

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern

Straße / Abschnitt / Station: B16_1880_0,629 bis B16_1920_1,035

B 16 Günzburg - Ingolstadt,
3-streifiger Ausbau zwischen Genderkingen
und der AS Rain Ost
von Bau-km 0+000 bis Bau-km 2+508

PROJIS-Nr.:

Unterlage 19.9

**Fachbeitrag Klimaschutz -
Bewertung der zu erwartenden THG-
Emissionen gemäß
§ 13 Abs. 1. S. 1 KSG**

FESTSTELLUNGSENTWURF

Aufgestellt und geprüft:
Staatliches Bauamt Augsburg
Augsburg, den 16.12.2025



Kreitmeier, Baudirektor

Auftraggeber: Staatliches Bauamt Augsburg
Burgkmairstraße 12
86152 Augsburg

Betreuung: Irene Kuhn

Auftragnehmer: PAN Planungsbüro für angewandten Naturschutz GmbH
Rosenkavalierplatz 8
81925 München
Tel. (089) 122 85 69-00
info@pan-gmbh.com

Bearbeitung: Reinhold Hettrich
Anne Ruff

Stand: 16.12.2025

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	3
1.1	Anlass und Aufgabenstellung.....	3
1.2	Methodik.....	4
1.3	Lage und Beschreibung des Vorhabens	4
1.3.1	Lage.....	4
1.3.2	Vorhabensbeschreibung.....	5
1.4	Datengrundlagen.....	6
2	Maßnahmen zur Reduktion von THG-Emissionen	7
2.1	Variantenprüfung	7
2.2	Vermeidungsmaßnahmen bei der Planung	7
3	Zu erwartende Treibhausemissionen	13
3.1	Sektor Industrie	13
3.2	Sektor Verkehr.....	14
3.3	Sektor Landnutzungsänderungen.....	14
3.4	Gesamtbilanz.....	17
4	Zusammenfassung	18
5	Literaturverzeichnis.....	19

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von THG-Emissionen.....	8
Tab. 2:	Bilanzierungstabelle zur Berechnung der Lebenszyklusemissionen	13
Tab. 3:	Bilanzierung der Emissionen aus dem Sektor Landnutzungsänderung.....	15
Tab. 4:	Gesamtbilanzierung der klimaschutzrelevanten Emissionen im Zusammenhang mit dem Vorhaben.....	17

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Übersicht Vorhabensgebiet.....	5
---------	--------------------------------	---

1 Einleitung

1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Das Staatliche Bauamt Augsburg plant an der B16 Ingolstadt-Donauwörth den mehrstreifigen Ausbau des Abschnitts zwischen Genderkingen und der Anschlussstelle Rain-Ost inkl. eines Ersatzbaus für die bestehende Brücke über den Lech.

Nach § 13 des Klimaschutzgesetzes des Bundes (KSG) sind bei Planungen und Entscheidungen der Träger öffentlicher Aufgaben (also z.B. der Straßenbauverwaltungen) der Zweck und die Ziele des KSG zu berücksichtigen. Vorrangiges Ziel ist dabei die Reduktion der Treibhausgasemissionen. Bis zum Jahr 2045 soll eine Netto-Treibhausgasneutralität erreicht werden (§ 3 KSG).

Im Straßenverkehr werden drei Treibhausgase (THG) emittiert, insbesondere Kohlendioxid (CO₂), zudem Distickstoffoxid („Lachgas“) (N₂O) und Methan (CH₄). Die anthropogene Freisetzung von Treibhausgasen wird summarisch in Kohlendioxidäquivalenten (CO₂-eq) umgerechnet, wobei eine Tonne Kohlendioxidäquivalent eine Tonne Kohlendioxid oder die Menge eines anderen Treibhausgases ist, die in ihrem Potenzial zur Erwärmung der Atmosphäre einer Tonne Kohlendioxid entspricht (vgl. § 2 Nr. 2 KSG).

In Verbindung mit den Klimaschutzzielen ist bezüglich der Reduzierung von Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) in verschiedene Sektoren zu differenzieren (§ 4 KSG in Verbindung mit der Anlage 1 KSG). I. d. R. sind bei Straßenausbau- und Neubauvorhaben die Ziele aus den Sektoren

- „Industrie“ (Bauwirtschaft, Betrieb, Unterhaltung),
- „Verkehr“ (Verkehrsleistung / Transport) und
- „Landnutzung, Landnutzungsänderung“ (Eingriff / Kompensation) berührt.

In der vorliegenden Unterlage werden die Angaben zur Berücksichtigung des Klimaschutzes im Rahmen des Ausbau der B16 zwischen Genderkingen und Rain am Lech zusammengestellt.

Nach dem Schreiben des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr zur „Berücksichtigung des globalen Klimas bei der Straßenplanung“ vom 20.09.2022 „sollen Merkmale des Vorhabens, die positive Auswirkungen auf die THG-Bilanz haben können (Vermeidung, Minimierung), verbal beschrieben werden (z. B. Stauvermeidung, Vermeidung von großen Streckenlängen oder Steigungen, Umgehung von Moor- und Feuchtgebieten etc.).“ Dies erfolgt im Abschn. 2.

„Die unvermeidbaren Auswirkungen des Vorhabens auf das globale Klima durch

- den Bau der Infrastruktur (Lebenszyklus-THG-Emissionen),
- den prognostizierten Verkehr (verkehrliche THG-Emissionen) und
- durch die betroffenen Flächen (landnutzungsbedingte Inanspruchnahme von Böden)

sind zu quantifizieren und bei der Begründung des Straßenbauvorhabens wie auch bei der Alternativenprüfung zu berücksichtigen“. Die entsprechenden Angaben sind im Abschnitt 3 enthalten.

1.2 Methodik

Die Vorgehensweise bei der Erstellung des Fachbeitrag Klimaschutz orientiert sich an dem vom Bayerischen Staatministerium für Wohnen, Bau und Verkehr herausgegebenen „Methodenpapier zur Berücksichtigung des globalen Klimas bei der Straßenplanung in Bayern“ (KORTMEIER BROKMANN LANDSCHAFTSARCHITEKTEN GMBH 2022). Außerdem werden die vom BUNDESMINISTERIUM FÜR DIGITALES UND VERKEHR (2022) herausgegebenen „Hinweise zur Berücksichtigung der großräumigen Klimawirkungen in der Vorhabenzulassung“ und das „Ad-hoc-Arbeitspapier zur Berücksichtigung von großräumigen Klimawirkungen bei Straßenbauvorhaben“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (BALLA & KÖHLER 2023) berücksichtigt.

1.3 Lage und Beschreibung des Vorhabens

1.3.1 Lage

Der Ausbauabschnitt der B16 beginnt westlich des Lechs bei Genderkingen und endet nach knapp 3 km vor der Anschlussstelle „Rain-Ost“ (siehe Abb. 1). Das Vorhabensgebiet befindet sich im Landkreis Donau-Ries in den Gemeinden Genderkingen, Feldheim und Rain.

Das Vorhabensgebiet lässt sich wie folgt beschreiben:

- Der begradigte Lech fließt in süd-nördlicher Richtung durch das Gebiet. Die Ufer des Flusses sind verbaut, der Flusslauf in Breite und Tiefe vereinheitlicht. Die Fließgeschwindigkeit wird teilweise bereits durch den nördlich angrenzenden Stausee Feldheim gedrosselt.
- In einem Abstand von 60 - 100 m verlaufen parallel zum Lech beidseitig Hochwasserschutzdämme. Der Bereich innerhalb der Dämme ist im Wesentlichen mit Auwald bewachsen, nur unmittelbar an der Brücke findet sich Offenland (Grünland, Hochstaudenfluren).
- Außerhalb der Dämme wachsen Laubwälder, die jedoch nicht mehr überflutet werden. Danach grenzen intensiv genutzte landwirtschaftliche Flächen an.

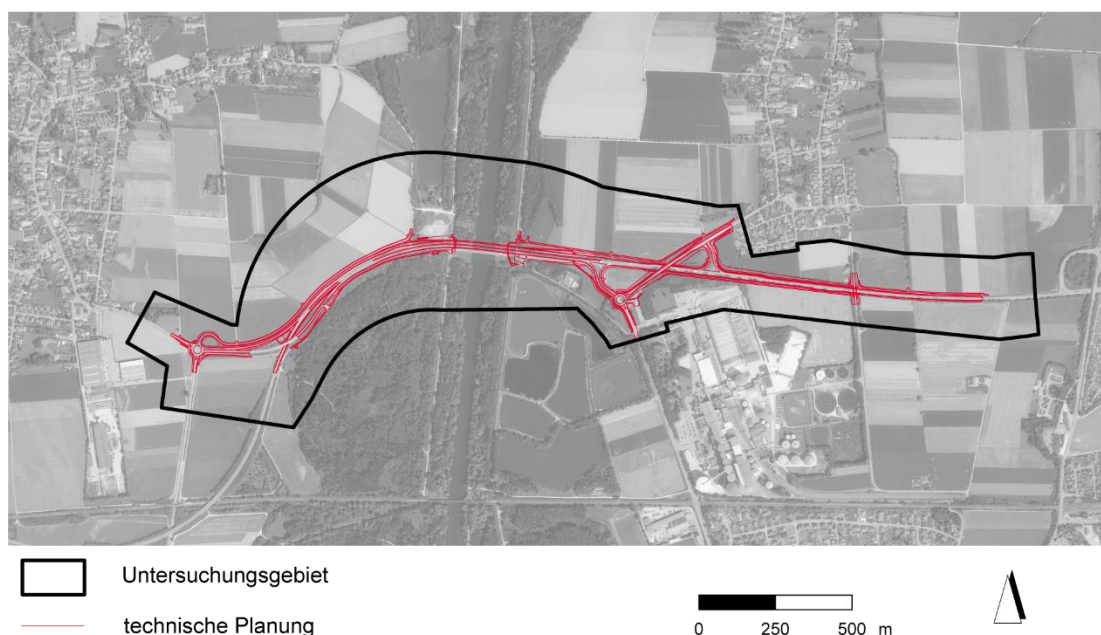


Abb. 1: Übersicht Vorhabensgebiet

1.3.2 Vorhabensbeschreibung

Das Vorhaben setzt sich im Wesentlichen aus folgenden Maßnahmen zusammen:

- mehrstreifiger Ausbau der B 16 zwischen den Anschlussstellen Genderkingen-Ost und Rain-Ost (4-streifig zwischen Genderkingen-Ost und Rain-West; danach 3-streifig)
- Herstellung einer neuen Brücke über den Lech unmittelbar nördlich an die vorhandene Brücke angrenzend
- Abbruch der alten Brücke und Bau eines Ersatzneubaus
- Verbreiterung der Straße westlich und östlich der Brücke sowie Anpassung des Verlaufs
- Bau eines Kreisverkehrs an der Kreisstraße DON29 (Anschlussstelle Genderkingen)
- Bau von zwei Auffahrtsschleifen an der Anschlussstelle Rain-West (mit einem Kreisverkehr Richtung Rain)
- Bau einer Lärmschutzwand nordöstlich der B16 zur Abschirmung der Ortschaft Feldheim
- Erneuerung der Brücke am Rainer Weg über die B16 (zwischen Feldheim und Rain).

Detaillierte Angaben zum Vorhaben können der Vorhabensbeschreibung (Unterlage 1) und dem Landschaftspflegerischen Begleitplan (Unterlage 19.1) entnommen werden.

1.4 Datengrundlagen

Datengrundlagen für den Fachbeitrag Klimaschutz sind:

- Technische Planung des Büros HYNA & WEIß vom 20.09.2024 inkl. Lärmschutz- und Entwässerungsplanung
- Verkehrsgutachten des Büros KURZAK (2020)
- Bestanderhebung entsprechend der Biotopwertliste zur Bayerischen Kompensationsverordnung durch das Büro PAN im Jahr 2022.

2 Maßnahmen zur Reduktion von THG-Emissionen

2.1 Variantenprüfung

Im Zuge der Voruntersuchung wurden mehrere Ausbauvarianten für die Bundesstraße und das nachgeordnete Straßen- und Wegenetz untersucht und diskutiert (Details s. Erläuterungsbericht). Grundsätzlich umfassen alle Varianten einen 3-streifigen Ausbau der B16. Zum einen ergeben sich dabei drei Varianten hinsichtlich der Verkehrsführung im Bereich der Lechquerung. Hierbei wurde unterschieden zwischen:

- Variante 1: 3-streifige Lechquerung; Geh- und Radweg über die bestehende Brücke (landwirtschaftlicher Verkehr frei)
- Variante 2: 3-streifige Lechquerung; Kreisstraße über die bestehende Brücke
- Variante 3: 3-streifige Lechquerung mit durchgehendem Verflechtungsstreifen; Rückbau bestehender Brücke

Variante 3 stellt in Zukunft einen zufriedenstellenden Verkehrsablauf sicher mit einem gleichzeitig hohen Maß an Verkehrssicherheit. Das einzige entscheidungserhebliche Kriterium bei dem die Variante 3 schlechter als die anderen Varianten abschneidet sind die Baukosten (+ 8% gegenüber Variante 2; +16% gegenüber Variante 1). In Anbetracht der Vorteile sind die höheren Baukosten allerdings als wirtschaftlich zu betrachten.

Zum anderen wurden verschiedene Optionen bezüglich der Anschlussstelle Rain-West untersucht. Dazu gehören ein diagonales halbes Kleeblatt mit einer Ausfahrt nach dem Überführungsbauwerk, eine Raute mit Verteilerkreis und 2 Überführungsbauwerken sowie ein symmetrisches halbes Kleeblatt mit gekrümmter unterführter Verbindungsrampe und Grundwasserwanne. Die Überarbeitung des Vorentwurfs führte dazu, dass die Anschluss-stelle Rain-West in der momentan vorliegenden Position und Form in die Planung integriert werden kann und auf die neuen Verkehrsverhältnisse angepasst wird. Dadurch kann eine enorme Flächensparnis erreicht werden.

Fazit: Wie auch aus anderen Aspekten (Verkehrssicherheit, Verkehrsfluss, Wartung, Natur- und Artenschutz) ist auch aus Klimaschutzgründen der gewählte bestandsnahe Ausbau am günstigsten.

2.2 Vermeidungsmaßnahmen bei der Planung

In der Anlage 2 der „Hinweise zur Berücksichtigung der großräumigen Klimawirkungen in der Vorhabenzulassung“ des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr sind mögliche Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von THG-Emissionen aufgeführt (vgl. Spalten 1-3 in Tab. 1).

In der Spalte 4 der Tab. 1 ist angegeben, inwieweit diese Maßnahmen beim vorliegenden Vorhaben relevant sind und ggf. umgesetzt werden können:

Tab. 1: Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von THG-Emissionen

Bereich	Ursache der THG-Emissionen	Bewältigung / mögliche Maßnahmen	Umsetzung im Rahmen des Ausbaus der B16 Genderkingen-Rain
THG-Emissionen bei der Lebenszyklusbetrachtung der Straße (Bau, Erhaltung und Betrieb der Straße)	Umfang des Bauvorhabens	Alternativenprüfung hinsichtlich Streckenlänge des Straßenkörpers und des Zubehörs	Vgl. Abschn. 2.1
	Umfang der Ingenieurbauwerke	<p>Alternativenprüfung hinsichtlich der</p> <p>Tunnel: ist das Tunnelbauwerk aus anderen rechtlichen Gründen (Lärmschutz, Beeinträchtigung von Schutzgebieten) oder der Topographie erforderlich</p> <p>Brückenbauwerke</p> <p>Entwässerungsanlagen: ist eine naturnahe Gestaltung möglich</p>	<p>nicht zutreffend</p> <p>Die gewählte Variante 3 (3-streifige Lechquerung mit durchgehendem Verflechtungsstreifen + Rückbau bestehende Brücke) weist gegenüber den anderen geprüften Varianten 1 und 2 folgende Vorteile auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> • geringster Flächenverbrauch • wartungsarm • leistungsfähig: gewährleistet langfristig den Verkehrsfluss <p>Das Vorhaben liegt zum Großteil in der Schutzzone III des festgesetzten Trinkwasserschutzgebiets „Genderkingen“ (2210723100028). Zudem quert die Brücke den Lech, für den das Verschlechterungsverbot gem. WRRL gilt und der flussabwärts der Brücke als FFH-Gebiet Nr. 7232-301 „Donau mit Jura-Hängen zwischen Leitheim und Neuburg“ ausgewiesen ist. Somit gelten für das Bauvorhaben bezüglich des Grundwasser- und Oberflächenwasserschutzes strenge Richtlinien, die zum Teil technische Bauwerke erforderlich machen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Westlich der Lechbrücke (Bereich des TWSG) wird das im Bereich der B 16 anfallende Oberflächenwasser gesammelt und über einen Leichtstoffabscheider, das Regenrückhaltebecken und die anschließende Druckleitung dem Lech zugeführt • Das auf der Lechbrücke anfallende Oberflächenwasser wird über Absetzschächte dem Lech zugeführt.

Bereich	Ursache der THG-Emissionen	Bewältigung / mögliche Maßnahmen	Umsetzung im Rahmen des Ausbaus der B16 Genderkingen-Rain
		sowie der Nebenanlagen	<ul style="list-style-type: none"> • Östlich der Lechbrücke wird das anfallende Oberflächenwasser versickert. <p><u>Anschlussstelle Rain</u> Die aktuelle Vorzugsvariante ist gegenüber den geprüften Varianten (z. B. Variante 1a – diagonales halbes Kleeblatt mit Ausfahrt nach Überführungsbauwerk oder Variante 3c Raute mit Verteilerkreis und 2 Überführungsbauwerken) deutlich bestandsorientierter und weist damit den geringsten Flächenverbrauch auf. Der Lärmschutzwall als Nebenanlage beschränkt sich auf einen gesetzlich notwendigen ca. 0,5 km langen Abschnitt entlang der Wohnbebauung von Feldheim.</p> <p><u>Anschlussstelle Genderkingen</u> Die geplante Anschlussstelle befindet sich weitgehend auf der aktuellen Straße, lediglich der geplante Kreisverkehr und die leicht veränderte Streckenführung der B16 verschieben sich etwas weiter nördlich in die Agrarlandschaft.</p>
	Einsatz CO2-intensiver Baustoffe	Zusätzliche Hinweise: Einsatz möglichst CO2-freundlicher Baustoffe	Festlegung auf Ebene der Planfeststellung noch nicht möglich, wird jedoch im weiteren Verlauf angestrebt
	Einsatz CO2-intensiver Bauweisen	Zusätzliche Hinweise: Einsatz möglichst CO2-freundlicher Bauweisen	Festlegung auf Ebene der Planfeststellung noch nicht möglich, wird jedoch im weiteren Verlauf angestrebt
	Betrieb der Tunnel und Ausstattung	Zusätzlich: ggf. Gewinnung und Einsatz erneuerbarer Energien an Straßen	nicht zutreffend

Bereich	Ursache der THG-Emissionen	Bewältigung / mögliche Maßnahmen	Umsetzung im Rahmen des Ausbaus der B16 Genderkingen-Rain
THG-Emissionen durch die Nutzung der Straße (Straßenverkehr)	Straßenverkehr	<u>Verbesserungen durch die Planung</u> (variantenunabhängig)	
		Vermeidung von Verkehr	nicht zutreffend
		Verflüssigung des Verkehrs	Ausbau auf 3 Fahrstreifen führt zu einer Verbesserung des Verkehrsflusses
		Vermeidung überlastungsbedingter Verkehrsstaus und der damit einhergehenden Brems- und Beschleunigungseffekte	zutreffend: Aktuell weist der Planungsabschnitt eine deutlich überdurchschnittlich Verkehrsbelastung mit einem sehr hohen Schwerverkehrsanteil auf. Ausbau auf 3 Fahrstreifen führt zu einer erhöhten Kapazität.
		<u>Vergleich der Ausführungsvarianten</u>	
	Länge der Strecke	2,508 km Zu den geprüften Varianten liegen keine Angaben zur Länge vor, da die Prüfung nie auf die gesamte Strecke, sondern in Bezug auf die Lechquerung, die Fahrstreifen und die Anschlussstellen erfolgte (s. Unterlage 1)	
	Starke Längsneigungen vermeiden	Die Trasse verläuft relativ langgestreckt in weitgehend ebenem Gelände.	
	Möglichst planfreie Streckenabschnitte ohne Lichtsignalanlagen	keine Lichtsignalanlagen im Ausbauabschnitt	
	Verzicht auf Knotenpunkte	keine zusätzlichen Knotenpunkte, Anbindung landwirtschaftlicher Verkehr durch Nebenstraßen (z. B. am AS Genderkingen und nördlich AS Rain)	
	Möglichst geradlinige Trassenführung	zutreffend	
	<u>Beeinflussung des Verkehrsgeschehens</u>		
	Geschwindigkeitsbeschränkungen	nicht bekannt	
	Verflüssigung des Verkehrs durch Nutzung Intelligenter Verkehrssysteme	nicht zutreffend	
	Zusätzlich unter Hinweis auf Klimaschutz- und Sofortprogramme auf Grundlage des KSG		
	Einrichtung von Stromladestationen	nicht zutreffend	

Bereich	Ursache der THG-Emissionen	Bewältigung / mögliche Maßnahmen	Umsetzung im Rahmen des Ausbaus der B16 Genderkingen-Rain		
Landnutzungsbedingte THG-Emissionen	Verringerung der Funktion als Treibhausgassenke oder Treibhausgasspeicher durch Inanspruchnahme von Wäldern und Gehölzen durch Rodung	1. vorrangig: Vermeidung durch Trassenführung	zutreffend, es wurde die am nächsten am Bestand orientierte Variante gewählt s. Erläuterungen oben		
		2. Kompensation durch Anlage von Gehölzbiotopen, Nachpflanzungen (naturschutzinterne Konflikte mit wertvollen Offenlandbiotopen vermeiden)	Folgende Maßnahmen zur Wiederherstellung/Entwicklung von Gehölzbiotopen werden durchgeführt:		
		Entwicklung Wald/Gehölzbiotope auf Offenstandorten			Fläche [m ²]
		A3 _{CEF}	Entwicklung von Habitatstrukturen für die Haselmaus im Wald der Stadt Rain, Fl. Nr. 2444/4 Gmkg. Rain	644	
		A5 _{CEF}	Ausgleichsmaßnahmen für die Goldammer auf FINr. 440/0 Gmkg. Pessenburgheim	204	
		A6 _{CEF}	Ausgleichsmaßnahmen für die Goldammer auf FINr. 128/0 Gmkg. Pessenburgheim	1.075	
		WA9	Bannwaldersatz	740	
		Summe			20.663
		Wiederherstellung Wald/Gehölzbiotope			
		G3	Wiederherstellung bzw. Entwicklung von Hartholzauwald (§ 30 BNatSchG)	4.837	
G4	Wiederherstellung bzw. Entwicklung von Sumpfbüsch (§ 30 BNatSchG)	1.561			
G5	Wiederherstellung von Laubwald (L62) und Gewässerbegleitgehölzen (L542-WN00BK)	839			
G6	Wiederherstellung und Entwicklung von Gebüsch, Feldgehölzen und Einzelbäumen	10262			
Summe			17.499		
G8	Pflanzung von Gehölzen auf Grünflächen (V51 bzw. G212) entlang von Verkehrsflächen	ca. 50 Bäume, ca. 50 Gehölzgruppen			

Bereich	Ursache der THG-Emissionen	Bewältigung / mögliche Maßnahmen	Umsetzung im Rahmen des Ausbaus der B16 Genderkingen-Rain
	Verringerung der Funktion als Treibhausgassenke oder Treibhausgasspeicher durch Inanspruchnahme kohlenstoffreicher Böden Organische Böden wie Moore und Anmoore bestimmte Mineralböden wie Terrestrische Feuchtgebiete, Grünland i.e.S.	1. vorrangig: Vermeidung durch Trassenführung	s. Ausführungen oben
		2. Vermeidung durch schonende Bauweise (Aufständigung, nasser Wiedereinbau von Moorböden, ggf. Vorlastschüttung)	keine organischen Böden wie Moore und Anmoore betroffen
		3. Kompensation Wiedervernässung von Mooren Renaturierung von Auenbereichen Umwandlung von Acker in Grünland	Extensivierung von Grünland: • A6 _{CEF} : Ausgleichsmaßnahmen für die Goldammer auf FINr. 128/0 Gmkg. Pessenburgheim: 762 m ² (Flächenangabe bezieht sich nur auf das Offenland) Extensivierung von Grünland/Förderung Feuchtgrünland: • A5 _{CEF} : Ausgleichsmaßnahmen für die Goldammer auf FINr. 440/0 Gmkg. Pessenburgheim: 126 m ² (Flächenangabe bezieht sich nur auf das Offenland) Entwicklung Feuchtgrünland aus Intensivgrünland • A10: Ökokonto im Oberndorfer Ried Fl. Nr. 1744 Gmkg. Oberndorf: 3.907 m ² • A11: Ökokonto im Oberndorfer Ried Fl. Nr. 1831 Gmkg. Oberndorf: 9.235 m ²
	Temporäre Inanspruchnahmen	Wiedereinbau humus- und C-reicher Böden (ggf. wieder am Ort der Maßnahme)	nicht zutreffend

3 Zu erwartende Treibhausemissionen

Die zu erwartenden Treibhausemissionen sind getrennt zu ermitteln für:

- Sektor Industrie
- Sektor Verkehr
- Sektor Landnutzungsänderungen.

3.1 Sektor Industrie

Die für den Sektor Industrie zu berechnenden CO₂-Äquivalente werden als Abschätzung der Lebenszyklusemissionen in Abhängigkeit der Größe des Vorhabens ermittelt (KORTMEIER BROKMANN LANDSCHAFTSARCHITEKTEN GMBH 2022). Dabei werden folgende Aspekte berücksichtigt:

- Errichtung des Bauwerks
- Betrieb (ohne Fahrbetrieb)
- Erhaltung (z.B. Streckenunterhaltung).

Die Lebenszyklusemissionen werden nach den Vorgaben des Methodenhandbuchs zum Bundesverkehrswegeplan 2030 ermittelt. Vorgegeben durch die flächenscharfe Planung können konkrete Flächengrößen für (teil-)versiegelte Flächen ermittelt und in die Berechnung eingestellt werden. Abzüglich etwaiger Entsiegelungsflächen sind diese als Grundlage zu verwenden. Teilversiegelte Flächen wie z. B. Mittelstreifen oder Inselflächen auf Parkplätzen sollen miteinbezogen werden (BALLA & KÖHLER 2023). Brücken- und Tunnelabschnitte sind mit einem Aufschlag zu versehen.

Damit ergeben sich folgende zu erwartende Treibhausemissionen:

Tab. 2: Bilanzierungstabelle zur Berechnung der Lebenszyklusemissionen

Straßenkategorie	Gesamtfläche [m²] Versiegelung inkl. bereits versiegelte Fläche - Entsiegelung	Spezifische THG-Emissionen je m² Straßenoberfläche [m²/a]₁	kg CO₂-e / Jahr
Bundes- oder Staatsstraße (ohne Brücke und Tunnel)	64.673	4,6	297.495
Brückenabschnitte	1.414	17,2	24.321
Tunnelabschnitte	-	31,7	0
Gesamtsumme CO₂-eq / m² / a			321.816

3.2 Sektor Verkehr

Nach der Verkehrsprognose (KURZAK 2020) wird sich der Verkehr im Bereich der Lechbrücke im Prognose Nullfall und im Prognose Planfall werktags von derzeit 21.600 Kfz/Tag auf ca. 24.500 Kfz/Tag (werktags) im Jahr 2035 erhöhen. Der Schwerverkehr (Busse, Lkw > 3,5 to, landwirtschaftliche Fahrzeuge) beträgt werktags derzeit 3.580 Schwerfahrzeuge/Tag. Hier wird eine Zunahme auf 4.260 Schwerfahrzeuge/Tag prognostiziert. Demnach führt der Ausbau der B16 zwischen Genderkingen und Lech am Rain zu keiner Erhöhung der Verkehrsbelastungen auf der B16. Auch auf den Nebenstraßen ist mit keiner Verkehrserhöhung zu rechnen.

Da durch den mehrstreifigen Ausbau mit einer Verflüssigung des Verkehrs zu rechnen ist, kann davon ausgegangen werden, dass das Vorhaben zu keinen verkehrsbedingten erhöhten Treibhausgasemissionen führt.

3.3 Sektor Landnutzungsänderungen

Im Sinne des Vermeidungsgebotes sind durch das Vorhaben bedingte (negative) Landnutzungsänderungen zu minimieren. Dies gilt insbesondere für die Überbauung bzw. Beeinträchtigung klimarelevanter Böden und Biotopstrukturen.

Die Landnutzungsänderung kann anhand der Flächen von

- in Anspruch genommenen klimaschutzrelevanten Bodenfunktionen,
- in Anspruch genommenen klimaschutzrelevanten Biotopen / Vegetationskomplexen sowie der
- Kompensationsmaßnahmen mit Klimaschutzwirkung erfasst und bilanziert werden.

Die als klimaschutzrelevant einzustufenden Böden können aus dem Bodentyp der Übersichtsbodenkarte (ÜBK25) (Bayerisches Landesamt für Umwelt) abgeleitet werden. Folgende Bodentypen weisen in Verbindung mit bestimmten hydrologischen Bedingungen eine klimaschutzrelevante Bodenfunktion auf:

- Moorböden, anmoorige Böden
- Mineralische Böden bei hoch anstehendem Grundwasser, z B. Bodentypen wie Gley oder Pseudogley.

Klimaschutzrelevante Biotope / Vegetationskomplexe sind z. B. Klimaschutzwälder, Immissionsschutzwälder, Bodenschutzwälder sowie natürliche und naturnahe Waldbestände, Alleen, Baumreihen, Gehölzbestände, sonstige natürliche oder naturnahe Biotope, die dauerhaft keiner Nutzung unterliegen, sowie extensiv bewirtschaftete Feucht- und Nassgrünländer.

Auf der anderen Seite der Gegenüberstellung der Landnutzungsänderung stehen Kompensationsmaßnahmen, welche die Entwicklung von klimaschutzrelevanten Biotopen und Vegetationskomplexen sowie die langfristige Entwicklung von oben klimaschutzrelevanten Böden vorsehen.

Tab. 3: Bilanzierung der Emissionen aus dem Sektor Landnutzungsänderung

Landnutzung	Eingriff (bau- / anlagebedingte Flächeninanspruchnahme) [ha]	Kompensation (Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen) [ha]
Böden mit besonderer Funktionsausprägung		
Natürliche Hoch-/Niedermoore	-	
Kultivierte Moore	-	
Gleye – Moorgley, Humusgley, Anmoorgley	1,14 ha (temporäre Inanspruchnahme, Überbauung und Versiegelung) im Osten des Untersuchungsgebietes Bodentyp 64b (Vorherrschend kalkhaltiger Gley, gering verbreitet kalkhaltiger Humusgley aus Schluff bis Lehm (Flussmergel) über Carbonatsandkies (Schotter), gering verbreitet aus Talsediment), wobei hier davon auszugehen ist, dass <u>nur anthropogen überprägte Bereiche</u> (Acker, Verkehrsbegleitgrün, Einzelbäume auf Straßenböschung) <u>in Anspruch genommen</u> werden.	-
Stauwasserböden – Anmoorpseudogley / Anmoorstagnogley	-	
Wald/Gehölze	Versiegelung: 0,83 ha Überbauung: 2,12 ha Temporäre Inanspruchnahme: 1,6 ha Summe: 4,56 ha	Entwicklung/ Wiederherstellung temporär in Anspruch genommener Flächen, Gestaltungsmaßnahmen und Ausgleichsmaßnahmen: 2,3 ha Maßnahmen: WA9, G3, G4, G5, , A5 _{CEF} , A6 _{CEF} , G6, G8 zzgl. Waldumbau auf A3 _{CEF} und A8: 11,0 ha
davon ausgewiesene Klimaschutzwälder, Immissionsschutzwälder, Bodenschutzwälder sowie natürliche und naturnahe Waldbestände	- Hartholz-Auwald, gewässerbegleitende Wälder, sonstige standortgerechte Laubmischwälder Überbauung: 0,03 Versiegelung: 0,14 Temporäre Inanspruchnahme: 0,64 Summe: 0,81	- Entwicklung/Wiederherstellung: 0,72 ha Maßnahmen: G3, G4, G5
Waldumbau	-	A3 _{CEF} : 1,53 ha A8: 9,47 ha
Neuaufforstung	-	WA9: 0,07 ha
davon Gehölze auch: Alleen, Baumreihen	Versiegelung: 0,62 ha Überbauung: 1,96 ha	Entwicklung/ Wiederherstellung temporär in Anspruch genommener Flächen: 1,49 ha

Landnutzung	Eingriff (bau- / anlagebedingte Flächeninanspruchnahme) [ha]	Kompensation (Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen) [ha]
	Temporäre Inanspruchnahme: 0,94 ha Summe: 3,52ha	Maßnahmen: A3 _{CEF} , A5 _{CEF} , A6 _{CEF} , G6, G8
Grünland	Versiegelung: 0,58 ha Überbauung: 0,83 ha Temporäre Inanspruchnahme: 1,65 ha Summe: 3,07 ha	Entwicklung/Aufwertung/Wiederherstellung temporär in Anspruch genommener Flächen: 3,7 ha
davon extensiv genutztes Grünland	Versiegelung: 0,03 ha Überbauung: 0,05 ha Temporäre Inanspruchnahme: 0,05 ha Summe: 0,12ha	Extensivierung Grünland: 0,01 ha Maßnahme: A5 _{CEF} Extensivierung von Grünland/Förderung Feuchtgrünland: 0,08 ha 1,39 ha Maßnahme: A6 _{CEF} , A10, A11 Maßnahme G7: 2,30 ha (G212)
sonstige naturnahe Biotope: wärmeliebende Säume	Verlust: 0,04 ha	Entwicklung: 0,21 ha
sonstige naturnahe Biotope: Großröhrichte	Verlust: 0,04 ha	Entwicklung: 0,06 ha
Gesamtsumme	7,6 ha Davon Versiegelung und Überbauung 4,36 ha	17 ha (inkl. Waldumbau und inkl. Gestaltungsmaßnahmen)

3.4 Gesamtbilanz

Zusammengefasst ergeben sich damit folgende vorhabenbedingte THG-Emissionen. Im Gegensatz zu den Sektoren Industrie und Verkehr gibt es zurzeit für die Emissionsberechnung der Landnutzungsänderung nicht ausreichend belastbare Datengrundlagen. Um eine grobe Abschätzung über die Tendenz der Auswirkungen zu erhalten, werden Flächengrößen der in Anspruch genommenen klimarelevanten Eingriffsbereiche und Ausgleichsmaßnahmen gegenübergestellt (KORTMEIER BROKMANN LANDSCHAFTSARCHITEKTEN GMBH 2022).

Tab. 4: Gesamtbilanzierung der klimaschutzrelevanten Emissionen im Zusammenhang mit dem Vorhaben

Gesamtbilanz der vorhabenbedingten THG-Emissionen		
Sektor Industrie		
Lebenszyklusemissionen		321.816 kg CO ₂ -e / a
Sektor Verkehr		
Verkehrsemissionen (vorhabenbedingte Zusatzbelastung)		0,00 kg CO ₂ -e / a
Sektor Landnutzungsänderung		
Inanspruchnahme		Kompensationsmaßnahmen
Inanspruchnahme von Böden mit klimaschutzrelevanten Funktionen	-	-
Inanspruchnahme von klimaschutzrelevanten Biotopen / Vegetationskomplexen	7,6 ha Davon Versiegelung und Überbauung 4,36 ha	17 ha

4 Zusammenfassung

Das Staatliche Bauamt Augsburg plant an der B16 Ingolstadt-Donauwörth den mehrstreifen Ausbau des Abschnitts zwischen Genderkingen und der Anschlussstelle Rain-Ost inkl. eines Ersatzbaus für die bestehende Brücke über den Lech.

Nach § 13 des Klimaschutzgesetzes des Bundes (KSG) sind bei Planungen und Entscheidungen der Träger öffentlicher Aufgaben (also z.B. der Straßenbauverwaltungen) der Zweck und die Ziele des KSG zu berücksichtigen. Vorrangiges Ziel ist dabei die Reduktion der Treibhausgasemissionen. Bis zum Jahr 2045 soll eine Netto-Treibhausgasneutralität erreicht werden (§ 3 KSG).

Da der Ausbau der B16 nicht zu einer Zunahme des Verkehrs führt, tritt keine verkehrsbedingte Zunahme der THG-Emissionen auf. Die angestrebte Verflüssigung des Verkehrs dürfte eher zu einer Abnahme der THG-Emissionen führen. Dagegen sind baulich bedingt ca. 320 t CO₂-e / a zu erwarten. Böden mit klimaschutzrelevanten Funktionen werden nicht in Anspruch genommen, es kommt allerdings zu einer bauzeitlichen bzw. anlagebedingten Inanspruchnahme von 7,6 ha an klimaschutzrelevanter Vegetation (z. B. Wald, Gehölze und Grünland). Kompensationsmaßnahmen mit dem Ziel der Entwicklung klimaschutzrelevanter Biotope bzw. Vegetationskomplexe werden auf 18,2 ha durchgeführt.

5 Literaturverzeichnis

BALLA, S. & KÖHLER, S. (2023): Ad-hoc-Arbeitspapier zur Berücksichtigung von großräumigen Klimawirkungen bei Straßenbauvorhaben (AP Klimaschutz Straße). – Köln (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)), 46 S.

BUNDESMINISTERIUM FÜR DIGITALES UND VERKEHR (2022): Hinweise zur Berücksichtigung der großräumigen Klimawirkungen in der Vorhabenzulassung. – Berlin, 20 S.

KORTMEIER BROKMANN LANDSCHAFTSARCHITEKTEN GMBH (2022): Methodenpapier zur Berücksichtigung des globalen Klimas bei der Straßenplanung in Bayern. – München (Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr), 19 S.