LANDKREIS NEUSTADT A.D.WALDNAAB Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach N21 von Abschnitt 120 Station 5,290 bis St 2166 Abschnitt 290 Station 1,270
NEW 21 „B299 (Hütten) – Mantel“ Verlegung bei Mantel
PROJIS-Nr.:

FESTSTELLUNGSENTWURF

Berücksichtigung aktueller Vorgaben aus dem Klimaschutzgesetz

aufgestellt: Amberg, den 14.07.2023 Staatl. Bauamt Amberg - Sulzbach Bäumler, Ltd. Baudirektor	Festgestellt gemäß Art.39 BayStrWG durch Beschluss vom 25.09.2024 **ROP-SG32-4354.4-1-8-134** Regensburg, den 25.09.2024 **Regierung der Oberpfalz** **Breu** Baudirektor

Auftraggeber:

Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach
Archivstraße 1
92224 Amberg

Auftragnehmer:

Dr. Schober
Gesellschaft für Landschaftsplanung mbH
Kammerhof 6 • 85354 Freising • Germany
Tel.: +49 (0) 8161 30 01 • Fax: +49 (0) 8161 9 44 33
zentrale@schober-larc.de • www.schober-larc.de

Bearbeitung:

B. Sc. J. Schober
Dipl.-Ing. (FH) U. Meyr

Freising, im Juli 2023

Inhaltsverzeichnis

1 Anlass und Aufgabenstellung 1
2 Berücksichtigung der zu erwartenden Treibhausgasemissionen in der Linienfindung 3
2.1 Sektor Industrie - Lebenszyklus-Emissionen 3
2.2 Sektor Verkehr – betriebsbedingte Emissionen 7
2.3 Sektor Landnutzungsänderung 8
2.4 Variantenbezogene Gesamtbilanzierung der klimaschutzrelevanten Emissionen 10
3 Darstellung der Auswirkungen der Pflanfeststellungstrasse differenziert nach den drei relevanten Sektoren 11
3.1 Sektor Industrie - Lebenszyklus-Emissionen 11
3.2 Sektor Verkehr – betriebsbedingte Emissionen 13
3.3 Sektor Landnutzungsänderung 13
3.4 Gesamtbilanzierung der klimaschutzrelevanten Emissionen der Planfeststellungstrasse 15
Quellenverzeichnis 16

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Nullvariante – Abschnitte zur überschlägigen Ermittlung der asphaltierten Fläche (Planung) 3
Abb. 2: Variante A1 Nord - Lage 5
Abb. 3: Variante A7 Süd - Lage 6
Abb. 4: Planfeststellungstrasse: Streckenbereiche zur Bilanzierung der THG-Emissionen (Sektor Industrie) 12

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Nullvariante: Asphaltierte Fläche (Planung) 4
Tab. 2: Variante A1 Nord: Versiegelte Fahrbahnen und Bauwerke 5
Tab. 3: Variante A7 Süd : Versiegelte Fahrbahnen und Bauwerke 6
Tab. 4: Überschlägige Berechnung der Lebenszyklusemissionen (Linienfindung) 7
Tab. 5: Bilanzierung der Emissionen aus dem Sektor Landnutzung / Landnutzungsänderung (Linienfindung) 9
Tab. 6: Gesamtbilanzierung der klimaschutzrelevanten Emissionen (Linienfindung) 10
Tab. 7: Bilanzierung zur Berechnung der Lebenszyklusemissionen (Sektor Industrie) durch die Planfeststellungstrasse 11
Tab. 8: Bilanzierung zu den Emissionen aus dem Sektor Landnutzungsänderung durch die Planfeststellungstrasse 14
Tab. 9: Gesamtbilanzierung der klimaschutzrelevanten Emissionen durch die Planfestellungstrasse 15

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die aktuellen Vorgaben aus dem Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) fordern die Berücksichtigung von sektoralen klimarelevanten Untersuchungsgegenständen in den naturschutzfachlichen Antragsunterlagen. Zweck des Bundes-Klimaschutzgesetzes ist es, zum Schutz vor den Auswirkungen des weltweiten Klimawandels die Erfüllung der nationalen Klimaschutzziele sowie die Einhaltung der europäischen Zielvorgaben zu gewährleisten und die ökologischen, sozialen und ökonomischen Folgen zu berücksichtigen. Die Träger öffentlicher Aufgaben haben bei ihren Planungen und Entscheidungen den Zweck dieses Gesetzes und die zu seiner Erfüllung festgelegten Ziele zu berücksichtigen (§ 13 Abs. 1 Satz 1 KSG).

Die Darstellung der Auswirkungen auf das Globalklima erfolgt gemäß den Vorgaben des "Methodenpapiers zur Berücksichtigung des globalen Klimas bei der Straßenplanung in Bayern" des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr vom 17.11.2022. Die Beurteilung erfolgt demnach differenziert nach den Sektoren Industrie, Verkehr sowie Landnutzungsänderung.

Daneben sind die Hinweise zur Berücksichtigung der großräumigen Klimawirkungen in der Vorhabenzulassung (Bundesministerium für Digitales und Verkehr; 16.12.2022) berücksichtigt.

Gemäß dem Methodenpapier erfolgt die Betrachtung von bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen anhand der nachfolgend genannten Sektoren:

Sektor Industrie (Lebenszyklusemissionen)

Die Herstellung und künftige Unterhaltung neuer Bausubstanz führt zu Emissionen von Treibhausgasen (THG), die im weiteren Sinne dem Sektor Industrie nach § 4 KSG zuzuordnen sind. Dabei werden neben den rein baubedingten Emissionen explizit auch unterhaltungsbedingte Anteile berücksichtigt und beides zu den sog. "Lebenszyklusemissionen" zusammengefasst. Die spezifischen THG-Emissionen neu zu verarbeitender Bausubstanz sind im "Methodenpapier zur Berücksichtigung des globalen Klimas bei der Straßenplanung in Bayern" des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr vom 17.11.2022 bekannt gegeben.

Sektor Verkehr (betriebsbedingte Emissionen)

Unvermeidbar bei dem Betrieb von Straßen ist nach aktuellem Stand der Technik der Ausstoß des klimawirksamen Gases Kohlen(stoff)dioxid (CO_2). Grundlage für die Berechnung der durch den Verkehr verursachten THG-Emissionen ist die Verkehrsprognose (Verkehrstechnische Untersuchung) mit den darin abgebildeten Veränderungen bzw. Verlagerungen der Verkehrslast auf der beplanten Strecke sowie den bestehenden Straßen und dem nachgeordneten Netz.

Sektor Landnutzungsänderung

Anlagebedingt hat das Vorhaben dauerhafte Auswirkungen auf derzeit bestehende Flächennutzungen und damit auf vorhandene Biotopstrukturen und Böden. In der organischen Substanz im Boden und in der Vegetation (unterirdische und oberirdische Biomasse) ist CO_2 in Form von organisch gebundenem Kohlenstoff gespeichert. Verluste von Biotopstrukturen und Böden im Bereich geplanter Straßentrassen und Bauwerke wirken sich i.d.R. negativ auf die Klimabilanz der Landnutzung aus. Zu betrachtende Elemente des Naturhaushaltes sind hierbei klimarelevante Böden (Moorböden, mineralische Böden bei hoch anstehendem Grundwasser). Auch der Vegetationsausstattung kommt eine besondere Bedeutung zu. Vorrangig sind Wälder, Gehölze und extensiv genutzte Grünländer als biomassereiche Biotope von Relevanz.

Nach den Vorgaben des „Methodenpapiers zur Berücksichtigung des globalen Klimas bei der Straßenplanung in Bayern“ können Informationen zu klimarelevanten Böden

aus dem Bodentyp der Übersichtsbodenkarte (ÜBK25) des bayerischen Landesamtes für Umwelt entnommen werden. Die ÜBK25 nutzt Daten aus der Geologischen Karte 1:25.000 (GK25), den forstlichen Standortkarten, sowie der Bodenschätzung und entspricht dem Maßstab 1:25.000.

Zur Erfassung der Vegetationskomplexe/ Biotope mit Klimarelevanz werden für die Beurteilung der Varianten zur Linienfindung und der Trasse des Planfeststellungsverfahrens die folgenden Datengrundlagen herangezogen.

Variantenvergleich zur Linienfindung	Planfeststellungstrasse
Vektordaten zur tatsächlichen Nutzung aus dem Liegenschaftskataster ALKIS der Bayerischen Vermessungsverwaltung	Biotop- und Nutzungstypenkartierung zum Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) aus dem Jahr 2014
Biotopkartierung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt	Angaben zu Gestaltungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen aus dem LBP 2014
Waldfunktionskarte	Waldfunktionskarte

Ergänzender Hinweis:

In diesem Dokument sind sowohl die erforderlichen Angaben auf der Ebene der Linienfindung, als auch die Angaben für die Planfeststellungstrasse enthalten. Um eine Vergleichbarkeit der Varianten zu gewährleisten, erfolgte auf der Ebene der Linienfindung (Kap. 2) bei der späteren Planfeststellungstrasse eine Reduzierung des Detaillierungsgrades der technischen Planung. Für die Ermittlungen der zu erwartenden Treibhausgasemissionen in der Vorhabenszulassung (Kap. 3) ist den Ermittlungen dagegen die detaillierte technische Planung zu Grunde gelegt.

2 Berücksichtigung der zu erwartenden Treibhausgasemissionen in der Linienfindung

2.1 Sektor Industrie - Lebenszyklus-Emissionen

Die jährlichen Lebenszyklusemissionen werden auf der Grundlage von Durchschnittswerten der spezifischen THG-Emissionen pro m²/Jahr versiegelter Fläche berechnet. Für Bauwerke mit höherem Materialeinsatz werden Aufschläge für die Durchschnittswerte angegeben (z. B. Brücken).

Die Flächenversiegelung wird für die zwei Neubauvarianten (Variante A1 Nord, Variante A7 Süd) schematisiert auf der Grundlage der Trassenlinien (= Länge) und der Fahrbahnbreiten gemäß Regelquerschnit (RQ) ermittelt, bei der Ausbauvariante (Nullvariante) auf der Grundlage der Trassenlinie (= Länge) und der Fahrbahnbreiten gemäß Lageplan.

Dazu liegen die folgenden Daten vor:

Nullvariante:

Für die Berechnung der Flächenversiegelung wird die Nullvariante (Ausbau der bestehenden Kreisstraße) in die folgenden Abschnitte untergliedert:

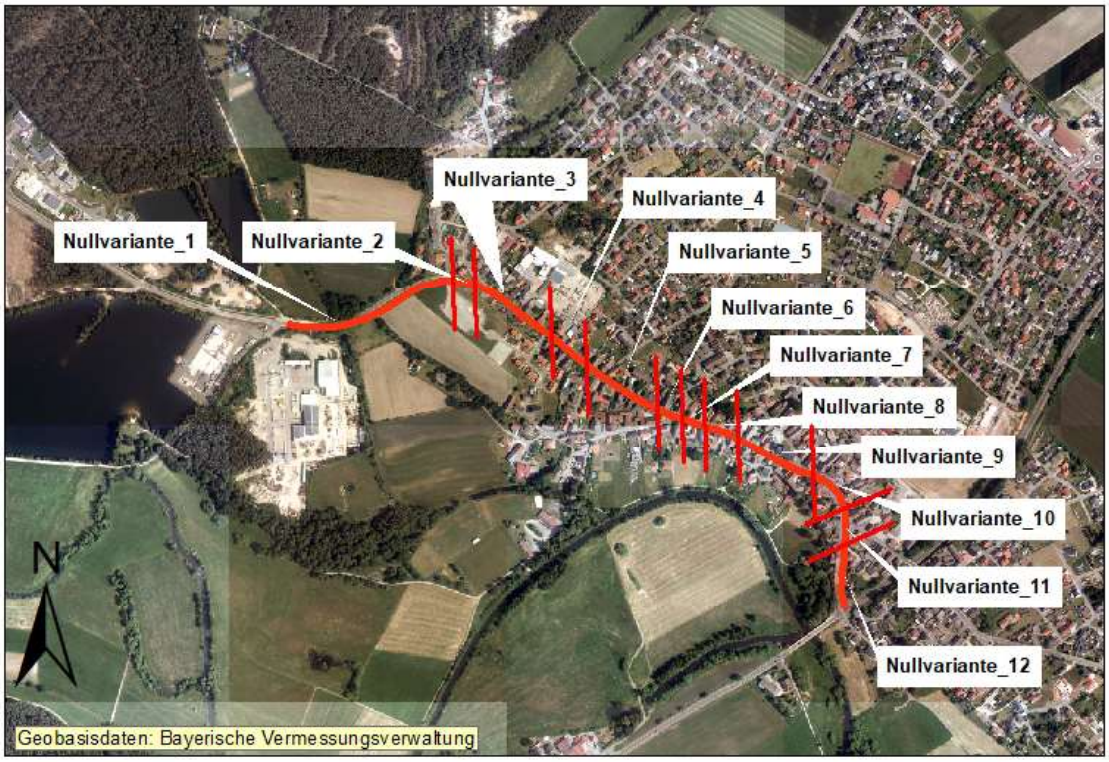

Abb. 1: Nullvariante – Abschnitte zur überschlägigen Ermittlung der versiegelten Fläche (Planung)

Tab. 1: Nullvariante: Asphaltierte Fläche (Planung)

Abschnitt	Länge (m)	Breite der asphaltierten Fläche (m)						Asphaltierte Fläche (m²)
		Fahrbahn	Gehweg Süd, Sicherheitsraum	Gehweg Nord	Radweg	Parkbucht	Gesamt	
Nullvariante_1	319	6,50	-	-	2,50	-	9,00	2.871
Nullvariante_2	38	6,50	1,85	-	2,50	-	10,85	412
Nullvariante_3	163	6,50	1,85	2,55	-	-	10,90	1.777
Nullvariante_4	95	6,50	1,50	2,55	-	2,00	12,90	1.225
Nullvariante_5	142	6,50	2,55	2,55	-	-	11,60	1.647
Nullvariante_6	47	6,50	-	2,55	-	-	9,55	449
Nullvariante_7	39	6,50	2,55	2,55	-	-	11,60	452
Nullvariante_8	61	6,50	2,55	2,55	-	2,00	13,60	830
Nullvariante_9	163	6,50	2,55	2,55	-	-	11,60	1.891
Nullvariante_10	79	11,00	2,55	2,55	-	-	16,10	1.272
Nullvariante_11	40	6,50	2,55	2,55	-	-	11,60	464
Nullvariante_12	147	6,50	0,50	2,55	-	-	9,55	1.404
Gesamt	1.333							14.694

Variante A1 Nord:

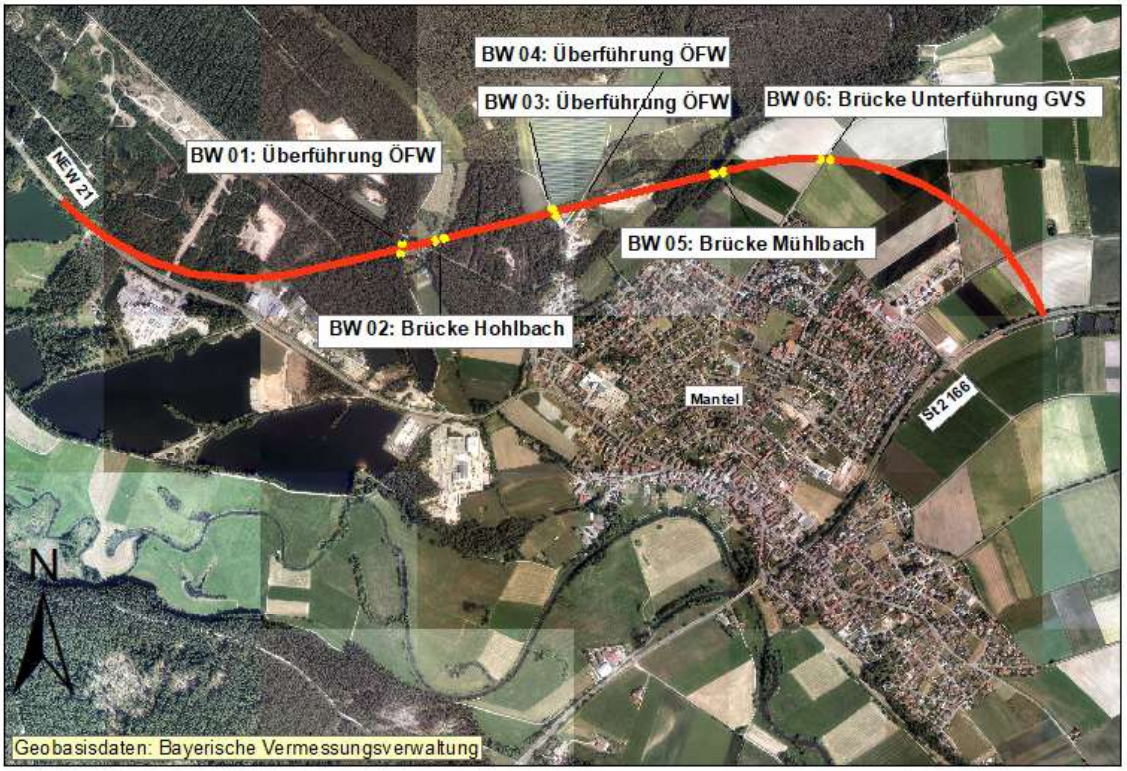

Abb. 2: Variante A1 Nord - Lage

Tab. 2: Variante A1 Nord: Versiegelte Fahrbahnen und Bauwerke

Asphaltierte Fahrbahnen	**Länge (m)**	**Regelbreite (asphaltierte Fahrbahnen) (m)**	**Asphaltierte Fläche (m²)**
Strecke	3.460	7,0	24.220
Bauwerke	**LW[1] (m)**	**BzG[2] (m)**	**Bauwerksfläche (m²)**
BW 01 (Überführung ÖfW)	18,0	6,0	108
BW 02 (Brücke Hohlbach)	5,5	16,6	91
BW 03 (Überführung ÖfW)	18,0	6,0	108
BW 04 (Überführung ÖfW)	18,0	6,0	108
BW 05 (Brücke Mühlbach + ÖfW)	30,0	11,1	333
BW 06 (Brücke Unterführung GVS)	22,0	11,1	244
Bauwerke gesamt			**992**

[1] LW = Lichte Weite
[2] BzG = Breite zwischen den Geländern

Variante A7 Süd:

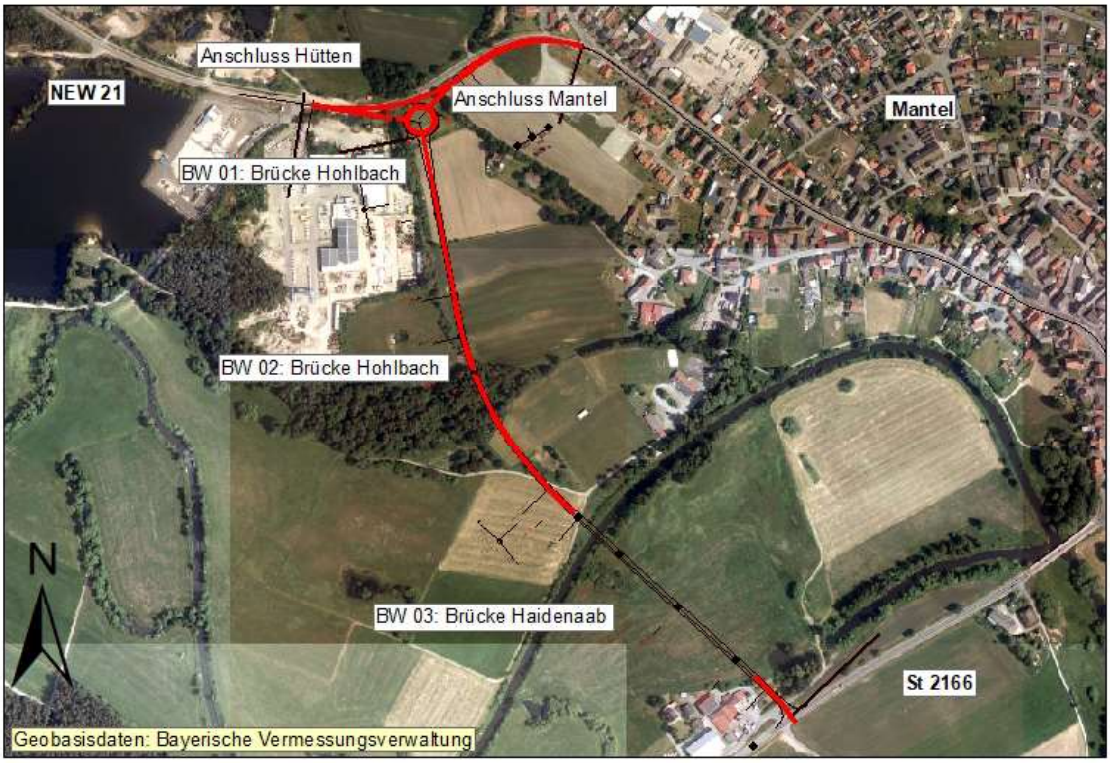

Abb. 3: Variante A7 Süd - Lage

Tab. 3: Variante A7 Süd : Versiegelte Fahrbahnen und Bauwerke

Versiegelte Fahrbahnen	**Länge (Strecke) bzw. Durchmesser (Kreisel) (m)**	**Regelbreite (m) (asphaltierte Fahrbahnen)**	**Asphaltierte Fläche (m²)**
Strecke Anschluss Hütten	118	6,5	767
Strecke Anschluss Mantel	221	6,5	1.436
Strecke Kreisel bis Bauende	909	7,0	6.363
Kreisel	42	7,0	769
Versiegelte Fahrbahnen gesamt			**9.335**
Bauwerke	**LW (m)**	**BzG (m)**	**Bauwerksfläche (m²)**
BW 01 (Brücke Hohlbach, Anschlussast Hütten)	6,0	22,0 (Verlängerung)	132
BW 02 (Brücke Hohlbach)	5,5	16,6	91
BW 03 (Brücke Haidenaab)	307	11,1	3.408
Bauwerke gesamt			**3.636**

Weitere, für den Anschluss an das vorhandene Straßennetz erforderliche Neu- und Umbauten, darunter auch Entsiegelungsflächen, können nicht berücksichtigt werden, da im Stadium der Linienfindung dazu keine Planungen vorlagen.

Gegenüberstellung Nullvariante – A1 Nord – A7 Süd:

Der Ausbau der bestehenden Kreisstraße (Nullvariante) ist im Bereich der Ortsdurchfahrt Mantel (ab Abschnitt Nullvariante_3) mit keiner Neuversiegelung verbunden. Der Ausbau findet im bereits vorhandenen Straßenraum statt und bezieht Teilflächen direkt angrenzender Bestandsgebäude mit ein. Die Lebenszyklusemissionen werden sich im Vergleich zur Bestandssituation erhöhen (Umbaumaßnahmen, stärkere Abnutzung des Fahrbahnbelags durch prognostizierte Verkehrszunahme). Die Zunahme wird jedoch weit unter den Lebenszyklusemissionen einer Neubaustrecke liegen. Da für diesen Fall keine Durchschnittswerte zur Ermittlung der spezifischen THG-Emissionen vorliegen, wird dennoch sicherheitshalber analog zu den Neubaustrecken der Faktor 4,6 kg CO_2-Äquivalent/m²/a angesetzt.

Für das gegenständliche Bauvorhaben werden somit die folgenden Lebenszyklusemissionen in kg CO_2-Äquivalenten (CO_2-e) pro Jahr abgeleitet:

Tab. 4: Überschlägige Berechnung der Lebenszyklusemissionen (Linienfindung)

	Nullvariante	Variante A1 Nord	Variante A7 Süd
Strecke:			
Streckenlänge (m) (inklusive Brückenabschnitte)	siehe Tabellen 1-3		
Querschnittsbreite (RQ)	siehe Tabellen 1-3		
Gesamtfläche (m²)[3]	14.694	24.220	9.335
Spezifische THG-Emission (4,6 kg CO_2-eq/m²/a)	**67.592**	**111.412**	**42.941**
Aufschlag Brückenbauwerke:			
Länge Brückenbauwerke (m)	-	siehe Tabellen 2-3	
Querschnittsbreite	-	siehe Tabellen 2-3	
Fläche Brückenbauwerke	-	992	3.636
Aufschlag THG-Emission (12,6 kg CO_2-eq/m²/a)	**-**	**12.499**	**45.814**
Gesamtsumme kg CO_2-eq/m²/a	**67.592**	**123.911**	**88.755**

2.2 Sektor Verkehr – betriebsbedingte Emissionen

Das Verkehrsgutachten prognostiziert für den Prognose-Nullfall bis 2030 eine Verkehrszunahme um bis zu knapp 20 % auf der NEW 21 Mantel-Grafenwöhr. Verantwortlich sind die allgemeine Verkehrsentwicklung und regionale Entwicklungen im Raum Grafenwöhr / Hütten.

[3] Fläche der asphaltierten Fahrbahnen, bei der Nullvariante mit Geh- und Radwegen sowie Parkbuchten

Der Ausbau der bestehenden Ortsdurchfahrt (= Nullvariante) wird aufgrund der beengten innerörtlichen Situation in Mantel (Hüttener Straße) darüber hinaus keinen zusätzlichen Verkehr verursachen, sondern lediglich Gefahrenstellen verringern und den Verkehrsfluss nach Möglichkeit verbessern.

Nach der Verkehrsprognose kommt es auch mit den geplanten Umgehungen von Mantel (Südumfahrung–A7 Süd, Nordumfahrung–A1 Nord) zu keinen nennenswerten neuen Verkehrsströmen, sondern zu einer Verlagerung des Durchgangsverkehrs aus der Ortsdurchfahrt Mantel auf die geplanten Umgehungsstraßen. Auf den Umgehungsstraßen kann der Verkehr flüssiger abgewickelt werden als auf der Ortsdurchfahrt, da die vielen Anfahr- und Beschleunigungsvorgänge entfallen. Daher werden die beiden Varianten mit annähernd gleichen Streckenlängen (Nullvariante, Südumfahrung) zu keiner verkehrsbedingten Zunahme der THG-Emissionen führen. Auf der dreimal so langen Trasse der Nordumgehung ist dagegen aufgrund der längeren Fahrstrecke und Fahrzeit von einer betriebsbedingten Zunahme der THG-Emissionen auszugehen.

2.3 Sektor Landnutzungsänderung

Ermittlung der Eingriffsfläche:

Für die Ermittlung der unvermeidbar in Anspruch genommenen klimaschutzrelevanten Bodenfunktionen sowie Biotope / Vegetationskomplexe steht für die Variante A1 Nord nur die Linienführung der drei zu beurteilenden Varianten zur Verfügung. Im Hinblick auf die Vergleichbarkeit der drei zu untersuchenden Varianten wird daher auch bei der Nullvariante und bei der Variante A7 Süd von der Linienführung ausgegangen. Die Bilanzierung beschränkt sich auf die Inanspruchnahme durch asphaltierte Fahrbahnflächen, die nach vorgegebenen Regelquerschnitten ausgehend von der Trassenlinie schematisch konstruiert werden. Überbaute Flächen (z. B. Böschungen) können in diesem frühen Planungsstadium nicht betrachtet und bilanziert werden.

Die Breite der asphaltierten Fahrbahnen und der Brückenbauwerke wird für die Varianten A1 Nord und A7 Süd analog zu der in Abschnitt 2.1 dargestellten Flächenversiegelung angenommen.

Bei der Nullvariante kommt es im Bereich der Ortsdurchfahrt zu keiner relevanten Inanspruchnahme klimaschutzrelevanter Bodenfunktionen, Biotope oder Vegetationskomplexe. In den Abschnitten Nullvariante_1 und Nullvariante_2 (Baubeginn bis Einmündung Bachstraße) wird von 6,5 m Breite der asphaltierten Fahrbahnen ausgegangen.

Böden mit besonderer Funktionsausprägung:

Nach Angabe der Übersichtsbodenkarte (ÜBK25) finden sich im Eingriffsbereich folgende Bodentypen, welchen eine Klimarelevanz zukommt:

- 72b Fast ausschließlich Gley und Braunerde-Gley aus (skelettführendem) Sand (Talsediment)
- 72c Vorherrschend Anmoorgley und humusreicher gley, gering verbreitet Niedermoorgley aus (skelettführendem) Sand (Talsediment)
- 76a Bodenkomplex: Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Sand (Talsediment)
- 78 Vorherrschend Niedermoor und gering verbreitet Übergangsmoor aus Torf über Substraten unterschiedlicher Herkunft mit weitem Bodenartenspektrum
- 98b Fast ausschließlich Gley-Vega und Vega-Gley aus Schluff bis Lehm (Auensediment)
- 99a Fast ausscließlich Auengley und Vega-Gley aus (kiesführendem Sand (Auensediment).

Die Ermittlung von Böden mit besonderer Funktionsausprägung ist unvollständig, wenn nur die Bodenübersichtskarte betrachtet wird, da auf dieser Karte die bereits versiegelten Böden nicht dargestellt sind. Daher wurde zusätzlich anhand der ALKIS-Nutzungsdaten abgeglichen, an welchen Stellen von einem Verlust der Bodenfunktionen durch Versiegelung auszugehen ist.

Klimaschutzrelevante Biotope / Vegetationskomplexe:

Bestände besonders hochwertiger Funktionsausprägungen von Vegetationskomplexen und Biotopen finden sich vor allem in Form von Gehölzbeständen und in Form von extensiv genutzten Grünlandbeständen. Entlang der Hüttener Straße erstreckt sich ein Schutzwald für Immissionen Lärm und lokales Klima. Weitere, im Waldfunktionsplan dargestellte Klima-, Immissions- oder Bodenschutzwälder sind durch die Varianten nicht betroffen.

Tab. 5: Bilanzierung der Emissionen aus dem Sektor Landnutzung / Landnutzungsänderung (Linienfindung)

	Nullvariante	Variante A1 Nord	Variante A7 Süd
Böden			
mit besonderer Funktionsausprägung	< 0,01 ha	0,2 ha	0,5 ha
Wald Quelle: ALKIS	0,0 ha	0,9 ha	0,0 ha
davon ausgewiesene Klimaschutzwälder, Immissionsschutzwälder, Bodenschutzwälder sowie natürliche und naturnahe Waldbestände Quelle: Waldfunktionskarte	0,0 ha	0,2 ha	0,0 ha
Gehölze Quelle: ALKIS	0,0 ha	0,0 ha	0,0 ha
Grünland Quelle: ALKIS	< 0,01 ha	0,1 ha	0,1 ha
davon extensiv genutztes Grünland Quelle: Biotopkartierung	0,0 ha	0,0 ha	0,03 ha
Sonstige naturnahe Biotope Quelle: Biotopkartierung	0,0 ha	0,2 ha	0,0 ha
Summe Wald, Gehölze, Grünland, sonstige naturnahe Biotope	< 0,01 ha	1,2 ha	0,1 ha
Gesamtsumme Landnutzungsänderung	**< 0,01 ha**	**1,4 ha**	**0,6 ha**

2.4 Variantenbezogene Gesamtbilanzierung der klimaschutzrelevanten Emissionen

Aus den drei Sektoren Industrie, Verkehr und Landnutzungsänderung ergibt sich für die drei Varianten die folgende Gesamtbilanzierung:

Tab. 6: Gesamtbilanzierung der klimaschutzrelevanten Emissionen (Linienfindung)

	Nullvariante	Variante A1 Nord	Variante A7 Süd
Sektor Industrie			
Lebenszyklusemissionen (kg CO2-eq/a)	67.592	123.911	88.755
Sektor Verkehr			
Das Verkehrsgutachten prognostiziert für den Prognose-Nullfall bis 2030 eine Verkehrszunahme um bis zu knapp 20 % auf der NEW 21 Mantel-Grafenwöhr. Verantwortlich sind die allgemeine Verkehrsentwicklung und regionale Entwicklungen im Raum Grafenwöhr / Hütten. Der Ausbau der bestehenden Ortsdurchfahrt (= Nullvariante) wird aufgrund der beengten innerörtlichen Situation in Mantel (Hüttener Straße) darüber hinaus keinen zusätzlichen Verkehr verursachen, sondern lediglich Gefahrenstellen verringern und den Verkehrsfluss nach Möglichkeit verbessern. Nach der Verkehrsprognose kommt es auch mit den geplanten Umgehungen von Mantel (Südumfahrung–A7 Süd, Nordumfahrung–A1 Nord) zu keinen nennenswerten neuen Verkehrsströmen, sondern zu einer Verlagerung des Durchgangsverkehrs aus der Ortsdurchfahrt Mantel auf die geplanten Umgehungsstraßen. Auf den Umgehungsstraßen kann der Verkehr flüssiger abgewickelt werden als auf der Ortsdurchfahrt, da die vielen Anfahr- und Beschleunigungsvorgänge entfallen. Daher werden die beiden Varianten mit annähernd gleichen Streckenlängen (Nullvariante, Südumfahrung) zu keiner verkehrsbedingten Zunahme der THG-Emissionen führen. Auf der dreimal so langen Trasse der Nordumgehung ist dagegen aufgrund der längeren Fahrstrecke und Fahrzeit von einer betriebsbedingten Zunahme der THG-Emissionen auszugehen.			
Sektor Landnutzungsänderung			
Inanspruchnahme von Böden mit klimaschutzrelevanten Funktionen (ha)	< 0,01 ha	0,2 ha	0,5 ha
Inanspruchnahme von Biotopen / Vegetationskomplexen mit klimaschutzrelevanten Funktionen (ha)	< 0,01 ha	1,2 ha	0,1 ha

Ergebnis:

Die Nullvariante erweist sich bei der Betrachtung der klimaschutzrelevanten Emissionen als günstigste Variante. Es kommt zu keiner nennenswerten Inanspruchnahme von Böden, Biotopen oder Vegetationskomplexen mit klimaschutzrelevanten Funktionen. Auch werden für die Nullvariante die geringsten Lebenszyklusemissionen prognostiziert. Die betriebsbedingten Emissionen werden sich ausbaubedingt nicht erhöhen, da der Ausbau allein keinen zusätzlichen Verkehr verursachen wird.

Bei Betrachtung der beiden Umgehungsvarianten sprechen die zu erwartenden klimaschutzrelevanten Emissionen für die Südumgehung. Sie ist in allen drei Sektoren deutlich günstiger als die Nordumgehung. Die klimaschutzrelevanten Emissionen unterstützen somit die Wahl der Variante A7 Süd als Vorzugsvariante.

3 Darstellung der Auswirkungen der Planfeststellungstrasse differenziert nach den drei relevanten Sektoren

3.1 Sektor Industrie - Lebenszyklus-Emissionen

Für das gegenständliche Bauvorhaben sind nach dem oben genannten Methodenpapiers, für das CO2-Äquivalent (CO2-eq/a) der Lebenszyklusemissionen die folgenden THG-Faktoren in Ansatz zu bringen:

Tab. 7: Bilanzierung zur Berechnung der Lebenszyklusemissionen (Sektor Industrie) durch die Planfeststellungstrasse

Streckenbereich	**Strecken-länge (m)**	**Querschnitts-breite RQ (m) (asphaltierte Fahrbahnen)**	**Fläche (m²) (gerundet)**	**Spezifische THG-Emissio-nen (kg/m²/a)**	**Lebenszyklus-Emissionen (kg CO2-eq/a) (gerundet)**
Bereich 1: Strecke ohne Haiden-aabbrücke	590,00	7,00[4]	4.130	4,6	18.998
Bereich 2: Haidenaabbrücke	307,00	7,50[5]	2.303	4,6	10.594
Bereich 3: Anbindung St 2166, Anbindung NEW 21, Anbindung Haidenaa-bradweg und Feld-wege am Bauende (Neuversiegelung)	-	-	4.841[6]	4,6	22.269
THG-Emissionen der Straßenoberfläche (Neubau)					51.861
abzüglich der THG-Emissionen asphaltierter Flä-chen (NEW 21 Bestand), die entsiegelt werden			- 210[7]	4,6	- 966
THG-Emissionen der Straßenoberfläche gesamt					50.895
Ingenieurbauten:				Aufschlag	Aufschlag
BW01 Hohlbachbrücke 1 (Anschlussast Hüt-ten)	-	-	132[8]	12,6	1.663
BW02 Hohlbachbrücke 2	-	-	83[9]	12,6	1.046
BW03 Haidenaab-brücke	-	-	3.407,70[10]	12,6	42.937
Zusätzliche THG-Emissionen der Brückenabschnitte					45.646
THG-Lebenszyklus-Emissionen Gesamtsumme					**96.541**

[4] Fahrbahnen asphaltiert
[5] Fahrbahnen asphaltiert
[6] auf der Grundlage der technischen Planung im GIS ermittelt, nur Flächen mit Neuversiegelung (Asphalt)
[7] Wert aus Bilanzierung zum LBP
[8] Bauwerksfläche = 22 m (Bauwerksverlängerung) x 6 m (lichte Weite)
[9] Bauwerksfläche = 16,60 m (BzG) x 5 m (lichte Weite)
[10] Bauwerksfläche = 11,10 m (BzG) x 307 m (lichte Weite)

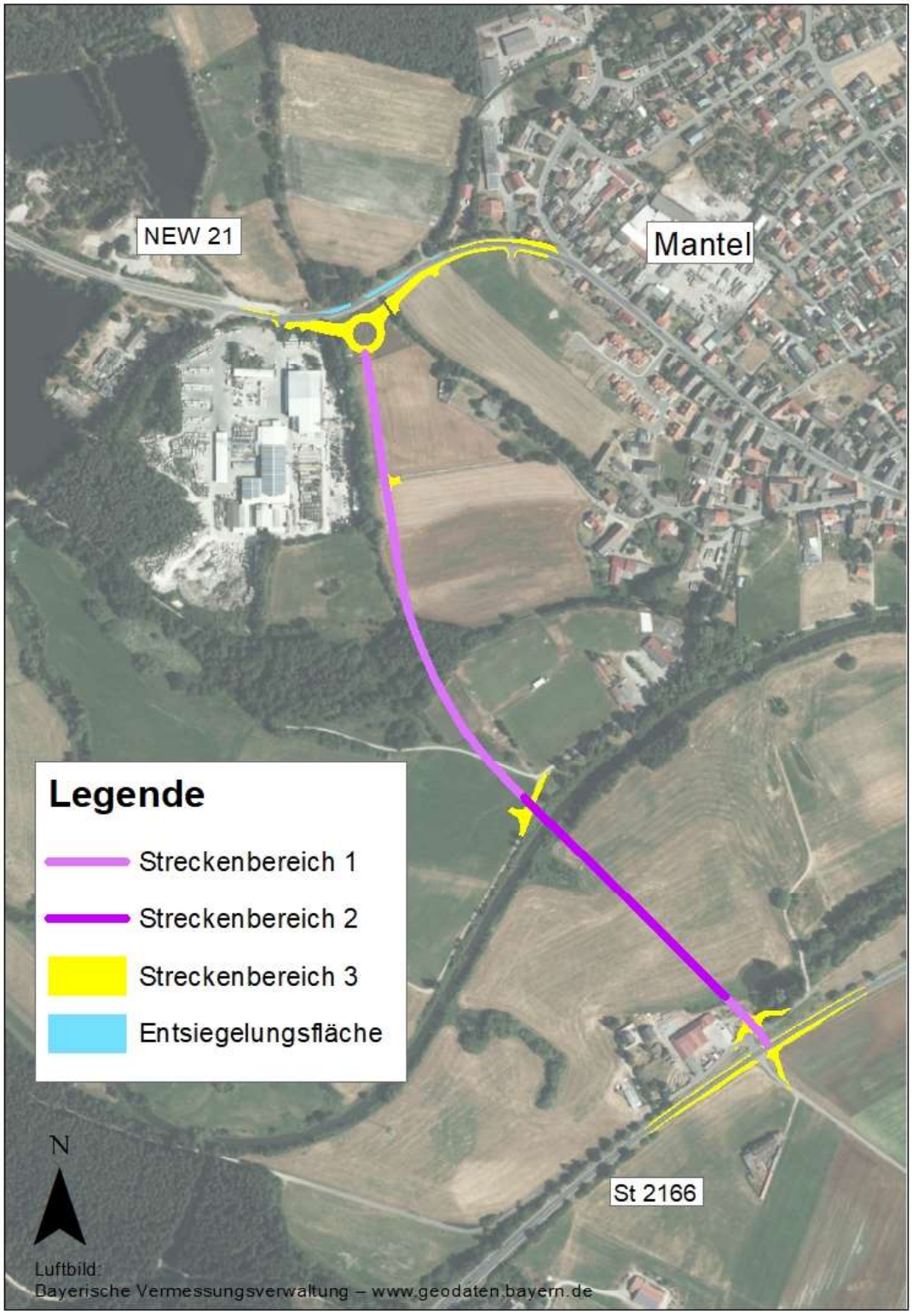

Abb. 4: Planfeststellungstrasse: Streckenbereiche zur Bilanzierung der THG-Emissionen (Sektor Industrie)

3.2 Sektor Verkehr – betriebsbedingte Emissionen

Nach der Verkehrsprognose kommt es mit der geplanten Südumfahrung von Mantel zu keinen nennenswerten neuen Verkehrsströmen, sondern zu einer Verlagerung des Durchgangsverkehrs aus der Ortsdurchfahrt Mantel auf die geplante Umgehungsstraße. Auf der Umgehungsstraße kann der Verkehr flüssiger abgewickelt werden als auf der Ortsdurchfahrt, da die vielen Anfahr- und Beschleunigungsvorgänge entfallen. Zudem verkürzt sich die Fahrstrecke für den Durchgangsverkehr von / nach der Umgehung und Ortschaft Weiherhammer.

Die Verlegung bei Mantel wird daher zu keiner verkehrsbedingten Zunahme der THG-Emissionen führen.

3.3 Sektor Landnutzungsänderung

Nach Angabe der Übersichtsbodenkarte finden sich im Eingriffsbereich der Planfestellungstrasse die folgenden Bodentypen, welchen eine Klimarelevanz zukommt:

- 72b Fast ausschließlich Gley und Braunerde-Gley aus (skelettführendem) Sand (Talsediment)
- 78 Vorherrschend Niedermoor und gering verbreitet Übergangsmoor aus Torf über Substraten unterschiedlicher Herkunft mit weitem Bodenartenspektrum
- 98b Fast ausschließlich Gley-Vega und Vega-Gley aus Schluff bis Lehm (Auensediment)
- 99a Fast ausscließlich Auengley und Vega-Gley aus (kiesführendem Sand (Auensediment)

Die Funktion dieser Böden als CO_2-Speicher geht anlagebedingt durch Versiegelung und Überbauung (Böschungen) verloren. Unter den Brückenbauwerken bleibt die Speicherfunktion erhalten, da die Böden weiterhin überschwemmt werden und der hohe Grundwasserstand erhalten bleibt.

Bestände besonders hochwertiger Funktionsausprägungen von Vegetationskomplexen und Biotopen finden sich vor allem in Form von Gehölzbeständen und in Form von extensiv genutzten Grünlandbeständen. Gemäß Waldfunktionsplan ausgewiesene Klimaschutzwälder, Immissionsschutzwälder oder Bodenschutzwälder sind durch die Planfeststellungstrasse nicht betroffen.

Nachfolgend sind die unvermeidbaren Flächeninanspruchnahmen von klimaschutzrelevanten Böden und Vegetationskomplexen tabellarisch zusammengestellt:

Tab. 8: Bilanzierung zu den Emissionen aus dem Sektor Landnutzungsänderung durch die Planfeststellungstrasse

Landnutzung	**Eingriff (bau- / anlagebedingte Flächeninanspruchnahme) [ha]**	**Herstellung (A/E = Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, G = Gestaltungsmaßnahmen) [ha]**
Böden mit besonderer Funktionsausprägung	baubedingt = 2,56 anlagebedingt = 2,86	Naturnahe Bodenentwicklung auf allen künftigen Kompensationsflächen: G: 2,56 A/E: 6,00 (ohne vorhandene Gehölze)
Wald	baubedingt = 0,20 anlagebedingt = 0,36	baubedingt: 0,20 (G) anlagebedingt: 0,30 (A/E)
davon ausgewiesene Klimaschutzwälder, Immissionsschutzwälder, Bodenschutzwälder sowie natürliche und naturnahe Waldbestände	0	0
davon Waldumbau	0	0
davon Zulassen natürlicher Waldentwicklung	0	0
davon Neuaufforstung	0	anlagebedingt: 0,30 (A/E)
Gehölze auch: Alleen, Baumreihen	baubedingt = 0,05 anlagebedingt = 0,11	baubedingt: 0,05 (G) anlagebedingt: 0,43 (A/E)
Grünland	baubedingt = 1,41 anlagebedingt = 1,43	baubedingt: 1,41 (G) anlagebedingt: 5,15 (A/E)
davon extensiv genutztes Grünland	baubedingt = 1,14 anlagebedingt = 1,02	baubedingt: 1,14 (G) anlagebedingt: 5,15 (A/E)
Sonstige naturnahe Biotope	baubedingt = 0,21 anlagebedingt = 0,54	baubedingt: 0,21 (G) anlagebedingt: 0,55 (A/E)
Gesamtsumme (Wald, Gehölze, Grünland, sonst. naturnahe Biotope)	**4,31** davon baubedingt = **1,87** davon anlagebedingt = **2,44**	**8,30** davon baubedingt: **1,87 (G)** davon anlagebedingt: **6,43 (A/E)**

Baubedingt in Anspruch genommene Flächen werden nach Fertigstellung der Maßnahme gemäß ihres Ausgangszustandes auf einer Gesamtfläche von 2,95 ha wiederhergestellt (= Gestaltungsmaßnahme 16 G). Dies umfasst in vollem Umfang auch die Böden (2,56 ha) und Vegetationsbestände (1,87 ha) mit besonderer Funktionsausprägung für den Klimaschutz, deren vorbauzeitliche Klimaschutzfunktionen somit wieder vorhanden sein werden.

Die anlagebedingten und damit dauerhaften Verluste von Böden mit besonderer Funktionsausprägung für den Klimaschutz (2,86 ha) werden zusammen mit den Verlusten von klimaschutzrelevanten Vegetationskomplexen und Biotopen (2,44 ha) durch die

Entwicklung naturnaher Lebensräume auf bisher landwirtschaftlich genutzten Auestandorten auf einer Fläche von 6,43 ha kompensiert.

3.4 Gesamtbilanzierung der klimaschutzrelevanten Emissionen der Planfeststellungstrasse

Im Zuge des Vorhabens kommt es zu Treibhausgasemissionen durch den Lebenszyklus der Maßnahme.

Die Verkehrsemissionen führen zu keiner vorhabenbedingten Zusatzbelastung.

Emissionen durch die baubedingten (temporären) Flächeninanspruchnahmen beschränken sich auf die Bauzeit und verschwinden wieder nach Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands und damit auch der Klimaschutzfunktionen der Böden und der Vegetation auf diesen Flächen.

Der Zunahme von THG-Emissionen durch die anlagebedingten (dauerhaften) Flächeninanspruchnahmen steht eine Reduzierung von THG-Emissionen durch die Verbesserung der Klimaschutzfunktionen (CO2-Speicherung) aufgrund der Kompensationsmaßnahmen gegenüber. Die Kompensationsfläche ist mit 6,43 ha deutlich größer als der Verlust von Flächen mit besonderer Bedeutung für die CO2-Speicherung.

Tab. 9: Gesamtbilanzierung der klimaschutzrelevanten Emissionen durch die Planfestellungstrasse

Gesamtbilanz der vorhabenbedingten THG-Emissionen		
Sektor Industrie		
Lebenszyklusemissionen		96.541 kg CO_2-eq/a
Sektor Verkehr		
Verkehrsemissionen (vorhabenbedingte Zusatzbelastung)		keine zusätzliche Belastung
Sektor Landnutzungsänderung		
Inanspruchnahme (baubedingt)		**Wiederherstellungsmaßnahmen**
Inanspruchnahme von Böden mit klimaschutzrelevanten Funktionen	2,56 ha	2,24 ha
Inanspruchnahme von klimaschutzrelevanten Biotopen / Vegetationskomplexen	1,87 ha	1,87 ha
Inanspruchnahme (anlagebedingt)		**Kompensationsmaßnahmen**
Inanspruchnahme von Böden mit klimaschutzrelevanten Funktionen	2,86 ha	6,43 ha
Inanspruchnahme von klimaschutzrelevanten Biotopen / Vegetationskomplexen	2,44 ha	

Quellenverzeichnis

Gutachten

KORTEMEIER BROKMANN LANDSCHAFTSARCHITEKTEN GMBH (2022):

Methodenpapier zur Berücksichtigung des globalen Klimas bei der Straßenplanung in Bayern. – Gutachten an Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr, 16 S.

BUNDESMINISTERIUM FÜR DIGITALES UND VERKEHR (2022):

Hinweise zur Berücksichtigung der großräumigen Klimawirkungen in der Vorhabenzulassung, Stand 16.12.2022, 20 S.

KURZAK, H. (2013):

Verkehrsuntersuchung NEW 21 Ortsumgehung Mantel 2013. – Gutachten an Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach, 12 S., Anl.

NRT (NARR RIST TÜRK LANDSCHAFTSARCHITEKTEN BDLA, STADTPLANER UND INGENIEURE) (2018):

NEW 21 Verlegung bei Mantel, Landschaftspflegerischer Begleitplan zum Feststellungsentwurf, Tektur A vom 17.12.2018, Textteil (Unterlage 19.1.1e). – Gutachten an Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach, 88 S.

NRT (NARR RIST TÜRK LANDSCHAFTSARCHITEKTEN BDLA, STADTPLANER UND INGENIEURE) (2021):

NEW 21 Verlegung bei Mantel, Landschaftspflegerischer Begleitplan zum Feststellungsentwurf, Tektur A vom 17.12.2018, Tabellarische Gegenüberstellung von Eingriff und Kompensation (Unterlage 9.4e), Fassung vom 29.09.2021. – Gutachten an Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach, 36 S.

STAATLICHES BAUAMT AMBERG – SULZBACH (2018):

NEW 21 Verlegung bei Mantel, Erläuterungsbericht zum Feststellungsentwurf (Unterlage 1), 100 S.

Digitale Unterlagen

Übersichtsbodenkarte M 1: 25.000 (ÜBK25) des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Blatt 6338

https://www.lfu.bayern.de/boden/karten_daten/uebk25/index.htm

Shape-Dateien, erhalten vom Staatlichen Bauamt Amberg-Sulzbach:

- N1277_Realnutzung_230323 (Biotop- und Nutzungstypenkartierung)
- N1277_Eingriffsflaechen_gesamt_230523
- N1277_Eingriffsermittlung_Abgabe_Bilanzierung
- N1277_Technische_Planung_161018
- N1277_Technische_Planung_181126
- Vektordaten zur tatsächlichen Nutzung aus dem Liegenschaftskataster ALKIS der Bayerischen Vermessungsverwaltung, Stand 21.06.2023

CAD-Dateien, erhalten vom Staatlichen Bauamt Amberg-Sulzbach:

- 2020-06-10_Lageplan.dwg
- Varianten_Nulllinie_A1NordNeu_A7_21-06-2023.dwg

- 2023-06-22_Lageplan_Nullvariante.dwg

Digitale Orthophotos der Bayerischen Vermessungsverwaltung (DOP20), erhalten vom Staatlichen Bauamt Amberg-Sulzbach, Stand 21.06.2023

Waldfunktionskarte aus ArcGIS-Online.