

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern – Staatliches Bauamt Krumbach

Straße / Abschnittsnummer / Station: **B 16 / 1380 / 0,675 – 2,375**

B16, Günzburg - Donauwörth
Dreistreifiger Ausbau Peterswörth

PROJIS-Nr.:

Unterlage 19.5T2

Nachrichtlich

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Fachbeitrag zur Berücksichtigung des globalen Klimas -

Ergänzt durch Tekturplanung 2 vom 12.05.2023

<p>Tektur zum Feststellungsentwurf vom 21.12.2020 aufgestellt: Staatliches Bauamt Krumbach</p>  <p>Leis, Ltd. Baudirektor Krumbach, den 12.05.2023</p>	

B 16, Günzburg – Donauwörth
Dreistreifiger Ausbau Peterswörth
Berücksichtigung der globalen Klimawirkungen

Auftraggeber

Staatliches Bauamt Krumbach
Nattenhauser Str. 16, 86381 Krumbach
T +49 (8282) 9908 0

Auftragnehmer

psu

Prof. Schaller UmweltConsult GmbH
Domagkstraße 1a, 80807 München
T +49 89 36040-320
info@psu-schaller.de

München, 04. April 2023

Ansprechpartner des Auftraggebers

Thomas Pabst
Abteilungsleiter Planung, Zentrale Aufgaben
Staatliches Bauamt Krumbach
Nattenhauser Str. 16
86381 Krumbach
T +49 (8282) 9908 258
Thomas.Pabst@stbakru.bayern.de

psu

Projektleitung

Dr. Johannes Gnädinger
T +49 89 36040-330
j.gnaedinger@psu-schaller.de

Bearbeitung

Eszter Kormányos
T +49 89 36040-337
e.kormanyos@psu-schaller.de

Prüfung

Prüfer: Dr. Johannes Gnädinger
Geprüft am: 14.03.2023

Inhaltsverzeichnis

Inhalt	Seite
1 Anlass.....	6
1.1 Vorhabensbeschreibung	6
2 Sektor Industrie	7
2.1 Anwendung der Methodik auf das Vorhaben Dreistreifiger Ausbau Peterswörth.....	7
2.1.1 Berechnung der Lebenszyklusemissionen	8
3 Sektor Verkehr.....	10
3.1 Vorbemerkungen	10
3.2 Anwendung der Methodik auf das Vorhaben B 16 Günzburg-Donauwörth	10
3.2.1 Berechnung der verkehrsbedingten THG-Emissionen	11
4 Sektor Landnutzungsänderung	14
4.1 Vorbemerkungen	14
4.2 Anwendung der Methodik auf das Vorhaben Ausbau B 16	14
4.2.1 Bodenform	14
4.2.2 Vegetationstyp und Nutzung	16
4.2.3 Geplante Kompensationsmaßnahmen.....	21
4.2.4 Bilanzierung der Emissionen aus dem Sektor Landnutzungsänderung	21
5 Gesamtbilanz.....	23
6 Literatur	24
7 Anhang	25
7.1 Erfassung der befestigten Flächen für den Sektor Industrie.....	25
7.2 Verkehrsgutachten INOVAPLAN GmbH mit Aktualisierung vom 24.03.2022	26

Tabellenverzeichnis

- Tabelle 1: Berechnung der THG-Emissionswerte für den Sektor Industrie (Kortemeier-Brokmann)
- Tabelle 2: Berechnung der Flächengrößen der (teil-)versiegelten Flächen der Bundesstraße im Zuge des Dreistreifigen Ausbaus der B16 Peterswörth
- Tabelle 3: Berechnung der Flächengröße der Brückenfläche im Zuge des Dreistreifigen Ausbaus der B16 Peterswörth
- Tabelle 4: Bilanzierungstabelle zur Berechnung der Lebenszyklusemissionen gemäß Methodenpapier für Bundes- oder Staatsstraße
- Tabelle 5: Zuordnung der HBEFA-Fahrzeugkategorien – Verkehrsgutachten:
- Tabelle 6: Mittlere jährliche Emissionsfaktoren für die Jahre 2017 und 2035 für die Fahrzeugkategorien des Verkehrsgutachtens auf Basis der HBEFA-Daten
- Tabelle 7: Berechnung der THG-Emissionswerte für den Sektor Verkehr (psu)
- Tabelle 8: Entwicklung der Verkehrsbelastung (V) für die Ausbaustrecke (psu)
- Tabelle 9: Entwicklung der THG-Emissionen für die Ausbaustrecke (psu)
- Tabelle 10: Vorhabensbezogene Wirkungen auf Gehölzflächen gem. Eingriffsregelung des Landschaftspflegerischen Begleitplanes
- Tabelle 11: Versiegelte Gehölzflächen am Ende der Baumaßnahme gem. LBP
- Tabelle 12: Vorhabensbezogene Wirkungen auf Grünlandflächen gem. Eingriffsregelung des Landschaftspflegerischen Begleitplanes
- Tabelle 13: Versiegelte Grünlandflächen am Ende der Baumaßnahme gem. LBP
- Tabelle 14: Geplante Kompensationsmaßnahmen gem. Landschaftspflegerischer Begleitplan / Tabellarische Gegenüberstellung von Eingriff und Kompensation
- Tabelle 15: Bilanzierungsmatrix der Flächen mit hoher Klimaschutzfunktion gem. Methodenpapier Kortemeier Brokmann
- Tabelle 16: Gesamtbilanz der vorhabenbedingten THG-Emissionen gem. Methodenpapier Kortemeier Brokmann für 2035

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: Standort der Verkehrszählstellen vgl. Verkehrsgutachten (INOVAPLAN GmbH) und Lage dreistreifiger Ausbau B16 (psu)
- Abbildung 2: Übersichtsbodenkarte im Ausbaubereich (Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de, Bearbeitung: psu)
- Abbildung 4: Anteil betroffener Gehölzflächen bei vorhabensbezogenen Wirkungen (psu)
- Abbildung 4: Übersichtslagepläne Rodung von Einzelbäumen, o.M. (Grundlage: DOP40, Bayerische Vermessungsverwaltung, 02.2023, psu)
- Abbildung 5: Anteil betroffener Grünlandflächen nach vorhabensbezogenen Wirkungen (psu)

Abkürzungsverzeichnis

BayKompV	Verordnung über die Kompensation von Eingriffen in Natur und Landschaft (Bayerische Kompensationsverordnung)
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
CO ₂	Kohlenstoffdioxid, Kohlendioxid
CO _{2-eq}	Kohlendioxidäquivalent
CO _{2org}	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 (CO₂) 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 (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffoxid (N₂O), Schwefelhexafluorid (SF₆), Stickstofftrifluorid (NF₃) sowie teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFKW) und perfluorierte 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

Die B 16 ist die wichtigste Verkehrsachse im Landkreis Dillingen. Sie verbindet großräumig den Raum Ulm mit Ingolstadt und Regensburg und ist gleichzeitig die kürzeste Verbindung zwischen der A 8 bei Günzburg und der B 2 bei Donauwörth. Die gesamte B 16 zwischen Günzburg und Donauwörth soll schrittweise dreistreifig ausgebaut werden.

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 die PSU GmbH mit der Erstellung eines Gutachtens zur Berücksichtigung der globalen Klimawirkungen für den dreistreifigen Ausbau der B 16 auf der Grundlage des „Methodenpapiers zur Berücksichtigung des globalen Klimas bei der Straßenplanung in Bayern“ (im Folgenden kurz „Methodenpapier“), herausgegeben vom Bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr, Abteilung Straßen- und Brückenbau, Stand 17.11.2022. Die Klimawirkungen werden für die Sektoren Industrie, Verkehr und Landnutzungsänderung ermittelt.

1.1 Vorhabensbeschreibung

Die B16 wird auf einer Länge von 1.700 m dreistreifig ausgebaut. Zusätzlich werden der parallel verlaufende Geh- und Radweg sowie die straßenbegleitenden öffentlichen Wald- und Feldwege angepasst. Der bestehende Rad- und Wirtschaftswegübergang bei Bau-km 0+902,468 wird durch eine Überführung ersetzt.

Die Fahrbahn wird in einer Breite von 12,00 m asphaltiert, zusätzlich ist ein Bankett von je 1,5 m vorgesehen. Der straßenbegleitende Geh-, Rad- und Wirtschaftsweg in Form eines Hauptwirtschaftsweges wird mit einer asphaltierten Breite von 4,00 m und beidseitigem Bankett (je 0,75 m) ausgeführt. Weitere öffentliche Feld- und Waldwege sind mit Breiten von 3,50 m bzw. 3,00 m konzipiert.

2 Sektor Industrie

2.1 Anwendung der Methodik auf das Vorhaben Dreistreifiger Ausbau Peterswörth

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 die Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) in Kilogramm CO₂-Äquivalent (kg CO₂-eq) verwendet.

Gem. 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 m²/Jahr versiegelter Fläche herangezogen. Brücken- und Tunnelabschnitte sind mit einem Aufschlag zu versehen. Dazu sind folgende Angaben erforderlich:

- (Teil-)versiegelte Fläche [m²]
- Flächengrößen von Tunnel- /Brückenabschnitten im [m²]
- Durchschnittswerte der spezifischen THG-Emissionen in kg CO₂-eq pro m² Straßenoberfläche und Jahr [kg CO₂-eq / a]

Die THG-Emissionen werden projektbezogen ermittelt. Neben dem dreistreifigen Ausbau und der Erneuerung der Fahrbahndecke werden die öffentlichen Feld- und Waldwege sowie der Geh- und Radweg angepasst bzw. teilweise ausgebaut. Die bestehende Rad- und Wirtschaftswegquerung wird durch eine Überführung ersetzt.¹

¹ Anmerkung: Die Vorgaben des Methodenpapiers beziehen sich auf einen Neubau „auf der grünen Wiese“ und sind daher für diese Maßnahme nur bedingt anwendbar.

2.1.1 Berechnung der Lebenszyklusemissionen

Die Berechnung kann wie folgt durchgeführt werden. (Quelle: Kortemeier-Brokmann)

Tabelle 1: Berechnung der THG-Emissionswerte für den Sektor Industrie (Kortemeier-Brokmann)

THG-Emissionen = (A _{Trasse} * THG _{spez}) + (A _{Brücke} * THG _{Brücke}) + (A _{Tunnel} * THG _{Tunnel}) [kg CO ₂ -eq / a]		
	Beschreibung	Maßeinheit
A _{Trasse}	Fläche Trasse	m ²
A _{Brücke}	Fläche Brücken	m ²
A _{Tunnel}	Fläche Tunnel	m ²
THG _{spez}	Spezifische THG-Emissionen	kg/m ² /a
THG _{Brücke}	Spezifische THG-Emissionen für Brücken	kg/m ² /a
THG _{Tunnel}	Spezifische THG-Emissionen für Tunnel	kg/m ² /a

Folgende Tabelle enthält die Berechnung für die Straßen- und Brückenflächen im Zuge des dreistreifigen Ausbaus der B16 anhand des Feststellungsentwurfs. (Tabelle 2, Tabelle 3)

Tabelle 2: Berechnung der Flächengrößen der (teil-)versiegelten Flächen der Bundesstraße im Zuge des Dreistreifigen Ausbaus der B16 Peterswörth

Straßenkategorie	Streckenlänge (m)	Querschnittsbreite (RQ)	Gesamtfläche (m ²)
Bundesstraße			
- Fahrbahn	160 m	8,5 m	1.360,0 m ²
- Fahrbahn Aufweitung	120 m	3,5 m	210,0 m ²
- Fahrbahn	1.540 m	12,0 m	18.480,0 m ²
- Bankett	1.700 m	2*1,50 m	5.100,0 m ²
Bundesstraße insgesamt	1.700 m		Fahrbahn 20.050,0 m² Bankett 5.100,0 m²
Wirtschaftsweg (inkl. Brücke)			
- Hauptwirtschaftsweg Geh- und Radweg	2.380 m	4,00 m	9.520,0 m ²
- Wirtschaftsweg (Asphalt/Schotter)	695 m	3,50 bzw. 3,00 m	2.303,5 m ²
- Ausweibuchten			ca. 200 m ²
- Bankett	3.075 m	0,5-0,75 m	4.733,0 m ²
Wirtschaftsweg insgesamt	3.075 m		Fahrbahn 12.024,0 m² Bankett 4.733,0 m²
Gesamtfläche			41.907 m²

Tabelle 3: Berechnung der Flächengröße der Brückenfläche im Zuge des Dreistreifigen Ausbaus der B16 Peterswörth

Straßenkategorie	Breite zwischen Geländen (m)	Lichte Weite (m)	Brückenfläche (m ²)
Brücke	5 m	36,40 m	182 m²

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. (Tabelle 4)

Tabelle 4: Bilanzierungstabelle zur Berechnung der Lebenszyklusemissionen gemäß Methodenpapier für Bundes- oder Staatsstraße

Straßenkategorie	Gesamtfläche [m²]	Spezifische THG- Emissionen [kg/m²/a]²	THG kg CO₂-eq/a
B16 einschl. Wirtschafts- wege (inklusive Brückenab- schnitte)	41.907	4,6	192.772
Aufschlag Brückenabschnitte	182	12,6	2.293
Aufschlag Tunnelabschnitte	-	27,1	-
Gesamtsumme kg CO₂-eq/a			195.065

Die Ermittlung der spezifischen THG-Emissionen Kilogramm CO₂-eq pro Jahr ergibt einen Wert von 195.065 kg CO₂-eq/a.

² PTV PLANUNG TRANSPORT VERKEHR AG; PTV TRANSPORT CONSULT GMBH; TCI RÖHLING - TRANSPORT CONSULTING INTERNATIONAL 2016)

3 Sektor Verkehr

3.1 Vorbemerkungen

Im Sektor Verkehr ist der CO₂-Ausstoß noch unvermeidbar. Kraftfahrzeuge mit Verbrennungsmotoren erzeugen auf dem heutigen Stand der Technik unvermeidlich CO₂ sowie in geringen Mengen Lachgas (N₂O), und Methan (CH₄), die für die Bilanzierung des CO₂-Haushalts zusammenfassend als CO₂-Äquivalente (§2 KSG) angegeben werden. (CO_{2-eq}) (Kortemeier Brokmann, 2022)

3.2 Anwendung der Methodik auf das Vorhaben B 16 Günzburg-Donauwörth

Die Berechnung der Treibhausgasemissionen für den Sektor Verkehr erfolgte auf Grundlage des Verkehrsgutachtens zur B 16 Gundelfingen / Lauingen (INOVAPLAN GmbH, 2018). Für die Bilanzierung steht aktuell (03.2023) das neu erschienene Methodenpapier zur Berücksichtigung des globalen Klimas bei der Straßenplanung in Bayern (Kortemeier Brokmann Landschaftsarchitekten GmbH, 2022) zur Verfügung.

Die vorliegende Verkehrsprognose basiert auf Verkehrszählungen der B 16 nordöstlich des dreistreifigen Ausbaus in Lauingen (Donau) und Gundelfingen a. d. Donau.

Die verkehrstechnische Untersuchung für den Ausbaubereich der B 16 und dessen Umfeld enthält Daten für Kfz/24h an zehn aufeinanderfolgenden Tagen für einen durchschnittlichen Werktag (DTV w5) bzw. mit Angabe der gesamten durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV gesamt). Diese Daten wurden zur Ermittlung der Jahresemissionen hochgerechnet.

Gemäß Parameterauswahl wurden die Fahrzeugkategorien PKW (der durchschnittliche Wert von Motorrad, PKW, Lieferwagen / Leichtes Nutzfahrzeug) und SV (der durchschnittliche Wert von Linienbus, Reisebus und Schweres Nutzfahrzeug) für die Jahre 2015, 2020 und 2035 der Berechnung zugrunde gelegt.

Die Fahrzeugkategorien des Verkehrsgutachtens weichen von den HBEFA-Fahrzeugkategorien ab. Für eine genauere Berechnung wurden Mittelwerte aus den HBEFA-Kennzahlen für PKW und Schwerverkehr gebildet. (Tabelle 5)

Tabelle 5: Zuordnung der HBEFA-Fahrzeugkategorien – Verkehrsgutachten:

Verkehrsgutachten INOVAPLAN GmbH			HBEFA	
PKW	Personenkraftwagen	→	KR/MR	Motorräder
			LNF	Lieferwagen
			PKW	Personenkraftwagen
SV	Schwerverkehr	→	SNF	schwere Nutzfahrzeuge
			RBus	Reisebusse
			LBus	Linienbusse

Das Verkehrsgutachten prognostiziert für den gesamten Personenverkehr ein jährliches Wachstum von ca. 0,2%, insgesamt also 3,6% von 2017 bis 2035. Für den Schwerverkehr liegt das jährliche Wachstum bei ca. 0,8%, insgesamt also bei 14,4%.

Mit dem Online HBEFA-Rechner für PKW, schwere Nutzfahrzeuge Linien- und Reisebusse, für den Schadstoff CO₂ 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. Im vorliegenden Gutachten liegen Verkehrsdaten für die Jahre 2015 und 2017 bzw. Verkehrsprognosen für 2035 vor, daher wurden die Emissionsfaktoren für 2017 für die entsprechenden Fahrzeugkategorien aus den fünfjährigen Werten rechnerisch interpoliert. (Tabelle 6)

Tabelle 6: *Mittlere jährliche Emissionsfaktoren (E) für die Jahre 2017³ und 2035 für die Fahrzeugkategorien des Verkehrsgutachtens auf Basis der HBEFA-Daten*

Jahr	PKW ø	SV ø	Einheit
2015	180,19	862,90	[g CO ₂ -eq /Fzkm]
2016	178,92	850,48	[g CO ₂ -eq /Fzkm]
2017	177,64	838,07	[g CO ₂ -eq /Fzkm]
2018	176,37	825,65	[g CO ₂ -eq /Fzkm]
2019	175,10	813,24	[g CO ₂ -eq /Fzkm]
2020	173,83	800,82	[g CO ₂ -eq /Fzkm]
2035	129,29	540,78	[g CO₂-eq /Fzkm]

3.2.1 Berechnung der verkehrsbedingten THG-Emissionen

Das Verkehrsgutachten der INOVAPLAN GmbH enthält drei Zählstellen. Die Erhebung der Verkehrsdaten erfolgte an zwei Zählstellen nordöstlich der Ausbaustrecke bei Gundelfingen a. d. Donau und Lauingen (Donau) an der B16. Zusätzlich zu den beiden Verkehrszählungen wurde die Dauerzählstelle (74289151) in die Verkehrsprognose einbezogen. Für den dreistreifigen Ausbau Peterswörth ist die Zählstelle Gundelfingen maßgebend, da diese den Verkehr im Ausbaubereich am besten abbildet (Lage gem. Abbildung 1).

³ Die Emissionsfaktoren für das Jahr 2017 können auf der Grundlage der Daten für die Jahre 2015 und 2020 interpoliert werden.

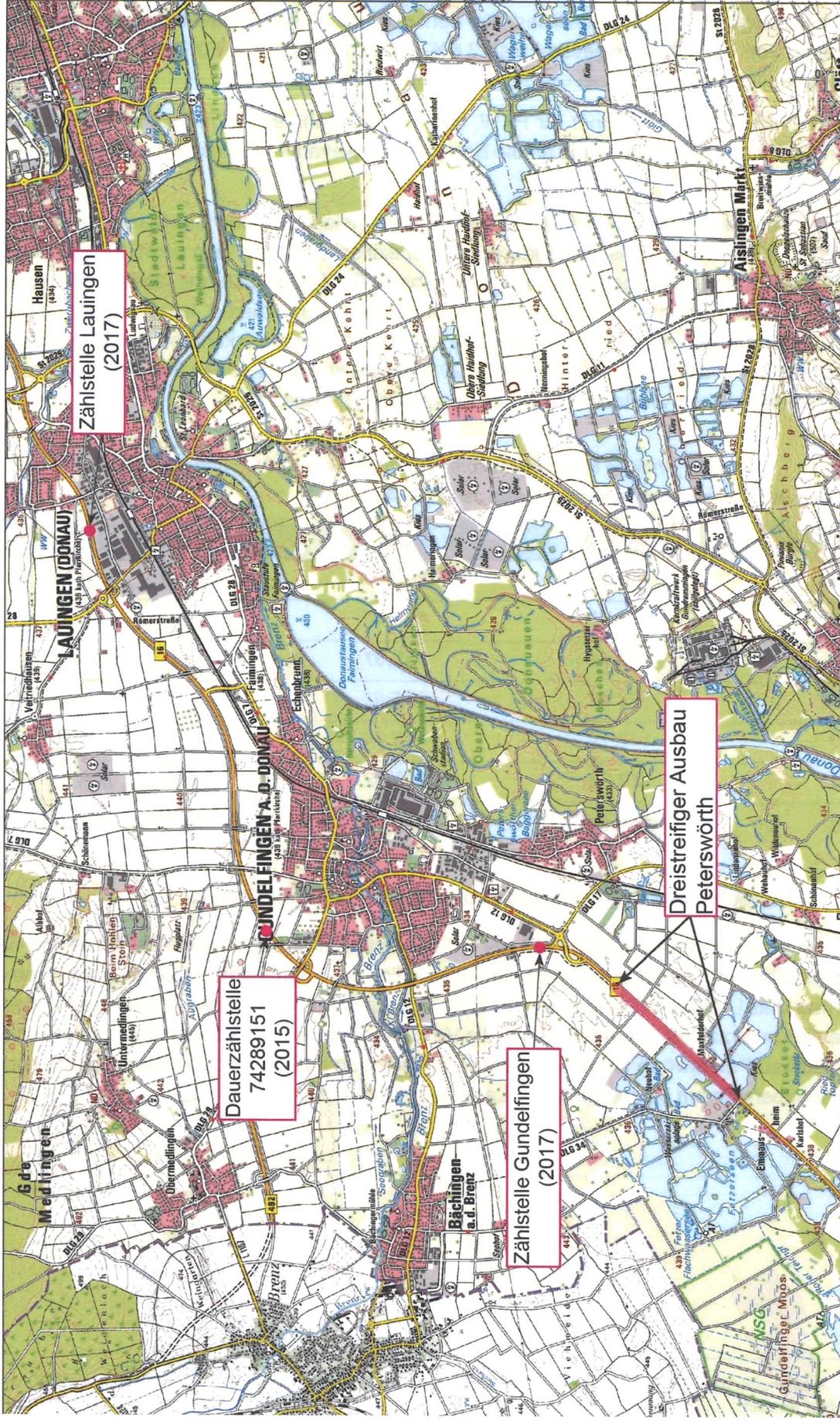


Abbildung 1: Standort der Verkehrszählstellen vgl. Verkehrsgutachten (INOVAPLAN GmbH) und Lage dreistreifiger Ausbau B16 (psu)

Die jährlichen Treibhausgasemissionen können nach folgender Formel berechnet werden. (Tabelle 7)

Tabelle 7: Berechnung der THG-Emissionswerte für den Sektor Verkehr (psu)

$$\text{THG-Emissionen} = (V_{\text{Kfz}} * E_{\text{Kfz}} * L) + (V_{\text{SV}} * E_{\text{SV}} * L) \text{ [kg CO}_{2\text{-eq}} / \text{a}]$$

	Beschreibung	Maßeinheit
V_{Kfz}	Verkehrsbelastung – jährlicher Anteil Kfz	Kfz/a
V_{SV}	Verkehrsbelastung – jährlicher Anteil Schwerverkehr	SV/a
E_{Kfz}	Emissionsfaktor gem. HBEFA – Kfz	g CO _{2-eq} /FzKm kg CO _{2-eq} /FzKm
E_{SV}	Emissionsfaktor gem. HBEFA – Schwerverkehr	g CO _{2-eq} /FzKm kg CO _{2-eq} /FzKm
L	Länge Streckenabschnitt	km

In Tabelle 8 ist die Entwicklung der Verkehrsbelastung auf Basis der Verkehrsdaten der Zählstelle Gundelfingen für die Ausbaustrecke dargestellt.

Tabelle 8: Entwicklung der Verkehrsbelastung (V) für die Ausbaustrecke (psu)

Fahrzeug		Maßeinheit	2017	2035	Δ (2035-Bestand)	
DTV (täglich)	PKW	[PKW/d]		5.882	6.095	+213
	SV	[SV/d]		1.410	1.613	+203
	KFZ	[KFZ/d]		7.292	7.709	+417
V (jährlich)	PKW	[PKW/a]		2.146.930	2.224.675	+77.745
	SV	[SV/a]		514.650	588.745	+74.095
	KFZ	[KFZ/a]		2.661.580	2.813.785	+152.205

Aufgrund der prognostizierten technischen Entwicklung ergibt sich für das Jahr 2035 trotz einer Zunahme des Fahrzeugbestandes (+152.205 Kfz/a, vgl. Tabelle 8) ein Rückgang der prognostizierten THG-Emissionen auf -351.375 kg CO_{2-eq} / a (vgl. Tabelle 9).

Tabelle 9: Entwicklung der THG-Emissionen für die Ausbaustrecke (psu)⁴

Fahrzeug	Maßeinheit	2017	2035	Δ (2035-Bestand)	
PKW	[kg CO _{2-eq} / a]		648.364	488.968	-159.396
SV	[kg CO _{2-eq} / a]		733.230	541.250	-191.980
KFZ	[kg CO _{2-eq} / a]		1.381.593	1.030.218	-351.375

⁴ Für die Berechnung wurden die mittleren jährlichen Emissionsfaktoren gemäß Tabelle 6 verwendet.

4 Sektor Landnutzungsänderung

4.1 Vorbemerkungen

CO₂ wird bei der Landnutzung als organisch gebundener Kohlenstoff (CO_{2org}) gespeichert. Die Speicherung hängt von der Bodenform, der Vegetation und der Landnutzung ab.

Im vorliegenden Gutachten wurden die Berechnungen auf der Grundlage des neuen Korte-meier-Methodenpapiers 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 Vergleichswerte für klimarelevante Flächen.

4.2 Anwendung der Methodik auf das Vorhaben Ausbau B 16

4.2.1 Bodenform

Gemäß *Bodenübersichtskarte* Bayern sind im Bereich der Erweiterung der B 16 keine Flächen mit hoher Klimaschutzfunktion erkennbar.

(Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de).

Folgender Bodentyp kommt im Bearbeitungsbereich vor (vgl. Abbildung 2):

- 57 Fast ausschließlich Rendzina aus Kalktuff oder Alm

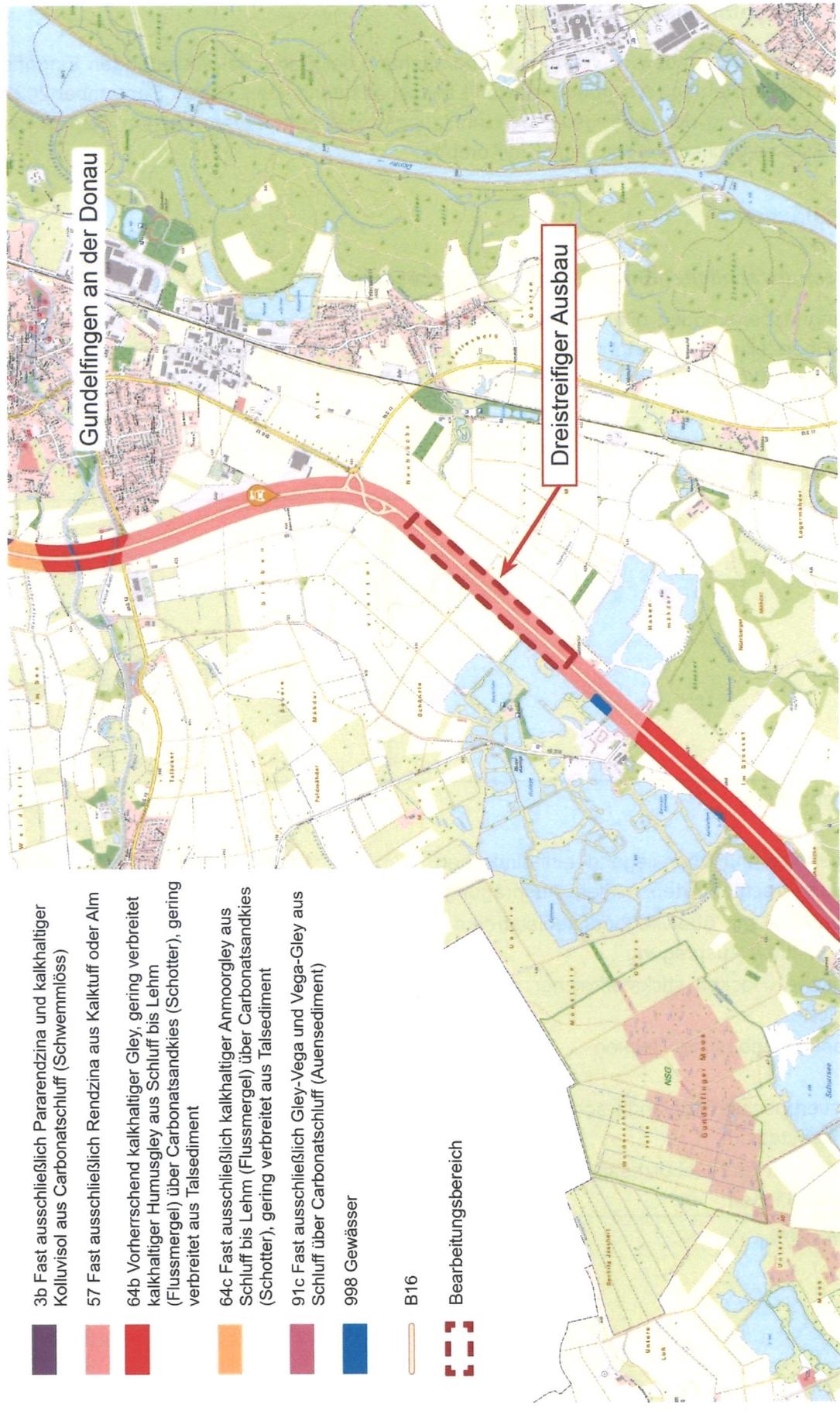


Abbildung 2: Übersichtsbodenkarte im Ausbaubereich (Datenquelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de, Bearbeitung: psu)

4.2.2 Vegetationstyp und Nutzung

Die *Vegetationstypen* bzw. *Nutzungen* können anhand der Daten der vorliegenden Eingriffs-Ausgleichsbilanzierung (Wolfgang Weinzerl Landschaftsarchitekten, Stand: September 2022) mit der Zuordnung der jeweiligen Flächennutzungen der betroffenen Flächen gemäß Biotopwertliste verglichen werden. (vgl. BayKompV).

Gehölzflächen

Naturschutzfachlicher Eingriff in den Gehölzbestand

Die Eingriffsberechnung (Datenquelle: Landschaftspflegerischer Begleitplan / Tabellarische Gegenüberstellung von Eingriff und Kompensation) berücksichtigt verschiedene vorhabensbezogene Wirkungen auf die o.g. Gehölzflächen (Tabelle 10, Abbildung 3).

Tabelle 10: Vorhabensbezogene Wirkungen auf Gehölzflächen gem. Eingriffsregelung des Landschaftspflegerischen Begleitplanes

	Betriebsbedingte Wirkungen	Versiegelung	Überbauung	Zeitlich vorübergehende Überbauung	Gesamt (m ²)
Auengebüsche	26				26
Feldgehölze mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten, mittlere Ausprägung		1.545	635	2.012	4.192
Feldgehölze mit überwiegend gebietsfremden Arten, mittlere Ausprägung				70	70
Gebüsche/ Hecken stickstoffreicher, ruderaler Standorte			4		4
Mesophile Gebüsche/ Hecken	58				58
Stark verbuschte Grünlandbrachen und initiales Gebüschstadium	162	709	136	2108	3.115
Grünflächen und Gehölzbestände entlang von Verkehrsflächen		800			800
Gesamt (m²)	246	3.054	775	4.190	8.265

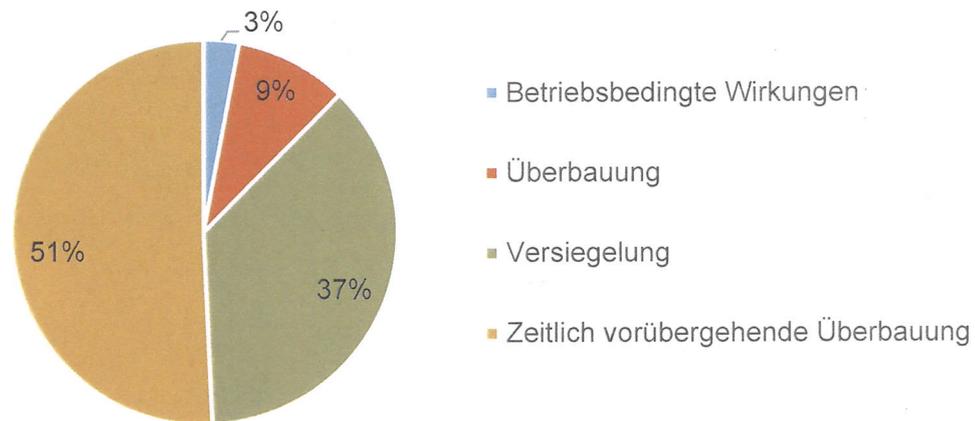


Abbildung 3: Anteil betroffener Gehölzflächen bei vorhabensbezogenen Wirkungen (psu)

Die Tabellarische Gegenüberstellung von Eingriff und Kompensation enthält die Flächenkategorie Grünflächen und Gehölzbestände entlang von Verkehrsflächen mit zu fallenden Einzelbäumen gemäß Bestands- und Konfliktplan (Wolfgang Weinzierl Landschaftsarchitekten GmbH (2020)), jedoch keine Angaben zur Größe der zu fallenden Gehölze. (Die verbleibenden Flächen zählen als Straßenbegleitgrün und somit nicht als Gehölzflächen). Um eine plausible Flächengröße für die Gehölzflächen zu ermitteln, wurde die Summe der Kronenflächen (= Kronentraufe, entspricht dem Wurzelbereich) gemäß Digitalem Orthophoto 40cm (DOP40) der Berechnung zugrunde gelegt. Die Summe der ermittelten Baumkronen ergibt eine Gesamtfläche von ca. 800 m². (siehe Abbildung 4)



Abbildung 4: Übersichtslagepläne Rodung von Einzelbäumen, o.M. (Grundlage: DOP40, Bayerische Vermessungsverwaltung, 02.2023, psu)

Eingriff in Gehölzflächen mit einer hohen Klimaschutzfunktion

Im Zusammenhang mit der Erweiterung der B 16 werden insgesamt 8.265 m² vorhandene Gehölzflächen beeinträchtigt. Eine Fläche von 4.190 m² wird nur temporär überbaut, überbaute Gehölzflächen werden zum Ausbauende wiederhergestellt. Bei betriebsbedingten Auswirkungen (246 m²) werden die beeinträchtigten Gehölzflächen erhalten, so dass nach Abschluss der Baumaßnahme insgesamt von einer beeinträchtigten Gehölzfläche mit hoher Klimaschutzfunktion von nur 3.054 m² auszugehen ist. (Tabelle 11)

Tabelle 11: Versiegelte Gehölzflächen am Ende der Baumaßnahme gem. LBP

Versiegelung	Fläche (m²)
- Feldgehölze mit überwiegend einheimischen, standortgerechten Arten, mittlere Ausprägung	1.545
- Stark verbuschte Grünlandbrachen und initiales Gebüschstadium	709
- Grünflächen und Gehölzbestände entlang von Verkehrsflächen	800
Summe	3.054

Grünlandflächen

Naturschutzfachlicher Eingriff in Grünlandflächen

Nach dem Methodenpapier ist der Anteil der betroffenen Grünlandflächen, insbesondere der extensiv genutzten Grünlandflächen in den Variantenvergleich der Flächen mit hoher Klimaschutzfunktion einzubeziehen.

Extensives Grünland ist im Projektgebiet nicht vorhanden. „Grünland im weiteren Sinne“ kann in die Berechnung des Ausgangszustandes einbezogen werden. Die Eingriffsbilanzierung (Datenquelle: tabellarische Gegenüberstellung von Eingriff und Ausgleich) berücksichtigt unterschiedliche vorhabensbedingte Auswirkungen auf die o.g. Flächen. (Tabelle 12, Abbildung 5).

Tabelle 12: Vorhabensbezogene Wirkungen auf Grünlandflächen gem. Eingriffsregelung des Landschaftspflegerischen Begleitplanes

	Überbauung	Versiegelung	Zeitlich vorübergehende Überbauung	Gesamt (m ²)
Artenarme Säume und Staudenfluren	63	31	46	140
Mäßig artenreiche Säume und Staudenfluren- frischer bis trockener Standorte		54	94	148
Mäßig artenreiche Säume und Staudenfluren, frischer bis mäßig trockener Standorte		173		173
Gesamt (m²)	63	258	140	461

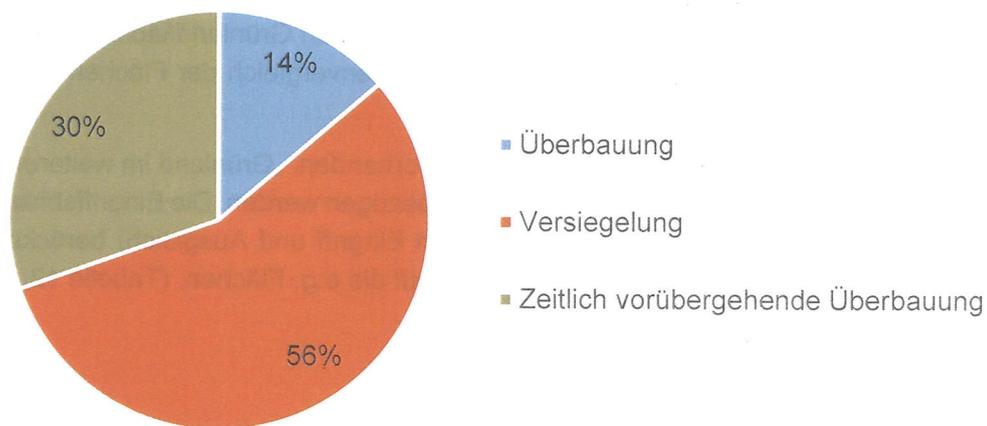


Abbildung 5: Anteil betroffener Grünlandflächen nach vorhabensbezogenen Wirkungen (psu)

Eingriff in Grünlandflächen mit einer hohen Klimaschutzfunktion

Fast die Hälfte der betroffenen Grünlandflächen wird nur vorübergehend im Zuge der Baumaßnahmen in Anspruch genommen (zeitlich vorübergehende Überbauung bzw. Überbauung). Somit werden lediglich ca. 258 m² Grünlandflächen versiegelt. Gemäß landschaftspflegerischem Begleitplan handelt es sich bei diesen Flächen um Artenarme Säume und Staudenfluren, Mäßig artenreiche Säume und Staudenfluren- frischer bis trockener bzw. frischer bis mäßig trockener Standorte, daher nicht um Extensivgrünland im engeren Sinne. Der Anteil versiegelter bzw. bebauter Flächen, die für eine hohe Klimaschutzfunktion besonders relevant sind, kann daher als unerheblich betrachtet werden. (Tabelle 13)

Tabelle 13: Versiegelte Grünlandflächen am Ende der Baumaßnahme gem. LBP

Versiegelung	Fläche (m²)
- Artenarme Säume und Staudenfluren	31
- Mäßig artenreiche Säume und Staudenfluren- frischer bis trockener Standorte	54
- Mäßig artenreiche Säume und Staudenfluren, frischer bis mäßig trockener Standorte	173
Summe	258

4.2.3 Geplante Kompensationsmaßnahmen

Im Zuge der externen Kompensationsmaßnahme werden neue Grünland- und sonstige Flächen folgender Biotop- und Nutzungstypen angelegt (Tabelle 14).

Tabelle 14: Geplante Kompensationsmaßnahmen gem. Landschaftspflegerischer Begleitplan / Tabellarische Gegenüberstellung von Eingriff und Kompensation

Code	Biotop- und Nutzungstyp	Fläche (m²)
K133- GH00BK	Artenreiche Säume und Staudenfluren, feuchter bis nasser Standorte	1.500
G213	Artenarmes Extensivgrünland	7.706
G221	Mäßig artenreiche seggen- oder binsenreiche Feucht- und Nasswiesen	5.000
R123- VH00BK	Sonstige Wasserröhrichte	311
A2	Ackerbrachen	18.050
Summe		32.567

Grünlandflächen

Als Kompensationsmaßnahme wird u.a. auf 0,7706 ha artenarmes Extensivgrünland angelegt. Die neu geschaffene Grünlandfläche ist als Fläche mit hoher Klimaschutzfunktion zu bewerten.

4.2.4 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.

Die Eingriffskategorie „temporäre Überbauung“ bzw. Überbauung wird in der Summe der zu erhaltenden (nach Abschluss der Baumaßnahme wiederherzustellenden) Gehölzflächen berücksichtigt, so dass sie als Teil der Summe der Gehölzflächen zum Zeitpunkt des Endausbaus gilt. Damit werden in der Endausbausituation deutlich mehr Flächen als Gehölze betrachtet.

Tabelle 15: Bilanzierungsmatrix der Flächen mit hoher Klimaschutzfunktion gem. Methodenpapier Kortemeier Brokmann

Landnutzung	Eingriff (bau- / anlagebedingte Flächeninanspruchnahme)	Kompensation (Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen) Eingriff / Kompensation
Eingriff / Kompensation	ha	ha
Böden		
mit besonderer Funktionsausprägung	0	0
Wald		
davon ausgewiesene Klimaschutzwälder, Immissionschutzwälder, Bodenschutzwälder sowie natürliche und naturnahe Waldbestände	0	0
Waldumbau	0	0
Neuaufforstung	0	
Gehölze		
auch: Alleen, Baumreihen	Eingriff Bau- / Anlagebedingt	
	Versiegelung 0,3054	
	Überbauung 0,0775	Wiederanpflanzung nach Ende der Bau- maßnahme 0,0775
	Zeitlich vorübergehende Überbauung 0,4190	Wiederanpflanzung nach zeitlich vorübergehender Überbauung 0,4190
Grünland		
davon extensiv genutztes Grünland	0	Externe Ausgleichsfläche Artenarmes Extensivgrünland 0,7706
sonstige naturnahe Biotope		
	0	0
Gesamtsumme	0,8019	1,2671

5 Gesamtbilanz

Zusammenfassend wurde eine Tabelle mit den relevanten Sektoren und den ermittelten Emissionen erstellt.

Tabelle 16: Gesamtbilanz der vorhabensbedingten THG-Emissionen gem. Methodenpapier Korte-meier Brokmann für 2035

Sektor Industrie	
Lebenszyklusemissionen	195.065 kg CO_{2-eq} / a *
Sektor Verkehr	
Verkehrsemissionen – Bestand	1.381.593 kg CO_{2-eq} / a
Verkehrsemissionen – Ausbau	1.030.218 kg CO_{2-eq} / a
Vorhabensbedingte Zusatzbelastung	-351.375 kg CO_{2-eq} / a **
Sektor Landnutzungsänderung	
<i>Inanspruchnahme von</i>	<i>Kompensationsmaßnahmen</i>
<i>Böden mit klimaschutzrelevanten Funktionen</i>	
<i>klimaschutzrelevanten Biotopen / Vegetationskomplexen:</i>	
<i>Gehölzflächen</i> 0,8019 ha	<i>Gehölzflächen</i>
<i>davon zeitlich vorübergehende</i> 0,4965 ha ***	<i>zeitlich vorübergehende Überbauung bzw. Überbauung:</i> 0,4965 ha ***
<i>Überbauung bzw. Überbauung:</i>	<i>Artenarmes Extensivgrünland</i> 0,7706 ha
Insgesamt 0,8019 ha	Insgesamt 1,2671 ha ****

* Berechnung siehe Tabelle 4 (Seite 9)

** Berechnung siehe Tabelle 7 (Seite 13)

*** Flächen mit zeitlich vorübergehender Überbauung bzw. Überbauung werden zum Ende der Baumaßnahme wiederhergestellt, d.h. Inanspruchnahme = Kompensationsmaßnahme

**** siehe auch Tabelle 15 (Seite 22)

6 Literatur

Bundesamt für Umwelt BAFU (CH), Umweltbundesamt UBA (DE), Umweltbundesamt UBA (AT), Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie ADEME (FR), Trafikverket (SE), Miljødirektoratet (NO) (Stand: 2022) Handbuch für Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA)

Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) vom. 12 Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3905) geändert worden ist

INOVAPLAN GmbH (2022): Verkehrsgutachten der B16 Gundelfingen / Lauingen

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

Wolfgang Weinzierl Landschaftsarchitekten GmbH (2022): B 16, Günzburg-Donauwörth, Dreistreifiger Ausbau Peterswörth, Landschaftspflegerischer Begleitplan, Unterlage 9.4 Tabellarische Gegenüberstellung von Eingriff und Kompensation, Unterlage 19.1. Bestands- und Konfliktplan

7 Anhang

7.1 Erfassung der befestigten Flächen für den Sektor Industrie

Wirtschaftswege

Nummer aus dem RVZ	Fahrbahn Bankett	Bau-km Strecke	Fahrbahn-breite Bankett-breite [m]	Breite [m]	Länge [m]	Länge * Breite [m ²]
2	Fahrbahn	-0,68 - 0,00	4	4,0	680	2.720
2	Bankett	-0,68 - 0,00	2*0,75	1,5	680	1.020
6	Fahrbahn	0,00 - 1,70	4	4,0	1700	6.800
6	Bankett	0,00 - 1,70	2*0,75	1,5	1700	2.550
8/9/10	Fahrbahn	0,902	3,5	3,5	312	1.092
8/9/10	Bankett	0,902	2*1,25	2,5	312	780
11	Fahrbahn	0,925	3	3,0	140	420
11	Bankett	0,925	2*0,5	1,0	140	140
14	Fahrbahn	0,890	3,5	3,5	125	438
14	Bankett	0,890	2*0,5	1,0	125	125
15	Fahrbahn	0,87 - 2,05	3	3,0	118	354
15	Bankett	0,87 - 2,05	2*0,5	1,0	118	118
	Ausweichbuchten				ca.	200

Fahrbahn	12.024
Bankett	4.733

Bundesstraße

1	Fahrbahn	0,00 - 0,16	8,5	8,5	160	1.360
1	Fahrbahn Aufweitung	0,04 - 0,16	3,5	0,5*3,5	120	210
1	Fahrbahn	0,16 - 1,70	12	12,0	1540	18.480
1	Bankett	0,00 - 1,70	2*1,5	3,0	1700	5.100

Fahrbahn	20.050
Bankett	5.100

Summe	Fahrbahn	32.074
Summe	Bankett	9.833

Gesamt	41.907
--------	--------

Brücke				Breite zwischen den Geländern	Lichte Weite	
10				5	36,4	182

Staatliches Bauamt Krumbach

Verkehrsgutachten der B16 Gundelfingen / Lauingen

Bericht

Impressum

Auftraggeber

Staatliches Bauamt Krumbach
Nattenhauser Str. 16
86381 Krumbach



Auftragnehmer



Karlsruhe

INOVAPLAN GmbH
Degenfeldstr. 3
D-76131 Karlsruhe

+49 (721) 98 77 94 - 00
karlsruhe@inovaplan.de

info@inovaplan.de
www.inovaplan.de

Bearbeiter/in

M.Sc. Sascha Klein
M.Sc. Jan Ley
B.Sc. Till Günther

München

INOVAPLAN GmbH
Am Wiesenhang 19
D-81377 München

+ 49 (89) 50 03 54 - 0
muenchen@inovaplan.de



Karlsruhe, 11.05.2018
(Aktualisierung 24.03.2022)

Inhaltsverzeichnis

1	Rahmenbedingungen der Aufgabenstellung	1
2	Verkehrszählung	2
3	Auswertung der Zählung	4
4	Hochrechnung auf DTV-Kennwerte.....	6
5	Prognose 2035	8
6	Grundlagendaten der Lärmberechnung	9
7	Zählung des landwirtschaftlichen Verkehrs.....	10
7.1	Zählung Juli	10
7.2	Zählung September.....	13
8	Anhang.....	17
8.1	Hochrechnung auf DTV Kennwerte – Beispieltag Donnerstag, 20.07.2017	17

1 Rahmenbedingungen der Aufgabenstellung

Das Staatliche Bauamt Krumbach plant derzeit den 3-streifigen Ausbau der B16 auf nahezu gesamter Länge im Landkreis Dillingen. Im Zuge dessen sollen realisierte Abschnitte mit der Widmungsbeschränkung „Kraftfahrstraße“ versehen werden. Im Bereich Gundelfingen und Lauingen soll daher eine Verkehrszählung die aktuellen Verkehrsmengen ermitteln. Anschließend sollen die heutigen Verkehrsmengen auf den Prognosehorizont 2035 fortgeschrieben werden. Letztlich folgt eine Ausweisung der Grundlagendaten zur Lärmberechnung.

2 Verkehrszählung

Zur Erhebung des Verkehrs wurde eine Videodetektion der Verkehrsströme auf der B16 in beiden Fahrrichtungen durchgeführt. Die Erhebung wurde dabei an zwei geeigneten Standorten an der B16 im Abschnitt zwischen der Landkreisgrenze GZ/DLG und Lauingen durchgeführt. In Abbildung 1 sind die beiden Standorte der Videodetektion dargestellt. Die Standorte wurden in Absprache mit dem Staatlichen Bauamt Krumbach im Rahmen einer gemeinsamen Ortsbesichtigung vor Beginn des ersten Erhebungszeitraums festgelegt.

Eine Skizze der Positionierung der Zählstellen ist der folgenden Abbildung zu entnehmen.

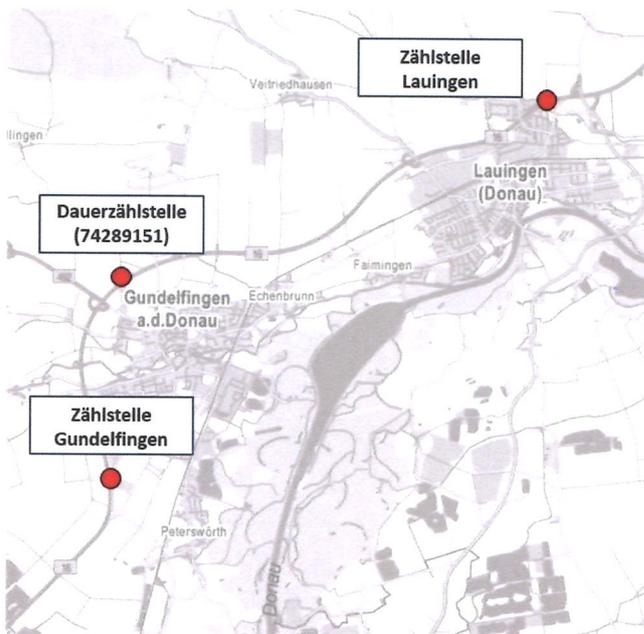


Abbildung 1 Übersicht über die Erhebungsstandorte¹

Die Zählungen wurden an beiden Standorten an zehn aufeinanderfolgenden Tagen für jeweils 24 Stunden durchgeführt und fanden jeweils gleichzeitig an beiden Standorten statt. Die Zeiträume der Erhebung wurden in Absprache mit dem Staatlichen Bauamt Krumbach festgelegt und entsprechen den Vorgaben der EVE 2012 (Empfehlungen für Verkehrserhebungen). Als Zeitraum für die Erhebungen wurde daher ein Zeitraum außerhalb der Schulferien in Bayern gewählt.

Die Verkehrszählungen wurden per Videokamera erfasst und anschließend am PC ausgewertet. Diese Methodik erlaubt eine sehr hohe Erfassungsrate und präzise Unterscheidung der Fahrzeugklassen.

¹ Geobasisdaten: Bayerische Vermessungsverwaltung (www.geodaten.bayern.de)

Die Fahrzeuge wurden in Anlehnung an die TLS² differenziert erfasst und anschließend in drei Fahrzeuggruppen zusammengefasst:

Fahrzeuggruppen			
1	Pkw (Personenkraftwagen)	Motorräder, Pkw vom Kleinwagen bis zur Großraumlimousine (auch mit Anhänger), Lieferwagen < 3,5 t zul. GG	
2	Schwerverkehr	Lkw > 3,5 t zul. GG mit Anhänger, Sattelkraftfahrzeuge	
3	Landwirtschaftlicher Verkehr	Landwirtschaftliche Fahrzeuge	

Tabelle 1 Fahrzeuggruppen

² Technische Lieferbedingungen für Streckenstationen

3 Auswertung der Zählung

Die Ergebnisse der Verkehrszählung sind den folgenden Tabellen zu entnehmen.

Zähltag	Datum	Tag	Pkw	SV	Kfz	SV-Anteil
1	18.07.2017	Dienstag	7.193	2.461	9.654	25,5 %
2	19.07.2017	Mittwoch	7.123	2.399	9.522	25,2 %
3	20.07.2017	Donnerstag	6.877	2.464	9.341	26,4 %
4	21.07.2017	Freitag	7.146	2.067	9.213	22,4 %
5	22.07.2017	Samstag	5.866	703	6.569	10,7 %
6	23.07.2017	Sonntag	5.319	236	5.555	4,3 %
7	24.07.2017	Montag	6.007	2.721	8.728	31,2 %
8	25.07.2017	Dienstag	6.134	2.725	8.859	30,8 %
9	26.07.2017	Mittwoch	6.140	2.452	8.592	28,5 %
10	27.07.2017	Donnerstag	6.543	2.642	9.185	28,8 %

Tabelle 2 Auswertung der Zählstelle Gundelfingen

Zähltag	Datum	Tag	Pkw	SV	Kfz	SV-Anteil
1	18.07.2017	Dienstag	10.467	3.401	13.868	24,5 %
2	19.07.2017	Mittwoch	10.614	3.340	13.954	23,9%
3	20.07.2017	Donnerstag	9.926	3.820	13.746	27,8 %
4	21.07.2017	Freitag	10.513	3.371	13.884	24,3 %
5	22.07.2017	Samstag	8.335	1.321	9.656	13,7 %
6	23.07.2017	Sonntag	7.238	279	7.517	3,7 %
7	24.07.2017	Montag	9.998	3.388	13.386	25,3 %
8	25.07.2017	Dienstag	9.852	3.455	13.307	26,0 %
9	26.07.2017	Mittwoch	10.582	3.156	13.738	23,0 %
10	27.07.2017	Donnerstag	10.656	3.253	13.909	23,4 %

Tabelle 3 Auswertung der Zählstelle Lauingen

Die Linien in Abbildung 2 und Abbildung 3 beschreiben jeweils den Tagesverlauf an den Zählstellen in Gundelfingen und Lauingen getrennt für Pkw und Schwerverkehr (gemittelt für alle Zähltag). An beiden Zählstellen sind jeweils für den Pkw-Verkehr deutliche Morgen- und Nachmittagsspitzen zu erkennen, wobei die Nachmittagsspitze jeweils höher ausfällt. Der Schwerverkehr nimmt bis 8:00 Uhr zu und bleibt dann bis zum Nachmittag auf einem gleichbleibenden Niveau. Auffallend ist, dass in den Nachtstunden zwischen 1:00 und 4:00 Uhr die Anzahl der Fahrzeuge in der Kategorie Schwerverkehr zum Teil höher als die Fahrzeuge in der Kategorie Pkw ist.

Die Tagesspitzenstunde an den Zählstellen ist jeweils zwischen 16:00 und 17:00 Uhr festzustellen und beträgt in Gundelfingen etwa 5,9 % und in Lauingen etwa 7,9 %.

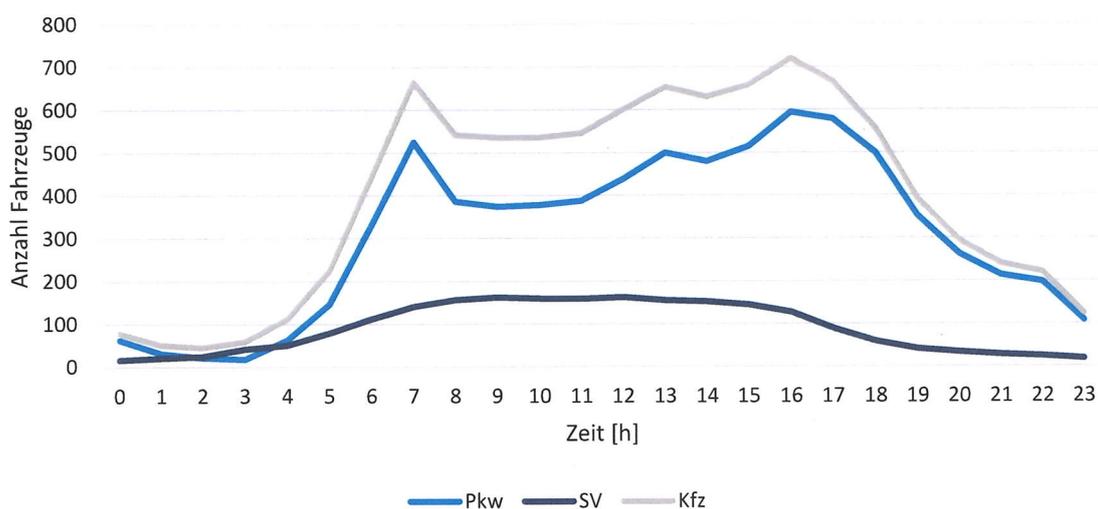


Abbildung 2 Tagesganglinie Zählstelle Gundelfingen

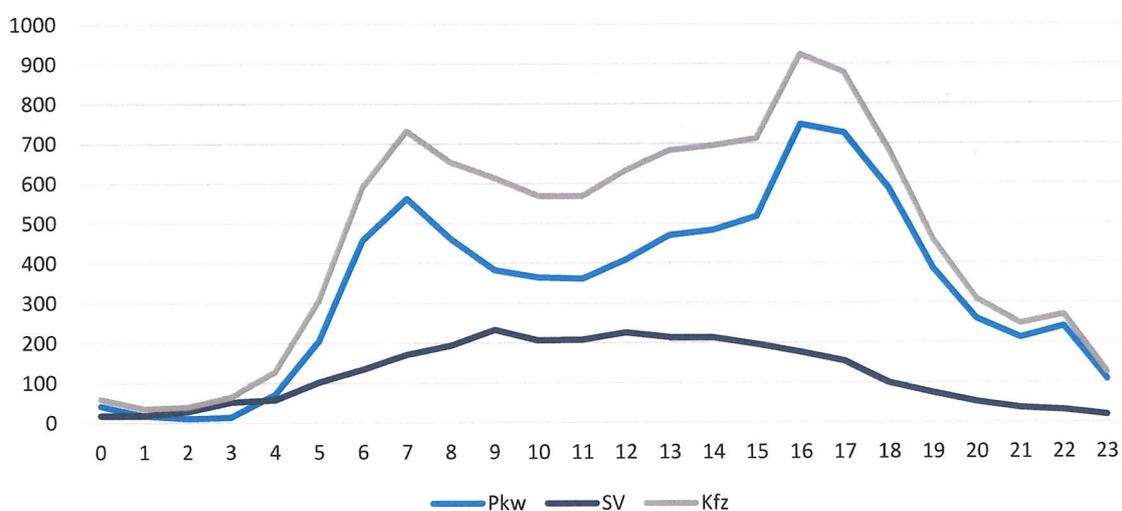


Abbildung 3 Tagesganglinie Zählstelle Lauingen

4 Hochrechnung auf DTV-Kennwerte

Die Zählwerte der 24-Stunden-Zählungen des Pkw- und Schwerverkehrs wurden anschließend auf DTV-Kennwerte³ hochgerechnet. Dazu wurde das „vereinfachte Hochrechnungsverfahren für Außerortsstraßenverkehrszählungen“ der Bundesanstalt für Straßenwesen⁴ herangezogen.

Dieses Verfahren erlaubt eine Hochrechnung von Tageswerten einer 24-Stunden-Zählung auf DTV-Werte in einem mehrstufigen Verfahren. Mit diesem Verfahren wird mit Tag-/Wochenfaktoren eine Umrechnung auf den Wochenverkehr einer „normalen Woche“ des Zählmonats ermöglicht. Analog erfolgt mit Monat-/Jahr-Faktoren eine Umrechnung der Wochenmittelwerte auf Jahres-DTV-Werte. Im Anhang ist zur Verdeutlichung des beschriebenen Verfahrens ein Tag abgebildet.

Die Ergebnisse der Hochrechnung sind folgenden Tabellen zu entnehmen.

Zähltag	Datum	Tag	DTV Pkw	DTV SV	DTV Kfz	SV-Anteil
1	18.07.2017	Dienstag	6.785	1.663	8.448	19,7 %
2	19.07.2017	Mittwoch	6.666	1.643	8.309	19,8 %
3	20.07.2017	Donnerstag	6.212	1.630	7.842	20,8 %
4	21.07.2017	Freitag	6.095	1.431	7.526	19,0 %
5	22.07.2017	Samstag	5.490	482	5.972	8,1 %
6	23.07.2017	Sonntag	4.510	138	4.648	3,0 %
7	24.07.2017	Montag	5.694	1.843	7.537	24,5 %
8	25.07.2017	Dienstag	5.786	1.842	7.628	24,1 %
9	26.07.2017	Mittwoch	5.746	1.679	7.425	22,6 %
10	27.07.2017	Donnerstag	5.834	1748	7.582	23,1 %
DTV w ₅ ⁵			6.102	1.685	7.787	21,6 %
DTV gesamt			5.882	1.410	7.292	19,3 %

Tabelle 4 Hochrechnung auf DTV-Werte der Zählstelle Gundelfingen für das Jahr 2017

³ durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

⁴ Bast (Hrsg.) (2001): Vereinfachte Hochrechnungsverfahren für Außerortsstraßenverkehrszählungen. In Straßenverkehrstechnik Heft V84

⁵ durchschnittliche werktägliche Verkehrsstärke (Mo-Fr)

Zähltage	Datum	Tag	DTV Pkw	DTV SV	DTV Kfz	SV-Anteil
1	18.07.2017	Dienstag	9.874	2.299	12.173	18,9%
2	19.07.2017	Mittwoch	9.933	2.288	12.221	18,7 %
3	20.07.2017	Donnerstag	8.966	2.527	11.493	22,0 %
4	21.07.2017	Freitag	8.968	2.334	11.302	20,7 %
5	22.07.2017	Samstag	7.800	905	8.705	10,4 %
6	23.07.2017	Sonntag	5.965	158	6.123	2,6 %
7	24.07.2017	Montag	9.478	2.295	11.773	19,5 %
8	25.07.2017	Dienstag	9.294	2.335	11.629	20,1 %
9	26.07.2017	Mittwoch	9.903	2.162	12.065	17,9%
10	27.07.2017	Donnerstag	9.501	2.152	11.653	18,5 %
DTV w₅			9.490	2.299	11.789	19,5 %
DTV gesamt			8.968	1.946	10.914	17,8 %

Tabelle 5 Hochrechnung auf DTV-Werte der Zählstelle Lauingen für das Jahr 2017

5 Prognose 2035

Die im Jahr 2035 zu erwartenden Verkehrsbelastungen hängen von vielen Faktoren ab. Für die Hochrechnung der Zählwerte aus dem Jahr 2017 auf den Prognosehorizont 2035 wurden die Prognosezahlen der Verflechtungsprognose des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur⁶ herangezogen, die auch dem Bundesverkehrswegeplan (BVWP) zu Grunde liegt. Diese bezieht sich auf den Prognosehorizont 2030. Eine Aktualisierung der Verflechtungsprognose auf weitere Prognosehorizonte liegt zum aktuellen Zeitpunkt nicht vor. Daher wird die Fortschreibungen der Hochrechnung in Anlehnung an die vorliegenden Hochrechnungen bis zum Jahr 2030 durchgeführt. Auf Basis dieser Prognose ist von einem jährlichen Wachstum des gesamten Personenverkehrs im Prognosezeitraum von ca. 0,2 % auszugehen. Bei einem Prognosehorizont bis 2035 entspricht dies insgesamt ca. 3,6 %. Beim Schwerverkehr liegt das jährliche Wachstum mit 0,8 % etwas höher.

Neben den beiden Verkehrszählungen in Gundelfingen und Lauingen wurde auch die Dauerzählstelle (74289151, Zählwerte aus dem Jahr 2015) hochgerechnet. Zusammenfassend ergeben sich folgende Hochrechnungsfaktoren für den Prognosehorizont 2035:

	Personenverkehr		Schwerverkehr	
	in % p.a.	insgesamt in %	in % p.a.	insgesamt in %
Veränderung 2015 – 2035	+ 0,2 %	+ 4,0 %	+ 0,8 %	+16,0 %
Veränderung 2017 – 2035	+ 0,2 %	+ 3,6 %	+ 0,8 %	+14,4 %

Tabelle 6 Verkehrsveränderung im Prognosehorizont bis 2035

Die Prognosewerte für den DTV sind folgender Tabelle zu entnehmen.

DTV	Kfz	SV	Pkw	SV Anteil
Gundelfingen (2017)	7.709	1.613	6.095	20,9 %
Dauerzählstelle 74289151 (2015)	8.029	1.611	6.418	20,1 %
Lauingen (2017)	11.451	2.194	9.257	19,2 %

Tabelle 7 Prognose DTV 2035

⁶ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2014): Verkehrsverflechtungsprognose 2030

6 Grundlagendaten der Lärmberechnung

Zur Ermittlung der Grundlagendaten der Lärmberechnung wird die Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS 19) herangezogen. Die maßgebende Verkehrsstärke M bezieht sich dabei auf den im Beurteilungszeitraum bezogenen Mittelwert über alle Tage des Jahres der einen Straßenquerschnitt stündlich passierenden Kraftfahrzeuge. Dieser wird zudem differenziert nach den Zeiten „tags“ und „nachts“ dargestellt. Der maßgebende Lkw-Anteil $p_{(tags/nachts)}$ stellt den Anteil der Kraftfahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht über 3,5t (in Prozent) der maßgebenden Verkehrsstärke dar. Hierbei erfolgt nach RLS eine Differenzierung in p_1 (Anteil der Lkw1 – Lkw ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse) und p_2 (Anteil der Lkw2 – Lkw mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t) (vgl. Tabelle 8). In den Kennwerten zur Lärmberechnung (vgl. Tabelle 9) ist die zu erwartende Verkehrszunahme des Prognosehorizonts 2035 beinhaltet.

Abk.	Beschreibung
M_{tags}	Maßgebliche stündliche Verkehrsstärke am Tag [Kfz/h]
M_{nachts}	Maßgebliche stündliche Verkehrsstärke in der Nacht [Kfz/h]
$p1_{tags}$	Maßgebender Lkw1-Anteil Tag (6.00 Uhr – 22 Uhr) [%]
$p1_{nachts}$	Maßgebender Lkw1-Anteil Nacht (22.00 Uhr – 6.00 Uhr) [%]
$p2_{tags}$	Maßgebender Lkw2-Anteil Tag (6.00 Uhr – 22 Uhr) [%]
$p2_{nachts}$	Maßgebender Lkw2-Anteil Nacht (22.00 Uhr – 6.00 Uhr) [%]

Tabelle 8 Lärmberechnung nach RLS-19

Bezeichnung	M_{tags}	M_{nachts}	$p1_{tags}$	$p2_{tags}$	$p1_{nachts}$	$p2_{nachts}$
Gundelfingen	435 Kfz/h	93 Kfz/h	6,1 %	14,3 %	8,8 %	16,3 %
Dauerzählstelle 74289151	450 Kfz/h	95 Kfz/h	5,7 %	13,2 %	8,1 %	15,1 %
Lauingen	652 Kfz/h	127 Kfz/h	5,5 %	12,9 %	8,8 %	16,3 %

Tabelle 9 Grundlagendaten zur Lärmberechnung für den Prognosehorizont 2035

7 Zählung des landwirtschaftlichen Verkehrs

7.1 Zählung Juli

Die Ergebnisse der Zählung des landwirtschaftlichen Verkehrs sind folgenden Tabellen und Abbildungen zu entnehmen.

Zähltag	Wochentag	Datum	Landwirtschaftl. Fz.	Wetter vormittags	Wetter nachmittags	Wetter abends
1	Dienstag	18.07.2017	13	Sonne	Sonne/Wolken	bewölkt
2	Mittwoch	19.07.2017	14	Sonne/Wolken	Sonne/Wolken	Sonne/Wolken
3	Donnerstag	20.07.2017	9	leicht bewölkt	wechselhaft	bewölkt
4	Freitag	21.07.2017	9	bewölkt	wechselhaft	wechselhaft
5	Samstag	22.07.2017	9	Wolken	Sonne/Wolken	Sonne/Wolken
6	Sonntag	23.07.2017	3	Wolken/Sonne	Sonne/Wolken	Sonne/Wolken
7	Montag	24.07.2017	12	bewölkt, Schauer	leicht bewölkt, Schauer	bewölkt, Schauer
8	Dienstag	25.07.2017	9	bewölkt Schauer	regnerisch	regnerisch
9	Mittwoch	26.07.2017	4	Regen	Regen	Regen
10	Donnerstag	27.07.2017	6	Regen/Wolken	Wolken	Wolken

Tabelle 10 Landwirtschaftlicher Verkehr Gundelfingen (Juli 2017)

Zahltag	Wochentag	Datum	Landwirtschaftl. Fz.	Wetter vormittags	Wetter nachmittags	Wetter abends
1	Dienstag	18.07.2017	20	Sonne	Sonne/Wolken	Sonne/Wolken
2	Mittwoch	19.07.2017	33	Sonne/Wolken	Sonne	Sonne
3	Donnerstag	20.07.2017	6	Regen	Sonne/bewölkt/Regen	Sonne/bewölkt/Regen
4	Freitag	21.07.2017	21	meist sonnig	sonnig	meist sonnig
5	Samstag	22.07.2017	15	Regen	Regen	bewölkt
6	Sonntag	23.07.2017	3	Regen	Bewölkt	klar
7	Montag	24.07.2017	23	regnerisch	regnerisch	sonnig mit Wolken
8	Dienstag	25.07.2017	29	regnerisch	regnerisch	regnerisch
9	Mittwoch	26.07.2017	3	Regen	Regen	Regen/Bewölkung
10	Donnerstag	27.07.2017	18	Bewölkung/Regen	Bewölkung/Regen	Sonne/Bewölkung/Regen

Tabelle 11 Landwirtschaftlicher Verkehr Lauingen (Juli 2017)

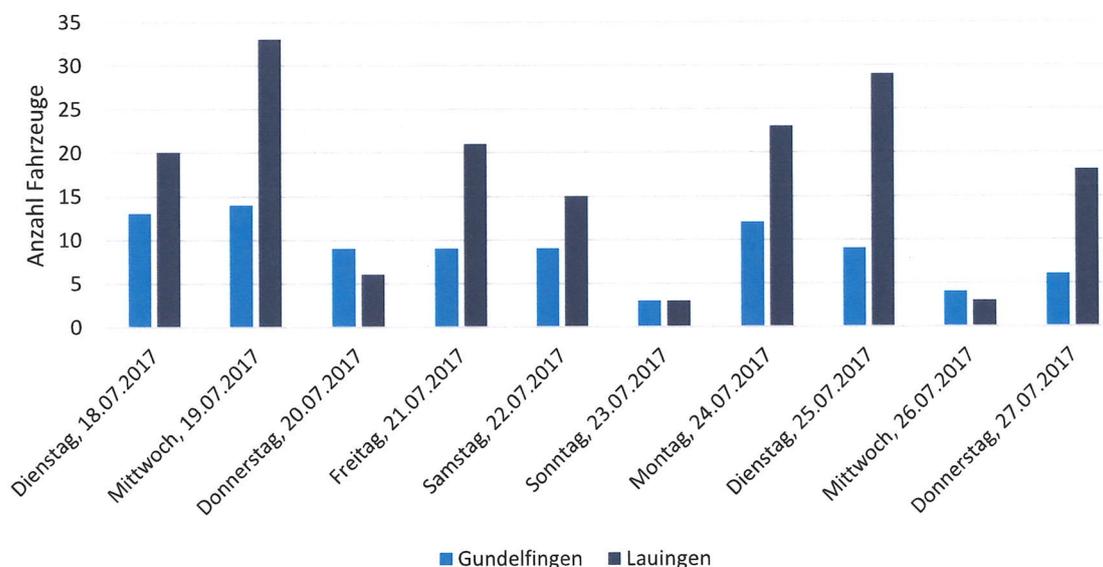


Abbildung 4 Landwirtschaftlicher Verkehr (Juli 2017)

Eine Auswertung der landwirtschaftlichen Fahrzeuge über den Tagesgang zeigt, dass bei beiden Zählstellen in den Nachtstunden zwischen 23:00 und 4:00 Uhr keine landwirtschaftlichen Fahrzeuge gezählt wurden (vgl. Abbildung 5).

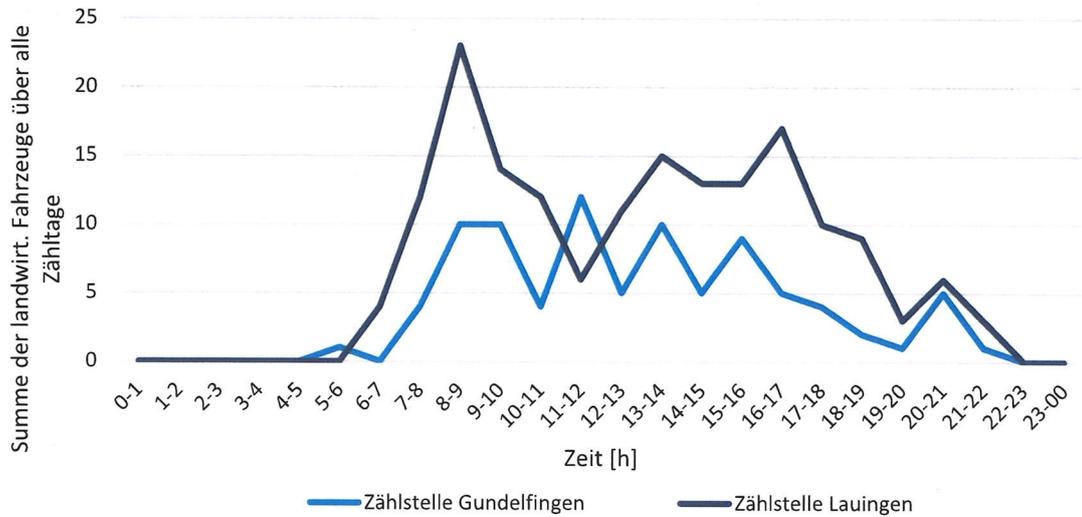


Abbildung 5 Tagesganglinien landwirtschaftlicher Verkehr (Juli 2017)

7.2 Zählung September

Für die zweite Zählung des landwirtschaftlichen Verkehrs im September wurde zusätzlich eine grobe Unterscheidung des landwirtschaftlichen Verkehrs nach Fahrzeuggruppen durchgeführt. Die Unterscheidung der Gruppen sieht eine Unterteilung der Fahrzeuge in zwei Geschwindigkeitsklassen vor. Bei der Gruppe 1 handelt es sich um Fahrzeuge, welche eine Geschwindigkeit von 40 km/h nicht überschreiten dürfen. In Gruppe 2 sind landwirtschaftliche Fahrzeuge mit einer Fahrgeschwindigkeit von über 40 km/h enthalten. Da bei der Erhebung keine Geschwindigkeiten erhoben wurden kann die Einteilung in die Gruppen eine Unschärfe aufweisen.

Die Ergebnisse der Zählung des landwirtschaftlichen Verkehrs sind folgenden Tabellen und Abbildungen zu entnehmen.

	Wochentag	Datum	Landwirtschaftliche Fahrzeuge (< 40 km/h)	Landwirtschaftliche Fahrzeuge (> 40 km/h)	Wetter vormittags	Wetter nachmittags	Wetter abends
1	Montag	18.09.2017	0	6	bewölkt	bewölkt	leicht bewölkt
2	Mittwoch	19.09.2017	2	3	bewölkt	Regenschauer	bewölkt
3	Donnerstag	20.09.2017	0	4	Regen	bewölkt	bewölkt
4	Freitag	21.09.2017	1	11	Regen	leicht bewölkt	sonnig
5	Samstag	22.09.2017	2	12	Regen	bewölkt	leicht bewölkt
6	Sonntag	23.09.2017	0	14	sonnig	sonnig	leicht bewölkt
7	Montag	24.09.2017	0	2	sonnig	sonnig	leicht bewölkt

Tabelle 12 Landwirtschaftlicher Verkehr Gundelfingen (September 2017)

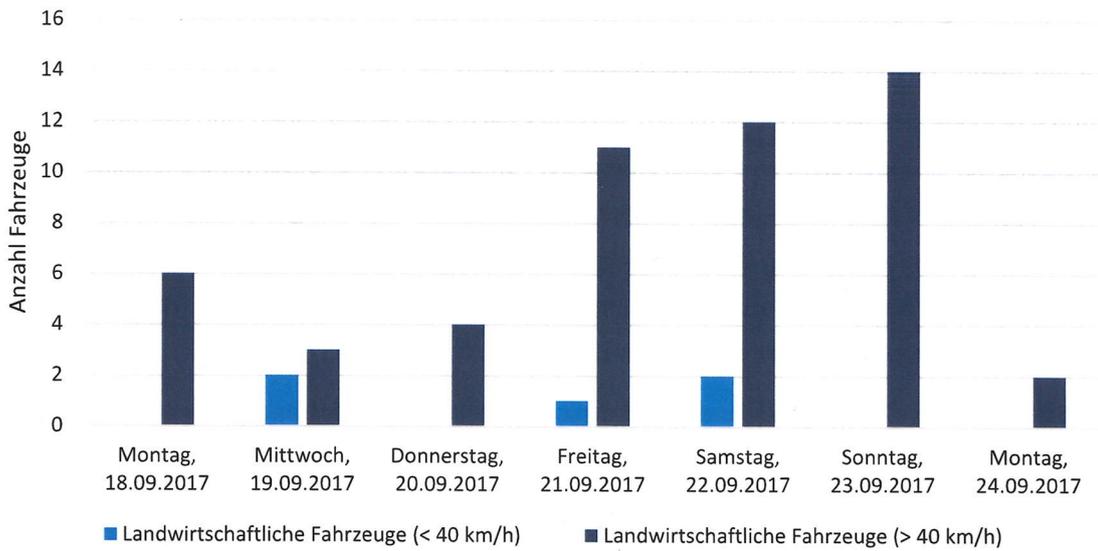


Abbildung 6 Landwirtschaftlicher Verkehr Gundelfingen (September 2017)

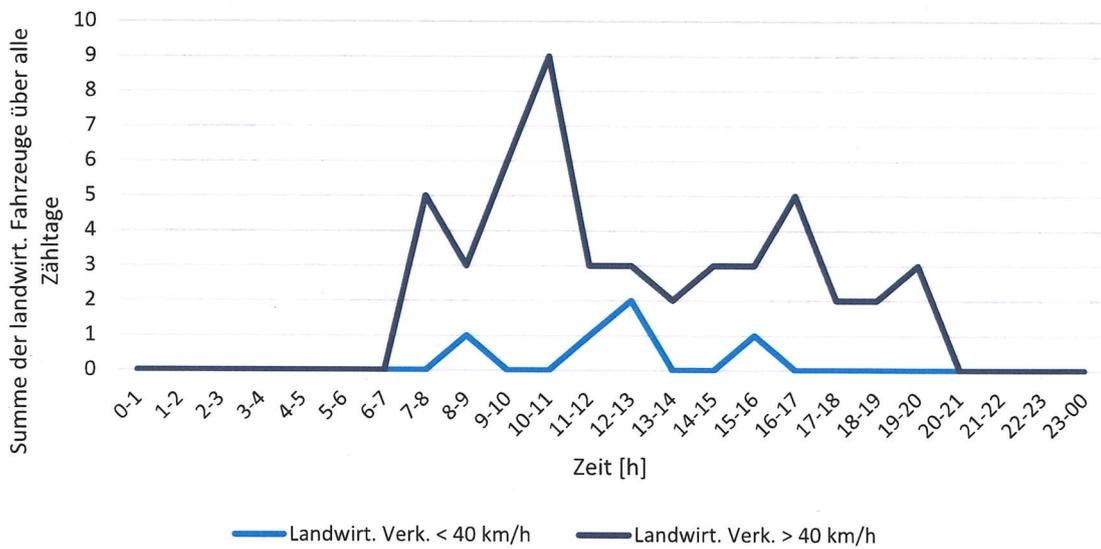


Abbildung 7 Tagesganglinien landwirtschaftlicher Verkehr Gundelfingen (September 2017)

Wochentag	Datum	Landwirtschaftliche Fahrzeuge (< 40 km/h)	Landwirtschaftliche Fahrzeuge (> 40 km/h)	Wetter vormittags	Wetter nachmittags	Wetter abends	
1	Dienstag	19.09.2017	5	26	bewölkt	wenig Sonne, Wolken	Wolken/Regen
2	Mittwoch	20.09.2017	7	23	Regen	Sonne/Wolken	etwas Regen
3	Donnerstag	21.09.2017	5	37	trocken	heiter bis wolkig	heiter
4	Freitag	22.09.2017	4	44	trocken	heiter bis wolkig	heiter bis wolkig
5	Samstag	23.09.2017	7	8	Wolken	Sonne	Wolken
6	Sonntag	24.09.2017	2	4	Wolken	Sonne	Wolken
7	Montag	25.09.2017	7	10	trocken	Sonne	Sonne
8	Dienstag	26.09.2017	9	56	trocken	Wolken	Wolken
9	Mittwoch	27.09.2017	7	80	trocken	Sonne	Sonne
10	Donnerstag	28.09.2017	6	39	Wolken	Sonne	heiter bis wolkig

Tabelle 13 Landwirtschaftlicher Verkehr Lauingen (September 2017)

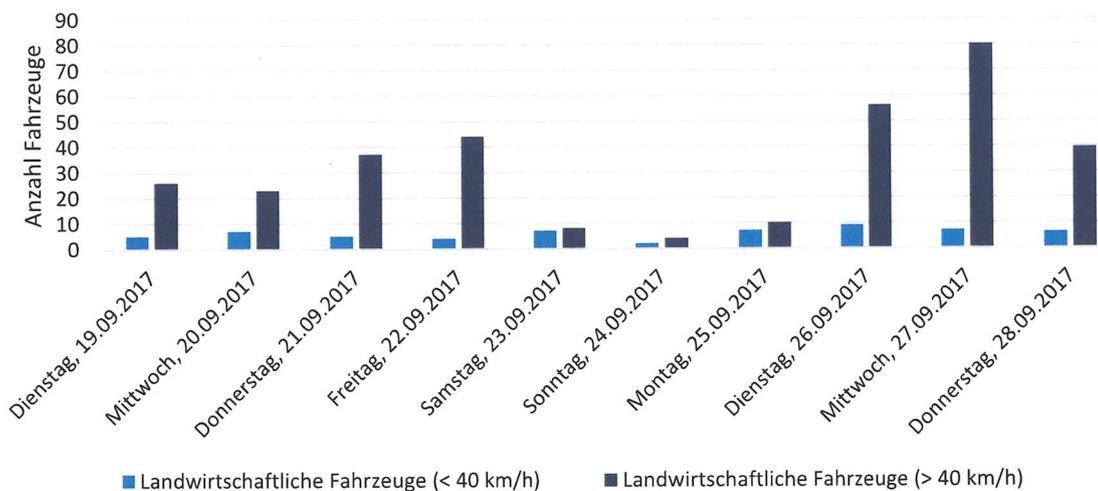


Abbildung 8 Landwirtschaftlicher Verkehr Lauingen (September 2017)

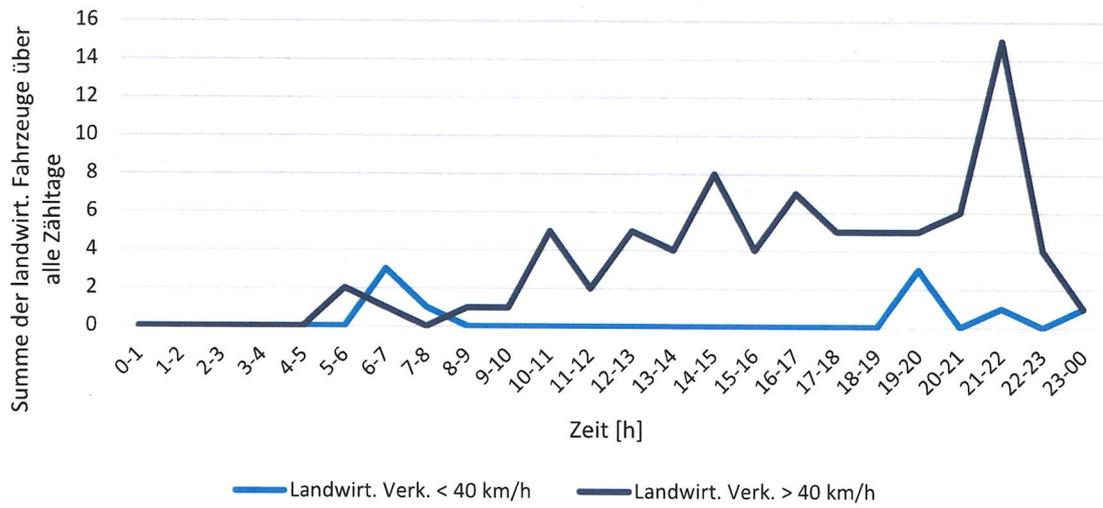


Abbildung 9 Tagesganglinien landwirtschaftlicher Verkehr Lauingen (September 2017)

8 Anhang

8.1 Hochrechnung auf DTV Kennwerte – Beispieltag Donnerstag, 20.07.2017

Zähltag 3: Donnerstag, 20.07.2017

Querschnitt: 1 Lauingen

Hochrechnungsstufe 1			
von	bis	PKW	SV
00:00	01:00	54	21
01:00	02:00	24	16
02:00	03:00	12	24
03:00	04:00	6	69
04:00	05:00	106	80
05:00	06:00	280	150
06:00	07:00	564	170
07:00	08:00	600	215
08:00	09:00	597	217
09:00	10:00	463	332
10:00	11:00	465	271
11:00	12:00	441	283
12:00	13:00	570	300
13:00	14:00	589	273
14:00	15:00	662	284
15:00	16:00	658	277
16:00	17:00	998	252
17:00	18:00	851	226
18:00	19:00	635	122
19:00	20:00	415	94
20:00	21:00	318	52
21:00	22:00	299	36
22:00	23:00	188	32
23:00	00:00	131	24
Summe		9926	3820
ah,Z		0,000	0,000
Qz		9926	3820

Hochrechnungsstufe 2			
	Qz	9926	3820
Tab. A 5w, 7w	wDo	0,97	0,875
	Mo-Sa, Mai	9628	3343
Tab. A 5w, 7w	w (So)	0,876	0,23
	So, Mai	8434	769

Hochrechnungsstufe 3			
	Mo-Sa, Mai	9628	3343
	So, Mai	8434	769
	Mo-Sa, Urlaub	9368	3252
Tab. A 5j, 6j, 8j	j-Faktor w	0,977	0,913
Tab. A 5j, 6j, 8j	j-Faktor s	0,968	0,77
Tab. A 5j, 6j, 8j	j-Faktor u	0,924	0,837
	DTV-W	9407	3052
	DTV-S	8164	592
	DTV-U	8656	2722
Gewichtung	W	0,526	
	S	0,173	
	U	0,301	
DTV alle Tage		8966	2527

