

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern – Staatliches Bauamt Krumbach

Straße / Abschnittsnummer / Station: St 2023 / 260\_0,000 bis 280\_2,400

St 2023, Ausbau Kissendorf - Rieden

PROJIS-Nr.:

# UNTERLAGEN

zum

## Feststellungsentwurf

nach Art. 36 Abs. 1 BayStrWG

## Umweltfachliche Untersuchungen

## Klimabeitrag

Aufgestellt:  
Staatliches Bauamt Krumbach



Leis, Ltd. Baudirektor  
Krumbach, den 02.06.2025



KOMPETENZ IM UND AM GEWÄSSER

**INGENIEURBÜRO WEIERICH**

ERHEBEN · BEWERTEN · PLANEN

## KLIMABEITRAG STRASSENPLANUNG

**Berücksichtigung der globalen Klimawirkungen für den Ausbau der  
Staatsstraße 2023 Rieden-Kissendorf Bau-km 0+030 bis Bau-km 3+780**

Vollzug des Bundes-Klima-Schutzgesetz (KSG) § 3 Abs. 1

**Landkreis Günzburg**

**Gemeinde Bibertal/Gemeinde Rieden**

**J U N I 2025**

Auftragnehmer

Auftraggeber

---

Ingenieurbüro Weierich  
Rathausstraße 21  
97514 Tretzendorf

Staatliches Bauamt Krumbach  
Nattenhauser Straße 16  
86381 Krumbach

---

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Anlass und Hintergrund.....</b>                                                                     | <b>1</b>  |
| <b>2. Arbeitsauftrag.....</b>                                                                             | <b>2</b>  |
| <b>3. Rechtliche Grundlage .....</b>                                                                      | <b>2</b>  |
| 3.1 Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG).....                                                                   | 2         |
| 3.2 Differenzierung nach Sektoren.....                                                                    | 3         |
| 3.3 Grundsätzliche Möglichkeiten der Vermeidung von Treibhausgasemission bei der Planung von Straßen..... | 3         |
| <b>4. Merkmale des Vorhabens.....</b>                                                                     | <b>4</b>  |
| 4.1 Planerische Beschreibung.....                                                                         | 4         |
| 4.2 Querschnittsgestaltung.....                                                                           | 4         |
| 4.2.1 <i>Fahrbahn</i> .....                                                                               | 4         |
| 4.2.2 <i>Anschlussäste</i> .....                                                                          | 4         |
| 4.2.3 <i>Wirtschafts- und Radwege</i> .....                                                               | 4         |
| 4.3 Entwässerung.....                                                                                     | 5         |
| 4.4 Durchführung der Baumaßnahme.....                                                                     | 5         |
| 4.5 Geologie.....                                                                                         | 5         |
| 4.6 Grundwasserverhältnisse.....                                                                          | 6         |
| 4.7 Schutzgebiete.....                                                                                    | 6         |
| 4.7.1 <i>Natura 2000 Gebiete</i> .....                                                                    | 6         |
| 4.7.2 <i>Naturschutzgebiete</i> .....                                                                     | 6         |
| 4.7.3 <i>Naturparke</i> .....                                                                             | 6         |
| 4.7.4 <i>Naturdenkmäler</i> .....                                                                         | 6         |
| 4.7.5 <i>Gesetzlich geschützte Biotope</i> .....                                                          | 6         |
| 4.7.6 <i>Wasserschutzgebiete</i> .....                                                                    | 6         |
| 4.7.8 <i>Bodendenkmale</i> .....                                                                          | 7         |
| 4.8 Klima.....                                                                                            | 7         |
| <b>5. Sektor Industrie .....</b>                                                                          | <b>7</b>  |
| 5.1 Anwendung der Methodik auf das Vorhaben St 2023 Rieden-Kissendorf.....                                | 7         |
| 5.2 Berechnung der Lebenszyklusemissionen.....                                                            | 8         |
| <b>6. Sektor Verkehr.....</b>                                                                             | <b>10</b> |
| 6.1 Vorbemerkungen.....                                                                                   | 10        |
| 6.2 Bestehende Verkehrsverhältnisse.....                                                                  | 10        |
| 6.3 Anwendung der Methodik für das Vorhaben Ausbau St 2023 Rieden-Kissendorf.....                         | 10        |
| 6.4 Berechnung der verkehrsbedingten THG Emissionen.....                                                  | 12        |
| 6.5 Verkehrstechnische Einschätzung Bauamt Krumbach.....                                                  | 13        |

|                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>7. Sektor Landnutzungsänderung .....</b>                                       | <b>14</b> |
| 7.1 Vorbemerkungen.....                                                           | 14        |
| 7.2 Anwendung der Methodik für das Vorhaben Ausbau St 2023 Rieden-Kissendorf..... | 14        |
| 7.2.1 Bodenform und Grundwasserverhältnisse .....                                 | 14        |
| 7.2.2 Vegetationstyp und Nutzung.....                                             | 16        |
| 7.2.3 Geplante Kompensationsmaßnahmen .....                                       | 19        |
| 7.3 Bilanzierung der Emissionen aus dem Sektor Landnutzungsänderung.....          | 22        |
| 7.4 Auswirkungen auf das Klima.....                                               | 23        |
| <b>8. Gesamtbilanz .....</b>                                                      | <b>23</b> |
| 8.1 Sektor Industrie.....                                                         | 24        |
| 8.2 Sektor Verkehr.....                                                           | 24        |
| 8.3 Sektor Landnutzungsänderung.....                                              | 24        |
| <b>9. Literaturverzeichnis.....</b>                                               | <b>26</b> |

## Abkürzungsverzeichnis

|                     |                                                                                                              |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BayKompV            | Verordnung über die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft (Bayerische Kompensationsverordnung) |
| BNatSchG            | Bundesnaturschutzgesetz                                                                                      |
| CO <sub>2</sub>     | Kohlenstoffdioxid, Kohlendioxid                                                                              |
| CO <sub>2</sub> -eq | Kohlendioxidäquivalent                                                                                       |
| CO <sub>2</sub> org | organisch gebundener Kohlenstoff                                                                             |
| GWP                 | Globales Erwärmungspotenzial                                                                                 |
| HBEFA               | Handbook emission factors for road transport / Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs            |
| KSG                 | Bundes-Klimaschutzgesetzes                                                                                   |
| SV                  | Schwerlastverkehr                                                                                            |
| THG                 | Treibhausgas                                                                                                 |
| ÜFS                 | Überholfahrstreifen                                                                                          |

## Glossar

**Kohlendioxidäquivalent:** Neben dem wichtigsten von Menschen verursachten Treibhausgas Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) gibt es weitere Treibhausgase wie Methan oder Lachgas. Die verschiedenen Gase tragen unterschiedlich stark zum Treibhauseffekt bei und verbleiben unterschiedlich lange in der Atmosphäre.

**Treibhausgase:** Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>), Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O), Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>), Stickstofftrifluorid (NF<sub>3</sub>) sowie teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFKW) und per-fluorierte Kohlenwasserstoffe (PFKW) (vgl. KSG)

**Treibhausgasemissionen:** die anthropogene Freisetzung von Treibhausgasen in Tonnen Kohlendioxidäquivalent, 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.

## 1. Anlass und Hintergrund

Das Staatliche Bauamt plant den Ausbau der St 2023 zwischen Rieden und Kissendorf (siehe Abb. 1). Die Trasse zeigt große Unstetigkeiten im Linienverlauf. Der Fahrbahnaufbau ist unterdimensioniert und für die Aufnahme des vorhandenen und künftigen Verkehrsaufkommens nicht mehr geeignet. Die geringen Fahrbahn- und Bankettbreiten entsprechen nicht mehr den zeitgemäßen Erfordernissen. Die zu eng am Fahrbahnrand anliegenden Bäume bergen ein erhebliches Sicherheitsrisiko für die Verkehrsteilnehmer. Viele landwirtschaftliche Grundstücke werden größtenteils direkt von der Staatsstraße aus angefahren, was bei Ein- und Abbiegevorgängen sowie durch Schmutzeintrag auf die Staatsstraße ein unerwünschtes Gefahrenpotential darstellt (Staatl. Bauamt Krumbach 2023). Durch den geplanten Ausbau soll ein stetiger Linienverlauf sowohl in Grund- und Aufriss sowie eine Homogenisierung des Straßenverlaufs erreicht werden. Fahrbahnquerschnitt und Oberbau werden den Anforderungen aus dem regelmäßigen Verkehrsaufkommen entsprechend dimensioniert und der Straßenseitenraum wird hindernisfrei und sicher gestaltet. Die zahlreichen direkten Zufahrten von der Staatsstraße zu landwirtschaftlichen Grundstücken sollen soweit wie möglich gebündelt werden. Die Länge des überplanten Bauabschnittes beträgt 3,750 km.



**Abb. 1:** Übersichtskarte St 2023 zwischen Bibertal (Kissendorf) und Rieden (Kling Consult 2017)

## 2. Arbeitsauftrag

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens sind Aussagen im Sinne der im Bundes-Klimaschutzgesetz vom Dezember 2019 genannten nationalen Klimaschutzziele zu treffen. Demnach ist zu prüfen, welche Treibhausgasemissionen mit dem Vorhaben verbunden sind. Gemäß § 3 der nationalen Klimaschutzziele sollen die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 um mindestens 65% und bis zum Jahr 2040 um mindestens 88% gesenkt bzw. bis zum Jahr 2045 Netto-Treibhausgasneutralität erreicht werden.

Das Staatliche Bauamt Krumbach beauftragte das Ingenieurbüro Weierich mit der Erstellung eines Gutachtens zur Berücksichtigung der globalen Klimawirkungen für den Ausbau der St 2023 Rieden-Kissendorf auf der Grundlage des „Methodenpapiers zur Berücksichtigung des globalen Klimas bei der Straßenplanung in Bayern“ (Kortemeier Brokmann 2022). Die Klimawirkungen werden für die Sektoren Industrie, Verkehr und Landnutzungsänderung ermittelt.

## 3. Rechtliche Grundlage

### 3.1 Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG)

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

Weiterhin besteht die Verpflichtung, *„bei der Planung, Auswahl und Durchführung von Investitionen und bei der Beschaffung“* zu prüfen, *„wie damit jeweils zum Erreichen der nationalen Klimaschutzziele nach § 3 KSG beigetragen werden kann.“* Kommen mehrere Realisierungsmöglichkeiten bei Planung, Auswahl und Durchführung von Investitionen und bei der Beschaffung in Frage, *„dann ist in Abwägung mit anderen relevanten Kriterien mit Bezug zum Ziel der jeweiligen Maßnahme solchen der Vorzug zu geben, mit denen das Ziel der Minderung von Treibhausgasemissionen über den gesamten Lebenszyklus der Maßnahme zu den geringsten Kosten erreicht werden kann“* (§ 13 Abs. 2 KSG). Dabei sollen *„Mehraufwendungen (...) nicht außer Verhältnis zu ihrem Beitrag zur Treibhausgasminderung stehen. Soweit vergaberechtliche Bestimmungen anzuwenden sind, sind diese zu beachten“* (§ 13 Abs. 2 S. 3 u. 4 KSG).

- **Vor dem rechtlichen Hintergrund des § 13 KSG geht es also vor allem um eine Beurteilung, welche klimaschädlichen Treibhausgasemissionen mit einem Vorhaben verbunden sind und mit welchen Maßnahmen sich diese ggf. vermeiden oder reduzieren lassen.**

### 3.2 Differenzierung nach Sektoren

In Verbindung mit den Klimaschutzzielen ist bezüglich der Reduzierung von Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) in verschiedene Sektoren zu differenzieren (§ 4 KSG in Verbindung mit der Anlage 1 KSG). I. d. R. sind bei Straßenaus- und neubauvorhaben die Ziele aus den Sektoren „**Industrie**“ (Bauwirtschaft, Betrieb, Unterhaltung), „**Verkehr**“ (Verkehrsleistung / Transport), und „**Landnutzung, Landnutzungsänderung**“ (Eingriff / Kompensation) berührt.

### 3.3 Grundsätzliche Möglichkeiten der Vermeidung von Treibhausgasemission bei der Planung von Straßen

Bei der Planung und dem Bau von Straßen geben Richtlinien und Normen den grundsätzlichen Rahmen für den baulichen Umfang vor. Auch bestehen in Abhängigkeit von Entwurfsklassen (gem. Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL), Ausgabe 2012 und der Richtlinie für die Anlage von Autobahnen (RAA), Ausgabe 2008) und den damit verbundenen Nutzungen als Bundes- oder Staatsstraße weitgehende Vorgaben für die Festlegung der äußeren Maße der Straßenfläche, Querschnitte (Regelquerschnitte), Knotenpunkte, Straßenflächengestaltung und die Verkehrssicherheit. Zudem gibt es Vorgaben für den technischen Aufbau von Straßen, zu verwendende Baustoffe und Bauweisen entsprechend den erforderlichen Belastungsklassen für Verkehrsflächen (Asphalt, Betonbauweisen), die u. a. in der „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12), Ausgabe 2012“ vorgegeben werden. Entsprechend der einschlägigen Richtlinien sind Querschnitte für Straßen auf das notwendige Maß begrenzt bzw. so ausgelegt, wie sie für die prognostizierte verkehrliche Nutzung benötigt werden.

Zum Ausgleich für unvermeidbare Flächenversiegelungen und Biotopverluste sind gemäß Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) geeignete Kompensationsmaßnahmen vorzusehen, die i.d.R. bereits aufgrund einer allgemeinen Aufwertung von Werten und Funktionen des Naturhaushalts auch positive Wirkungen auf das Klima haben (z.B. erhöhte CO<sub>2</sub>-Bindung in Pflanzen und Boden aufgrund von Nutzungsextensivierungen).

## 4. Merkmale des Vorhabens

### 4.1 Planerische Beschreibung

Das Vorhaben behandelt den Ausbau der Staatsstraße 2023 zwischen Kissendorf und Rieden von Abschnittsnummer 260 Station 0,000 bis Abschnittsnummer 280 Station 2,400 im Landkreis Günzburg. Die Länge der Ausbaustrecke St 2023 inklusive der Anbindung St 2020, GZ 3 Anhofen und Schneckenhofen beträgt 4.724,59 m. Entlang der Südseite der St 2023 ist die Anlage eines strassenbegleitenden, selbständigen Geh- und Radweges (1.349,84 m) sowie von Wirtschaftswegen (3.052,80 m) vorgesehen.

### 4.2 Querschnittsgestaltung

Gemäß den Richtlinien für Integrierte Netzgestaltung (RIN Ausgabe 2008), ist die Ausbaustrecke der Kategoriengruppe LS „Landstraßen“ außerhalb bebauter Gebiete zuzuordnen. Innerhalb der Kategoriengruppe LS ist sie gemäß Tabelle 5 der RIN in die Verbindungsfunktionsstufe III „regional“ einzustufen (Staatl. Bauamt Krumbach 2023).

#### 4.2.1 Fahrbahn

Als Querschnitt ist gemäß der Richtlinie für die Anlage von Landstraßen (RAL Ausgabe 2012) mit der Entwurfsklasse EKL 3 der Regelquerschnitt RQ 11 (reduziert) mit einer asphaltierten Regelbreite von 7,00 m zwischen den Fahrbahnrandern vorgesehen. Die Randstreifen werden mit jeweils 0,50 m bemessen, die Bankette mit jeweils 1,50 m.

#### 4.2.2 Anschlussäste

Die Anschlussäste St 2020 und Kreisstraße GZ 3 werden als RQ 9, mit einer asphaltierten Fahrbahnbreite von 6,00 m und beidseitigen Banketten von jeweils 1,50 m Breite, ausgebildet.

#### 4.2.3 Wirtschafts- und Radwege

Die bituminös befestigte Breite des geplanten Geh- und Radweges beträgt 2,50 m, die Bankette sind mit jeweils 0,50 m ausgelegt. Für den kombinierten Geh-, Rad- und Wirtschaftsweg ist eine asphaltierte Breite von 3,00 m vorgesehen. Die Bankette sind hier jeweils 0,75 m breit.

#### 4.3 Entwässerung

Durch den bestandsnahen Ausbau der Straße geht wasserspeichernder Oberboden in geringem Umfang verloren. Die Entwässerung der Straße erfolgt künftig, wie auch im Bestand, seitlich über die Straßenböschung. Der Übergang zwischen Böschung und Gelände wird ausgerundet. Die Entwässerungsmulden werden nach RAS-Ew gestaltet und im Übergangsbereich zwischen Damm und Einschnitt schlank verzogen. Bis zu einer gewissen Wassermenge kann das Wasser auf den Straßennebenflächen flächig versickern. Dabei werden durch den anstehenden Oberboden Schadstoffe wie Salze und Schwermetalle gefiltert und gelangen somit nicht in das Grundwasser. Überschüssiges Wasser gelangt anschließend wie aktuell auch im Bestand in Entwässerungsgräben.

#### 4.4 Durchführung der Baumaßnahme

Die Baumaßnahme kann in einem Bauabschnitt umgesetzt werden. Durch die bestandsnahe Linienführung muss die Strecke voraussichtlich über die gesamte Bauzeit für den Verkehr zumindest abschnittsweise von/bis zur Kreuzung St 2023 / GZ 3 gesperrt werden. Der Durchgangsverkehr wird über das überörtliche Strassennetz umgeleitet. Als voraussichtliche Bauzeit werden sechs Monate angesetzt.

#### 4.5 Geologie

Nach den Angaben der geologischen Karte stehen im Bereich der geplanten Trasse der St 2023 Kissendorf-Rieden zwischen Bau-km 0+000 und etwa Bau-km 1+000 altpleistozäne Ältere Deckenschotter (quartäre Kiese) an, die von natürlichen Deckschichten (überwiegend Löß und Lößlehme etc.) unterschiedlicher Mächtigkeit überlagert werden. Den tieferen Untergrund bilden die jungtertiären Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse (OSM).

Zwischen etwa Bau-km 1+000 und etwa Bau-km 3+000 stehen unter den natürlichen Deckschichten direkt die OSM-Ablagerungen bis in sehr große Tiefe an. Ab etwa Bau-km 3+000 bis zum Ende der Ausbaustrecke sind zwischen den natürlichen Deckschichten und den OSM-Ablagerungen wiederum quartäre Kiese zwischengeschaltet. Hier handelt es sich jedoch um mittelpleistozäne Hochterrassenschotter. Nach den Ergebnissen der aktuellen Baugrunduntersuchungen weisen die natürlichen Deckschichten durchweg eine relativ große Mächtigkeit auf (Kling Consult 2017).

#### 4.6 Grundwasserverhältnisse

Während der Feldarbeiten im Dezember 2016 wurde ein geschlossener Grundwasserspiegel nicht angetroffen. Dieser ist im Planungsgebiet erst in Tiefen zu erwarten, die für die geplanten Baumaßnahmen nicht relevant sind. Nach allgemeiner Erfahrung ist in den vorliegenden Böden jedoch je nach Jahreszeit und Witterung periodisch mit Sicker- und Schichtwasser zu rechnen, das sich vor bzw. auf weniger wasserdurchlässigen Schichten sammeln und aufstauen kann (Kling Consult 2017).

#### 4.7 Schutzgebiete

##### 4.7.1 Natura 2000 Gebiete

Innerhalb des Untersuchungsraumes liegen keine Natura 2000 Gebiete. Das nächstgelegene FFH-Gebiet "Donau-Auen zwischen Thalfingen und Höchstädt" (Nr. 7428-301) sowie deckungsgleich das Vogelschutzgebiet "Donauauen" (Nr. 7428-471) befinden sich mehr als 4 km nördlich des Untersuchungsgebietes. Eine direkte Betroffenheit der Schutzgebiete durch die Planung ist aufgrund der Entfernung nicht anzunehmen.

##### 4.7.2 Naturschutzgebiete

Die nächstgelegenen Naturschutzgebiete liegen im Bereich der Natura 2000 Gebiete und sind daher nicht von der Planung betroffen.

##### 4.7.3 Naturparke

Es liegt kein Naturpark im Wirkungsbereich der Planung.

##### 4.7.4 Naturdenkmäler

Es liegt kein Naturdenkmal im Wirkungsbereich der Planung.

##### 4.7.5 Gesetzlich geschützte Biotope

Zentral innerhalb des Untersuchungsraumes nördlich der Straße befinden sich Teilflächen des gem. § 30 BNatSchG kartierten Biotopes "Heckenfragmente in weitläufig ausgeräumter Landschaft" (Biotop-Nr. 7627-9957). Die Teilflächen sind sehr klein und schmal, da sie durch Ackerstrukturen begrenzt werden. Sowie auch das gem. § 30 BNatSchG kartierte Biotop "Gewässerbegleitvegetation westlich von Rieden a. d. Kötz" (Biotop-Nr. 7627-1105). Diese Biotopteilflächen werden ebenfalls durch intensive Grünland- und Ackernutzung deutlich begrenzt. In die Biotope wird durch die Planung nicht eingegriffen.

##### 4.7.6 Wasserschutzgebiete

Es liegt kein Wasserschutzgebiet im Wirkungsbereich der Planung.

#### 4.7.8 Bodendenkmale

Laut Auswertung des online Kartenmaterials Bayerischer Denkmalatlas, [www.geoportal.bayern.de](http://www.geoportal.bayern.de), des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege (BayLfD) befinden sich keine Bodendenkmale im Wirkungsbereich der Baumaßnahme.

#### 4.8 Klima

Das Untersuchungsgebiet liegt im Klimabezirk Donau-Iller-Lechplatte und damit im Übergangsbereich von kontinentalen zum atlantischen Typ. Die Durchschnittstemperatur von etwa 7-8 °C (im Jahresmittel) entspricht dem südbayerischen Durchschnitt.

Der hohe Ackeranteil sowie die Wiesenflächen des Planungsraumes begünstigt die Entstehung von Kaltluft. Aufgrund des geringen Gefälles dieses Talbereichs kann der Luftaustausch aber nur in langsamer und reduzierter Form erfolgen (Kaltluftsammelgebiet). Größere Waldgebiete, die eine besondere Rolle für die Luftfilterung übernehmen könnten, kommen im Planungsraum nicht vor.

### 5. Sektor Industrie

#### 5.1 Anwendung der Methodik auf das Vorhaben St 2023 Rieden-Kissendorf

Der Sektor Industrie behandelt die klimaschädlichen Emissionen, die bei der Herstellung der Baustoffe, der Errichtung, der Nutzung und dem Rückbau einschließlich der Entsorgung des Bauwerks über den gesamten Lebenszyklus entstehen.

Als Indikator für die Umweltwirkungen werden im Methodenpapier (2022) die Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) in Kilogramm CO<sub>2</sub>-Äquivalent (kg CO<sub>2</sub>-eq) verwendet. Gemäß Methodenpapier können die THG-Emissionen mithilfe des Methodenhandbuchs zum Bundesverkehrswegeplan 2030 ermittelt werden. Für die Berechnung werden die sogenannten jährlichen Lebenszykluskosten auf Basis von Mittelwerten der spezifischen THG-Emissionen pro m<sup>2</sup>/Jahr versiegelter Fläche herangezogen. Brücken- und Tunnelabschnitte sind mit einem Aufschlag zu versehen. Dazu sind folgende Angaben erforderlich:

- (Teil-)versiegelte Fläche (m<sup>2</sup>)
- Flächengrößen von Tunnel- /Brückenabschnitten im (m<sup>2</sup>)
- Durchschnittswerte der spezifischen THG-Emissionen in kg CO<sub>2</sub>-eq pro m<sup>2</sup> Straßenoberfläche und Jahr (kg CO<sub>2</sub>-eq / a)

Die THG-Emissionen werden projektbezogen ermittelt. Brücken- und Tunnelabschnitte treten bei diesem Vorhaben nicht auf. In Zuge des Ausbaus und der Erneuerung der Fahrbahndecke St 2023, sind neue Anschlussäste an die St 2020 und Kreisstraße GZ 3 notwendig. Des Weiteren ist entlang der Südseite St 2023 ein neuer straßenbegleitender kombinierter Geh-, Rad- und Wirtschaftsweg vorgesehen.

## 5.2 Berechnung der Lebenszyklusemissionen

Die Berechnung erfolgt gemäß Methodenpapier (Kortemeier Brokmann 2022):

$$\text{THG-Emissionen} = A_{\text{Trasse}} * \text{THG}_{\text{spez.}} \text{ (kg CO}_{2\text{-eq}} \text{ / a)}$$

$A_{\text{Trasse}}$  : Fläche Trasse (m<sup>2</sup>)

$\text{THG}_{\text{spez.}}$ : Spezifische THG Emissionen (kg/m<sup>2</sup>/a)

Folgende Tabelle enthält die Berechnung für die Straßenflächen, Anschlussäste und den Geh- und Radweg bzw. Wirtschaftsweg im Zuge des Ausbaus der St 2023 anhand des Erläuterungsberichtes (Staatl. Bauamt Krumbach 2023) und den Unterlagen des LBP, Stand November 2024 (Sieber Consult GmbH 2024).

**Tab. 1:** Berechnung der Flächengrößen der (teil) versiegelten Flächen für den Ausbau der St 2023 Rieden-Kissendorf

| Straßenkategorie                        | Streckenlänge (m) | Querschnittsbreite (m) | Gesamtfläche (m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------------------|-------------------|------------------------|--------------------------------|
| <b>St 2023</b>                          |                   |                        |                                |
| - Fahrbahn                              | 3.850,75          | 7,00                   | 26.955,29                      |
| - Bankett                               | 3.468,44          | 2*1,50                 | 10.405,32                      |
| <b>St 2020</b>                          |                   |                        |                                |
| - Fahrbahn                              | 677,93            | 6,00                   | 4.067,61                       |
| - Bankett                               | 508,15            | 2*1,50                 | 1.524,47                       |
| <b>Anschlussast GZ 3 Anhofen</b>        |                   |                        |                                |
| - Fahrbahn                              | 89,83             | 6,00                   | 539                            |
| - Bankett                               | 50,33             | 2*1,50                 | 151                            |
| <b>Anschlussast GZ 3 Schneckenhofen</b> |                   |                        |                                |
| - Fahrbahn                              | 106,08            | 6,00                   | 636,50                         |
| - Bankett                               | 83,66             | 2*1,50                 | 251                            |

|                                                       |                 |        |                                                       |
|-------------------------------------------------------|-----------------|--------|-------------------------------------------------------|
|                                                       |                 |        |                                                       |
| <b>St 2023 gesamt</b>                                 | <b>8.835,17</b> |        | <b>Fahrbahn 32.198,40</b><br><b>Bankett 12.331,79</b> |
| <b>Wirtschaftsweg St 2023 (asphaltiert)</b>           |                 |        |                                                       |
| - Fahrbahn                                            | 2.810,11        | 3,00   | 8.430,33                                              |
| - Bankett                                             | 2.670,28        | 2*0,75 | 4.005,42                                              |
| <b>Wirtschaftsweg St 2023 (geschottert)</b>           |                 |        |                                                       |
| - Fahrbahn                                            | 242,69          | 3,00   | 728,07                                                |
| - Bankett                                             | 222,10          | 2*0,75 | 333,16                                                |
| <b>Zufahrten Wirtschaftsweg St 2023 (asphaltiert)</b> |                 |        |                                                       |
| - Fahrbahn                                            |                 |        |                                                       |
| - Bankett                                             | -               | -      | 2.824,38                                              |
| <b>Zufahrten Wirtschaftsweg St 2023 (geschottert)</b> |                 |        |                                                       |
| - Fahrbahn                                            |                 |        |                                                       |
| - Bankett                                             | -               | -      | 49,57                                                 |
| <b>Geh- und Radweg St 2023</b>                        |                 |        |                                                       |
| - Fahrbahn                                            |                 |        |                                                       |
| - Bankett                                             | 1.136,41        | 2,50   | 2.841,03                                              |
| <b>Geh- und Radweg St 2020</b>                        | 1.142,33        | 2*0,50 | 1.142,33                                              |
| - Fahrbahn                                            |                 |        |                                                       |
| - Bankett                                             | 213,43          | 2,50   | 533,58                                                |
|                                                       | 231,32          | 2*0,50 | 231,32                                                |
| <b>Wirtschafts- und Radwege gesamt</b>                | <b>8.668,67</b> |        | <b>Fahrbahn 15.406,96</b><br><b>Bankett 6.476,42</b>  |
| <b>Gesamtsumme</b>                                    |                 |        | <b>66.413,57</b>                                      |
| <b>Entsiegelung von Flächen</b>                       |                 |        | <b>- 12.444</b>                                       |
| <b>Gesamtfläche</b>                                   |                 |        | <b>53.969,57</b>                                      |

- Zusammenfassend ergibt sich für den Sektor Industrie folgende Bilanz, wobei der spezifische Wert für die THG-Emissionen für Bundes- oder Staatsstraßen mit  $\text{THG}_{\text{spez}} = 4,6 \text{ kg/m}^2/\text{a}$  angegeben wird. (siehe Tab. 2). Die Ermittlung der spezifischen THG-Emissionen Kilogramm  $\text{CO}_2\text{-eq}$  pro Jahr ergibt einen Wert von 248.260  $\text{kg CO}_2\text{-eq/a}$ .

**Tab. 2:** Bilanzierungstabelle zur Berechnung der Lebenszyklusemissionen nach (Kortemeier Brokmann 2022)

| Straßenkategorie                                           | Gesamtfläche ( $\text{m}^2$ ) | Spezifische THG Emissionen ( $\text{kg/m}^2/\text{a}$ ) | THG $\text{kg CO}_2\text{-eq/a}$ |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------------|
| St 2023 einschl. Wirtschafts- und Radwege                  | 53.969,57                     | 4,6                                                     | 248.260                          |
| <b>Gesamtsumme <math>\text{kg CO}_2\text{-eq/a}</math></b> |                               |                                                         | 248.260                          |

## 6. Sektor Verkehr

### 6.1 Vorbemerkungen

Im Sektor Verkehr ist der  $\text{CO}_2$ -Ausstoß noch unvermeidbar. Kraftfahrzeuge mit Verbrennungsmotoren erzeugen auf dem heutigen Stand der Technik unvermeidlich  $\text{CO}_2$  sowie in geringen Mengen Lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ), und Methan ( $\text{CH}_4$ ), die für die Bilanzierung des  $\text{CO}_2$ -Haushalts zusammenfassend als  $\text{CO}_2$ -Äquivalente (§2 KSG) angegeben werden. ( $\text{CO}_2\text{-eq}$ ) (Kortemeier Brokmann, 2022).

### 6.2 Bestehende Verkehrsverhältnisse

Bei der letzten amtlichen Verkehrszählung im Jahr 2024 wurden an der Zählstelle Nr. 76279439 auf der St 2023 bei Rieden 1.855 Kfz/24 h mit einem Schwerverkehrsanteil von 5,40 % ( $\pm 95$  Kfz/24h) gezählt (Staatl. Bauamt Krumbach 2025).

### 6.3 Anwendung der Methodik für das Vorhaben Ausbau St 2023 Rieden-Kissendorf

Die Berechnung der Treibhausgasemissionen für den Sektor Verkehr erfolgt auf Grundlage von Kap. 6.2. Diese Daten wurden zur Ermittlung der Jahresemissionen hochgerechnet, basierend auf den verkehrstechnischen Prognosen des Landesverkehrsmodells für den Landkreis Günzburg (Modus Consult 2025). Für die Bilanzierung ist das Methodenpapier nach Kortemeier Brokmann (2022) maßgebend. Gemäß Parameterauswahl nach HBEFA werden die Fahrzeugkategorien Leichtverkehr (Motorrad, PKW, Lieferwagen / Leichtes Nutzfahrzeug) und Schwerlastverkehr (Linienbus, Reisebus und Schweres Nutzfahrzeug) für die Jahre 2025 bis 2040 der Berechnung zugrunde gelegt (siehe Tab. 3).

**Tab. 3:** Zuordnung der HBEFA Fahrzeugkategorien

| HBEFA                  |                    |       |                       |
|------------------------|--------------------|-------|-----------------------|
| Leichtverkehr (LV)     | Personenkraftwagen | KR/MR | Motorräder            |
|                        |                    | LNF   | Lieferwagen           |
|                        |                    | PKW   | Personenkraftwerken   |
| Schwerlastverkehr (SV) | Schwerverkehr      | SNF   | Schwere Nutzfahrzeuge |
|                        |                    | RBUS  | Reisebusse            |
|                        |                    | LBUS  | Linienbusse           |

Nach Modus Consult (2025) wird eine jährliche Entwicklung des LV von 0,6 % bzw. des SV von 0,2 % im Landkreis Günzburg prognostiziert (Berechnungszeitraum 2019-2037). Bezugnehmend auf das LV Aufkommen von 2024 auf der St 2023 von 642.400 Fz/a (1.760 Fz x 365 d) entspricht das einen jährlichen Anstieg von 3.854 Fz. Für das SV Aufkommen von 34.675 Fz/a (95 Fz x 365 d) ergibt sich ein Anstieg von 69 Fz (Bezugsjahr 2024).

- **Für das aktuelle Kalenderjahr 2025 bedeutet das ein LV Verkehrsaufkommen von 646.254 Fz bzw. SV Verkehrsaufkommen von 34.744 Fz.**

Gemäß Modus Consult (2025) ist für die Verkehrsprognose von 2025 bis 2040 für den LV der Faktor 9,2 % bzw. für den SV 2,4 % zu wählen:

- LV 2040:  $646.254 \text{ Fz/a} \times 9,2 \% = 59.455 \text{ Fz/a} + 646.254 \text{ Fz/a} = \underline{\underline{705.709 \text{ Fz/a}}}$
- SV 2040:  $34.744 \text{ Fz/a} \times 2,4 \% = 833 \text{ Fz/a} + 34.744 \text{ Fz/a} = \underline{\underline{35.577 \text{ Fz/a}}}$

Mit dem Online HBEFA-Rechner für PKW, schwere Nutzfahrzeuge, Linien- und Reisebusse für den Schadstoff CO<sub>2</sub> können die für die Berechnung relevanten Emissionsfaktoren generiert werden. Die Emissionsdatenbank **HBEFA** (Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs, INF-RAS Bern, 2022) liefert Emissionsfaktoren, d.h. spezifische Ausstöße in g/km, für alle gängigen Fahrzeugkategorien nach Jahren von 1990 bis 2050 (fünfjährlich) mit länderspezifischen Zahlen zur Verkehrszusammensetzung, die von Jahr zu Jahr variieren. Anhand der obigen Verkehrsdaten können die Emissionsfaktoren für die entsprechenden Fahrzeugkategorien aus den fünfjährlichen Werten rechnerisch interpoliert (siehe Tab. 4).

**Tab. 4:** Mittlere jährliche Emissionsfaktoren (E) für die Jahre 2025 bis 2040 für die Fahrzeugkategorien des Verkehrsgutachtens auf Basis der HBEFA-Daten

| Jahr | LV Ø (g CO <sub>2</sub> -eq/Fzkm) | SV Ø (g CO <sub>2</sub> -eq/Fzkm) |
|------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 2025 | 158,98                            | 714,14                            |
| 2030 | 144,13                            | 627,46                            |
| 2035 | 129,29                            | 540,78                            |
| 2040 | 114,44                            | 454,10                            |

#### 6.4 Berechnung der verkehrsbedingten THG Emissionen

Die jährlichen Treibhausgasemissionen können nach folgender Formel berechnet werden:

$$\text{THG Emissionen} = (V_{\text{Kfz}} * E_{\text{Kfz}} * L) + (V_{\text{SV}} * E_{\text{SV}} * L) \text{ (kg CO}_2\text{-eq/a)}$$

**V<sub>Kfz</sub>:** Verkehrsbelastung-jährlicher Anteil Kfz (Kfz/a)

**V<sub>SV</sub>:** Verkehrsbelastung-jährlicher Anteil Schwerverkehr (SV/a)

**E<sub>Kfz</sub>:** Emissionsfaktor gem. HBEFA – Kfz (g CO<sub>2</sub>-eq /FzKm) (kg CO<sub>2</sub>-eq/a)

**E<sub>SV</sub>:** Emissionsfaktor gem. HBEFA – Schwerverkehr (g CO<sub>2</sub>-eq /FzKm) (kg CO<sub>2</sub>-eq/a)

**L:** Länge Streckenabschnitt (km)

In Tabelle 5 ist die Entwicklung der Verkehrsbelastung auf Basis der Verkehrsdaten von 2025 und der Prognose bis 2040 für die Ausbaustrecke St 2023 dargestellt.

**Tab. 5:** Entwicklung der Verkehrsbelastung (V) von 2025 bis 2040 für die Ausbaustrecke St 2023 Rieden-Kissendorf

|                    | Fahrzeug | Einheit | 2025    | 2040    | Δ (2040-Bestand) |
|--------------------|----------|---------|---------|---------|------------------|
| <b>DTV täglich</b> | LV       | PKW/d   | 1.760   | 1.933   | +173             |
|                    | SV       | SV/d    | 95      | 97      | +2               |
|                    | KFZ      | KFZ/d   | 1.855   | 2.030   | +175             |
|                    |          |         |         |         |                  |
| <b>V jährlich</b>  | LV       | PKW/a   | 646.254 | 705.709 | +59.455          |
|                    | SV       | SV/a    | 34.744  | 35.577  | +833             |
|                    | KFZ      | KFZ/a   | 680.998 | 741.286 | +60.288          |

In Tabelle 6 ist die Entwicklung der THG Emissionen auf Basis der Verkehrsdaten von 2025 und der Prognose bis 2040 für die Ausbaustrecke St 2023 dargestellt.

**Tab. 6:** Entwicklung der THG Emissionen von 2025 bis 2040 für die Ausbaustrecke St 2023 Rieden-Kissendorf

| Fahrzeug | Einheit                  | 2025    | 2040    | Δ (2040-Bestand) |
|----------|--------------------------|---------|---------|------------------|
| LV       | kg CO <sub>2</sub> -eq/a | 382.905 | 301.690 | -81.215          |
| SV       | kg CO <sub>2</sub> -eq/a | 93.027  | 60.569  | -32.458          |
| KFZ      | kg CO <sub>2</sub> -eq/a | 475.932 | 362.259 | -113.673         |

- **Aufgrund der prognostizierten technischen Entwicklung ergibt sich für das Jahr 2040 trotz einer Zunahme des Fahrzeugbestandes (+60.288 Kfz/a, vgl. Tab. 5) ein Rückgang der prognostizierten THG-Emissionen auf -113.673 kg CO<sub>2</sub>-eq / a (vgl. Tab. 6).**

## 6.5 Verkehrstechnische Einschätzung Staatliches Bauamt Krumbach

Der geplante, bestandsorientierte Ausbau der Staatsstraße St 2023 mitsamt straßenbegleitendem Geh-, Rad- und Wirtschaftsweg zwischen Kissendorf und Rieden hat im Hinblick auf das Verkehrsaufkommen keine signifikanten Auswirkungen. Der Neubau der knapp 3,8 Kilometer langen Strecke ist nicht auf Leistungsfähigkeitsdefizite zurückzuführen, sondern insbesondere auf die unstetige Linienführung und den schlechten Erhaltungszustand. Streckenlänge und Streckenverlauf ändern sich nur geringfügig, die Bedeutung der Straße im regionalen Verkehrsnetz sowie die Fahrstreifenanzahl bleiben gleich. Die Knotenpunkte im Ausbaubereich werden neu angelegt, um die Sicherheit in diesen Bereichen zu erhöhen, die Leistungsfähigkeit ändert sich dadurch nicht. Dem Streckenneubau wurden Entwurfsparameter am unteren Rand der einschlägigen Richtlinien für die Anlage von Landstraßen zugrunde gelegt, sodass der geplante Neubau nicht dazu geeignet ist, merklich zusätzlichen Verkehr anzuziehen. Die Verkehrszahlen auf der Staatsstraße St 2023 werden sich demzufolge durch den Ausbau nicht bedeutend verändern. Die Anlage eines straßenbegleitenden Geh-, Rad- und Wirtschaftsweges führt durch die Trennung der Verkehrsarten zu einem Sicherheitsgewinn. Ebenso die richtlinienkonforme Streckenführung. Signifikant mehr Verkehr wird dadurch allerdings ebenso nicht induziert. Eher führt der Lückenschluss im Radwegenetz zu einer geringfügigen Verschiebung des Modal Split in Richtung Fahrrad. Änderungen der Verkehrszahlen, die über der Varianz einer Verkehrsuntersuchung liegen, werden durch das Vorhaben nicht ausgelöst.

## 7. Sektor Landnutzungsänderung

### 7.1 Vorbemerkungen

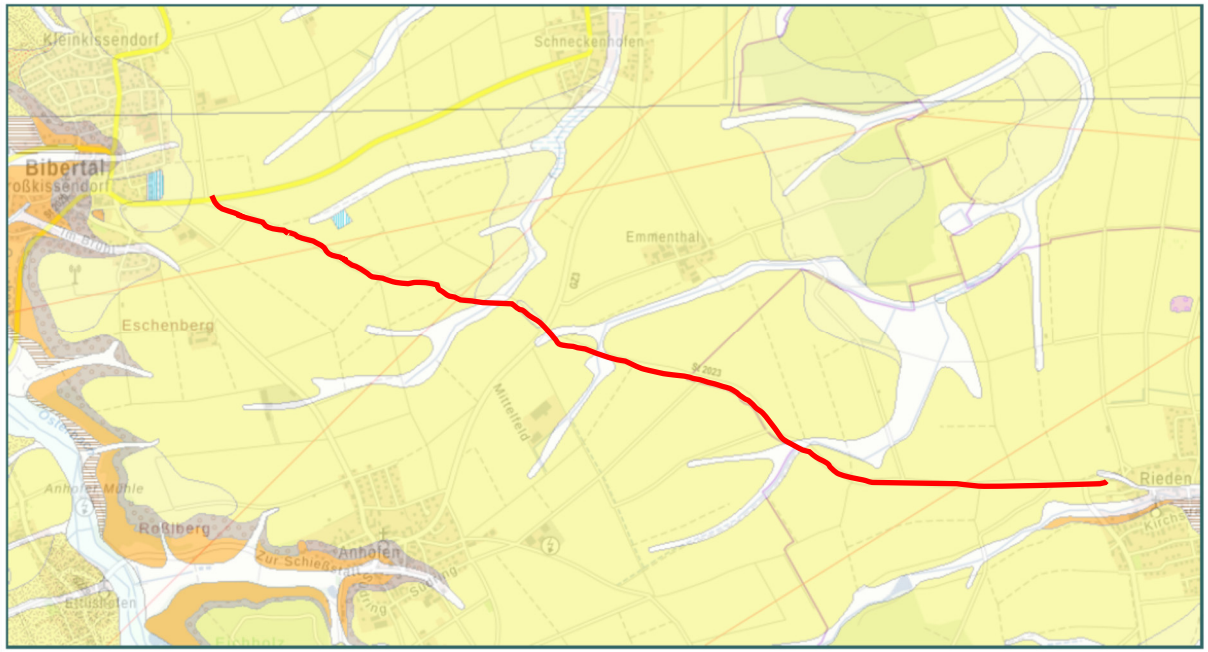
CO<sub>2</sub> wird bei der Landnutzung als organisch gebundener Kohlenstoff (CO<sub>2</sub> org) gespeichert. Die Speicherung hängt von der Bodenform, der Vegetation und der Landnutzung ab. Im vorliegenden Gutachten wurden die Berechnungen auf der Grundlage des neuen Methodenpapiers (Kortemeier Brokmann 2022) durchgeführt. Das Methodenpapier empfiehlt die Berücksichtigung von Flächen mit hoher Klimaschutzfunktion und deren flächenmäßige Gegenüberstellung bei den Eingriffs- und Ausgleichsmaßnahmen. Planungsvorhaben werden nach Bodenform, Vegetationstyp und Nutzung verglichen und der Anteil besonders relevanter Flächen, d.h. Flächen mit hoher Klimaschutzfunktion, wie z.B. Wälder, extensiv bewirtschaftete Standorte, Moorböden und feuchte bis nasse Mineralböden, ermittelt. Grundsätzlich sind vorhabensbedingte Landnutzungsänderungen – insbesondere Eingriffe in klimarelevante Böden und Biotopstrukturen – im Sinne des Vermeidungsgebotes zu minimieren. Hinsichtlich der Kohlenstoffvorräte und -verluste liefert diese Berechnungsmethode keine numerischen THG-Emissionswerte, sondern nur Vergleichswerte für klimarelevante Flächen.

### 7.2 Anwendung der Methodik für das Vorhaben Ausbau St 2023 Rieden-Kissendorf

#### 7.2.1 Bodenform und Grundwasserverhältnisse

Gemäß Bodenübersichtskarte, kommen im Bereich der St 2023 überwiegend pseudovergleyte Braunerde, verbreitet Braunerde aus Schluff bis Schluffton (Lösslehm) über Lehm bis Schluffton (Lösslehm, verfestigt) vor (siehe Abb. 2 gelbe Flächen Typ 7). Entlang von drei vertikal kreuzenden Gräben (Unterer Lachgraben, Krautgertgraben, Wieslesgraben) treten Gleye und andere grundwasserbeeinflusste Böden aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment) auf (siehe Abb. 2 weiße Flächen Typ 76 b).

Die Böden im Untersuchungsgebiet sind größtenteils stark anthropogen überprägt oder im Straßenraum bereits vollständig versiegelt. Die unversiegelten Bereiche können ihre Funktionen als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf und als Filter und Puffer für Schadstoffe noch weitestgehend unbeeinträchtigt erfüllen, sind jedoch ebenfalls anthropogen überprägt. Im Bereich entlang der Fahrbahn der St 2023 ist davon auszugehen, dass es dort zu einem erhöhten Eintrag an Schadstoffen durch Abgase und Feinstaub kommt.



**Abb. 2:** Übersichtsbodenkarte M 1 : 25.000 im Ausbaubereich der St 2023 Rieden-Kissendorf (Umweltatlas Bayern 2023).  
Gelbe Flächen: Bodenform Typ 7; Weiße Flächen: Bodenform Typ 76 b

Die nächstgelegene Grundwassermessstelle (Nr. 9236) liegt ca. 6 km entfernt bei Ichenhausen. Der Grundwasserstand liegt hier bei 468,42 m ü. NN bzw. 0,83 m u. GOK an (GKD Bayern 2023). Aufgrund der räumlichen Nähe, erscheint eine Übertragbarkeit des Grundwasserstandes auf die Baustrecke der St 2023 daher plausibel und konform. Im Bereich St 2023 liegt das Gelände zwischen etwa 510,2 m ü. NN und 491,1 m ü. NN. Die Gesamtdicke des Oberbaus für die neue Fahrbahn beträgt 0,60 m in Dammbereichen, in Einschnittsbereichen 0,65 m. Somit bewegt sich die max. Eingriffstiefe im Gelände zwischen 509,55 und 490,45 m ü. NN. Demnach beträgt der Abstand zum Grundwasser ca. 22 bis 41 m. Der Oberbau der Wirtschafts- und Radwege fällt geringer aus (0,40-0,45 m). Die Entwässerung der Fahrbahnflächen erfolgt durch eine flächige Versickerung in den Straßennebenflächen (Bankett, Böschung, Entwässerungsmulden), was den Vorgaben gemäß M\_WRRL\_2021 (FGSV 2021) entspricht. Potentielle Veränderungen der Bodenformen- bzw. funktionen können sich nicht nur auf den Grundwasserstand und Grundwasserstrom auswirken, sondern auch auf die Grundwasserneubildung. Die Schwere der möglichen Beeinträchtigungen ist maßgeblich von der neuen dauerhaften Flächenversiegelung abhängig.

Durch den Ausbau der St 2023 entsteht eine neue Flächenversiegelung von 3,30 ha, der durch Ausgleichsmaßnahmen eine Entsiegelung von 1,24 ha gegenübersteht (Sieber Consult GmbH 2024).

Die daraus resultierende Flächenversiegelung von 3,30 ha entspricht einen Flächenanteil von 0,005 % des betroffenen Grundwasserkörpers (GWK) 1\_G012 Vorlandmolasse-Roggenburg (Die Gesamtfläche des GWK beträgt 55.760 ha). Die dauerhaften Flächenversiegelungen im Bereich der Gräben, wo potentielle klimaschutzrelevante Böden auftreten, sind noch geringer einzustufen.

- **Durch das Vorhaben können Auswirkungen auf die Funktionen der vorkommenden Bodenformen ausgeschlossen werden.**
- **Auswirkungen auf den mengenmäßigen und chemischen Zustand des Grundwassers können ausgeschlossen werden.**

#### 7.2.2 Vegetationstyp und Nutzung

Der Bezugsraum verläuft entlang der kurvenreichen, bestehenden und künftigen Straßentrasse. Er ist durch intensive Landwirtschaft und einer weitestgehend ausgeräumten Landschaft geprägt. Die einzigen Strukturmerkmale sind straßenbegleitende Bäume, zwei kleinere Heckenstrukturen und mehrere kleine von Süden nach Norden verlaufende Entwässerungsgräben.

Das Untersuchungsgebiet ist im Wesentlichen durch folgende Komponenten geprägt:

- Verkehrsfläche St 2023
- Straßenbegleitender Baumbestand
- Kreuzende, temporär wasserführende Wiesengräben
- Landwirtschaftlich genutzte Acker- und Grünlandflächen
- Hochspannungsleitungen

Die Vegetationstypen bzw. Nutzungen können anhand der Daten der vorliegenden Eingriffs-Ausgleichsbilanzierung (Sieber Consult GmbH, Stand: November 2024) mit der Zuordnung der jeweiligen Flächennutzungen der betroffenen Flächen gemäß Biotopwertliste verglichen werden.

#### 7.2.2.1 Naturschutzfachlicher Eingriff in Böden

Gemäß Methodenpapier (Kortemeier Brokmann 2022) gelten Gleye und Pseudogleye mit hohen Grundwasserständen als klimaschutzrelevante Böden. Gleye und Pseudogleye treten lokal begrenzt entlang der Grabensysteme auf (vgl. Abb. 2). Die Eingriffsberechnung (Sieber Consult GmbH 2024) berücksichtigt verschiedene vorhabensbezogene Wirkungen auf die im Planungsraum verlaufenden Gräben (siehe Tab. 7).

**Tab. 7:** Vorhabensbezogene Wirkungen auf Gräben gem. Eingriffsregelung LBP (Sieber Consult GmbH 2024)

| Konflikte                          | Versiegelung | Betriebsbedingte Wirkungen | Zeitlich vorübergehende Überbauung | Fläche (m <sup>2</sup> ) |
|------------------------------------|--------------|----------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| Gräben mit naturferner Entwicklung | 200          | 106                        | 23                                 | 329                      |
| <b>Summe</b>                       |              |                            |                                    | <b>329</b>               |

#### 7.2.2.2 Eingriff in Böden mit einer hohen Klimaschutzfunktion

Während der Bauphase wird es zu einem Eingriff in die im Gebiet verlaufenden Gewässer kommen. Grabendurchlässe müssen im Rahmen der Bauarbeiten zum Teil verlängert oder Rückgebaut werden. Etwa im Bereich des Baukilometers 1+180 werden neue Grabenabschnitte überbaut, so dass hier baubedingte Eingriffe notwendig sind. Durch die Verlegung der St 2023 müssen zum Teil bislang unverdoltete Grabenabschnitte verdolt werden, um die neue Straßenführung zu ermöglichen. Das betrifft insb. den "Unterer Lachgraben" bei Baukilometer 1+180 sowie den "Krautgertgraben" bei Baukilometer 2+580.

Durch die Verdolung kann der Wasserdurchfluss gehemmt werden. Zudem wird das Gewässerbett punktuell verändert.

Im Zusammenhang mit dem Ausbau der St 2023 werden insgesamt 329 m<sup>2</sup> naturferner Gräben beeinträchtigt. Eine Fläche von 200 m<sup>2</sup> wird dauerhaft versiegelt. Durch betriebsbedingte Wirkungen sind 106 m<sup>2</sup> betroffen. Da die Straße lediglich begradigt wird, unterscheiden sich neuer und alter Wirkbereich (20 m) nur stellenweise. Zeitlich vorübergehend überbaute Gräbenbereiche von 23 m<sup>2</sup> werden zum Ausbauende wiederhergestellt und können vernachlässigt werden.

Im Planungsgebiet wurde ein geschlossener Grundwasserspiegel festgestellt, der erst in Tiefen (22-41 m) zu erwarten ist, die für die geplanten Baumaßnahmen nicht relevant sind. Die Kleinstgewässer sind naturfern, nur temporär wasserführend und werden saisonal von Sicker- und Schichtwasser gespeist. Den Böden kann somit keine hohe Klimaschutzfunktion zugesprochen werden. Der Anteil versiegelter Grabenflächen kann als unerheblich betrachtet werden.

#### 7.2.2.3 Naturschutzfachlicher Eingriff in Gehölzflächen

Die Eingriffsberechnung (Sieber Consult GmbH 2024) berücksichtigt verschiedene vorhabensbezogene Wirkungen auf die o.g. Gehölzflächen. Bedingt durch die ausgeräumte Landschaft im Bezugsraum, sind nur 41 Einzelbäume von Rodungen betroffen, was einer Eingriffsfläche von 3.075 m<sup>2</sup> entspricht (siehe Tab. 8).

**Tab. 8:** Vorhabensbezogene Wirkungen auf Gehölzflächen gem. Eingriffsregelung LBP (Sieber Consult GmbH 2024)

| Konflikte                                                                                                                    | Versiegelung | Dauerhafte Überbauung mit wiederbegrüntem Flächen | Entsiegelung mit Folgenutzung | Fläche (m <sup>2</sup> ) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Einzelbäume, Baumreihen, Baumgruppen mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten (inkl. Alleen) – alte Ausprägung | 3.075        | 0                                                 | 0                             | 3.075                    |
| <b>Summe</b>                                                                                                                 |              |                                                   |                               | <b>3.075</b>             |

#### 7.2.2.4 Eingriff in Gehölzflächen mit einer hohen Klimaschutzfunktion

Im Zusammenhang mit dem Ausbau der St 2023 werden insgesamt 3.075 m<sup>2</sup> vorhandene Gehölzflächen dauerhaft entfernt. Hierbei handelt es sich überwiegend um alte, einheimische Einzelbäume mit einer hohen Klimaschutzfunktion.

#### 7.2.2.5 Naturschutzfachlicher Eingriff in Grünlandflächen

Nach dem Methodenpapier (Kortemeier Brokmann 2022) ist der Anteil der betroffenen Grünlandflächen, insbesondere der extensiv genutzten Grünlandflächen in den Variantenvergleich der Flächen mit hoher Klimaschutzfunktion einzubeziehen. Die Eingriffsberechnung (Sieber Consult GmbH 2024) berücksichtigt verschiedene vorhabensbezogene Wirkungen auf die o.g. Grünlandflächen (siehe Tab. 9).

**Tab. 9:** Vorhabensbezogene Wirkungen auf Grünlandflächen gem. Eingriffsregelung LBP (Sieber Consult GmbH 2024)

| Konflikte                                     | Versiegelung | Dauerhafte Überbauung mit wiederbegrüntem Flächen | Betriebsbedingte Wirkungen | Zeitlich vorübergehende Überbauung | Fläche (m²)  |
|-----------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|--------------|
| mäßig extensiv genutztes, artenarmes Grünland | 778          | 277                                               | 69                         | 145                                | 1.269        |
| <b>Summe</b>                                  |              |                                                   |                            |                                    | <b>1.269</b> |

#### 7.2.2.6 Eingriff in Grünflächen mit einer hohen Klimaschutzfunktion

Aufgrund der intensiven Landwirtschaft ist extensives Grünland im Projektgebiet nur kleinflächig vorhanden. Davon werden 778 m² versiegelt und 277 m² überbaut (siehe Tab. 9). 69 m² sind von betriebsbedingten Wirkungen betroffen. Da die Straße lediglich begradigt wird, unterscheiden sich neuer und alter Wirkbereich (20 m) nur stellenweisen. Hochwertige Biotoptypen die sich außerhalb des bestehenden Wirkbereichs befinden, sind daher kaum von dem neuen Wirkbereich betroffen. Zeitlich vorübergehend überbaute Grünlandflächen von 145 m² werden zum Ausbauende wiederhergestellt und können vernachlässigt werden.

Vorhabensbezogen entfällt der größte Anteil an dauerhaft versiegelten Flächen auf intensives Grünland (6.302 m²), welches keine hohe Klimaschutzfunktion besitzt. Der Anteil versiegelter bzw. überbauter Grünlandflächen, die für eine hohe Klimaschutzfunktion besonders relevant sind, kann daher als unerheblich betrachtet werden.

#### 7.2.3 Geplante Kompensationsmaßnahmen

Im Zuge der geplanten Kompensationsmaßnahmen werden hauptsächlich intensiv genutzte Ackerflächen in mäßig extensives, artenreiches Grünland und extensive Äcker (Buntbrache) umgewandelt und naturschutzfachlich aufgewertet (siehe Tab. 10). Auf kleinen Flächen von bisher mäßig extensiv genutztes Grünland sollen langfristig artenreiche Säume und Staudenfluren entstehen (siehe Tab. 10).

**Tab. 10:** Geplante Kompensationsmaßnahmen gem. Eingriffsregelung LBP (Sieber Consult GmbH 2024)

| Ausgangszustand |             |    | Prognosezustand |                                                  |    | Kompensationsmaßnahme |            |        |
|-----------------|-------------|----|-----------------|--------------------------------------------------|----|-----------------------|------------|--------|
| Code            | Bezeichnung | WP | Code            | Bezeichnung                                      | WP | Fläche (m²)           | Aufwertung | WP     |
| A 11            | Acker       | 2  | G 212           | Mäßig extensive genutztes, artenreiches Grünland | 8  | 6.567                 | 6          | 39.402 |

|                                                                                                                             |                                               |   |       |                                     |   |        |   |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---|-------|-------------------------------------|---|--------|---|----------------|
| G 211                                                                                                                       | Mäßig extensiv genutztes, artenarmes Grünland | 6 | K 132 | Artenreiche Säume und Staudenfluren | 9 | 1.088  | 3 | 3.264          |
| A 11                                                                                                                        | Acker                                         | 2 | A 13  | Extensiver Acker (Buntbrache)       | 9 | 10.508 | 7 | 73.556         |
| A 2                                                                                                                         | Ackerbrache                                   | 5 | A 13  | Extensiver Acker (Buntbrache)       | 9 | 1.041  | 4 | 4.164          |
| <b>Summe Kompensationsumfang der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen für das Schutzgut Arten und Lebensräume in Wertpunkten</b> |                                               |   |       |                                     |   |        |   | <b>120.386</b> |

In Agrarlandschaften sollen integrierte kohlenstoffbindende Flächen erhalten und ausgeweitet werden. Flächen bzw. Böden, die als Dauergrünland genutzt werden, weisen höhere Humusgehalte auf als bei der Ackernutzung. Die Umwandlung von Ackerland in Dauergrünland oder extensive Ackerflächen dient damit dem Klimaschutz als auch dem vorsorgenden Boden- und Gewässerschutz. Denn dadurch verringern sich auch die Erosion (einschließlich Humusabtrag) und in der Regel auch Nährstoffeinträge in Grundwasser und Oberflächengewässer.

#### 7.2.3.1 Spezielle Kompensationsmaßnahmen Böden

Da im Umfeld der eingriffsbedingten Gräben keine Böden mit einer klimarelevanten Schutzfunktion auftreten, sind auch keine speziellen Kompensationsmaßnahmen erforderlich. Durch die dauerhafte Versiegelung von einzelnen naturfernen Grabenabschnitten sind keine ökologisch wertvollen Lebensräumen betroffen. Eine ausdrückliche Kompensation ist aus naturschutzfachlicher Sicht nicht notwendig.

Als potenzieller Ausgleich für die dauerhaften Beeinträchtigungen von einzelnen Grabenabschnitten können verschiedene Kompensationsmaßnahmen angerechnet werden, die neben der Förderung des lokalen Kleinklimas auch langfristig dem Boden- und Gewässerschutz dienen:

- **5 V:** Schutz und Wiederherstellung von temporär wasserführenden Gräben (ca. 200 m<sup>2</sup>).
- **13 V:** Verbesserung des Entwässerungs- und Niederschlagswassermanagement durch die Minimierung von Fallenwirkung (ca. 17.934 m<sup>2</sup>).
- **17 A:** Anlage einer feuchten Hochstaudenflur im Gewässerrandstreifen des unteren Lachgrabens (ca. 1.088 m<sup>2</sup>)

#### *7.2.3.2 Spezielle Kompensationsmaßnahmen Gehölzflächen*

Für die Rodung der 41 Einzelbäume (Eingriffsfläche  $3.075 \text{ m}^2 = 75 \text{ m}^2/\text{Baum}$ ) entlang der St 2023 werden 102 St. Ersatzpflanzungen (Maßnahme **1 G**) vorgenommen. Im ausgewachsenen Zustand wird somit eine neue Gehölzfläche von  $7.650 \text{ m}^2$  ( $102 \text{ St.} \times 75 \text{ m}^2$ ) entstehen. Auf Grund der Erhaltung der Verkehrssicherheit entlang von Straßen ist eine Nachpflanzung entlang der neuen Trasse auf nur ausgewählten Standorten (Abstände  $> 8 \text{ m}$ ) vom Fahrbahnrand möglich. Die folgende Gestaltungsmaßnahme kann somit keinen gleichmäßigen Gehölzbestand entlang der neuen Trasse ermöglichen. Durch die geplante Ausbaumaßnahme ergibt sich zudem mittel- bis langfristig die Möglichkeit, mit den umfangreichen Ersatzpflanzungen den alternden und teils geschädigten Baumbestand durch vitale Baumreihen zu ersetzen, die auf Grund der verbesserten Standortbedingungen und größeren Abständen zum Fahrbahnrand sich langfristig positiv entwickeln und mehr  $\text{CO}_2$  einspeichern können. Weitere 20 Baumpflanzungen sind im Bereich des Weiherbachs vorgesehen, wodurch eine Aufwertung des Gewässerrandstreifen erreicht werden soll (Maßnahme **18 A<sub>CEF</sub>**). Dadurch ergibt sich eine Kompensationsfläche von  $1.500 \text{ m}^2$  ( $20 \text{ St.} \times 75 \text{ m}^2$ ).

Als weitere ökologische Aufwertung der ausgeräumten Landschaft im Planungsgebiet wird die Anpflanzung von linearen Heckenstrukturen auf einer Fläche von ca.  $2.549 \text{ m}^2$  als Gliederungselement durchgeführt (Maßnahme **2 G**). Hecken können dabei helfen, den menschengemachten Klimawandel abzuschwächen. Sie speichern  $\text{CO}_2$  aus der Atmosphäre in ihrer Biomasse und sind somit eine Kohlenstoffsenke. Im Boden unter Hecken wird zusätzlicher Kohlenstoff in Form von Humus gebunden. Gleichzeitig entstehen neue Lebensräume für Pflanzen und Tiere, die die Artenvielfalt fördern.

#### *7.2.3.3 Spezielle Kompensationsmaßnahmen Grünlandflächen*

Ein Teil der Kompensationsmaßnahme **17 A** kann als Ausgleich für die dauerhafte Versiegelung und Überbauung von  $1.055 \text{ m}^2$  Extensivgrünland angerechnet werden. Hierbei wird  $1.088 \text{ m}^2$  Extensivgrünland in eine Hochstaudenflur umgewandelt. Die neu geschaffene Hochstaudenfläche ist mit einer hoher Klimaschutzfunktion zu bewerten. Der flächenhafte Beschattungsgrad reduziert die Austrocknung des Bodens und stabilisiert gleichzeitig den lokalen Wasserhaushalt bzw. erhöht die Bodenfeuchtigkeit. Das ausgedehnte Wurzelgeflecht verhindert Bodenerosion auf der Fläche. Gleichzeitig entstehen neue Lebensräume für Pflanzen und Tiere, die die Artenvielfalt fördern.

### 7.3 Bilanzierung der Emissionen aus dem Sektor Landnutzungsänderung

In Anlehnung an die Eingriffsregelung kann die Bilanzierung der klimarelevanten Bodenfunktionen, Biotope und Vegetationskomplexe wie folgt vorgenommen werden (siehe Tab. 11).

**Tab. 11:** Bilanzierungsmatrix der Flächen mit hoher Klimaschutzfunktion gem. Methodenpapier nach Kortemeier Brokmann (2022)

| Landnutzung                                                                                                                 | Eingriff (bau -/anlagebedingte Flächeninanspruchnahme) | Kompensation (Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen) Eingriff / Kompensation                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eingriff/Kompensation                                                                                                       | ha                                                     | ha                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Böden</b>                                                                                                                |                                                        |                                                                                                                                                                                                               |
| mit besonderer Funktionsausprägung                                                                                          | 0                                                      | 0                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Wald</b>                                                                                                                 |                                                        |                                                                                                                                                                                                               |
| davon ausgewiesene Klimaschutzwälder, Immissionsschutzwälder, Bodenschutzwälder sowie natürliche und naturnahe Waldbestände | 0                                                      | 0                                                                                                                                                                                                             |
| Waldumbau                                                                                                                   | 0                                                      | 0                                                                                                                                                                                                             |
| Neuaufforstung                                                                                                              | 0                                                      | 0                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Gehölze</b>                                                                                                              |                                                        |                                                                                                                                                                                                               |
| auch Alleen, Baumreihen                                                                                                     | Versiegelung 0,3075                                    | Wiederanpflanzung von 102 Bäumen entlang der neuen Trasse nach Ende der Baumaßnahme 0,7650<br><br>Ersatzpflanzung von 20 Bäumen entlang Weiherbach 0,1500<br><br>Initialpflanzung von Heckenstrukturen 0,2549 |

|                                      |                                        |                                                      |               |
|--------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------|
|                                      |                                        | als<br>Gliederungselement                            |               |
| <b>Grünlandflächen</b>               |                                        |                                                      |               |
| davon extensiv genutztes<br>Grünland | Versiegelung <b>0,0778</b>             | Umwandlung<br>Extensivgrünland in<br>Hochstaudenflur | <b>0,1088</b> |
|                                      | Dauerhafte<br>Überbauung <b>0,0277</b> |                                                      |               |
| <b>sonstige naturnahe Biotope</b>    |                                        |                                                      |               |
|                                      | <b>0</b>                               |                                                      | <b>0</b>      |
| <b>Gesamtsumme</b>                   | <b>0,413</b>                           |                                                      | <b>1,2787</b> |

#### 7.4 Auswirkungen auf das Klima

Das Planungsgebiet ist zu klein, um Änderungen auf das regionale Klima (vgl. Kap. 4.8) zu bewirken. In der Summe der Kompensationsmaßnahmen entstehen jedoch positive Effekte auf das lokale Kleinklima, insbesondere auf den betroffenen Flächen und an den Grabenabschnitten:

- Reduzierung des Bodenabtrages durch Winderosion
- Verbesserung des Beschattungsgrades auf Boden- und Wasserflächen
- Reduzierung der Bodenaustrocknung
- Verbesserung des Wasserhaushaltes
- Verbesserung des bodennahen Temperaturregimes

## 8. Gesamtbilanz

Zusammenfassend wurde eine Tabelle mit den relevanten Sektoren und den ermittelten Emissionen erstellt (siehe Tab. 12). Im Gegensatz zu den Sektoren Industrie und Verkehr gibt es zurzeit für die Emissionsberechnung der Landnutzungsänderung nicht ausreichend belastbare Datengrundlagen (Kortemeier Brokmann 2022). Um eine grobe Abschätzung über die Tendenz der Auswirkungen zu erhalten, werden Flächengrößen der in Anspruch genommenen klimarelevanten Eingriffsbereiche und Ausgleichsmaßnahmen gegenübergestellt.

### 8.1 Sektor Industrie

Die Ermittlung der spezifischen THG-Emissionen Kilogramm CO<sub>2</sub>-eq pro Jahr ergibt einen Wert von 248.260 kg CO<sub>2</sub>-eq/a.

### 8.2 Sektor Verkehr

Aufgrund der prognostizierten technischen Entwicklung ergibt sich für das Jahr 2040 trotz einer Zunahme des Fahrzeugbestandes (+60.288 Kfz/a, vgl. Tab. 6) ein Rückgang der prognostizierten THG-Emissionen auf -113.673 kg CO<sub>2</sub>-eq / a.

### 8.3 Sektor Landnutzungsänderung

Durch die dauerhafte Versiegelung und Überbauung werden klimaschutzrelevante Flächen von 0,413 ha in Anspruch genommen. Dem gegenüber stehen Kompensationsmaßnahmen, die auf Flächen von 1,2787 ha angerechnet werden können.

**Tab. 12:** Gesamtbilanz der vorhabensbedingten THG-Emissionen gem. Methodenpapier Kortemeier Brokmann (2022) für 2035

| Sektor Industrie                                       |                  |                                   |                  |
|--------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------|------------------|
| Lebenszyklusemissionen                                 |                  | 248.260 kg CO <sub>2</sub> -eq/a  |                  |
| Sektor Verkehr                                         |                  |                                   |                  |
| Verkehrsemissionen – Bestand                           |                  | 475.932 kg CO <sub>2</sub> -eq/a  |                  |
| Verkehrsemissionen – Ausbau                            |                  | 362.259 kg CO <sub>2</sub> -eq/a  |                  |
| Vorhabensbedingte Zusatzbelastung                      |                  | -113.673 kg CO <sub>2</sub> -eq/a |                  |
| Sektor Landnutzungsänderung                            |                  |                                   |                  |
| Inanspruchnahme von                                    |                  | Kompensationsmaßnahmen            |                  |
| <i>Böden mit klimaschutzrelevanten Funktionen</i> 0 ha |                  |                                   |                  |
| <i>klimaschutzrelevanten Biotopen /</i>                |                  |                                   |                  |
| <i>Vegetationskomplexen:</i>                           |                  |                                   |                  |
| <i>Gehölzflächen</i>                                   | <i>0,3075 ha</i> | <i>Gehölzflächen</i>              | <i>1,1699 ha</i> |
| <i>Grünlandflächen</i>                                 | <i>0,1055 ha</i> | <i>Grünlandflächen</i>            | <i>0,1088 ha</i> |
| <b>Gesamt</b>                                          | <b>0,413 ha</b>  | <b>Gesamt</b>                     | <b>1,2787 ha</b> |

Tretzendorf, den 07.06.2025

**Ingenieurbüro Weierich**  
Kompetenz im und am Gewässer  
Erheben · Bewerten · Planen  
97574 Tretzendorf  
Tel.: 0151 15384245  
[www.ing-weierich.de](http://www.ing-weierich.de)

## 9. Literaturverzeichnis

**Bundesministerium der Justiz (2019): Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) Ausfertigungsdatum von 12.12.2019**

**Gewässerkundlicher Dienst Bayern (2023): Grundwasserstand Messstelle Ichenhausen D 6 Nr. 9236**

**Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2008): Richtlinien für die integrierte Netzgestaltung (RIN).**

**Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2008): Richtlinien für die Anlage von Autobahnen (RAA).**

**Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2012): Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL).**

**Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2012): Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO).**

**Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau (2021): Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung.**

**Infras Bern (2022): HBEFA-Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs**

**Kling Consult (2017): Baugrundachten Ausbau St 2023 Rieden-Kissendorf**

**Kortemeier Brokmann Landschaftsarchitekten GmbH (2022): Methodenpapier zur Berücksichtigung des globalen Klimas bei der Straßenplanung in Bayern.**

**Modus Consult (2025): Prognosefaktoren Landesverkehrsmodell für den Landkreis Günzburg.**

**Sieber Consult GmbH (2024): Landschaftspflegerischer Begleitplan Unterlage 19.1.1 Erläuterungsbericht St 2023 Ausbau Kissendorf-Rieden.**

**Sieber Consult GmbH (2024): Landschaftspflegerischer Begleitplan Unterlage 9.4 Tabellarische Gegenüberstellung von Eingriff und Kompensation St 2023 Ausbau Kissendorf-Rieden.**

Staatliches Bauamt Krumbach (2023): Vorentwurf Erläuterungsbericht Staatsstraße 2023 Ausbau Rieden-Kissendorf Bau-km 0+020 bis Bau-km 3+770 ANr. 260\_0,000 bis ANr. 280\_2,400.

Staatliches Bauamt Krumbach (2025): Aktuelle Verkehrszählung St 2023 bei Rieden aus dem Jahr 2024. Schriftliche Stellungnahme von Henrik Vosdellen.