf- zu Abtragsmenge. Bei allen sechs Trassierungsvarianten überwiegen die entstehenden Abtragsmengen aufgrund der nötigen Einschnitte in das hügelige und wellige Gelände. Es wird daher, soweit das Bodenmaterial aus dem Abtrag für den Unterbau geeignet ist, kein externes Dammschüttungsmaterial benötigt. Die Massenüberschüsse eignen sich für die nach Möglichkeit flachere Angleichung der Dammböschungen. Dies wirkt sich positiv auf die Betroffenen aus. Die Eigentümer können ihre landwirtschaftlichen Nutzflächen bis an die Bankettränder bewirtschaften. Sie müssen zudem weniger Grundfläche abtreten, was wiederum eine Kostenminderung für den Baulastträger – Bundesrepublik Deutschland – bedeutet. Außerdem können die Erdmassen je nach Erfordernis für Lärmschutzwälle verwendet werden. Die Erdmengenbilanzen variieren je nach Trassenvariante.

Flächenbilanz

Für die Neutrassierung werden in Teilabschnitten überwiegend landwirtschaftliche Grünflächen benötigt. Die forstwirtschaftlichen Bereiche sind gering betroffen und entsprechen keiner großflächigen Rodung. Die Abholzung trifft vermehrt auf einzelne Bäume und Baumgruppen im Kurvenverbesserungsbereich zu. Der Flächenbedarf ist abhängig von den Kategorien I – III.

3.3.4. Umweltverträglichkeit

Emissionen

Lärm

Im Zuge der Voruntersuchung fand bereits für zwei Trassenvarianten eine Betrachtung der entstehenden Lärmbelastung durch den Ausbau statt. Es wurden aus den sechs verschiedenen Trassenvarianten die Linienführungen Nr. 2 und Nr. 6 ausgewählt. Der Lärm ist im Wesentlichen abhängig vom Verkehrsaufkommen, der Kfz-Geschwindigkeit, dem SV-Anteil, dem Straßenbelag des Oberbaues und der Neigung des Fahrbahnverlaufes in Fahrtrichtung. Für die Berechnung der Lärmemission findet das „Teilstück-Verfahren“ nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) Anwendung.

Für die Wahllinienführung Trassenvariante 2 wurde aufgrund der bevorzugten Linie eine Lärmberechnung für die angrenzenden Bebauungen durchgeführt. Die höchste Lärmbelastung liegt hier in der Ortschaft Schönrain, unmittelbar in der Höhe des Feuerwehrgerätehauses vor. Der Tages- und Nachthöchstwert erreicht dort 66,1 dB(A) und 58,7 dB(A). Über den kompletten Bereich der Baustrecke liegen die weiteren Immissionspunkte deutlich unter den Grenzwerten von 70,0 dB(A) am Tage und 60,0 dB(A) bei Nacht. Es handelt sich somit um keine „wesentliche Änderung“ der Straße.

Durch die Einhaltung der vorgegebenen Immissionsgrenzwerte des 16. Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) sind entlang des Straßenquerschnitts keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

Schadstoffe

Durch die Verbrennungsprozesse in Kraftfahrzeugmotoren entsteht im Bereich des Um- und Ausbaus der B 11 nördlich Reindlschmiede Abgas, das zu Luftverunreinigungen führt. Folgende gas- und partikelförmige Substanzen sind hieran im Wesentlichen beteiligt:

- Stickstoffdioxid (NO₂)
- Stickstoffmonoxid (NO)
- Partikel (PM₁₀)
- Partikel (PM_{2,5})
- Benzol (C₆H₆)
- Kohlenmonoxid (CO) und
- Schwefeldioxid (SO₂)

Zu den auspuffbedingten Partikelemissionen werden von der Bundesstraße infolge Staubaufwirbelungen, Straßen- und Reifenabrieb sowie Brems- und Kupplungsbelagabrieb weitere Partikel emittiert.

Die Emissionsstärke wird durch die Fahrzeugtechnik, Verkehrsstärke, Verkehrszusammensetzung, Längsneigung und den Verkehrsablauf bestimmt.

Hier kann durch die geeigneten Trassierungselemente in der Lagetrassierung sowie eine geringere Längsneigung bei der Höhentrasierung die Emissionsstärke straßenbaulich verringert werden.

Die örtlich-zeitliche Ausprägung von Immissionen wird durch meteorologische Bedingungen, physikalisch-chemische Umwandlungsprozesse, Topographie, Lage der Straße und Bebauung wesentlich mitbestimmt.

Gewässer

Nördlich des Weilers Letten liegt der Kleine Karpfsee, der im südlichen Bereich in das FFH-Gebiet und LSG (siehe Biotop „Kleiner Karpfsee nördlich von Letten“, Teilflächen-Nr. 8234-0048-001) eingeschlossen ist. Die Aus- und Umbaumaßnahme der Linienführung V2 greift nicht in diesen geschützten Bereich der Landschaft ein. Der Große Karpfsee befindet sich westlich von Letten und ist durch die Straßenbaumaßnahme nicht beeinträchtigt.

Im Bereich der Bestandstrasse queren sieben Bach- und Wassergrabenläufe die B 11. Alle betroffenen Querungen sind bei der Neutrassierung sowie dem Aus- und Umbau der Bundesstraße zu berücksichtigen. Sie werden verrohrt und erhalten Durchlässe entsprechender Größe. Zudem ist im Kreuzungsbereich der Gewässer mit dem Straßenkörper der betreffende Oberbau in ausreichender Überdeckung über den Durchlässen zu gewährleisten. Besondere Sorgfalt erfordert die Querung des Auer Baches am Ostrand des Auerfilzes, westlich von Podling. Der Bachlauf befindet sich in einem Biotop (Auer Bach am Ostrand des Auerfilzes westlich von Podling Teilflächen-Nr. 8234-0080-001). Dies wird im fortschreitenden Planungsprozess zusammen mit Natur- und Landschaftsschutz sowie sämtlichen wasserrechtlichen Belangen behandelt.

Land- und Forstwirtschaft

Die unversiegelten Bereiche östlich und westlich der Bestandstrasse bestehen fast ausschließlich aus land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen. Den größten Mengenanteil bilden dort die landwirtschaftlichen Grünflächen, die überwiegend beidseitig der bestehenden Linienführung an den Straßenkörper angrenzen. Lediglich das Waldstück westlich von Podling grenzt östlich des Bestandes auf einer Länge von ca. 550 m an das Bestandsbankett an. In den bestehenden Bach- und Grabenläufen des Streckenverlaufes liegt Baumbewuchs im Böschungsbereich vor. Innerhalb des Bereiches der geplanten Kurvenverbesserung östlich von Letten befindet sich eine ca. 7.500 m² große Ackerfläche.

Die land- und forstwirtschaftlichen Flächen sind von der Um- und Ausbaumaßnahme, sowie den Teilbereichen der Neutrassierung betroffen. Dies lässt sich aufgrund der erforderlichen Kurvenverbesserungen in den Unfallschwerpunkten nicht vermeiden. Das Ausmaß des erforderlichen Flächenbedarfs wurde aufgrund der bestandsorientierten Linienführung so weit als möglich gering gehalten.

Landschaftsbild

Die Aus- und Umbaumaßnahme der B 11 nördlich Reindlschmiede hat Auswirkungen auf den Naturraum und das Landschaftsbild im Landkreis Bad Tölz – Wolfratshausen. Die geplante räumliche Linienführung greift in das hügelige Gelände des Ammer-Loisach-Naturraums ein. Es entstehen in der Vorzugstrasse Dammhöhen von bis zu 5 m und Einschnittshöhen von bis zu 3 m. Die Böschungsflanken werden mit geeigneter Ansaat versehen und in den umliegenden Naturraum eingegliedert.

Die Teilstücke geringer Ab- und Auftragshöhe sind nach Möglichkeit mit flacherer Böschungsneigung zu versehen und mit den Eigentümern abzustimmen. Dies ermöglicht eine Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen bis zu den Bankett- bzw. Entwässerungsmuldenrändern des Straßenquerschnittes. Dadurch wird der Flächenbedarf verkleinert und die Querschnittsprofile der Bundesstraße räumlich in das Landschaftsbild eingepasst.

3.3.5. Wirtschaftlichkeit

3.3.5.1. Investitions- und Betriebskosten

Die Kostenschätzung des geplanten Ausbaues wurde für alle sechs Trassenvarianten ermittelt. Es entstanden folgende Ergebnisse:

Kostenschätzung	Grunderwerbskosten	Baukosten	Gesamtkosten
Trassenvariante V1	251.000 €	3.022.000 €	3.273.000 €
Trassenvariante V2	211.000 €	3.091.000 €	3.302.000 €
Trassenvariante V3	265.000 €	3.082.000 €	3.347.000 €
Trassenvariante V4	251.000 €	3.006.000 €	3.257.000 €
Trassenvariante V5	253.000 €	2.870.000 €	3.123.000 €
Trassenvariante V6	283.000 €	3.194.000 €	3.477.000 €

Kostenträger

Der Kostenträger für die Neutrassierung in Verbindung mit Um- und Ausbaumaßnahmen, einschließlich der Anschlüsse, ist die Bundesrepublik Deutschland – Straßenbauverwaltung.

Beteiligung Dritter

Dritte sind an der Baumaßnahme nicht beteiligt.

Anmerkungen

Für die verschiedenen Trassenvarianten wurden die genauen Ab- und Auftragsmassen, Mengen der Frostschutzschicht und die erforderlichen Asphaltmengen ermittelt. Hinzu kamen überschlägig die Oberbodenarbeiten. Eine nach Möglichkeit flachere Angleichung der Böschungsflanken (im Dammbereich) an das Landschaftsbild ist hierin noch nicht berücksichtigt.

Die Querungen der Bachdurchlässe wurden mit Betonrohren kalkuliert. Die Änderungen der Straßen, Wege und Wasserläufe wurden als Pauschalbeträge überschlägig angesetzt. Der Anfall von unbrauchbarem, belastetem Boden wurde bei den verschiedenen Trassenvarianten jeweils mit 1000 m³ angenommen und ist in geeigneten Deponien zu entsorgen.

Zur Verifizierung wurden die Streckenkosten des Bayerischen Staatsministerium des Inneren für den Ausbau von Bundesstraßen (brutto, ohne Bauwerke) angesetzt. Der Regelpreis für den einbahnigen Querschnitt (Aus- und Umbaumaßnahme, RQ 10,5) beläuft sich auf 1,2 Mio. €/km. Die gemittelten Gesamtkosten der sechs Trassenvarianten auf die bezogene Baustrecke von ca. 3,3 km betragen somit rund 1,0 Mio. €/km. Damit liegt die geplante Baumaßnahme unterhalb des Regelpreises der durchschnittlichen Kostenschätzungen für Aus- und Umbaumaßnahmen an Bundesstraßen in Bayern.

3.3.5.2. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Die Auswertung der sechs unterschiedlichen Trassenvarianten ergab folgende Ergebnisse.

Auswertung

wirtschaftlichste Variante:	V5	3.123.000 €
unwirtschaftlichste Variante:	V6	3.477.000 €
Kostenspanne:		354.000 €
Kostenvergleich von wirtschaftlichster Variante V5 zur Vorzugslösung V2		179.000 €
Kostenunterschied von Alternativlösung V4 zur Vorzugslösung V2		45.000 €

Die Wirtschaftlichkeit der Vorzugslösung V2 orientiert sich im mittleren Bereich der möglichen Linienführungen. Die Alternativlösung V4 ist im gleichen Kostenrahmen ca. 45.000 € günstiger als die Vorzugslösung.

Beide bestandsorientierten Trassierungen (Planungskategorie III) befinden sich zusammen mit der zum Teil flächeneingreifenden Trasse V1 (Planungskategorie II) hinter der wirtschaftlichsten Linienführung V5.

Sie stellt bei den Bodenbewegungen ein sehr ausgewogenes Massenverhältnis von Ab- zu Auftragsmengen dar und ist somit wirtschaftlicher als die Trassen V1, V2 und V4. Hieraus ergibt sich eine Differenz von ca. 130.000 € bis ca. 180.000 €.

Der Streckenverlauf von V5 greift jedoch umfangreicher in das Landschaftsbild ein und führt zu Einschränkungen bei den erforderlichen Haltesichtweiten.

Die Streckenführung der Trassenvariante V1 (Planungskategorie II) gestaltet sich ähnlich. Durch das unausgewogene Massenverhältnis hat dies negative Auswirkungen auf die Kostenschätzung.

Die flächeneingreifenden Neutrassierungen (Planungskategorie I) Variante V3 und V6 zählen zu den unwirtschaftlichsten Trassen. Dies resultiert aus dem großen Ausmaß an erforderlichen Grundflächen und Bodenbewegungen. Trassenvariante 6 ist ca. 350.000 € teurer als die wirtschaftlichste Lösung V5.

Die Ergebnisse der Kostenschätzungen trugen aus wirtschaftlicher Sichtweise mit zur Entscheidungsfindung der geeignetsten Trassenvariante der Voruntersuchung bei.

3.4. Gewählte Linie

In nachfolgenden beiden Tabellen sind die entscheidungsrelevanten Merkmale der sechs Trassenvarianten nach Schwerpunkten gegliedert:

Beurteilungsmerkmale	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Trassenbeschreibung:			
<i>Entwurfselemente:</i>			
max L _{Gerade} [m]	59,612	43,987	43,253
min R [m]	350	300	300
max R [m]	600	600	600
min A [m]	148,720	105,249	119,287
max A [m]	264,143	294,939	319,426
min H _k [m]	6,000	5,300	5,200
max H _k [m]	11,500	8.297,586	10.795,282
min H _w [m]	3,400	3,200	3.787,310
max H _w [m]	4,000	5,500	4.874,893
min s [%]	0,75	1,00	0,90
max s [%]	5,50	5,80	6,00
min q [%]	-7,00	-7,00	-7,00
max q [%]	6,50	7,00	6,50
<i>Knotenpunkt:</i>	2 Stück	2 Stück	2 Stück
	<ul style="list-style-type: none"> • Anschluss der untergeordneten Gemeindeverbindungsstraße nach Nantesbuch • Anschluss der untergeordneten Kreisstraße Töl 6 in der Ortschaft Schönrain (Bereich Ende der Bau-strecke) 	<ul style="list-style-type: none"> • Anschluss der untergeordneten Gemeindeverbindungsstraße nach Nantesbuch • Anschluss der untergeordneten Kreisstraße Töl 6 in der Ortschaft Schönrain (Bereich Ende der Bau-strecke) 	<ul style="list-style-type: none"> • Anschluss der untergeordneten Gemeindeverbindungsstraße nach Nantesbuch • Anschluss der untergeordneten Kreisstraße Töl 6 in der Ortschaft Schönrain (Bereich Ende der Bau-strecke)
<i>Einmündungen:</i>	5 Stück	5 Stück	5 Stück
	<ul style="list-style-type: none"> • Anschluss des Weilers Podling • 2 Anschlüsse an den Weiler Au (West) • 2 Anschlüsse an den Weiler Brandl (Ost) 	<ul style="list-style-type: none"> • Anschluss des Weilers Podling • 2 Anschlüsse an den Weiler Au (West) • 2 Anschlüsse an den Weiler Brandl (Ost) 	<ul style="list-style-type: none"> • Anschluss des Weilers Podling • 2 Anschlüsse an den Weiler Au (West) • 2 Anschlüsse an den Weiler Brandl (Ost)
Längenangaben [km]:			
<i>Baulänge:</i>	3,330	3,344	3,293
Umweltrelevante Aspekte [km]:			
<i>Verlauf in landwirtschaftlich genutzten Flächen:</i>	2,3	1,8	2,5
<i>Eingriffe in Waldgebieten:</i>	-	-	-
<i>Verlauf in Biotopen:</i>	-	-	-
<i>Verlauf in LSG:</i>	-	-	-
<i>Verlauf in FFH-Gebieten:</i>	-	-	-
Grundbedarf [m²]:			
<i>für Straßenkörper in landwirtschaftlichen Flächen</i>	34.800	27.100	37.400
Mengen [m³]:			
<i>Oberbodenabtrag:</i>	7.500	6.000	8.000
<i>Oberbodenandeckung:</i>	3.500	3.800	3.700
<i>Bodenabtrag:</i>	43.500	49.000	52.500
<i>Dammschüttung:</i>	31.000	29.000	34.000
<i>Frostschuttschicht:</i>	22.250	22.250	21.750
<i>Asphalttragschicht:</i>	4.300	4.300	4.200
<i>Asphaltdeckschicht:</i>	1.070	1.070	1.060

Entscheidungsrelevante Merkmale der Trassenvarianten 1 – 3

Beurteilungsmerkmale	Variante 4	Variante 5	Variante 6
Trassenbeschreibung:			
<i>Entwurfselemente:</i>			
max L _{Gerade} [m]	54,761	64,042	39,545
min R [m]	340	300	450
max R [m]	600	600	600
min A [m]	129,875	124,844	159,914
max A [m]	214,543	245,144	271,416
min H _k [m]	5,050	5,045	5,500
max H _k [m]	11.434,171	13.235,477	8.000
min H _w [m]	3,300	3.497,633	3.577,758
max H _w [m]	11,000	7,500	50,000
min s [%]	1,00	1,00	1,00
max s [%]	5,90	5,80	5,80
min q [%]	-7,00	-7,00	-6,00
max q [%]	7,00	7,00	6,00
<i>Knotenpunkt:</i>	2 Stück <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss der untergeordneten Gemeindeverbindungsstraße nach Nantesbuch • Anschluss der untergeordneten Kreisstraße Töl 6 in der Ortschaft Schönrain (Bereich Ende der Bau-strecke) 	2 Stück <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss der untergeordneten Gemeindeverbindungsstraße nach Nantesbuch • Anschluss der untergeordneten Kreisstraße Töl 6 in der Ortschaft Schönrain (Bereich Ende der Bau-strecke) 	2 Stück <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss der untergeordneten Gemeindeverbindungsstraße nach Nantesbuch • Anschluss der untergeordneten Kreisstraße Töl 6 in der Ortschaft Schönrain (Bereich Ende der Bau-strecke)
<i>Einmündungen:</i>	5 Stück <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss des Weilers Podling • 2 Anschlüsse an den Weiler Au (West) • 2 Anschlüsse an den Weiler Brandl (Ost) 	5 Stück <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss des Weilers Podling • 2 Anschlüsse an den Weiler Au (West) • 2 Anschlüsse an den Weiler Brandl (Ost) 	4 Stück <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss des Weilers Podling • 2 Anschlüsse an den Weiler Au (West) • 1 Anschluss an Gemeindestraße zum Weiler Brandl (Ost)
Längenangaben [km]:			
<i>Baulänge:</i>	3,319	3,330	3,421
Umweltrelevante Aspekte [km]:			
<i>Verlauf in landwirtschaftlich genutzten Flächen:</i>	2,3	2,3	2,7
<i>Eingriffe in Waldgebieten:</i>	-	-	-
<i>Verlauf in Biotopen:</i>	-	-	-
<i>Verlauf in LSG:</i>	-	-	-
<i>Verlauf in FFH-Gebieten:</i>	-	-	-
Grundbedarf [m²]:			
<i>für Straßenkörper in landwirtschaftlichen Flächen:</i>	34.700	35.100	40.900
Mengen [m³]:			
<i>Oberbodenabtrag:</i>	7.500	7.500	9.000
<i>Oberbodenandeckung:</i>	3.000	3.400	3.100
<i>Bodenabtrag:</i>	38.500	37.500	48.000
<i>Dammschüttung:</i>	19.500	31.500	16.500
<i>Frostschuttschicht:</i>	22.000	21.500	22.500
<i>Asphalttragschicht:</i>	4.300	4.300	4.400
<i>Asphaltdeckschicht:</i>	1.070	1.070	1.100

Entscheidungsrelevante Merkmale der Trassenvarianten 4 – 6

Um die Vorzugslösung der verschiedenen Trassenvarianten in der Voruntersuchung zu ermitteln, wurde folgende Tabelle zur Entscheidungsfindung erstellt. Die jeweiligen Bewertungskriterien erhielten Noten von 1 bis 4 (Note 1 = beste Kriterien, Note 4 = schlechteste Kriterien). Zusätzlich zur Vergabe der einzelnen Noten erhielten die Bewertungskriterien je nach Gewichtung verschiedene Bewertungsfaktoren. Es wurden dort drei verschiedene Bewertungsfaktoren vergeben. Faktor 1 entspricht der „einfachen Wertigkeit“, Faktor 2 der „mittleren Wertigkeit“ und Faktor 3 der „hohen Wertigkeit“. Die Vorzugslösung ergab schließlich den niedrigsten Wert aus dem Verhältnis der Gesamtsumme jeder Variante durch die Summe der Bewertungsfaktoren.

Es sind im betreffenden PG folgende Bewertungskriterien ausschlaggebend.

Bewertungskriterien		Bewertungs- faktor B	Varianten					
			V1	V2	V3	V4	V5	V6
Verkehrliche Beurteilung	Sichtverhältnisse	3	2	2	3	2	4	1
	Kurvigkeit	1	3	1	2	1	1	4
	Wirkung auf die Fahrgeschwindigkeit und das Fahrverhalten im Vorortsbereich	2	2	1	3	1	3	3
	Gradientensteigung	2	2	2	2	2	2	2
	Linienführung in Knotenpunktsbereichen	3	2	2	2	1	2	1
Umweltverträglichkeit	Lärm und Schadstoffe	3	3	1	3	2	3	3
	Zerschneidung landwirtschaftlicher Flächen	1	2	1	4	3	3	4
	Einwirkung auf das Landschaftsbild	2	2	2	4	1	3	4
	Abstand zu Biotopen	3	1	1	4	2	2	3
	Abstand zum LSG	3	1	1	4	1	1	3
	Einfluss auf Bach- und Grabenläufe inkl. bewaldeter Böschungen	3	2	1	3	1	3	4
Wirtschaftlichkeit	Baulänge	1	2	3	1	2	3	3
	Kosten	2	2	2	3	2	1	4
	Mengenbewegungen	2	2	2	3	1	1	3
	Bedarf an landwirtschaftlicher Grundfläche für den Straßenkörper	2	2	1	3	2	2	4
Sonstiges	Abstand zu Ortschaften/Weilern	3	2	2	3	1	3	4
	Bestandsorientierter Ausbau	3	2	1	3	2	2	4
Summe B:		39	34	26	50	27	39	54
Summe V_n (mit Faktor B)			76	58	118	60	91	120
Ergebnis = Summe V_n / Summe B			1,95	1,49	3,03	1,54	2,33	3,08

Vorzugslösung

Bei der Voruntersuchung stellte sich Trassenvariante 2 als vorrangige Linienführung heraus. Da sie der bestandsorientierten Planungskategorie III entspricht, greift sie am wenigsten in die landwirtschaftlichen Grünflächen ein. Sie berührt die unversiegelten Flächen weniger als Vergleichsvariante 4. Es werden keine Grundstücksflächen durchtrennt und kleine „Zwickel“ entstehen nur in den Bereichen der zwangsläufig notwendigen Kurvenverbesserungen. Der Straßenkörper passt sich über den gesamten Verlauf der Trassierung harmonisch in das Landschaftsbild ein. Der größere Einschnittsbereich zwischen den Weilern Au und Brandl ist dem hügeligen Gelände sowie der steilen Neigung von Bestandstrasse und Gelände geschuldet. Es entsteht dadurch ein etwas größeres Abtragsvolumen im Vergleich zu anderen Alternativtrassen. Dies wirkt sich gleichzeitig wiederum positiv auf die Lärmimmissionspunkte der beiden Weiler aus. Das LSG und die FFH-Gebiete bleiben von der Neutrassierung unberücksichtigt. Dies wirkt sich vorteilhaft auf den Naturraum aus. Des Weiteren werden keine Waldgebiete durchkreuzt. Die Kreuzung der geschützten Bachläufe ist wie bereits in der Bestandstrasse unvermeidbar. Der Natur- und Wasserschutz werden hierbei an allen Kreuzungspunkten berücksichtigt.

Aus straßenbaulicher und sicherheitsrelevanter Sicht werden alle notwendigen Grundlagen erfüllt. Die erforderliche Haltesichtweite ist in beiden Fahrtrichtungen eingehalten.

Die Kurvigkeit der Variante 2 gestaltet sich ausgewogen und sorgt gleichzeitig für ein geschwindigkeitsdämpfendes Fahrverhalten in den Vorortsbereichen von Reindlschmiede und Schönrain. Mit den gewählten Längs- und Querneigungen ist die Entwässerung in den Verwindungsbereichen und der freien Strecke gesichert. Die Ergebnisse der Lärmberechnung lagen auch durchwegs unter den zulässigen Grenzwerten. In der Summe wird die Verkehrssicherheit des unfallreichen Streckenabschnittes erheblich verbessert. Die Böschungsneigungen sind in Abstimmung mit den Grundstückseigentümern nach Möglichkeit flacher auszubilden. Dies erzeugt vor allem im Kurvenbereich der Einschnitte bessere Sichtweiten der Fahrzeuglenker. Des Weiteren gestaltet sich diese Anpassung der Böschungsflanken an den Geländeverlauf positiv auf das Landschaftsbild und sorgt für einen Massenausgleich der überschüssigen Abtragsmenge. Den angrenzenden Landwirten wird so ermöglicht, die Grünflächen bis an den Bankettrand zu bewirtschaften. Hierdurch könnten die Grunderwerbskosten weiter reduziert werden.

Die Kostenschätzung der Trassenvariante 2 fiel etwas höher aus als Variante 4. Dies resultiert überwiegend aus den größeren Kubaturen der Bodenbewegungen. In der Summe schlägt der ca. 3,3 km lange Aus- und Umbauabschnitt mit 3,302 Mio. € zu Buche. Variante 4 ist ca. 45.000 € günstiger.

Unterlegene Alternativlösung

Bei der bevorzugten Alternativtrasse handelt es sich um Variante Nr. 4. Sie ist ebenfalls weitestgehend bestandsorientiert trassiert und passt sich analog zur Vorzugslösung Nr. 2 harmonisch in das Landschaftsbild ein.

Die Verkehrssicherheit der unterlegenen Alternativlösung ist gegeben. Die erforderliche Haltesichtweite wird in beiden Fahrtrichtungen erzielt. Die günstigen Überholsichtweiten werden im Mittelabschnitt in Höhe Podling erreicht. Die Kurvigkeit entspricht der Vorzugslösung.

Bei den Trassierungselementen bewegt sich die Alternativlösung etwas näher an den zulässigen Grenzwerten. Dies zeigt sich vor allem im Kuppenbereich zwischen Au und Brandl deutlich. Durch den geringeren Halbmesser entsteht eine geringere Einschnittstiefe zwischen Gelände OK und Fahrbahn OK. Dadurch fällt die Abtragsmenge geringer aus. Dies beeinträchtigt jedoch die vorhandenen Sichtweiten der Fahrzeuglenker nachteilig.

Ein weiterer großer Unterschied zur Trassenvariante 2 ist der deutlichere Eingriff in die landwirtschaftlichen Flächen. Östlich von Letten wird die bestehende Trasse durch eine Kurvenverbesserung neu trassiert. Ab der Anschlussstelle nach Letten läuft der neue Straßenkörper in Fahrtrichtung Geretsried weiter parallel zur Bestandstrasse und kehrt erst in Höhe des bestehenden Unfallhäufungsschwerpunktes auf die Bestandslinie zurück. In diesem Zuge wird ein größeres Grundstück großflächig durchtrennt und ein größerer Bereich komplett neu versiegelt.

Aus dem größeren Bedarf an Grundfläche und der damit verbundenen größeren Rückbaufläche resultiert eine Kostenmehrung. Durch die näher am Bestand verlaufende Linienführung und Trassierungselemente im Grenzbereich sinken die Kosten hingegen vor allem im Teilstück zwischen Au und Brandl. Dort entstehen weniger Geländeeinschnitte und erzeugen dadurch geringere Bodenbewegungen. Dies führt in der Summe zu etwas geringeren Kosten als bei Vorzugstrasse Nr. 2. Im Vergleich zur wirtschaftlichsten Trassenvariante 5 ist sie jedoch ca. 134.000 € teurer.

4. TECHNISCHE GESTALTUNG DER BAUMASSNAHME

4.1. Ausbaustandard

4.1.1. Entwurfs- und Betriebsmerkmale

Die neue Bundesstraße lässt sich entsprechend ihrer Lage außerhalb bebauter Gebiete sowie ihrer Bedeutung als regionale Straßenverbindung im Netz der „Straßenkategorie LS III“ gem. RIN (Richtlinie für integrierte Netzgestaltung) zuordnen. Für die Planung sind deshalb die Gestaltungsmerkmale von Landstraßen der „Entwurfsklasse EKL 3“ gemäß den Richtlinien für die Anlage von Landstraßen, Ausgabe 2012 (RAL 2012) anzuwenden.

Für die Ausbaustrecke wird der Regelquerschnitt RQ 11 mit einer Fahrbahnbreite von 8,0 m mit beidseits 1,5 m breiten Banketten zugrunde gelegt.

Die Anbindungen der Kr TÖL 6 sowie der GVS nach Nantesbuch erfolgen aufgrund der geringen Verkehrsbelastungen plangleich. Dies gilt ebenso für die Anbindungen der einzelnen Weiler an die B 11.

4.1.2. Vorgesehene Verkehrsqualität

Im Zuge des Ausbaus der B 11 erhält die Bundesstraße eine stetige Linienführung in der Lage. Darüber hinaus werden die Längsneigungen gegenüber dem Bestand reduziert und die Fahrbahnbreite vergrößert. Dies trägt zu einer wesentlichen Erhöhung der Verkehrsqualität bei. Hierdurch wird die Verbindungsfunktion der B 11 zwischen der Stadt Geretsried im Norden und der B 472 im Süden und somit auch zur A 95 sowie zur A 8 und zu den naheliegenden Gemeinden deutlich verbessert.

4.1.3. Gewährleistung der Verkehrssicherheit

Die vorliegende Planung gewährleistet durch die ausgewogene, entsprechend der vorhandenen Entwurfsklasse gewählten Trassierung ein hohes Verkehrssicherheitsniveau. Die Beseitigung der in der Linienführung in Lage und Höhe vorhandenen Defizite und die Vergrößerung der Fahrbahnbreite führen zu einer erheblichen Verbesserung der Verkehrssicherheit und damit zu einem entsprechenden Rückgang des Unfallgeschehens.

Hinzu kommt, dass der gesamte Streckenabschnitt, gemäß den Vorgaben der aktuellen Regelwerke, mit passiven Schutzeinrichtungen (Schutzplanken, etc.) ausgestattet wird, um so Hindernisse (bestehende Bepflanzung, etc.) in den Seitenräumen abzusichern. Zudem wird mittels einer retroreflektierenden Markierung und Beschilderung vor allem die Nacht- und Nassesichtbarkeit optimiert, um den Straßenverlauf v.a. bei schlechter Witterung möglichst gut erkennbar zu gestalten.

Die Einhaltung ausreichender Sichtweiten (Halte- und Anfahrtsichtweiten) sind für die Verkehrssicherheit von elementarer Bedeutung. Diese wurden intensiv überprüft und bei der Planung berücksichtigt.

4.2. Bisherige und zukünftige Straßennetzgestaltung

Folgende Straßen und Wege münden in die B 11 ein:

Straße / Weg	Straßen- kategorie	vorh. Breite [m]	geplante Breite [m]	Belastungs- klasse	Verknüpfung
Privatweg nach Bocksberg	/	3,00	3,00	0,3	plangleicher Anschluss an B 11
GVS nach Nantesbuch	LS IV	5,00	5,00	1,0	plangleicher Anschluss an B 11
Privatweg nach Podling	/	3,50	3,50	0,3	plangleicher Anschluss an B 11
öFW nach Au bei Bau-km 2+200	/	3,00	3,00	0,3	plangleicher Anschluss an B 11
Privatweg nach Brandl	/	3,50	3,50	0,3	plangleicher Anschluss an B 11
öFW nach Au bei Bau-km 3+010	/	3,00	3,00	0,3	plangleicher Anschluss an B 11
Kr TÖL 6	LS IV	5,00	5,00	1,0	plangleicher Anschluss an B 11

- **Privatweg nach Bocksberg**
Der Privatweg nach Bocksberg wird Richtung Nordosten bis zur neuen Trasse der B 11 verlängert.
- **GVS nach Nantesbuch**
Die GVS nach Nantesbuch wird an die neuen Gegebenheiten angepasst.
Die Widmung als Gemeindeverbindungsstraße bleibt unverändert erhalten.
- **Privatweg nach Podling**
Der Privatweg nach Podling wird an die neuen Gegebenheiten angepasst.
- **öFW nach Au bei Bau-km 2+200**
Der öFW nach Au wird an die neuen Gegebenheiten angepasst.
- **Privatweg nach Brandl**
Der Privatweg nach Brandl bei Bau-km 2+640 wird an die neuen Gegebenheiten angepasst. Die Anbindung des zweiten Privatwegs nach Brandl an die B 11 bei Bau-km 2+750 erfolgt künftig nicht mehr direkt, sondern über den Privatweg nach Brandl bei Bau-km 2+640.
- **öFW nach Au bei Bau-km 3+010**
Der öFW nach Au wird an die neuen Gegebenheiten angepasst.
- **Kr TÖL 6**
Die Kreisstraße wird im Bereich der Einmündung abgekröpft und mit einem Fahrbahnteiler versehen.
Die Widmung als Kreisstraße bleibt unverändert erhalten.

4.3. Linienführung

4.3.1. Beschreibung des Trassenverlaufs

Der erste Bereich der geplanten Streckenführung bewegt sich bestandsorientiert durch einen östlich und westlich eingrenzenden Waldbereich, der unmittelbar an die Bankettränder angrenzt. Die Bestandsgradienten bzw. östliche und westliche Topographie verläuft geringfügig steigend in Richtung Nordost.

Bei Bau-km 0+365 weicht die Linienführung östlich von der Bestandstrasse ab und verbessert die Kurvenfahrt in Höhe des Weilers Letten durch einen größeren Kurvenradius. In dieser ersten Kurvenverbesserung befindet sich südlich eine landwirtschaftliche Grünfläche und nördlich eine Ackerbaufläche. Der höhenmäßige Verlauf des geplanten Straßenkörpers erzeugt bis zum Ende der Kurvenverbesserung (Bau-km 0+710) einen kleineren Dammbereich.

Bis Bau-km 0+960 ist der Gradientenverlauf der überwiegend am Bestand orientierten Trassenführung durch einen größeren Kuppenhalbmesser zu vertiefen.

Bei Bau-km 0+970 – 1+150 wird der erste Unfallhäufungsschwerpunkt durch eine westliche Trassenverlegung entschärft. Die Topographie fällt westlich des Bestandes deutlich ab, so dass damit verbunden ein Dammquerschnitt entsteht. Die Böschung soll dadurch in Richtung Ost (Bestand) flacher abgeböschert werden und somit ein gleichmäßiges Landschaftsbild nach Rückbau der Bestandskurve ermöglichen.

Von Bau-km 1+150 – 1+460 verläuft die Streckenführung erneut sehr bestandsorientiert und erzeugt einen Querschnitt im Anschnittsprofil.

Es folgt von Bau-km 1+500 – 1+640 der Unfallhäufungsschwerpunkt 2, der ebenfalls westlich durch eine Verlegung der Straßenachse bereinigt wird. Analog zum südwestlichen Unfallhäufungsschwerpunkt fällt das Gelände in Richtung des Auer Filzes westlich ab. Dies bedeutet im Ausbau ebenfalls einen Dammquerschnitt.

Die Ausbaustrecke wird im folgenden Abschnitt etwas in Richtung Westen verschoben und liegt entweder im Damm oder im Anschnitt. Dieser Bereich und der verbesserte Unfallhäufungsschwerpunkt 2 befinden sich in kürzester Entfernung zum westlichen Schutzgebiet des Auer Filzes (FFH-Gebiet).

Der nächste Teilabschnitt in Richtung Nord verläuft sehr bestandsorientiert und steigt bis zum ersten Abzweig des Weilers Au (Fahrtrichtung Geretsried) leicht an.

Vor und nach der Abzweigung nach Au verlagert sich die Linienführung erneut westlich des Bestandes. Der von Bau-km 2+050 – 2+400 entstehende Dammbereich ist erneut auf die fast durchwegs fallende Topographie von Ost nach West zurückzuführen.

Die Gradienten erfahren im folgenden Teilstück den steilsten Anstieg. In der Kombination eines größeren Kuppenhalbmessers und der Abweichung von der bestehenden Linie entsteht ein längerer Einschnittsbereich.

Bis zur zweiten Ausfahrt des Weilers Au (südlich des alten Trinkwasserhauses – Schönrain-Nord) bestimmt das flache Gelände den Verlauf der Gradienten.

Nach der Ausfahrt des Weilers Au (Bau-km 3+010) verläuft die geplante Achse der B 11 höhen- und lagemäßig bis zu Bauende bestandsorientiert.

4.3.2. Zwangspunkte

Zwangspunkte der Linienführung stellen primär die Geländetopographie, die Anbindung bestehender Straßen und Wege, vorhandener Bewuchs sowie eine Hochspannungsfreileitung dar.

Die für die Trassierung maßgebenden Zwangspunkte sind im Nachfolgenden aufgeführt:

Zwangspunkte aus	Beschreibung	Bereich (Achsstation)
Straßenbau	Anschluss an Bestand (B 11 Ri. B 472)	Bauanfang
	Anbindung des Privatwegs nach Bocksberg	0+465
	Anbindung der GVS nach Nantesbuch	0+680
	Anbindung des Privatwegs nach Podling	1+795
	Anbindung des öFW nach Au	2+200
	Anbindung des Privatwegs nach Brandl	2+640
	Anbindung des öFW nach Au	3+010
	Anbindung der Kr TÖL 6	3+305
	Anschluss an Bestand (B 11 Ri. Geretsried)	Bauende
vorhandener Bewuchs	Fichtenhecke	1+800 bis 2+115 rechts
Sonstige	Hochspannungsfreileitung	1+750
		1+800 rechts

4.3.3. Linienführung im Lageplan

Im nachfolgenden werden die für die Entwurfsklasse EKL 3 unter Zugrundelegung einer Planungsgeschwindigkeit von 90 km/h empfohlenen Trassierungselemente mit den bei der Planung verwendeten verglichen.

Entwurfselement	RAL	Planung
• Radienbereiche [m]	300 – 600	300 – 600
• Mindestlänge von Kreisbögen [m]	50	54
• Klothoidenmindestwert [m]	100	105
• Verhältnis $A_2 : A_3$ bei Wendeklothoiden	$\leq 1,5$	1,4

Die Radienrelation aufeinanderfolgender Radien liegt auf der gesamten Strecke im guten Bereich.

4.3.4. Linienführung im Höhenplan

Folgende minimale bzw. maximale Trassierungselemente wurden bei der Planung verwendet.

Entwurfselement	RAL, EKL 3	Planung
• Höchstlängsneigung [%]	6,5	5,8
• Kuppenmindesthalbmesser [m]	5000	5000
• Wannemindesthalbmesser [m]	3000	3200
• Mindestlängsneigung im Verwindungsbereich [%]	1,0 (0,7)	0,9

Die angestrebte Längsneigung von mind. 1 % in Verwindungsbereichen kann aufgrund der Topographie sowie der Anbindung bestehender Wege nicht in allen Verwindungen eingehalten werden. Die minimale Längsneigung liegt mit 0,9 % jedoch nur geringfügig unter der angestrebten Längsneigung und um 0,2 % über der Mindestlängsneigung für Ausnahmefälle.

4.3.5. Räumliche Linienführung und Sichtweiten

Alle Elemente sind so aufeinander abgestimmt, dass keine Unstetigkeiten auftreten und die angestrebte Streckenqualität erreicht wird.

In einer Fahrsimulation wurde nachgewiesen, dass die Anforderungen an eine ausgewogene räumliche Linienführung erfüllt sind und der vorausliegende Trassenverlauf für den Kraftfahrer gut erkennbar und begreifbar ist.

Die Haltesichtweite wird in beiden Fahrrichtungen für die Planungsgeschwindigkeit von 90 km/h eingehalten.

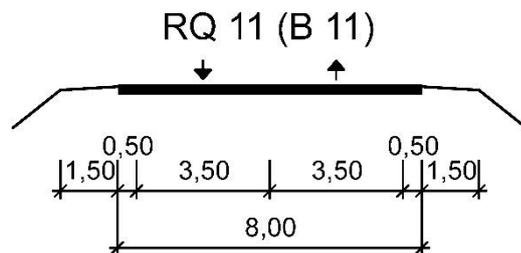
4.4. Querschnittsgestaltung

4.4.1. Querschnittselemente und Querschnittbemessung

Bestandteile des Regelquerschnitts

- **B 11**

Unter Zugrundelegung der EKL 3 kommt der Regelquerschnitt RQ 11 zur Anwendung und setzt sich wie folgt zusammen:



- **Kr TÖL 6**

Die Kreisstraße TÖL 6 bei Bau-km 3+305 wird an ihrem Bauende an den 5,0 m breiten Bestand angepasst.

- **GVS nach Nantesbuch**

Die Gemeindeverbindungsstraße nach Nantesbuch bei Bau-km 0+680 erhält an ihrem Bauende eine Breite von 5,0 m entsprechend dem Bestand.

- **Wege**

Die Breiten der neu zu bauenden Wege orientieren sich am Bestand mit einer Breite von 3,0 m bzw. 3,5 m. Die Breite der Bankette beträgt 0,75 m.

Querneigung, Verwindung, Anrampung

Die Festlegung der Querneigung für den Ausbauabschnitt erfolgt unter Zugrundelegung von Bild 24 der RAL für die freie Strecke (100 km/h).

In den Verwindungsbereichen ist ausreichend Längsgefälle vorhanden (siehe 4.3.4).

Die Anrampungsmindestneigung bei $\leq 2,5$ % beträgt 0,4 %. Die Anrampungshöchstneigung ist für Entwurfsklasse EKL 3 auf 1,0 % begrenzt.

Zur Verbesserung der Entwässerung wird der Querneigungsnullpunkt gegenüber dem Klothoidennullpunkt bei Bau-km 0+405 und Bau-km 3+061 um maximal $0,1 \times A$ verschoben.

4.4.2. Fahrbahnbefestigung

Der Oberbau wurde gem. RStO 12 überschlägig bemessen. Für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus ist die Frostempfindlichkeitsklasse F3 zugrunde gelegt. Sämtliche Straße und Wege erhalten eine Befestigung aus Asphalt entsprechend des zu erwartenden Verkehrsaufkommens.

4.4.3. Böschungsgestaltung

Entlang der Ausbaustrecke erhalten die Böschungen die Regelneigung von 1 : 1,5 und werden gemäß landschaftspflegerischer Begleitplanung bepflanzt.

Für die Haltesicht notwendige Bereiche sind von Bepflanzung freizuhalten.

Die neu entstehenden Straßennebenflächen werden durch standortgerechte Gehölzpflanzungen und Ansaaten landschaftsgerecht gestaltet. Ziel dieser Maßnahmen ist die Einbindung der technischen Anlagen in die Landschaft und die Wiederherstellung der durch die Baumaßnahme in Anspruch genommenen Flächen sowie die Minimierung der Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes. Die Gestaltung orientiert sich an den Empfehlungen für die landschaftspflegerische Ausführung im Straßenbau (ELA).

4.4.4. Hindernisse in Seitenräumen

Die erforderliche Betriebsausstattung der Straße wird entsprechend den gültigen Regelwerken vorgenommen.

Bei Dammhöhen > 3,0 m werden Schutzplanken angeordnet. In diesen Bereichen erfolgt die Aufstellung von Hindernissen wie Schilder, etc. gemäß RPS hinter den Schutzplanken.

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 auf Bäume (ESAB) in der jeweils geltenden Fassung eingehalten.

4.5. Knotenpunkte, Wegeanschlüsse und Zufahrten

4.5.1. Anordnung von Knotenpunkten

Folgende Knotenpunkte sind bei der B 11 vorgesehen:

Knotenpunkt	Bau-km	Bauliche Grundform	Führung im Knotenpunkt
GVS nach Nantesbuch	0 + 680	Einmündung	Einbiegen / Abbiegen
Kr TÖL 6	3 + 305	Einmündung	Einbiegen / Abbiegen

Bei allen Knotenpunkten ist die Erkennbarkeit aus ausreichender Entfernung gewährleistet.

4.5.2. Gestaltung und Bemessung der Knotenpunkte

- **GVS nach Nantesbuch**

Aufgrund der geringen Verkehrsbelastung sowohl auf der B 11 als auch auf der GVS nach Nantesbuch kann ein Linksabbiegestreifen von der Bundesstraße in die Gemeindeverbindungsstraße entfallen. Die vorliegenden Entwurfsklassen der B 11 und der GVS nach Nantesbuch lassen auch einen Verzicht auf einen Rechtsabbiegestreifen sowie getrennte Rechts- und Linkseinbiegestreifen zu.

Die erforderliche Haltesicht auf der Gemeindeverbindungsstraße wird eingehalten. Die Anfahrtsicht liegt in beiden Richtungen bei mindestens 200 m.

- **Kreisstraße TÖL 6**

Die niedrige Verkehrsbelastung sowohl auf der B 11 als auch auf der Kr TÖL 6 ermöglicht den Verzicht auf einen Linksabbiegestreifen von der Bundesstraße in die Kreisstraße. Gemäß den vorliegenden Entwurfsklassen der B 11 und der Kr TÖL 6 sind auch ein Rechtsabbiegestreifen sowie getrennte Rechts- und Linkseinbiegestreifen entbehrlich.

Die Kreisstraße wird abgekröpft an die Bundesstraße angebunden und mit einem Fahrbahnteiler versehen.

Die erforderliche Haltesicht auf der Kreisstraße ist eingehalten. Die Anfahrtsicht beträgt in südwestlicher Richtung mindestens 200 m und in nordöstlicher Richtung mindestens 110 m entsprechend einer Beschränkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 70 km/h. Diese ist auf der B 11 aus Richtung Geretsried kommend gegeben.

4.5.3. Führung von Wegeverbindungen in Knotenpunkten und Querungsstellen, Zufahrten

Aufgrund der geringen Verkehrsbelastung der B 11 lässt sich der landwirtschaftliche Verkehr auf der Bundesstraße abwickeln. Daher ist ein untergeordnetes Wegenetz entbehrlich.

Vorhandene Wege und Zufahrten zur Erschließung der Grundstücke werden soweit erforderlich wiederhergestellt.

4.6. Besondere Anlagen

Besondere Anlagen sind nicht vorgesehen.

4.7. Ingenieurbauwerke

Entlang der Ausbaustrecke zwischen Reindlschmiede und Schönrain ist bei Bau-km 3+120 ein Wellstahldurchlass zur Unterführung eines Viehtriebs mit folgenden Abmessungen vorgesehen:

Lichte Weite:	2,90 m
Lichte Höhe:	≥ 2,10 m
Länge:	19,10 m
Kreuzungswinkel:	100 gon

4.8. Lärmschutzanlagen

Die Baumaßnahme stellt einen erheblichen baulichen Eingriff in den Straßenverkehrsweg dar. Es wurde geprüft, ob sich als Folge der Baumaßnahme an der benachbarten Wohnbebauung eine wesentliche Änderung i. S. der 16. BImSchV bei einer gleichzeitigen Überschreitung der Grenzwerte der 16. BImSchV – Verkehrslärmschutzverordnung ergibt.

Die schalltechnische Untersuchung des Büros em plan, Unterlage 7.1, kommt zu dem Ergebnis, dass die Grenzwerte der 16. BImSchV unter Berücksichtigung der Ausbaumaßnahme in allen potentiell betroffenen Ortslagen unterschritten werden. Maßnahmen zum Schallschutz als Folge der Baumaßnahme werden nicht erforderlich.

4.9. Öffentliche Verkehrsanlagen

Im Bereich der Ausbaustrecke befinden sich mehrere Bushaltestellen.

- **Bushaltestelle an der B 11 und an der GVS nach Nantesbuch jeweils bei Letten**
Die Bushaltestelle wird an die neuen Gegebenheiten angepasst, wobei der Bus in beiden Fahrtrichtungen weiterhin auf der Fahrbahn hält.
- **Bushaltestelle an der B 11 bei Brandl**
Die Bushaltestelle wird vom Privatweg bei Bau-km 2+750 an den Privatweg bei Bau-km 2+640 verlegt, wobei der Bus in beiden Fahrtrichtungen weiterhin auf der Fahrbahn hält.
- **Bushaltestelle an der B 11 bei Schönrain**
Die Bushaltestelle wird an die neuen Gegebenheiten angepasst, wobei die vorhandenen Haltebuchten in beiden Fahrtrichtungen bestehen bleiben.

4.10. Leitungen

Alle örtlichen Versorgungsträger wurden angeschrieben. Die Angaben wurden in die vorliegende Planung übernommen. Die vorhandenen Leitungen sind in Unterlage 11, Regelungsverzeichnis einsehbar.

Die von der Baumaßnahme betroffenen Versorgungsleitungen werden für die Zeit der Maßnahme soweit erforderlich gesichert und an die neuen Gegebenheiten angepasst.

4.11. Baugrund / Erdarbeiten

Für die Maßnahme wurde durch das Ingenieurbüro für Geo- & Umwelttechnik Prof. Slominski GmbH & Co. KG ein Baugrundgutachten mit Datum vom 16.03.2017 erstellt. Die wesentlichen Ergebnisse und bautechnischen Folgerungen werden nachfolgend zusammengefasst.

• Geologie

- Der südliche Bereich des Planungsgebiets führt vom Weiler Letten bis zum Abzweig nach Podling. In diesem Teilstück liegt eine geologische „Grundmoräne“ vor. Sie befindet sich im Bereich der Bestandstrasse und verläuft in einem ca. 200 m breiten Streifen von Süd nach Nord.
- Im Bereich bis ca. 300 m vor der südlichen Ausfahrt nach Au besteht westlich auf eine Länge von ca. 300 m eine „Kames- und Oserartige Aufschüttung“. Östlich der Trasse handelt es sich um eine großflächige Grundmoränensubstanz.
- Unter der südlichen Anschlussstelle nach Au liegt ein „Schutt- und Schwemmkegel“ von ca. 250 m Länge und ca. 300 m Breite vor.
- Ca. 200 m nördlich des Anschlusses nach Au erstreckt sich das Gelände bis zur Ortschaft Schönrain aus „Hang- und Verwitterungsschutt“.
- Östlich der Ausbautrasse liegt zwischen Brandl und Podling die „Untere Bunte Molasse“, sowie die „Penzberger Liegend-Flözgruppe“ vor. Im Westen des Planungsgebiets grenzt im Bereich des FFH-Gebietes ein Hochmoor an.

• Bodenarten

Bei der Baumaßnahme werden folgende Bodenarten angetroffen:

• Würmeiszeitliche Schluffe

Es handelt sich hier um bindige Moränenablagerungen mit kiesigen und sandigen Anteilen. Es sind leicht plastische Böden der Bodengruppen TL / SU* und GU*. Die bindigen Moränenablagerungen liegen z. T. leicht vernässt vor.

• Würmeiszeitliche Kiese

Würmeiszeitliche Kiese sind glaziofluviale Vorstoßschotter, die als gemischtkörnige Böden der Bodengruppen GU und GU* anfallen.

• Tertiäre Schluffe und Tone

Es handelt sich hier überwiegend um mittelpastische Tone der Gruppe TM mit steifer bis halbfester Konsistenz und z. T. auch ausgeprägt plastische Tone der Gruppe TA mit weicher bis steifer Konsistenz.

• Bodenklassen

Die Bodenklassen sind im zuvor genannten Baugrundgutachten aufgeführt und diesem zu entnehmen.

• Grundwasserverhältnisse

Für eine aussagekräftige hydrogeologische Erkundung wurden im Planungsgebiet 3 Grundwassermessstellen (GWM) angeordnet. GWM 1 befindet sich im unmittelbaren östlichen Bereich des Auer Filzes und liegt ca. 15 m östlich des Auer Baches. Die Entfernung zur Ausbautrasse beträgt ca. 150 m. Hier stellt sich im Vergleich zu den weiteren Grundwassermessstellen der höchste Grundwasserpegel ein. Der Grundwasserstand am Rande des Hochmoores liegt über den

Betrachtungszeitraum im Mittel bei ca. 1,20 m u. GOK. GWM 2 und 3 befinden sich unmittelbar am östlichen Rand des Bundesstraßenbestandes. Die Grundwasserstände pendeln sich in Richtung der nach Osten deutlich steigenden Topographie deutlich tiefer als im Vergleich zum Rand des FFH-Gebietes (Auer Filz) ein. Bei GWM 2 liegt der Pegel des oberen Grundwasserstockwerkes ca. 5,65 m u. GOK. Im Anschluss der südlichen Zufahrt des Weilers Brandl befindet sich die dritte und nördlichste Grundwassermessstelle. Dort pendelt sich der Grundwasserflurabstand über den Betrachtungszeitraum vom 29. September bis 18. November 2016 bei ca. 5,05 m u. GOK ein.

- **Frostempfindlichkeit / Frosteinwirkungszone / Wasserverhältnisse**

Die Bestandstrasse und geplante Ausbaustrecke bewegt sich im Grenzbereich zwischen den Frosteinwirkungszone F2 und F3. Es wird auf der sicheren Seite liegend für die Bemessung des Oberbaus nach RStO 12 die Frosteinwirkungszone F3 verwendet. Für die Grund- und Schichtwasserverhältnisse kommt aufgrund der hydrogeologischen Auswertungen die Mehrdicke für Grund- und Schichtenwasser, das dauernd oder zeitweise höher als 1,50 m unter dem Planum auftritt, in Ansatz. Dies betrifft vor allem den Einschnittsbereich westlich des Weilers Brandl. In diesem Teilstück wurde GWM 3 errichtet. Der Grundwasserstand liegt dort ca. 5,05 m unterhalb der GOK. Die Einschnittstiefe von GOK zur FOK beträgt dort bis zu ca. 2,5 m. Addiert man die Stärke des frostsicheren Aufbaus von ca. 85 cm, dann bewegt sich die Höhenkote des Erdplanums ca. 3,35 m unterhalb der GOK. Der Abstand vom Erdplanum zum mittleren Grundwasserpegel erreicht dadurch nur ca. 1,70 m. Die Mehr- bzw. Minderdicke des frostsicheren Oberbaus wird ebenso in weiteren Teilstücken berücksichtigt, bei denen sich der Straßenkörper im Geländeeinschnitt bzw. –anschnitt befindet.

Im Bereich der Ausbaustrecke liegt in zwei Abschnitten ein wassersensibler Bereich vor. Zum einen im Bereich der Ackerfläche östlich des Weilers Letten und zum anderen im Bereich der Bestandstrasse von der Auffahrt Podling bis nach Au. Darüber hinaus sind die vorhandenen Schutzgebiete als wassersensible Bereiche vorhanden. Hier ist vor allem das westliche Hochmoor des Auer Filzes betroffen. Die Kennzeichen des natürlichen Einflussbereichs des Wassers bestehen hier in Richtung Naturschutzgebiet im hoch anstehenden Grundwasser. Dies wurde durch die errichtete GWM 1 am östlichen Rand des Auer Filzes verifiziert. Überschwemmungen durch mögliche Hochwasserereignisse der drei vorhandenen Bachläufe sind nicht näher bekannt.

- **Bautechnische Maßnahmen für die Strecke**

Beim Ausbau der B 11 wird ein Rückbau der Bestandsfahrbahn empfohlen, da der Untergrund der bestehenden Trasse durch den Straßenkörper und die Verkehrslasten bereits konsolidiert ist. Somit liegen gegenüber bislang nicht versiegelten Flächen Steifigkeitsunterschiede vor, die zu Setzungsdifferenzen und demzufolge zu Schäden am neuen Oberbau führen können.

In Bereichen, in denen Tone und Schluffe mit weicher bis halbfester Konsistenz anstehen, ist ein Bodenaustausch mit einer Mächtigkeit von 40 cm vorzunehmen.

Breiege Tone und Schluffe sind ebenso wie Torflagen und –linsen komplett auszutauschen oder durch eine Lage aus Schroppen zu stabilisieren. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Verbesserung der Böden mit hydraulischen Bindemitteln. Auch hier ist eine Mächtigkeit von 40 cm vorzusehen.

In Abschnitten, in denen die Tone und Schluffe unter neu zu schüttenden Dämmen zu liegen kommen, muss mit hohen und ungleichmäßigen Setzungen gerechnet werden. Um diese zu reduzieren, sind entweder Vorschüttungen zur Vorwegnahme der Setzungen oder eine Erhöhung der Tragfähigkeit des Bodens durch z.B.

Rüttelstopfsäulen notwendig. Außerdem empfiehlt sich bei breiigen Böden deren Stabilisierung durch eine Lage aus Schroppen, um das Planum für den Dammkörper herstellen zu können.

Beim Antreffen von nichtbindigen Böden kann auf einen Bodenaustausch verzichtet werden.

Vorhandene Kiese und Sande mit geringem Feinanteil sind als Dammschüttmaterial geeignet. Die anstehenden Tone und Schluffe sowie schluffigen und tonigen Kiese können hierfür ohne weitere Maßnahmen nicht verwendet werden. Es besteht entweder die Möglichkeit sie abzufahren oder sie für Geländemodellierungen sowie Angleichungen im Bereich der Böschungen heranzuziehen.

Bindige Böden sind gegen witterungsbedingte Einflüsse zu schützen und sollten nicht dynamisch, sondern statisch verdichtet werden.

4.12. Entwässerung

4.12.1. Geohydrologie, Vorflutverhältnisse

Die anstehenden Böden sind in Teilbereichen des Planungsgebiets nur bedingt für eine Versickerung geeignet. Eine breitflächige Ableitung des Fahrbahnwassers ins angrenzende Gelände ist jedoch nicht durchwegs möglich. In Abschnitten, in denen eine Versickerung in Frage kommt, wird das Oberflächenwasser aus Fahrbahnen, Einschnitten und Außengebieten über Mulden gesammelt und direkt in diesen bzw. in einer Sickerfläche versickert. Scheidet eine Versickerung aus, erfolgt eine Ableitung des Oberflächenwassers über Mulden, Einläufe und Kanäle entweder in Regenrückhaltebecken oder in den Auer Bach bzw. ins freie Gelände. Das Wasser aus den Regenrückhaltebecken wird gereinigt den bestehenden Vorflutern zugeführt.

Die bestehenden Vorfluter entlang der Ausbaustrecke sind der Auer Bach bei Bau-km 1+595 sowie zwei Bachläufe bei Bau-km 2+180 und Bau-km 3+160.

4.12.2. Entwässerungsabschnitte

Weitere Einzelheiten zur Entwässerung bzw. zu den Entwässerungsabschnitten können der Unterlage 18 „Wassertechnische Untersuchungen“ entnommen werden.

Für die Bemessung der Versickerungseinrichtungen (Sickermulden und Sickerfläche) wird ein k_f -Wert von 5×10^{-5} m/s zugrunde gelegt.

- **Einzugsgebiete mit breitflächiger Ableitung ins Gelände**

In den Bereichen, in denen es die Topographie und die Höhenlage der Ausbaustrecke zulassen, wird das Fahrbahnwasser über Bankette und Dammböschungen bzw. Geländemodellierungen vorgereinigt und unter Ausnutzung des Reinigungsvermögens des belebten Oberbodens breitflächig versickert bzw. ins angrenzende Gelände abgeleitet.

- **Einzugsgebiet 1 (Sickermulde 1)**

Von Bauanfang der B 11 bis Bau-km 0+040 wird das anfallende Oberflächenwasser des westlichen Banketts der Bundesstraße in eine Sickermulde (SM 1) geleitet und dort dezentral versickert.

Die undurchlässige Fläche beträgt 0,02 ha.

- **Einzugsgebiet 2 (Sickermulde 2)**

Von Bau-km 0+100 bis Bau-km 0+135 wird das anfallende Oberflächenwasser der B 11 in eine Sickermulde (SM 2) geleitet und dort dezentral versickert. Starkregenereignisse können über einen Sickerschacht mit hochgesetztem Einlauf in den Untergrund eingeleitet werden.

Die undurchlässige Fläche beträgt 0,04 ha.

- **Einzugsgebiet 3 (Sickermulde 3)**

Von Bau-km 0+500 bis Bau-km 0+565 wird das anfallende Oberflächenwasser der B 11 in eine Sickermulde (SM 3) geleitet und dort dezentral versickert. Starkregenereignisse können über Sickerschächte mit hochgesetztem Einlauf in den Untergrund eingeleitet werden.

Die undurchlässige Fläche beträgt 0,07 ha.

- **Einzugsgebiet 4 (Sickerfläche 1)**

Von Bau-km 0+640 bis Bau-km 1+020 wird das anfallende Oberflächenwasser der B 11 in eine Sickerfläche (SF 1) geleitet und dort dezentral versickert.

Die undurchlässige Fläche beträgt 0,93 ha.

- **Einzugsgebiet 5 (Regenrückhaltebecken 1)**

Von Bau-km 1+120 bis Bau-km 1+460 wird das anfallende Oberflächenwasser der B 11 in ein Regenrückhaltebecken (RRB 1) geleitet.

Die undurchlässige Fläche beträgt 0,94 ha.

Nach dem Bewertungsverfahren gemäß Merkblatt DWA-M 153 ist keine Regenwasserbehandlung erforderlich.

- **Einzugsgebiet 6 (Sickermulde 4)**

Von Bau-km 1+805 bis Bau-km 1+880 wird das anfallende Oberflächenwasser der B 11 in eine Sickermulde (SM 4) geleitet und dort dezentral versickert.

Die undurchlässige Fläche beträgt 0,08 ha.

- **Einzugsgebiet 7 (Regenrückhaltebecken 2)**

Von Bau-km 2+405 bis Bau-km 3+065 wird das anfallende Oberflächenwasser der B 11, der Privatwege nach Brandl und des Privatwegs bei Bau-km 2+960 in ein Regenrückhaltebecken (RRB 2) geleitet.

Die undurchlässige Fläche beträgt 2,29 ha.

Nach dem Bewertungsverfahren gemäß Merkblatt DWA-M 153 ist keine Regenwasserbehandlung erforderlich.

- **Einzugsgebiet 8 (Sickermulde 5)**

Von Bau-km 0+040 bis Bau-km 0+068 der Kr TÖL 6 wird das anfallende Oberflächenwasser des östlichen Banketts der Kreisstraße in eine Sickermulde (SM 5) geleitet und dort dezentral versickert. Starkregenereignisse können über einen Sickerschacht mit hochgesetztem Einlauf in den Untergrund eingeleitet werden.

Die undurchlässige Fläche beträgt 0,01 ha.

- **Ableitung in Auer Bach**

Von Bau-km 1+595 bis Bau-km 1+765 wird das anfallende Oberflächenwasser der B 11 und der südöstlich angrenzenden Flächen wie bisher in den Auer Bach geleitet.

Die undurchlässige Fläche beträgt 0,37 ha.

Nach dem Bewertungsverfahren gemäß Merkblatt DWA-M 153 ist keine Regenwasserbehandlung erforderlich.

Ableitung bei Bau-km 1+920

Von Bau-km 1+765 bis Bau-km 2+135 wird das anfallende Oberflächenwasser der B 11, des Privatwegs nach Podling und der südöstlich angrenzenden Flächen wie bisher bei Bau-km 1+920 ins freie Gelände geleitet.

Die undurchlässige Fläche beträgt 2,63 ha.

Nach dem Bewertungsverfahren gemäß Merkblatt DWA-M 153 ist keine Regenwasserbehandlung erforderlich.

4.12.3. Vorgesehene Regenrückhaltebecken

Für die Bemessung der Regenrückhaltebecken wurde ein 5-jähriges Regenereignis zugrunde gelegt.

Weitere Einzelheiten zur Entwässerung bzw. Beckenbemessung können der Unterlage 18 „Wassertechnische Untersuchungen“ entnommen werden.

- **Regenrückhaltebecken 1**

Für das Regenrückhaltebecken wurde eine Böschungsneigung von 1 : 2 gewählt.

Der Ablauf (Drosselleitung) erfolgt in den Auer Bach. Der Notüberlauf mündet ins freie Gelände.

Das leerlaufende RRB 1 hat eine Sohltiefe von 605,0 m ü. NN. Das Speichervolumen bei einer Einstauhöhe von 0,2 m beträgt ca. 205 m³. Dies entspricht in etwa einem 1-jährigen Regenereignis.

Das maximale Speichervolumen bei einer Einstauhöhe von 0,95 m beträgt ca. 1.080 m³. Als notwendiges Speichervolumen für ein 100-jähriges Regenereignis wurden 690 m³ abgeschätzt.

- **Regenrückhaltebecken 2**

Für das Regenrückhaltebecken wurde eine Böschungsneigung von 1 : 2 gewählt.

Der Ablauf (Drosselleitung) erfolgt in den Bachlauf bei Bau-km 2+180. Der Notüberlauf mündet ins freie Gelände.

Das leerlaufende RRB 2 hat eine Sohltiefe von 604,25 m ü. NN. Das Speichervolumen bei einer Einstauhöhe von 0,3 m beträgt ca. 490 m³. Dies entspricht in etwa einem 1-jährigen Regenereignis.

Das maximale Speichervolumen bei einer Einstauhöhe von 1,25 m beträgt ca. 2.260 m³. Als notwendiges Speichervolumen für ein 100-jähriges Regenereignis wurden 1.715 m³ abgeschätzt.

4.13. Straßenausstattung

Die Markierung und Beschilderung sowie die Ausstattung mit Leit- und Sicherheitseinrichtungen erfolgt im erforderlichen Umfang gemäß den einschlägigen Richtlinien.

5. ANGABEN ZU DEN UMWELTAUSWIRKUNGEN

5.1. Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit

5.1.1. Bestand

Menschen (Wohnen)

Die Flächen für Wohnen beschränken sich im Untersuchungsgebiet auf die Ortschaften Reindlschmiede und Schönrain sowie die Weiler Letten, Podling, Brandl und Au.

Menschen (Freizeit)

Spezielle Flächen zur Erholung und Freizeitnutzung sind nicht ausgewiesen. Ansonsten eignen sich die landwirtschaftlich genutzten Wege und die insgesamt ländliche und naturnahe Landschaft zur Erholung. Durch die Ortschaft Reindlschmiede verläuft ein (Rad-)Wanderweg in Ost-West-Richtung.

5.1.2. Umweltauswirkungen

Vorhabensbedingt ist nicht mit einer Verkehrszunahmen zu rechnen. Die prognostizierte DTV ist gleichbleibend.

Der Ausbau ist mit einer Vollsperrung verbunden. Die Erreichbarkeit des Brandl Hof (Hofladen) während der Bauzeit ist jedoch gewährleistet.

Aus lufthygienischer Sicht ergibt sich durch das Bauvorhaben keine Überschreitung der Grenzwerte für Stickstoffdioxid und Feinstaub. Die Jahresmittelwerte werden laut Gutachten (emPlan, 02/2020) an keinen Immissionsorten auch nur annähernd erreicht. In den Ortschaften Letten und Brandl ist von einer Reduktion der Schadstoffbelastungen auszugehen.

5.2. Naturhaushalt

5.2.1. Bestand

Tiere/ Pflanzen und die biologische Vielfalt

Realnutzung und Biotopausstattung

Durch Begehungen in 2015 wurden die Ergebnisse der vorangegangenen Bestandsaufnahmen der Vegetation, Landnutzung und gesetzlich geschützten Biotope aktualisiert und ergänzt. Die Vorgaben der BayKompV (Biotopwertliste) wurden berücksichtigt und ergänzt. Zudem fanden in den Untersuchungsjahren 2015-2019 faunistische Untersuchungen im UG statt. Untersucht wurden die Tiergruppen Vögel, Fledermäuse, Amphibien, Libellen, Tagfalter, Eremit, Edelkrebs und Baumhöhlen.

Ausführliche Ergebnisse der Bestandsaufnahme (Flächen der Biotopkartierung, Lebensräume sowie Wechsel- und Austauschbeziehungen) sind dem LBP (Unterlage 19.1.1) zu entnehmen.

Beschreibung und Bewertung der Lebensräume im Untersuchungsgebiet

Die bedeutsamsten Ökosysteme sind die beiden in das UG hineinragenden Moore „Auerfilz“ und „Lettenerfilz“. Dabei liegen bei beiden Mooren die Hochmoore der Kernflächen außerhalb des UG. Ihre besondere floristische und faunistische

Bedeutung kann neben der Auswertung der im Rahmen des Vorhabens durchgeführten Untersuchungen auch den Daten aus Artenschutzkartierung, Biotopkartierung sowie dem Arten- und Biotopschutzprogramm des Landkreises Bad Tölz – Wolfratshausen entnommen werden. So kommen z. B. mit der Arktische Smaragdlibelle (*Somatochlora arctica*) und dem Moor-Wiesenvögelchen (*Coenonympha tullia*) zwei stark bedrohte Arten aus den Tiergruppen der Libellen bzw. Tagfalter im Auerfilz vor. Bei den in das UG hineinragenden Beständen handelt es sich bei beiden Mooren um Moorrandwälder, die z. T. so stark anthropogen überformt und entwässert sind, dass sie keinen Biotopcharakter mehr aufweisen. Bei den naturschutzfachlich wertvollen Wäldern ist im Lettenerfilz die Fichte und im Auerfilz die Wald-Kiefer bestandsbildend. In beiden randlichen Waldflächen nutzt die Gelbbauchunke (*Bombina variegata*), eine Amphibienart die in beiden Anhängen der FFH-RL aufgeführt ist, temporäre Kleingewässer als Lebensraum.

Die anderen Waldflächen im UG, die teilweise bis unmittelbar an die Bundesstraße heranreichen, werden überwiegend von Nadelhölzern dominiert, welche lediglich kleinflächig in standortgerechte Laubholzbestände übergehen. In Abhängigkeit ihrer Naturnähe variiert auch ihre naturschutzfachliche Bedeutung. Standortgerechte Laubholzbestände stellen ein wertvolles Habitat für verschiedene Vogelarten (z. B. Sperber, *Accipiter nisus*) dar und dienen als Lebensraum z. B. für Fledermausarten aus der Gattung *Myotis*. Gerade diese Tiergruppe nutzt auch die das Offenland querenden Bachstrukturen (u.a. Auer Bach, Reindlbach) mit ihren Begleitstrukturen als Leitstrukturen und Jagdhabitate. Hier können als Beispiele Mopsfledermaus (*Barbastella barbastella*) und Breitflügel-Fledermaus (*Eptesicus serotinus*) genannt werden. Besonders hervorzuheben sind hier der Auer Bach und der Reindlbach. Bei ihnen handelt es sich um die größten Fließgewässer im UG mit z. T. naturnaher Gewässer- und Begleitstruktur, die in Abschnitten als amtliche Biotope ausgewiesen sind. Gerade diese Bereiche erfüllen tiergruppenübergreifend eine wichtige Habitatfunktion. So konnte z. B. am Reindlbach der Eisvogel (*Alcedo atthis*) nachgewiesen werden. Die überwiegend als Grünland genutzten Offenlandflächen werden auf entwässerten Standorten größtenteils intensiv landwirtschaftliche genutzt. Nur noch kleinflächig finden sich artenreiche Nasswiesen, z. B. beidseits des Auer Bachs. Weitere artenreiche und damit naturschutzfachlich wertvolle Bestände treten in Form einer Magerwiese nördlich des Lettenerfilzes und östlich von Schönrain auf. Diese Wiesen werden z. B. vom Mäusebussard (*Buteo buteo*) als Jagdhabitat genutzt. Für andere Vogelarten wie z. B. die Rauchschnalbe stellen die ländlich geprägten Siedlungsbereiche des UG ein wichtiges Habitat dar.

Fläche

Nach § 2 UVPG (2017) stellt Fläche ein Schutzgut im Sinne des Gesetzes dar.

Im UG sind jetzt schon 6,45 ha Straßenflächen bzw. Straßennebenflächen (einschließlich Grün- und Gehölzflächen) vorhanden. Davon sind 3,55 ha bereits versiegelte Flächen.

Unter Flächennutzung ist die Art der Inanspruchnahme von Teilen der festen Erdoberfläche durch den Menschen unter den Nutzungsaspekten zu verstehen. Neben der rein quantitativen Flächeninanspruchnahme wird beim Schutzgut Fläche eine qualitative Beurteilung der vorkommenden bzw. betroffenen Flächen vorgekommen. Hierfür wird der Indikator „Freiraum“ als Einschätzung der Ausstattung eines Gebietes herangezogen. Aussagen hierzu können Vorgaben aus den übergeordneten Landes- und Regionalplanungen sein.

Entsprechend des Regionalplanes stellen z.B. regional bedeutsame Grünzüge ein Gegengewicht zu den besiedelten (Teil-) Bereichen dar. Sie können als relativ gering belastete Freiräume außerhalb der Schutzgebiete Ausgleichsfunktionen wahrnehmen. Auch können geeignete landschaftliche Vorbehaltsgebiete, Landschaftsschutzgebiete

oder Naturparke als Indikator für die Funktion und Bedeutung von Freiräumen herangezogen werden. Bei der Abwägung mit anderen Nutzungsansprüchen kommt z.B. in landschaftlichen Vorbehaltsgebieten den Belangen von Naturschutz und Landschaftspflege und damit auch dem Freiraum besonderes Gewicht zu.

Für vorliegende Unterlage wurde das Landesentwicklungskonzept, der Regionalplan der Region 17 sowie vorkommende Schutzgebiete nach BNatSchG ausgewertet. Laut Regionalplan ragt im Norden und Westen ein landschaftliches Vorbehaltsgebiet in den Moorkomplex Auerfilz. Die Moorfläche ist auch als Landschaftsschutzgebiet gem. § 23 BNatSchG unter Schutz gestellt.

Boden

Der Boden als nicht beliebig vermehrbare Ressource ist sowohl Grundlage des tierischen und pflanzlichen als auch des menschlichen Lebens.

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Jungmoränenlandschaft des Ammer-Loisach-Hügellandes. Die glaziale Moränenlandschaft wurde im Wesentlichen durch den jungdiluvialen Isarvorlandgletscher gestaltet und ist durch Wälle und Kuppen geprägt.

Von der Beschaffenheit der Moränen ist die Bodenentwicklung abhängig, wobei häufig ein engräumiger Bodenwechsel besteht.

Vorherrschende Bodentypen im UG sind als terrestrischer Leitbodentyp (Para-)Braunerden sowie vor allem im Umfeld der Bachläufe Gleyböden. In Senken und Talungen ehemaliger Schmelzwasserrinnen haben sich Nieder- und Hochmoore beispielsweise im Bereich des Auerfilz entwickelt.

Aufgrund des hohen Basengehalts der Böden kann von guten Filter- und Puffereigenschaften ausgegangen werden.

Laut den Geotopdaten des LfU sind keine Geotope im Untersuchungsgebiet vorhanden.

Natürliche Ertragsfunktion

Die Bestandsaufnahme der natürlichen Ertragsfähigkeit erfolgt anhand der Vollzugshinweise zur Anwendung der Acker- und Grünlandzahlen gem. § 9 Abs. 2 BayKompV. Diese vergleicht die Ertragskraft der entsprechenden landwirtschaftlich genutzten Fläche (Acker-/Grünlandzahl) mit der mittleren Acker-/Grünlandzahl des Landkreises. Im UG liegt die Ertragskraft der landwirtschaftlich genutzten Böden überwiegend über dem Durchschnittswert des Landkreises Bad Tölz-Wolfratshausen.

Lebensraumfunktion

Hinsichtlich der Lebensraumfunktion kommt den Moorböden und dem Boden unter Wäldern eine hohe Bedeutung (naturnaher ungestörter Boden mit aktivem Bodenleben) zu. Da Böden im Nahbereich von stark befahrenen Straßen in der Regel in den oberen Bodenschichten (belebte Bodenschicht) mit Schadstoffen belastet sind, kann auch hier von einer geringen Bedeutung hinsichtlich der Lebensraumfunktion ausgegangen werden.

Im UG sind als seltene Böden Nieder- und Hochmoorböden zu nennen. Standortfaktoren wie hoch anstehendes Grundwasser oder regelmäßige Überschwemmungen in der Aue beeinflussen die Bodenbildung.

Wasser

Oberflächengewässer

Im Untersuchungsgebiet liegen der Reindlbach und der Auer Bach einschließlich Nebengewässer. Die Gewässer weisen einen weitgehend naturnahen Lauf sowie eine hohe Strukturvielfalt auf. Insbesondere entlang des Reindlbaches konnte sich eine breitere Aue mit einem dichten gewässerbegleitenden Gehölzbestand entwickeln. Am

Auer Bach sind zum Teil großflächige seggen- und binsenreiche Nasswiesen sowie Großseggenriede vorhanden.

Grundwasser

Aufgrund der unterschiedlichen Lage der Tonmergel- und Schotterschichten im Hügelland stellen sich kleinräumig unterschiedliche Grundwasserstände ein. Als maßgebliche Grundwasserleiter kommen im kleinräumigen Wechsel Moränen- und Seeablagerungen sowie Schotter vor.

Teilbereiche des Untersuchungsgebietes sind als wassersensible Bereiche festgelegt. Dies betrifft insbesondere das Umfeld der Bachläufe, aber auch die Bereiche der Moore und großflächigen Waldbestände nördlich Reindlschmiede östlich und westlich der B 11. Generell ist zumindest zweitweise von hohen Grundwasserständen auszugehen.

Landschaftswasserhaushalt

Für den Wasserhaushalt spielt das Retentionsvermögen des Bodens bei Niederschlagsereignissen eine wichtige Rolle. Böden mit höherer Wasserspeicherkapazität sind im Bereich der Moore und der Waldbestände vorhanden. Böden im Bereich der landwirtschaftlichen Flur besitzen dagegen ein geringes Retentionsvermögen.

Luft und Klima

Das Untersuchungsgebiet liegt im Landkreis Bad Tölz – Wolfratshausen in einer Landschaft mit montan-humidem Klima. Regional betrachtet liegt es im Bereich der Hochfläche und Südabdachung des Tischbergkomplexes zwischen Seeshaupt, Beuerberg und Penzberg; im Bereich der Wasserscheide zwischen dem Becken des Starnberger Sees und dem Wolfratshausener Becken. Der Jahresniederschlag liegt hier im Mittel bei ca. 1.200 mm/Jahr, dabei fällt der Großteil der Niederschläge im hydrologischen Sommerhalbjahr. Die Jahresdurchschnittstemperatur liegt bei 7°C.

Für die Ermittlung der Raumempfindlichkeit ist das Lokalklima bei Schwachwindlage von Bedeutung. Klimawirksam sind hierbei Flächen, die aufgrund ihres Bewuchses lufthygienische bzw. klimatische Ausgleichsfunktionen übernehmen und dabei eine lokale Luftzirkulation antreiben, die den Siedlungskörper natürlich durchlüften.

Das Auerfilz und Lettenerfilz sind Bausteine eines überregionalen Moorverbundes, der aufgrund seiner Wasserspeicherfähigkeit in seiner Gesamtheit eine ausgleichende Wirkung auf das Lokalklima hat. Permanente Verdunstung von Wasser wirkt sich besonders bei warmer / trockener Wetterlage kühlend auf die Atmosphäre aus. Darüber hinaus leisten Moore auch einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz, da sie der Atmosphäre Kohlenstoffdioxid entziehen. Das von den Pflanzen aufgenommene CO₂ wird nach deren Absterben im Torf festgelegt.

Vorbelastungen ergeben sich fast ausschließlich durch die bestehende B 11.

Flächen mit Bedeutung im Hinblick auf den Klimawandel

Flächen mit Bedeutung im Hinblick auf den Klimawandel können sein

- Flächen mit Böden, die eine bedeutende Funktion als Kohlenstoffspeicher (Moore) besitzen

Moore sind Ökosysteme, die dauerhaft Kohlenstoff binden. Ihre Böden besitzen somit eine besondere Funktion als Kohlenstoffspeicher. Diese weisen solange Speicherfunktion auf, bis das Moor entwässert und der Torf genutzt wird. Dadurch gelangt der gespeicherte Kohlenstoff wieder in die Atmosphäre. Wesentliche Beeinflussung stellt somit die Entwässerung von Mooren mit der damit einhergehenden Nährstoff- und Kohlenstofffreisetzung dar.

Moore, die eine relevante Bedeutung als Kohlenstoffspeicher besitzen, sind vom Vorhaben nicht betroffen.

- Fließgewässer mit ihren Retentionsbereichen, die im Falle vermehrter Starkregenereignisse wichtige Rückhaltefunktion besitzen
Dieser Belang wird beim Schutzgut Wasser behandelt.
- Böden mit besonderem Retentionsvermögen, die im Falle vermehrter Starkregenereignisse wichtige Rückhaltefunktion besitzen
Dieser Belang wird beim Schutzgut Wasser behandelt.

Wechselwirkungen

Als Wechselwirkungen nach UVPG werden die ökosystemaren Zusammenhänge zwischen einzelnen Komponenten mehrerer Schutzgüter oder innerhalb eines Schutzgutes aufgefasst. Die Wirkungsketten sind sehr komplex und können im Einzelnen nicht analysiert werden. In der Zusammenschau der bisherigen schutzgutbezogenen Betrachtungen lassen sich aufgrund des räumlichen und funktionalen Zusammenwirkens bzw. der Überlagerung von Schutzgut –Funktionen „ökosystemare“ Wechselwirkungen feststellen. Dies bedeutet, dass die einzelnen Schutzgüter in einer komplexen Weise miteinander vernetzt sind und letztlich Teilmglieder des gesamten Ökosystems sind. Diese Teilmglieder beeinflussen einander und sind daher in ihrer Ausprägung oder Existenz voneinander abhängig.

Zur Vereinfachung und zur Beschränkung auf wesentliche Auswirkungen werden Wechselwirkungen aus landschaftsräumlichen Zusammenhängen heraus bestimmt. Demnach gibt es bestimmte Ökosystemtypen bzw. Ökosystemkomplexe, bei denen aufgrund ihrer Komplexität eine schutzübergreifende Betrachtung des Wirkungsgefüges erforderlich ist.

Derartige Räume beinhalten in der Regel eine besondere Empfindlichkeit gegen Straßenbauvorhaben, da zwischen den einzelnen Umweltbestandteilen eine gegenseitige Abhängigkeit besteht.

Als abgrenzbare Ökosysteme mit herausragenden Wechselwirkungen sind zu nennen:

- Bachläufe mit ihren linearen Begleitstrukturen
- Lineare Gehölzstrukturen, z. B. Hecken
- Moorflächen
- Wälder

Wechselwirkungen zwischen Schutzgütern treten im Wesentlichen zwischen den Schutzgütern Tiere und Pflanzen und Landschaft sowie zwischen Tiere und Pflanzen und den abiotischen Standortfaktoren Boden, Klima und Wasser auf.

5.2.2. Umweltauswirkungen

Auswirkungen Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt

Beeinträchtigungen der Arten- und Biotopausstattung durch den Ausbau der B 11 erfolgen durch Versiegelung und Überbauung von Vegetationsbeständen, mittelbaren Beeinträchtigungen sowie temporärer Inanspruchnahme von Flächen. Grundsätzlich ist anzumerken, dass aus dem Vorhaben resultierende Beeinträchtigungen überwiegend in Bereichen wirken, die durch die bestehende B 11 bereits vorbelastet sind.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes wurden zahlreiche Vorkommen besonders und streng geschützter Arten sowie weiterer wertgebender Arten der Roten Liste bzw. Vorwarnlisten festgestellt. Auf Beeinträchtigungen dieser Arten wird in der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (Unterlage 19.1.3) detailliert eingegangen,

kartographisch sind die Vorkommen über Fundpunkte in der Unterlage (19.1.2) dargestellt.

Die vom Vorhaben betroffenen Gras- und Krautfluren der bestehenden Straßennebenflächen sowie die landwirtschaftlichen Nutzflächen sind kurzfristig wiederherstellbar. Demgegenüber sind die betroffenen Gehölz-, Wald- und Biotopflächen mittel- bzw. langfristig wiederherstellbar und aufgrund der nachgewiesenen Artvorkommen von hoher naturschutzfachlicher Bedeutung. Ein direkter Eingriff in nicht wiederherstellbare Biotope oder in Lebensräume mit landesweiter Bedeutung ist durch das Vorhaben nicht zu verzeichnen.

Kleinflächige Verluste von mittel- bis langfristig wiederherstellbaren Biotopflächen, wie standortgerechte Laubwälder, seggen-/binsenreiche Nasswiesen oder gewässerbegleitende Gehölze durch Überbauung und Versiegelung sind zu verzeichnen. Weitreichende Eingriffe wurden aufgrund von Vermeidungsmaßnahmen (vgl. 1V, 3V) durch Begrenzung des Arbeitsraumes und Steuerung der Rodungszeiten bestmöglich vermieden. Im Rahmen von Gestaltungsmaßnahmen werden Gehölzstrukturen auf den Straßennebenflächen wieder neu angelegt und auch im Rahmen der Ausgleichsflächen feuchte, artenreiche Strukturen neu geschaffen und somit die Beeinträchtigung vollständig kompensiert.

Baubedingte Stoffeinträge sind in ihrer zeitlichen Dauer begrenzt. Zur Minimierung möglicher baubedingter Stoffeinträge in sensible Ökosysteme (Oberflächengewässer, wassersensible Bereiche) sind mit den Vorgaben in Vermeidungsmaßnahmen 4V weiterhin wirkungsvolle Maßnahmen vorgesehen.

Direkter Eintrag von verschmutztem Oberflächenwasser in die Vorfluter wird durch flächige Versickerung im Bereich der Straßenböschungen und durch die Sammlung in Regenrückhaltebecken vermieden. Die Absetz- und Regenrückhaltebecken der Straßenentwässerung werden als zweigeteilte Becken mit Rückhalteeinrichtungen für Leichtflüssigkeiten geplant und so bemessen, dass auch bei Starkregenereignissen kein unregelmäßiges Überfließen möglich ist und eine geregelte Entwässerung dauerhaft gewährleistet bleibt (vgl. 5V).

Vom Vorhaben temporär beanspruchte Vegetationsbestände werden durch entsprechende Gestaltungsmaßnahmen weitgehend wiederhergestellt. Die zeitliche „Lücke“, die bis zur Wiederherstellung von Biotopbeständen entsteht, wird auf das Kompensationserfordernis angerechnet. Beeinträchtigungen von Leitstrukturen für wertgebende Arten werden durch entsprechende Bepflanzung vermieden. Der Erhalt und die langfristige Sicherung von Leitlinien (lineare Strukturelemente) und von Austauschbeziehungen für wertgebender Arten ist somit gesichert (vgl. 9V).

Da es sich bei dem Bauvorhaben um den Ausbau einer bestehenden Bundesstraße handelt entstehen durch die Straßentrasse keine neuen Zerschneidungs- und Trenneffekte.

Insgesamt sind unter Berücksichtigung aller Maßnahmen zur Vermeidung und zur Minimierung von Beeinträchtigungen der Habitate und Funktionen sowie einer landschaftsgerechten Gestaltung der Straßennebenflächen die Eingriffe als kompensierbar zu werten und können durch geeignete landschaftspflegerische Maßnahmen 1A_{CEF}, 2A und 1E kompensiert werden.

Auswirkungen auf das Schutzgut Boden

Eine Neuversiegelung führt zu Beeinträchtigungen des Naturgutes Boden, da diese zu einem vollständigen Verlust der Funktionsfähigkeit führt. Durch Überbauung bleiben die Funktionen des Schutzgut Bodens überwiegend erhalten oder können wiederhergestellt werden. In geringem Umfang werden verloren gegangene Bodenfunktionen durch Entsiegelung nicht mehr benötigter Straßenabschnitte wiederhergestellt.

Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden sind unter Berücksichtigung einer fachgerechten Entnahme bzw. eines fachgerechten Wiedereinbaus als gering einzuschätzen bzw. auf ein Minimum reduziert. Die ursprüngliche Horizontabfolge der Böden wird gewahrt bzw. wiederhergestellt. Die vorübergehend in Anspruch genommenen Flächen (Behelfsumfahrungen, Arbeitsbereich, Baustelleneinrichtungsflächen) werden wieder in ihren ursprünglichen Zustand versetzt. Damit werden die Böden auch langfristig nicht belastet und ihre Funktion nach Abschluss der Baumaßnahme wiederhergestellt.

Durch das Vorhaben werden 31.456 m² neu versiegelt. Nicht mehr benötigte Straßen- und Wegeabschnitte werden entsiegelt und rückgebaut (11.031 m²).

Insgesamt sind die Beeinträchtigungen des Naturgutes Boden unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen, der kleinflächigen Entsiegelung sowie der geplanten Gestaltungs- und Ausgleichsmaßnahmen als kompensierbar zu werten.

Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser

Beeinträchtigungen des Schutzgutes Wasser resultieren durch die Versiegelung von Flächen. Das Schutzgut Wasser besitzt im UG aufgrund der vorkommenden Moorflächen, der Durchführung von Baumaßnahmen im Bereich von Fließgewässern und des wassersensiblen Bereichs eine hohe Bedeutung und Empfindlichkeit. Zur Vermeidung und Minimierung von direkten und indirekten Beeinträchtigungen wurden darum entsprechende Vermeidungsmaßnahmen erarbeitet (Vgl. 3V, 4V, 5V). Die Gefahr von Stoffeinträgen während der Bauzeit wird durch schonende Bauweise und den Einsatz umweltschonender Betriebsmittel minimiert.

Ein Eingriff in das Grundwassersystem erfolgt nicht. Zur Vermeidung von betriebsbedingten Stoffeinträgen ins Gewässersystem und einer Erhöhung des Oberflächenabflusses wird das Oberflächenwasser aus Fahrbahnen, Einschnitten und Wällen über Mulden, Einläufe und Kanäle gesammelt und Regenrückhaltebecken mit vorgeschalteten Absetzbecken zugeführt, gereinigt und in bestehende Gräben den Vorflutern zugeleitet (Vgl. 5V). Negative Auswirkungen sind aufgrund der für Starkregenereignisse konzipierten Absetz- und Regenrückhaltebecken auf das Schutzgut Wasser nicht zu erwarten.

Insgesamt sind die Beeinträchtigungen des Schutzguts Wasser unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen, der teilflächigen Entsiegelung sowie der geplanten Gestaltungs- und Ausgleichsmaßnahmen als ausgleichbar zu werten.

Auswirkungen auf das Schutzgut Luft und Klima

Beeinträchtigungen des Schutzgutes Luft und Klima können ausgeschlossen werden, da sich die Verluste an Waldflächen bezogen auf die verbleibenden Waldflächen nicht erheblich auf die klimatische und lufthygienische Ausgleichsfunktion auswirken. Waldflächen mit besonderer Bedeutung für den Klimaschutz sind nicht vom Vorhaben betroffen. Zudem werden im Zuge der Gestaltungsmaßnahme 2G, 3G und 7G Gehölz-/Waldbestände aufgeforstet.

Dem Risiko einer Beeinträchtigung der Moore mit hoher Bedeutung für das Lokalklima kann aufgrund der festgelegten Vermeidungsmaßnahmen (3V, 4V, 5V) wirksam begegnet werden.

Wechselwirkungen

Wie beim Schutzgut Luft und Klima ausgeführt, kommt es zu keinen Beeinträchtigungen der komplexen Moorökosysteme.

Durch die geplante Ausbaumaßnahme kommt es zu kleinflächigen Eingriffen in Linearstrukturen im UG. Hierzu zählen sowohl Gehölzstrukturen als auch Fließgewässer mit Begleitvegetation, die die B 11 queren. Die Betroffenheiten in Form von Flächenversiegelungen, Überbauung und/oder vorübergehende Flächeninanspruchnahme stellen eine Beeinträchtigung der Schutzgüter Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Boden, Wasser und Landschaft dar. Gleiches gilt für den unvermeidbaren Verlust von Randbereichen der bis an die B 11 heranreichenden Waldflächen.

Erhebliche Beeinträchtigungen des ökologischen Funktionsgefüges können aufgrund der festgelegten Minimierungs- und Vermeidungsmaßnahmen und die Wiederherstellung der Begleitstrukturen und Leitstrukturen ausgeschlossen werden.

Insgesamt ist von keiner erheblichen Verschlechterung der derzeitigen Situation auszugehen und die ökosystemaren Wechselwirkungsprozesse bleiben erhalten.

Unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungsmaßnahmen sind weder anlagenbedingt noch bau- und betriebsbedingt in Form von Schadstoffeinträgen und Lärmbelastungen erheblich nachhaltige Beeinträchtigungen auf die Wechselwirkungskomplexe zu erwarten.

5.3. Landschaftsbild

5.3.1. Bestand

Zur Analyse des Landschaftsbildes wird die Landschaft zunächst in verschiedene Einheiten gegliedert, die den Charakter des Raumes unter Berücksichtigung von großräumigen Sichtbeziehungen beschreiben. Als einzelne Elemente, die die Landschaftsbildeinheiten aufwerten und bereichern, werden herausragende topographische Strukturen (Relief) und landschaftsbildprägende Strukturen herausgearbeitet.

Das Landschaftsbild ist vor allem durch die landwirtschaftlichen Flächen mit eingestreuten Siedlungsstrukturen, Gräben und naturnahe Bachläufe mit den begleitenden Ufergehölzen und dem Trassenverlauf der B 11 geprägt.

Das UG liegt innerhalb der naturräumlichen Raumeinheit „Königsdorfer Moränen- und Moorplatte“ in einem Landschaftsausschnitt mit vergleichsweise flachem Relief.

Landschaftlich interessante Bereiche sind der Auer Bach und Reindlbach mit ihren naturnahen Begleitstrukturen und die bis an die B 11 heranreichenden Waldflächen. Auch die großen Moore zu beiden Seiten der Bundesstraße werden auf den ersten Blick als Waldflächen wahrgenommen, da die offenen Moorflächen vom UG aus nicht einsehbar sind.

5.3.2. Umweltauswirkungen

Das Vorhaben stellt durch den Ausbau der bestehenden B 11 aufgrund der vorhandenen Vorbelastung eine geringfügige Beeinträchtigung des Landschaftsbildes dar. Die bestehende B 11 prägt bereits den Landschaftsraum.

Durch die Ausbaumaßnahme werden landschaftsbildprägende Elemente in Form von Einzelgehölzen und gewässerbegleitenden Strukturen überbaut und somit das Landschaftsbild in diesen Bereichen verändert. Es handelt sich jedoch um Strukturen im Beeinträchtigungskorridor der B 11, die durch entsprechende Gestaltungsmaßnahmen weitgehend wiederhergestellt werden können. Beeinträchtigungen der Erholungseignung sind nicht zu erwarten.

Der Verlust struktureller Elemente (Straßenbegleitgehölz, Biotopstrukturen) ist durch entsprechende Gestaltungsmaßnahmen und die somit einhergehende Neugestaltung des Landschaftsbildes ausgleichbar.

Die geplante Ausgleichsfläche 2A liegt im direkten Anschluss an die Trasse und trägt damit zur Einbindung der Trasse in die Landschaft bei. Erhebliche Beeinträchtigungen auf das Landschaftsbild verbleiben nicht.

Die Einschätzung der Beeinträchtigung des Landschaftsbildes in Kap. 3.2 „Beschreibung der untersuchten Varianten“ bezieht sich, im Vergleich zum hier beschriebenen Kapitel zu den naturschutzfachlichen Umweltauswirkung, auf die Linienführung mit Hinblick auf den topographischen Verlauf und der Kurvenradien.

5.4. Landschaftspflegerische Maßnahmen

5.4.1. Bestand

Im Untersuchungsgebiet befinden sich zwei Grabhügel am Rand des Auerfilzes:

- D-1-8234-0002: Grabhügel vorgeschichtlicher Zeitstellung

Das Umfeld der Grabhügel ist als Vermutung eingetragen.

- V-1-8234-0001: Vorgeschichtliche Grabhügel

Als sonstige Sachgüter sind die landwirtschaftlichen Nutzflächen zu nennen.

5.4.2. Umweltauswirkungen

Baudenkmäler sind von dem Bauvorhaben nicht betroffen.

Bodendenkmäler liegen im Bereich des Bauvorhabens. Diese sind möglicherweise durch Erdarbeiten betroffen. Erforderliche Maßnahmen werden mit dem Landesamt für Denkmalpflege abgestimmt.

Durch den Ausbau kommt es zu einer dauerhaften Inanspruchnahme von 12,37 ha landwirtschaftliche Nutzfläche. Die betroffenen Flächen liegen randlich an die bestehenden Straßenflächen angrenzend.

5.5. Artenschutz

Durch das Vorhaben sind sowohl europarechtlich geschützte Arten gemäß Anhang IV FFH-RL aus den Gruppen Säugetiere und Lurche, als auch europäische Vogelarten i. S. v. Art. 1 VRL nachweislich oder potenziell betroffen. Hingegen kann eine Betroffenheit von europarechtlich streng geschützten Pflanzenarten oder weiteren europarechtlich geschützten Tierarten aus anderen Tierklassen bereits vorab ausgeschlossen werden.

Unter Berücksichtigung der festgesetzten Maßnahmen werden für die verbleibenden prüferelevanten Arten keine Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 i. V. m. Abs. 5 erfüllt.

Wesentlich sind hierfür der Schutz angrenzender, zu erhaltender Lebensräume (3V), der Ausschluss von Fernwirkungen insbesondere über den Wirkungspfad Wasser (4V und 5V), die zeitliche Begrenzung der Zeiten für Baumfällarbeiten und Gehölzschnittmaßnahmen (1V). In der aktiven Zeit der Fledermäuse (Anfang März-Mitte November) finden zwischen Sonnenuntergang und Sonnenaufgang keine Bauarbeiten statt (1V). Für baumbewohnende Fledermausarten sind Maßnahmen zum Erhalt der ökologischen Funktionalität der Lebensstätten im räumlichen Zusammenhang erforderlich (1A_{CEF}).

Zur Vermeidung einer Tötung von Individuen und deren Entwicklungsformen in Zusammenhang mit der Schädigung von Lebensstätten ist deren Entstehung zu vermeiden (Gelbbauchunke 8V) bzw. sind davor Maßnahmen zum Individuenschutz erforderlich (Fledermäuse 10V).

Stärkere Störwirkungen, die sich ggf. negativ auf die betroffenen Tiere oder den Erhaltungszustand der lokalen Population auswirken, können durch entsprechende Maßnahmen auf ein unerhebliches Maß reduziert oder gänzlich ausgeschlossen werden.

Für Verluste an Nahrungshabitaten und die verbleibenden bau- und betriebsbedingten Störwirkungen stehen den (potenziell) betroffenen Arten vergleichbare oder günstigere Ausweichräume in räumlicher Nähe zur Verfügung, so dass keine wesentlichen negativen Auswirkungen auf den Erhaltungszustand potenziell betroffener Arten zu konstatieren sind.

Eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos konnte für alle betroffenen Arten ausgeschlossen werden. Hierfür sind u. a. spezielle Vermeidungs-/Gestaltungsmaßnahmen (9V) z. B. für Fledermäuse maßgeblich. Da die Trasse in Teilbereichen vorhabenbedingt Flächen direkt beansprucht, die der Gelbbauchunke als Lebensraum dienen könnten, ist für diese Art eine besondere Maßnahme (8V) erforderlich, um Verluste von Individuen oder deren Entwicklungsformen zu vermeiden. Des Weiteren erfolgt der Einsatz einer Umweltbaubegleitung.

In der Gesamtbetrachtung werden weder für Arten gemäß Anhang IV FFH-RL noch für europäische Vogelarten i. S. v. Art. 1 VRL Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 Nr. 1 - 4 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG erfüllt.

Die Erteilung einer Ausnahme nach § 45 Abs. 7 BNatSchG ist daher unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen zur Vermeidung nicht erforderlich.

5.6. Natura 2000-Gebiet

Das Ausbauvorhaben verläuft zwischen zwei FFH-Gebieten und liegt damit in allen Bereichen außerhalb der europäischen Schutzgebiete. Als maßgebliche schutzgebietsrelevante Projektwirkung sind Verunreinigungen über den Wirkpfad Wasser denkbar. So wurde für das in Grundwasserfließrichtung liegende FFH-Gebiet DE 8234-371 „Moore um Penzberg“ eine Unterlage zur FFH-Verträglichkeitsprüfung erstellt (Unterlage 19.2.1). Im Ergebnis der Unterlage können erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des Schutzgebietes, seiner maßgeblichen Bestandteile oder des gesamten Netzes „Natura 2000“ nach Art. 3 FFH-RL ausgeschlossen werden. Kumulative Projektwirkungen bestehen nicht.

Für das topographisch höher gelegene FFH-Gebiet südlich der B 11 DE 8134-371 „Moore südlich Königsdorf, Rothenrainer Moore und Königsdorfer Alm“ wurde eine FFH-Verträglichkeitsabschätzung erstellt (Unterlage 19.3.1), da es vollständig außerhalb des Wirkungsbereiches des Vorhabens liegt. Somit können auch hier im Ergebnis erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des Schutzgebietes, seiner maßgeblichen Bestandteile oder des gesamten Netzes „Natura 2000“ nach Art. 3 FFH-RL ausgeschlossen werden.

Das Bauvorhaben „B 11 Ausbau nördlich Reindlschmiede“ ist daher im Sinne der FFH-RL zulässig.

5.7. Weitere Schutzgebiete

Durch die Baumaßnahme werden nach § 30 BNatSchG i.V.m. Art. 23 BayNatSchG geschützte Vegetationsbestände beeinträchtigt. Für diese schutzwürdigen Flächen werden in nachfolgender Tabelle die überbauten und versiegelten Flächen ausgewiesen welche aus dem Ausbau resultieren, jedoch handelt es sich bei den beanspruchten Flächen größtenteils um bereits vorbelastete Bereiche. Das Landschaftsschutzgebiet „Stellung des Auerfilzes mit Karpfseen, Gemeinde Schönrain, unter Landschaftsschutz“ liegt außerhalb des Eingriffsbereichs und bleibt vom Vorhaben unberührt.

1. Neuversiegelung		
Gesamte versiegelte Fläche des Bauvorhabens		4,60 ha
davon geschützte Biotop nach § 30 BNatSchG i.V.m. Art. 23 BayNatSchG (GN, FW)	0,22 ha	
2. Überbauung		
Gesamte überbaute Fläche des Bauvorhabens		6,24 ha
davon geschützte Biotop nach § 30 BNatSchG i.V.m. Art. 23 BayNatSchG (GN, FW, GG)	0,33 ha	
3. Mittelbare Beeinträchtigung		
Gesamte mittelbar beeinträchtigte Fläche des Bauvorhabens		0,54 ha
davon geschützte Biotop nach § 30 BNatSchG i.V.m. Art. 23 BayNatSchG (GN, FW, GG)	0,13 ha	
4. Temporäre Inanspruchnahme		
Gesamte temporär in Anspruch genommene Fläche des Bauvorhabens		4,84 ha
davon geschützte Biotop nach § 30 BNatSchG i.V.m. Art. 23 BayNatSchG (GN, FW, GG)	0,03 ha	

6. MAßNAHMEN ZUR VERMEIDUNG, MINDERUNG UND ZUM AUSGLEICH ERHEBLICHER UMWELTAUSWIRKUNGEN NACH DEN FACHGESETZEN

6.1. Lärmschutzmaßnahmen

6.1.1. Beurteilung der Baumaßnahme gemäß 16. BImSchV

Das Vorhaben löst auf Grundlage der Verkehrslärmschutzverordnung / 16 BImSchV, keine Maßnahmen zum Schallschutz aus. Die geltenden Grenzwerte sind eingehalten, und das Vorhaben führt tendenziell durch die Verbesserung der Verkehrsführung zu einer Entlastung der Anwohnergemeinden.

6.1.2. Vorhandene Schutzbedürftigkeiten

Zu beurteilen waren innerhalb des Ausbauabschnitts die Ortslagen Reindlschmiede, Letten, Podling, Brandl, Au und Schönrain. Alle bestehenden Nutzungen sind bzw. waren als Mischgebiet i. S. der Anforderungen der 16. BImSchV zu beurteilen. Die Berechnungen zeigen, dass sich die Situation durch die Maßnahme für die Anrainergemeinden nicht verschlechtert, teilweise jedoch durch die Linienverbesserungen deutlich verbessert.

6.1.3. Aktive Maßnahmen

Aktive Maßnahmen werden nicht erforderlich, da die Anforderungen der 16. BImSchV eingehalten sind.

6.1.4. Passive Maßnahmen

Passive Maßnahmen werden nicht erforderlich, da die Anforderungen der 16. BImSchV eingehalten sind.

6.2. Sonstige Immissionsschutzmaßnahmen

Das Bauvorhaben wurde aus lufthygienischer Sicht auf der Grundlage des Bundes-Immissionsschutzgesetzes und der Immissionsgrenzwerte der 39. Bundes-Immissionsschutzverordnung (39. BImSchV) anhand der Verkehrsprognose für das Jahr 2035 lufthygienisch beurteilt. Die Beurteilung ergibt sich aus Unterlage 7.3. Die Berechnungen zeigen, dass abstands- und verkehrsbedingt die Auswirkungen der Maßnahme marginal sind, d. h. die errechneten Konzentrationsdifferenzen der Luftschadstoffe aus dem Verkehrsweg zwischen dem Bezugsfall und dem Planfall im Bereich der Prognoseunschärfe liegen. Insgesamt werden die Grenzwerte der 39. BImSchV durchweg deutlich unterschritten, mit dem partiellen Abrücken der Verkehrsanlage kommt es lokal tendenziell zu Entlastungseffekten der Wohnbebauung. Maßnahmen zur Luftreinhaltung sind daher nicht angezeigt.

6.3. Maßnahmen zum Gewässerschutz

Es sind keine Wasserschutzgebiete vom Ausbau der B 11 nördlich Reindlschmiede betroffen. Maßnahmen gem. RiStWag sind demnach nicht angezeigt.

6.4. Landschaftspflegerische Maßnahmen

6.4.1. Vermeidungsmaßnahmen bei der Durchführung der Baumaßnahme

Vermeidungsmaßnahmen bei der Durchführung der Baumaßnahmen dienen dem unmittelbaren Schutz vor temporären Gefährdungen während der Bauausführung. Zur Vermeidung von Beeinträchtigungen empfindlicher Biotope im Nahbereich der Eingriffsbereiche wurden folgende Maßnahmen getroffen (detaillierte Angaben siehe Unterlagen 9.2 und 9.3):

- 1V: Begrenzung der Zeiten für Baumfällarbeiten, Gehölzschnittmaßnahmen und der täglichen Bauzeiten
- 2V: Begrenzung der Zeiten für Abbruch und Erneuerung des Durchlasses am Auer Bach
- 3V: Schutz angrenzender ökologisch bedeutsamer Flächen und Strukturen
- 4V: Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers in der Bauphase
- 5V: Anlage von Regenrückhalteeinrichtungen
- 6V: Im gesamten Baufeld ist der Boden durch schonenden Umgang, getrennte und fachgerechte Lagerung und die Wiederherstellung eines natürlichen Bodenprofils zu schützen
- 7V: Umsiedlung im Baufeld befindlicher Waldeidechsen
- 8V: Vermeidung möglicher Lockeffekte für Amphibien in den Baustellenbereichen
- 9V: Erhalt oder Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit von Leitstrukturen und Querungsmöglichkeiten für Fledermäuse
- 10V: Schutz von Fledermäusen bei der Fällung potenzieller Quartierbäume

6.4.2. Ableiten des naturschutzfachlichen Maßnahmenkonzeptes unter Berücksichtigung agrarstruktureller Belange

Das Ausgleichskonzept orientiert sich an den räumlichen und fachlichen Zielsetzungen der Planungsgrundlagen, dem landschaftlichen Leitbild, der Konfliktsituation und dem zur Kompensation des Eingriffes erforderlichen Ausgleichsbedarfs. Es ergeben sich folgende fachliche Einzelziele:

- Ausgleich im direkten Umfeld zum Eingriff durch Wiederherstellung und Erhöhung der Struktur- und Nutzungsvielfalt
- Eingrünung der überbauten Fläche zur Einpassung des Bauvorhabens in die Landschaft

Bei der betroffenen landwirtschaftlichen Fläche (2A) handelt es sich um einen Grünlandstandort. Die Kompensation des Eingriffes auf der Fläche nimmt weniger als drei Hektar landwirtschaftliche Fläche in Anspruch. Gemäß Vollzugshinweise zur

Anwendung der Acker- und Grünlandzahlen gemäß § 9 Abs. 2 BayKompV (Stand: 10/2014) wurde die Ertragskraft der Fläche nach dem jeweiligen Durchschnittswert der Grünlandzahl des Landkreises Bad Tölz-Wolfratshausen bestimmt. Dieser Wert liegt bei 38. Die Fläche 2A hat laut landwirtschaftlicher Standortkarte (LSK) größtenteils eine Ertragskraft von 47 bzw. kleinflächig im Wert von 26, 41 und 55 und liegt damit größtenteils über dem Durchschnittswert des Landkreises.

Das geplante Maßnahmen- und Pflegekonzept sieht weiterhin für die Fläche 2A die Integration in die landwirtschaftliche Produktion vor. Dadurch wird die bestehende Grünlandfläche nicht aus der Nutzung genommen.

Bei der Fläche (1E) handelt es sich um eine Ersatzfläche des Staatlichen Bauamtes Weilheim in der Gemeinde Greiling.

Weiterhin wird durch Gestaltungsmaßnahmen auf den Straßennebenflächen eine Wiedereingliederung der Trasse in die Landschaft erzielt.

Die agrarstrukturellen Belange wurden bei der Planung der Ausgleichsmaßnahmen somit berücksichtigt. Auf eine vertiefende Darlegung wird daher verzichtet.

6.4.3. Maßnahmenübersicht

Die einzelnen Maßnahmen sind in Unterlage 9.3 (Maßnahmenblätter) erläutert und in den Unterlagen 9.1 und 9.2 in ihrer Lage und Gestaltung dargestellt. Insgesamt wurden folgende Vermeidungs- (V), Ausgleichs- (A), Ersatz- (E) und Gestaltungsmaßnahmen (G) vorgesehen:

Maßnahmennummer	Kurzbeschreibung der Maßnahme	Dimension, Umfang
Vermeidung		
1V	Begrenzung der Zeiten für Baumfällarbeiten, Gehölzschnittmaßnahmen und der täglichen Bauzeiten	n.q. ¹⁾
2V	Begrenzung der Zeiten für Abbruch und Erneuerung des Durchlasses am Auer Bach	n.q.
3V	Schutz angrenzender ökologisch bedeutsamer Flächen und Strukturen	20 St. Einzelbaumschutz 3.400 m ortsfester Schutzzaun
4V	Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers in der Bauphase	n.q.
5V	Anlage von Regenrückhalteeinrichtungen	2 Stück
6V	Im gesamten Baufeld ist der Boden durch schonenden Umgang, getrennte und fachgerechte Lagerung und die Wiederherstellung eines natürlichen Bodenprofils zu schützen	n.q.
7V	Umsiedlung im Baufeld befindlicher Waldeidechsen	n.q.
8V	Vermeidung möglicher Lockeckeffekte für Amphibien in den Baustellenbereichen	n.q.
9V	Erhalt oder Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit von Leitstrukturen und Querungsmöglichkeiten für Fledermäuse	n.q.
10V	Schutz von Fledermäusen bei der Fällung potenzieller Quartierbäume	2 Stück

· Erläuterungsbericht ·

Gestaltung		
1G	Anlage naturnaher Gras- und Krautstrukturen auf Straßenebenenflächen	66.790 m ²
1.1G	Naturnahe Ansaat von standortgerechten Gräsern und Kräutern (frische bis mäßig trockene Standorte)	47.010 m ²
1.2G	Naturnahe Ansaat von standortgerechten Gräsern und Kräutern (feuchte Standorte)	2.810 m ²
1.3G	Punktuelle Initialpflanzungen von Röhrichtern oder Großseggenriedern im Bereich von neu gestalteten Entwässerungsgräben	n.q.
1.4G	Naturnahe Ansaat eines standortgerechten Schmetterling- und Wildbienensaums (frische bis mäßig trockene Standorte)	16.970 m ²
2G	Pflanzung von Hochstämmen	118 Stück
3G	Anlage straßenbegleitender Gehölz- und Waldstrukturen	4.958 m ²
3.1G	Pflanzung von Strauchhecken	897 m ²
3.2G	Pflanzung von Strauch-Baumhecken	2.731 m ²
3.3G	Pflanzung von gestuften Waldrandstrukturen	1.330 m ²
4G	Anlage von natürlichen Bach- und Uferstrukturen am Auer Bach	48 m ²
4.1G	Anlage einer natürlichen Bachsohle	10 m ²
4.2G	Anlage einer natürlichen Landberme im Durchlassbauwerk des Auer Bachs	1 Stück
4.3G	Anpflanzung von Großseggenriedern oder einer feuchten Hochstaudenflur im Uferbereich	38 m ²
5G	Anbindung von bestehenden Gräben durch Anlage einer natürlichen Bachsohle und Uferstrukturen	243 m ²
6G	Anlage eines kleinräumig wechselnden, natürlichen Mikroreliefs in den Regenrückhaltebecken	3.979 m ²
6.1G	Naturnahe Ansaat von standortgerechten Gräsern und Kräutern (feuchte Standorte) im Bereich der Beckensohle und Beckenböschung	3.979 m ²
6.2G	Punktuelle Initialpflanzung von Röhrichtern oder Großseggenriedern im unteren Bereich der Beckenböschungen	n.q.
7G	Wiederherstellung temporär genutzter Flächen (lt. Vereinbarung Grundeigentümer)	45.641 m ²
7.1G	Wiederherstellung einer seggen- oder binsenreichen Feucht- und Nasswiese	95 m ²
7.2G	Wiederherstellung einer natürlichen Bachsohle im Bereich Auer Bach	28 m ²
7.3G	Wiederherstellung von Großseggenriedern oder einer feuchten Hochstaudenflur im Uferbereich des Auer Bachs	79 m ²
7.4G	Wiederherstellung von Gehölz- und Waldflächen mit gestuften Waldrandstrukturen (frische bis mäßig trockene Standorte)	632 m ²
7.5G	Wiederherstellung landwirtschaftlicher und sonstiger Offenlandflächen	44.807 m ²
Ausgleich		
1ACEF	Entwicklung/Förderung von Baumquartieren und Anbringung von Fledermauskästen	10 Fledermauskästen 10 Biotopbäume
2A	Anlage und Entwicklung einer Nasswiese	21.866 m ² 78.627 WP
1E	Maßnahmenflächenpool Flugplatz Greiling	44.615 m ² 216.840 WP

¹⁾ n.q. = nicht quantifizierbar

6.4.4. Eingriffsregelung gem. § 15 BNatSchG

Der Kompensationsbedarf für die unvermeidbaren Beeinträchtigungen wurde gem. der BayKompV ermittelt. Dieser beläuft sich auf insgesamt 295.429 Wertpunkte.

Die Kompensation kann auf der Fläche 2A, Flurstück: 864, Gem. Schönrain (ca. 2,19 ha), mit einem Kompensationsumfang von 78.627 Wertpunkten umgesetzt werden.

Der verbleibende Kompensationsumfang von 216.802 Wertpunkten wird auf der Ersatzfläche 1E, Teilfläche des Flurstücks 407, Gemarkung und Gemeinde Greiling (4,46 ha) mit einem Kompensationsumfang von 216.840 Wertpunkten umgesetzt.

Der Kompensationsumfang der Maßnahmen beträgt 295.467 Wertpunkte.

Die Fläche 2A und 1E liegen beide innerhalb der gleichen Naturraum-Haupteinheit „D66 Voralpines Moor- und Hügelland“ wie auch der Eingriff.

Das Landschaftsbild wird wiederhergestellt bzw. neu gestaltet. Nach Durchführung der landschaftspflegerischen Maßnahmen verbleiben keine erheblichen Beeinträchtigungen für Naturhaushalt und Landschaftsbild.

6.4.5. Abstimmungsergebnisse mit den Fachbehörden

Die Abstimmungsergebnisse (17.03.2015) mit der zuständigen Höheren Naturschutzbehörde (Regierung von Oberbayern) und der Unteren Naturschutzbehörde (Landratsamt Bad Tölz - Wolfratshausen) sind in die Erstellung der Unterlagen eingeflossen.

6.4.6. Maßnahmen zur Sicherung der dauerhaften ökologischen Funktion von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (CEF-Maßnahmen)

Um Gefährdungen lokaler Populationen projektspezifisch betroffener europarechtlich geschützter Tier- und Pflanzenarten zu vermeiden, besteht nach § 44 Abs. 5 BNatSchG die Möglichkeit, vorgezogene Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität der betroffenen Lebensräume durchzuführen (sog. CEF-Maßnahmen: continuous ecological functionality-measures).

Im Rahmen der Höhlenbaumkartierung wurden nur in zwei Bäumen Strukturen festgestellt, die hinsichtlich ihrer Ausrichtung (Öffnung nicht nach oben, da Wasser eindringen kann) und Ausdehnung (Höhlintiefe) als Fledermausquartier genutzt werden könnten. Als Ersatz für die zu fällenden Habitatbäume, werden kurz- bis mittelfristige und langfristige Maßnahmen vorgesehen.

- Langfristig: Entwicklung/Förderung von Baumquartieren:
- Kurz- bis mittelfristig: Anbringung von Fledermauskästen

Eine ausführliche Beschreibung der Maßnahme kann den Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP, Unterlage 19.1.3) entnommen werden.

6.5. Maßnahmen zur Einpassung in bebaute Gebiete

entfällt

6.6. Sonstige Maßnahmen nach Fachrecht

Waldrecht

Gemäß § 8 BWaldG i.V.m. Art. 5 und Art. 7 BayWaldG ist Wald mit Schutz-, Nutz- und Erholungsfunktionen sowie Bedeutung für die biologische Vielfalt so zu erhalten, zu mehrern und zu gestalten, dass er seine jeweiligen Funktionen bestmöglich und nachhaltig erfüllen kann. Innerhalb des UG befinden sich laut Wald funktionsplan Wälder mit besonderer Bedeutung als Lebensraum. Es handelt sich hierbei um die Moorwälder des Auerfilzes und des Lettenerfilzes. Diese Wälder bleiben vom Vorhaben unberührt. Somit ist ein Ausgleich der beeinträchtigten Waldflächen nach BayWaldG nicht erforderlich. Bannwaldflächen nach Art. 11 BayWaldG sind nicht vorhanden.

Lage der beanspruchten Waldfläche	Umfang der Beeinträchtigung	Besondere Bedeutung lt. WFP
Waldflächen im Bezugsraum 3 dauerhaft (versiegelt und überbaut)	50 m ²	keine
temporär	305 m ²	keine
Waldflächen im Bezugsraum 5 dauerhaft (versiegelt und überbaut)	3.103 m ²	keine
temporär	223 m ²	keine
Summe	3.681 m²	--

Rodungen von Waldflächen für das Baufeld werden durch entsprechende Vermeidungsmaßnahmen möglichst minimiert. Für die Baumaßnahme ist eine Beseitigung von Waldfläche (Rodung i. S. v. § 9 BWaldG i.V.m. Art. 9 Abs. 2 BayWaldG) in einer Größenordnung von ca. 0,3 ha notwendig. Die neugestalteten Böschungen werden nach Ende der Baumaßnahme wieder mit gebietsheimischen Gehölzen bepflanzt (3G „Anlage straßenbegleitender Gehölz- und Waldflächen“). Neben den erforderlichen Rodungen entsteht durch das über die geplante Trasse hinausgehende Baufeld eine vorübergehende Inanspruchnahme von Waldflächen (ca. 500 m²). Der Arbeitsbereich im gesamten Waldbereich wurde bestmöglich minimiert. Nach Abschluss der Baumaßnahmen entstehen durch Umsetzung der geplanten Gestaltungsmaßnahmen (7G „Wiederherstellung temporär genutzter Flächen“) hierauf erneut Wald- und Gehölzflächen. Die waldrechtlichen Belange sind damit voll erfüllt. Weitere Erfordernisse bestehen nicht.