

Staatliches Bauamt Ansbach

Straße / Abschnittsnummer / Station: B 2\_2330\_0,013 - B 2\_2360\_0,597

## Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung

PROJIS-Nr.:

# FESTSTELLUNGSENTWURF

- Untersuchung der Treibhausgasemissionen -

<p>aufgestellt: Staatliches Bauamt Ansbach Ansbach, den 21.04.2023</p>  <p>Schmidt, Ltd. Baudirektor</p>	

**AUFTRAGGEBER:**  
Staatliches Bauamt Ansbach  
Würzburger Landstraße 22  
91522 Ansbach

**AUFTRAGNEHMER:**

---

**WOLFGANG  
WEINZIERL  
LANDSCHAFTS-  
ARCHITEKTEN**

---

Wolfgang Weinzierl  
Landschaftsarchitekten GmbH  
Parkstraße 10 › 85051 Ingolstadt

Tel. 0841 96641-0  
Fax 0841 96641-25  
info@weinzierl-la.de  
www.weinzierl-la.de

Geschäftsführung: Anita Fessler  
Marlene Heichele, Alois Rieder  
Amtsgericht Ingolstadt  
HRB 4956  
USt-ID-Nr. DE 262 772 821

**FACHLICHE BEARBEITUNG:**

Simone Gröll  
B. Eng. (FH), Landschaftsplanung

Alois Rieder  
Dipl.-Ing. (FH) Landschaftsarchitekt/Stadtplaner

## Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	2
2.	Sektor Industrie .....	3
3.	Sektor Verkehr.....	4
4.	Sektor Landnutzungsänderung .....	5
5.	Gesamtbilanz.....	7

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Bilanzierungstabelle zur Berechnung der Lebenszyklusemissionen im Bestand .....	3
Tabelle 2	Bilanzierungstabelle zur Berechnung der Lebenszyklusemissionen Planung .....	4
Tabelle 3	Bilanzierungstabelle zur Berechnung der Lebenszyklusemissionen Planung .....	5
Tabelle 4	Tabelle zur Bilanzierung der Emissionen aus dem Sektor Landnutzungsänderung .....	6
Tabelle 5	Tabelle zur Gesamtbilanzierung der klimaschutzrelevanten Emissionen im Zusammenhang mit dem Vorhaben .....	7

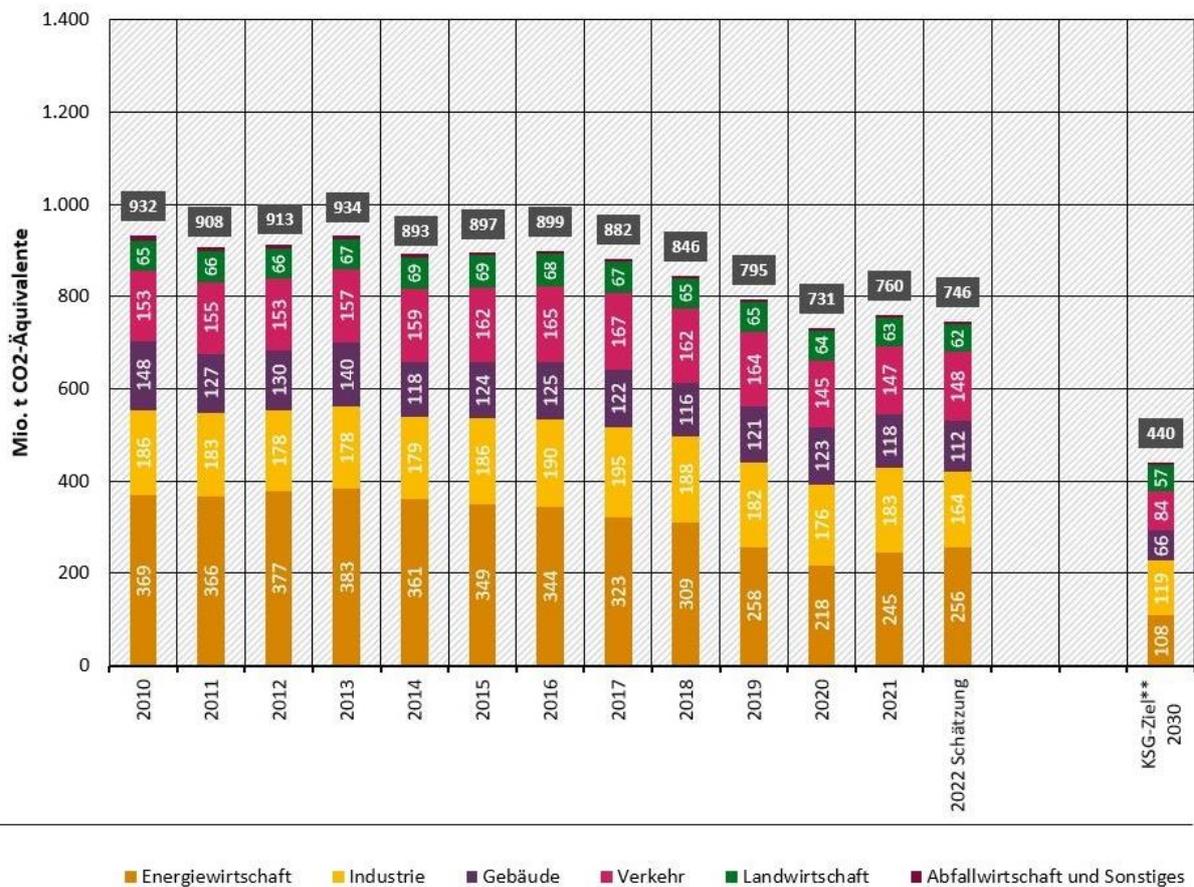
# 1. Einleitung

Am 18.12.2019 ist das Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG), letzte Änderung am 18.08.2021, in Kraft getreten mit dem Ziel die nationalen sowie europäischen Klimaschutzziele zu erreichen. Dabei ist ein wesentliches Ziel vor allem die Treibhausgasemissionen zu reduzieren.

Nachfolgende Abbildung zeigt die Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland von 2010-2022 und stellt das KSG-Ziel 2030 für die unterschiedlichen Sektoren Energiewirtschaft, Industrie, Gebäude, Verkehr, Landwirtschaft und Abfallwirtschaft und Sonstiges dar.

## Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland

in der Abgrenzung der Sektoren des Klimaschutzgesetzes (KSG) \*



\* Die Aufteilung der Emissionen weicht von der UN-Berichterstattung ab, die Gesamtemissionen sind identisch  
 \*\* entsprechend der Novelle des Bundes-KSG vom 12.05.2021, Jahre 2022-2030 angepasst an Über- & Unterschreitungen

Quelle: Umweltbundesamt 15.03.2023

Beim Sektor Verkehr (pink dargestellt) wurden im Jahr 2022 rund 148 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente ausgestoßen. Nach den Corona-Jahren hat der Verkehr wieder zugenommen und damit verbunden auch die Emissionen (von 2021 auf 2022 Zunahme der Treibhausgasemissionen von rund 1,1 Millionen Tonnen). Somit liegt der Wert 2022 um rund 9 Millionen Tonnen über der im Bundesklimaschutzgesetz für 2021 zugelassenen Jahresemissionsmenge von 138,8 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>-

Äquivalente.<sup>1</sup> Um den Wert von 84 t CO<sub>2</sub>- Äquivalente für das Jahr 2030 zu erreichen, werden weitere Maßnahmen notwendig.

Im Auftrag des Bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr, hat das Büro Kortemeier Brokmann Landschaftsarchitekten GmbH das Methodenpapier zur Berücksichtigung des globalen Klimas bei der Straßenplanung in Bayern entwickelt, um bei Straßenbauvorhaben die Vorgaben des Klimaschutzgesetzes zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen zu berücksichtigen. Im nachfolgenden wird das geplante Vorhaben „Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung“ in Weißenburg hinsichtlich der zu erwartenden Treibhausgasemissionen beurteilt.

Es werden die drei Sektoren „Industrie“ (Bauwirtschaft, Betrieb, Unterhaltung), „Verkehr“ (Verkehrsleistung, betriebsbedingte Auswirkung) und „Landnutzung, Landnutzungsänderung“ (Eingriff und Kompensation) differenziert.

## 2. Sektor Industrie

Unter dem Sektor Industrie werden die Emissionen aus dem Zeitraum der Herstellung/ Bau sowie die Unterhaltung der Straße berücksichtigt (Lebenszyklusemissionen). Die Berechnung stammt aus dem Methodenhandbuch zum Bundesverkehrswegeplan (PTV Planung Transport Verkehr AG; PTV Transport Consult GmbH; TCI Röhling - Transport Consulting International, 2016), in welchem die jährlichen Lebenszykluskosten auf Grundlage von Durchschnittswerten der spezifischen THG-Emissionen pro m<sup>2</sup>/Jahr versiegelter Fläche berechnet werden. Bei Brücken und Tunnelabschnitten gibt es einen Aufschlag der Durchschnittswerte. In den beiden nachfolgenden Tabellen werden der Bestand (Prognosenullfall) und die Planung berechnet (Vorlage aus dem Methodenpapier).

Tabelle 1 Bilanzierungstabelle zur Berechnung der Lebenszyklusemissionen im Bestand

Straßenkategorie	Streckenlänge (m)	Querschnittsbreite (RQ)	Gesamtfläche (m <sup>2</sup> )	Spezifische THG-Emissionen [kg/m <sup>2</sup> /a] <sup>2</sup>	kg CO <sub>2</sub> -eq/ a
<b>Bundes- oder Staatsstraße</b> (ohne Brücke und Tunnel) <u>Hier: B2, B13, WUG1</u>	-	-	12.354	4,6	56.828
<b>Gesamtsumme kg CO<sub>2</sub>-eq/ a</b>					<b>56.828</b>

<sup>1</sup> Umweltbundesamt, Pressemitteilung Nr. 11/2023 „UBA-Prognose: Treibhausgasemissionen sanken 2022 um 1,9 Prozent“, vom 15.03.2023, online unter URL: <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/uba-prognose-treibhausgasemissionen-sanken-2022-um>

<sup>2</sup> (PTV Planung Transport Verkehr AG; PTV Transport Consult GmbH; TCI Röhling - Transport Consulting International, 2016)

Tabelle 2 Bilanzierungstabelle zur Berechnung der Lebenszyklusemissionen Planung

<b>Straßenkategorie</b>	<b>Streckenlänge (m)</b>	<b>Querschnittsbreite (RQ)</b>	<b>Gesamtfläche (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Spezifische THG-Emissionen [kg/m<sup>2</sup>/a]<sup>1</sup></b>	<b>kg CO<sub>2</sub>-eq/ a</b>
<b>Bundes- oder Staatsstraße</b> (ohne Brückel) <u>hier: B2 außerhalb des Trogbauwerks</u>	-	-	2.787	4,6	12.820
<b>Bundes- oder Staatsstraße</b> (ohne Brücke) <u>hier: B13/ WUG1</u>	-	-	1.886	4,6	8.676
<b>Bundes- oder Staatsstraße</b> (ohne Brücke) <u>hier: Rampen (1-4), Anschluss Römerbrunnenweg</u>	-	5,50	7.440	4,6	34.224
<b>Bundes- oder Staatsstraße</b> (ohne Brücke) <u>hier: Kreisverkehr</u>	-	-	1.033	4,6	4.752
<b>Bundes- oder Staatsstraße</b> (ohne Brücke) <u>hier: B2 innerhalb des Trogbauwerks</u>	279	8	2.232	4,6	10.267
<b>Aufschlag Brückenabschnitte</b> <u>hier: Trogbauwerk</u>	279	8	2.232	12,6	28.123
<b>Gesamtsumme kg CO<sub>2</sub>-eq/ a</b>					<b>98.862</b>

Somit ergibt sich eine Zunahme von 42.034 kg CO<sub>2</sub>-eq pro Jahr (entspricht 42,03 t CO<sub>2</sub>-eq/ a.) für den Lebenszyklus durch die Planung im Vergleich zum Bestand.

### 3. Sektor Verkehr

Die Ermittlung der Treibhausgasemissionen des Sektors Verkehr gemäß dem Methodenpapier des StMB für die B2 - Umbau der Eichstätter Kreuzung sind in einem separaten Gutachten von dem Büro Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH, Bochum dargestellt (siehe Anlage 1 zu UL19.6).

<sup>1</sup> (PTV Planung Transport Verkehr AG; PTV Transport Consult GmbH; TCI Röhling - Transport Consulting International, 2016)

Die Ermittlung der Treibhausgasemissionen durch den Verkehr erfolgt aus der Differenz von Prognose-Planfall und Prognose-Bezugsfall. Als Grundlage für die Bewertung wird die Emissionsdatenbank für den Kfz-Verkehr (HBEFA 4.2) verwendet.

Bei dem Betrieb von Straßen ist vor allem der Ausstoß des klimawirksamen Gases Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) relevant, Lachgas (N<sub>2</sub>O) und Methan (CH<sub>4</sub>) werden nur in geringen Mengen ausgestoßen.

Als Grundlage für die Berechnung wurde die verkehrstechnische Untersuchung B2 Unterlage 20 vom Gutachter Prof. Dr. -Ing. Kurzak, September 2013 herangezogen.

Die Berechnung der Treibhausgasemissionen für den Verkehr kommt zu folgendem Ergebnis (siehe Anlage 1 zu UL19.6):

Tabelle 3 Bilanzierungstabelle zur Berechnung der Lebenszyklusemissionen Planung

Kennwert	Prognose-Bezugsfall	Prognose-Planfall	Differenz
Tsd. Fz-km p.a.	45.822	45.822	0
t CO <sub>2</sub> p.a. (TTW)	7.381	5.128	-2.253
t CO <sub>2</sub> p.a. (WTW)	9.587	6.684	-2.903

Die Fahrleistung zwischen Prognose-Bezugsfall und Prognose-Planfall ändert sich nicht und ist gleichbleibend bei 45.822 Tsd. Fz-km pro Jahr. Die direkte Fahrzeugemissionen durch den Betrieb (TTW: Tank to Wheel) und die zusätzlichen vorgelagerten Emissionen aus der Kraftstoff- Energieerzeugung (WTT: Well-to-Tank) werden zusammengefasst als WTW (Well-to-Wheel) angegeben. Dabei zeigt sich eine Verminderung der Treibhausgasbelastung (CO<sub>2</sub>) von 2.253 t (TTW) bzw. 2.903 t (WTW) pro Jahr. Durch die Verbesserung des Verkehrsflusses auf der B2 ergibt sich im Vergleich zum Prognose-Bezugsfall eine Einsparung von CO<sub>2</sub>-Emissionen im Sektor Verkehr.

## 4. Sektor Landnutzungsänderung

Bei der Landnutzungsänderung werden vor allem die anlagenbedingten Auswirkungen des Vorhabens betrachtet, denn durch den Straßenumbau sind die vorhandenen Nutzungen der Flächen nicht mehr möglich und es gehen die Biotopstrukturen und die Bodenfunktionen verloren. Böden und Pflanzen sind bedeutende Kohlenstoffspeicher, durch die Überbauung und Versiegelung kann diese Funktion nicht mehr erfüllt werden. Besonders relevant sind dabei feuchte bis nasse Mineralböden, Moorböden, generell extensiv bewirtschaftete Standorte, sowie Wälder und Gehölzstrukturen, da sie eine besonders hohe Klimaschutzfunktion erfüllen.

Dem Eingriff gegenüber stellen die Ausgleichsmaßnahmen für den Wasserhaushalt und die Klimafunktion eine Aufwertung dar.

Für den höhenfreien Umbau der Eichstätter Kreuzung sind die relevanten Landnutzungsänderungen in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 4 Tabelle zur Bilanzierung der Emissionen aus dem Sektor Landnutzungsänderung

Landnutzung	Eingriff (bau- / anlagebedingte Flächeninanspruchnahme)	Kompensation (Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen)
Eingriff / Kompensation	2,5 ha	1,65 ha
<b>Böden</b> mit besonderer Funktionsausprägung	<b>nicht betroffen</b>	-
<b>Wald</b>	<b>nicht betroffen</b>	-
davon ausgewiesene Klimaschutzwälder, Immissionschutzwälder, Bodenschutzwälder sowie natürliche und naturnahe Waldbestände	nicht betroffen	-
Waldumbau	nicht betroffen	-
Neuaufforstung	nicht betroffen	-
<b>Gehölze</b> auch: Alleen, Baumreihen	<b>0,8 ha</b>	<b>0,67 ha</b> (mit Streuobstwiese)
Grünland	0,47 ha	0,72 ha
davon <b>extensiv</b> genutztes Grünland	<b>0,03 ha</b>	<b>0,72 ha</b>
<b>sonstige naturnahe Biotope</b>	<b>0,01 ha</b>	<b>0,26 ha</b>
<b>Gesamtsumme</b>	<b>0,84 ha</b>	<b>1,65 ha</b>

Durch das Bauvorhaben wird in eine Fläche von 2,5 ha dauerhaft eingegriffen (abzüglich der Entsiegelungsfläche), die nach BayKompV zu bilanzieren ist.

Böden mit besonderer Funktionsausprägung und Waldflächen sind nicht betroffen. Klimarelevante Biotoptypen, die durch das Bauvorhaben in Anspruch genommen werden, sind mäßig extensiv genutztes Grünland, Gehölze wie Baumreihen, Feldgehölze und Hecken (teilweise amtlich kartierte Biotope). Diese klimarelevanten Biotoptypen werden insgesamt auf einer Fläche von 0,84 ha dauerhaft in Anspruch genommen.

Dem gegenüber stehen die Ausgleichsflächen 4.1- 4.3 A, die auf einer Fläche von 1,65 ha umgesetzt werden. Durch die Gestaltungsmaßnahmen vor Ort (5.2 G bis 5.4 G) und die naturschutzfachlicher Ausgleichsmaßnahmen 4.1 A und 4.2 A werden die verloren gegangenen Heckenanteile mindestens 1:1 ersetzt und auch die Einzelbäume werden durch Ersatzpflanzungen mindestens 1:1 ausgeglichen.

## 5. Gesamtbilanz

In der nachfolgenden Tabelle sind die drei relevanten Sektoren Industrie, Verkehr und Landnutzungsänderung zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 5      *Tabelle zur Gesamtbilanzierung der klimaschutzrelevanten Emissionen im Zusammenhang mit dem Vorhaben*

<b>Gesamtbilanz der vorhabenbedingten THG-Emissionen</b>	
<b>Sektor Industrie</b>	
Lebenszyklusemissionen	42,03 t CO <sub>2</sub> -eq/ a
<b>Sektor Verkehr</b>	
Verkehrsemissionen (vorhabenbedingte Zusatzbelastung)	-2.253 t CO <sub>2</sub> / a
<b>Sektor Landnutzungsänderung</b>	
<b>Inanspruchnahme</b>	<b>Kompensationsmaßnahmen</b>
Inanspruchnahme von Böden mit klimaschutzrelevanten Funktionen      0 ha	1,65 ha
Inanspruchnahme von klimaschutzrelevanten Biotopen / Vegetationskomplexen      0,84 ha	

In dem Sektor Industrie (Lebenszyklusemissionen) sind die zu erwartenden, vorhabenbedingten THG-Emissionen in CO<sub>2</sub>-eq je m<sup>2</sup> Straßenfläche in kg pro Jahr berechnet worden. Für Brückenbauwerke und Tunnelabschnitte sind dabei Aufschläge vorzusehen. Um den Bau und die Lebenszyklusemissionen des Trogbauwerks zu berechnen wurde der Aufschlag wie für ein Brückenbauwerk angesetzt. Durch den Umbau der Eichstätter Kreuzung mit zum einem mehr versiegelter Verkehrsfläche und zum anderen dem Trogbauwerk, steigen die CO<sub>2</sub>-eq pro Jahr um rund 42 t. Aufgrund des relativ bestandsnahen Ausbaues und im Vergleich zu der Einsparung im Sektor Verkehr, ist diese Zunahme nicht als erheblich zu betrachten.

Im Sektor Verkehr kommt es im Vergleich zum Prognose-Bezugsfall zu einer Verringerung der THG-Emissionen. Durch den verbesserten Verkehrsfluss können im Prognose-Planfall 2.253 t CO<sub>2</sub> p. a. (TTW: Tank-to-Wheel, direkte Emissionen im Fahrzeugbetrieb) eingespart werden. Wenn man die indirekten / vorgelagerten Emissionen aus der Kraftstoff- bzw. Energieerzeugung (WTT: Well- to- Tank) berücksichtigt, dann ist die Differenz/ Einsparung zum Prognose Bezugsfall 2.903 t CO<sub>2</sub> pro Jahr.

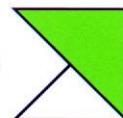
Somit ist durch den höhenfreien Umbau der Eichstätter Kreuzung mit einem verbesserten Verkehrsfluss und mit einer Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch den Verkehr (Betrieb) zu rechnen.

Im Sektor Landnutzungsänderung sind keine erheblichen Auswirkungen auf das globale Klima zu erwarten. Die klimarelevanten Biotoptypen werden auf einer Fläche von etwa 0,84 ha in Anspruch genommen, während dem gegenüber gestellt auf 1,65 ha die „Landnutzung“ aufgewertet wird durch die naturschutzfachlichen Ausgleichsflächen. Die besonders klimarelevanten Biotoptypen wie Heckenstrukturen, Alleeen und Feldgehölze werden mindestens 1:1 ersetzt.

Aufgrund der hohen Einsparung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Sektor Verkehr, sind für das globale Klima durch das Vorhaben Verbesserungen zu erwarten im Vergleich zum Prognosenullfall. Durch den Umbau der Kreuzung mit verbessertem Verkehrsfluss kann somit CO<sub>2</sub> eingespart werden.

**Ermittlung der Treibhausgasemissionen (Sektor  
Verkehr) gem. Methodenpapier des StMB  
B 2-Umbau Eichstätter Kreuzung  
Auftragsnummer 22-D-0108**

Brilon  
Bondzio  
Weiser



Ingenieurgesellschaft  
für Verkehrswesen mbH

Auftraggeber: Freistaat Bayern  
vertreten durch:  
Staatliches Bauamt Ansbach  
Würzburger Landstr. 22  
91522 Ansbach

Auftragnehmer: Brilon Bondzio Weiser  
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH  
Universitätsstraße 142  
  
Tel.: 0234 / 97 66 000  
Fax: 0234 / 97 66 0016  
E-Mail: info@bbwgmbh.de

Bearbeitung: Dr.-Ing. Frank Weiser  
Dipl.-Ing. Alexander Sillus

Projektnummer: 3.2553

Datum: März 2023

	<b>Seite</b>
<b>1 Ausgangssituation.....</b>	<b>2</b>
1.1 Aufgabenstellung .....	2
1.2 Untersuchungsgegenstand.....	3
1.3 Planung.....	4
<b>2 Methodik .....</b>	<b>5</b>
2.1 Treibhausgasberechnung.....	5
2.2 Bestimmung des Streckentyps .....	6
2.3 Bestimmung der Verkehrszustände .....	7
2.3.1 Nachweis der Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten gemäß HBS .....	7
2.3.2 Freie Strecken .....	10
2.4 Bestimmung der stündlichen Verkehrsmengen.....	10
<b>3 Herleitung der Verkehrsbelastungen für die Berechnung .....</b>	<b>12</b>
3.1 Prognose der DTV-Belastungen.....	12
3.2 Jahresgangline aus Dauerzählstelle .....	14
3.3 Verkehrstechnische Berechnungen .....	16
<b>4 Berechnung der Treibhausgasemissionen.....</b>	<b>16</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>18</b>
<b>Anlagenverzeichnis.....</b>	<b>19</b>



# 1 Ausgangssituation

## 1.1 Aufgabenstellung

Das am 18.12.2019 in Kraft getretene und zuletzt am 18.08.2021 geänderte Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) soll die Erfüllung der nationalen Klimaschutzziele sowie der europäischen Zielvorgaben gewährleisten. Das wesentliche Ziel ist, die bundesweiten Treibhausgasemissionen schrittweise zu reduzieren. Das Bayerische Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (StMB) hat das Methodenpapier zur Berücksichtigung des globalen Klimas in der Straßenplanung zur Verfügung gestellt. In Verbindung mit den Klimaschutzzielen ist bezüglich der Reduzierung von Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) in verschiedene Sektoren zu differenzieren. In der Regel sind bei Straßenaus- und neubauvorhaben die Ziele aus den drei Sektoren „Industrie“, „Verkehr“ und „Landnutzung, Landnutzungsänderung“ berührt. Die in dieser Untersuchung zu betrachten Aspekte betreffen nur den Sektor „Verkehr“, genauer die Auswirkungen auf den fließenden motorisierten Verkehr.

Das Staatliche Bauamt Ansbach bereitet derzeit für das Straßenbauprojekt „B 2, Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg“ die Planfeststellungsunterlagen zur Beantragung im Jahr 2023 bei der Planfeststellungsbehörde vor.

Unter Berücksichtigung des Methodenpapiers des StMB sollen auf Grundlage der Verkehrsprognose (Verkehrstechnische Untersuchung) die durch den Sektor „Verkehr“ verursachten THG-Emissionen berechnet bzw. ermittelt werden. Die verkehrsbedingte THG-Bilanzierung erfolgt aus der Differenz (Delta) zwischen Prognose-Planfall und Prognose-Bezugsfall unter Verwendung der Emissionsdatenbank für den Kfz-Verkehr in der zur Zeit aktuellsten Version HBEFA 4.2.

Grundlage der Ermittlung sind die Planunterlagen und die zugehörige verkehrstechnische Untersuchung, welche seitens des Auftraggebers zur Verfügung gestellt werden. Für die Berechnung der jährlichen Treibhausgasemissionen ist des Weiteren neben dem DTV als Durchschnittswert auch die Verteilung der Verkehrsbelastungen auf die einzelnen Stunden des Jahres von Bedeutung.

Die Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft mbH wurde vom Staatliche Bauamt Ansbach damit beauftragt, für das Projekt „B 2, Höhenfreier Umbau der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg“ eine entsprechende Ermittlung der Treibhausgasemissionen durchzuführen.



## 1.2 Untersuchungsgegenstand

Zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse für den überörtlichen Verkehr ist der Bau eines höhenfreien Knotenpunkts an der Eichstätter Kreuzung in Weißenburg mit Tieflage der B 2 im Zuge des Gesamtausbaukonzepts der B 2 geplant.

Die folgende Abbildung zeigt den derzeitigen plangleichen, signalgeregelten Knotenpunkt.



Abbildung 1: Eichstätter Kreuzung in Weißenburg [Grundlage: Google Earth Pro]



### 1.3 Planung

Der geplante Umbau mit einer höhenfreien Führung der B2 und dem plangleichen Anschluss der Eichstätter Straße mit einem Kreisverkehr zeigt die folgende Abbildung.

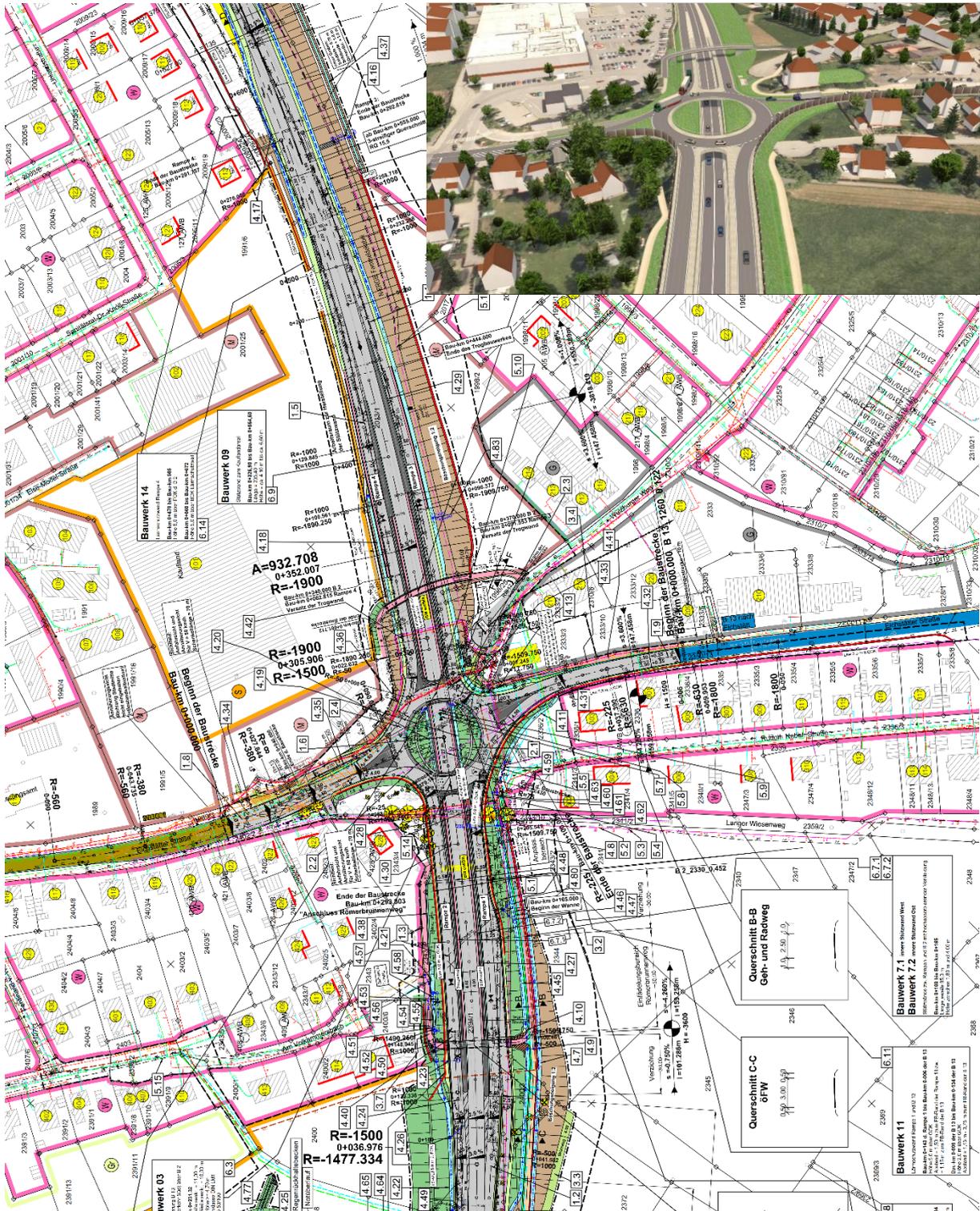


Abbildung 2: Umbauplanung Eichstätter Kreuzung in Weißenburg [Grundlage: Homepage StBA Ansbach]



## 2 Methodik

### 2.1 Treibhausgasberechnung

Die Berechnung der Treibhausgasemissionen erfolgt unter Zuhilfenahme der Emissionsfaktoren des Handbuchs Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs (HBEFA 4.2). Das Handbuch gibt für verschiedene Fahrzeugtypen (Pkw, leichte und schwere Nutzfahrzeuge, Linien- und Reisebusse sowie Motorräder) und Bezugsjahre (1990-2045) die spezifischen Emissionen je Fzkm in Abhängigkeit vom Gebiets- und Straßentyp sowie Verkehrszustand und Tempolimit an. Die folgende Abbildung zeigt die verfügbare Auswahl.

Gebiet	Strassentyp	Verkehrszustand	Tempo-Limit [km/h]															
			30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	>130				
laendlich gepraegt	Autobahn	5 VZustaende																
	Semi-Autobahn	5 VZustaende																
	Fern-, Bundesstrasse	5 VZustaende																
	Hauptverkehrsstrasse	5 VZustaende																
	Hauptverkehrsstrasse, kurvig	5 VZustaende																
	Sammelstrasse	5 VZustaende																
	Sammelstrasse, kurvig	5 VZustaende																
	Erschliessungsstrasse	5 VZustaende																
Agglo- meration	Autobahn	5 VZustaende																
	Stadt-Autobahn	5 VZustaende																
	Fern-, Bundesstrasse	5 VZustaende																
	Staedt. Magistrale / Ringstr.	5 VZustaende																
	Hauptverkehrsstrasse	5 VZustaende																
	Sammelstrasse	5 VZustaende																
	Erschliessungsstrasse	5 VZustaende																

Zugeordneter Flottenmix-Typ:

- = Autobahn
- = Land
- = Agglo.

Abbildung 3: Verkehrssituationen und Straßentypen nach HBEFA 4.2.2 [Quelle: HBEFA]

Die Verkehrszustände teilen sich in die vier Klassen

- flüssig,
- dicht,
- gesättigt und
- Stop+go

ein, wobei die letzte Klasse nochmals in die Stufen Stop+go und Stop+go II unterteilt ist, so dass sich insgesamt 5 Verkehrszustände ergeben. Die Beschreibung der Verkehrszustände findet sich in der folgenden Tabelle.



**Tabelle 1:** Beschreibung der Verkehrszustände gemäß HBEFA 4.2 (vgl. INFRAS)

Verkehrszustand	Beschreibung
<b>flüssig</b>	Frei und stetig fließender Verkehr, Konstante, eher hohe Geschwindigkeit, Geschwindigkeitsbandbreiten: 90 bis >130 km/h auf Autobahnen, 45-60 km/h auf Straßen mit Tempolimit von 50 km/h. Verkehrsqualität A-B gemäß HCM (Highway Capacity Manual).
<b>dicht</b>	Flüssiger Verkehrsfluss bei starkem Verkehrsvolumen, vergleichsweise konstante Geschwindigkeit, Geschwindigkeitsbandbreiten: 70-90 km/h auf Autobahnen, 30-45 km/h auf Straßen mit Tempolimit 50 km/h. Verkehrsqualitätsstufen C-D gemäß HCM (Highway Capacity Manual).
<b>gesättigt</b>	Unstetiger Verkehrsfluss mit starken Geschwindigkeitsschwankungen bei gesättigtem / gebundenem Verkehrsfluss, erzwungene Zwischenstopps möglich, Geschwindigkeitsbandbreiten: 30-70 km/h auf Autobahnen, 15-30 km/h auf Straßen mit Tempolimit 50 km/h. Verkehrsqualitätsstufe E gemäß HCM (Highway Capacity Manual).
<b>Stop+go</b>	Stop+Go, starke Stauerscheinungen bis Verkehrszusammenbruch, Geschwindigkeitsschwankungen bei allgemein tiefer Geschwindigkeit. Geschwindigkeitsbandbreiten: 5-30 km/h auf Autobahnen, 5-15 km/h auf Straßen mit Tempolimit 50 km/h.
<b>Stop+go II</b>	Stauerscheinungen bis Verkehrszusammenbruch, Geschwindigkeiten <10 km/h

Für die Berechnung der jährlichen Menge an Treibhausgasemissionen eines Streckennetzes muss folgendes bekannt sein:

- der Streckentyp jedes Elements des betrachteten Streckennetzes
- der Verkehrszustand jedes Elements des betrachteten Streckennetzes zu jeder Stunde des betrachteten Jahres
- die zugehörige Verkehrsmenge je Fahrzeugtyp, die jedes Element des betrachteten Streckennetzes zu jeder Stunde des betrachteten Jahres befährt.

Im Folgenden soll das Verfahren dargestellt werden, mit dem diese Daten gewonnen werden können.

## 2.2 Bestimmung des Streckentyps

Für die Einteilung des Streckennetzes in Streckentypen wird auf die Bundesverkehrswegeplanung (BVWP) zurückgegriffen. Das Methodenhandbuch zur BVWP beschreibt eine Methode mit deren Hilfe es möglich ist, alle Straßen anhand von 10 Kenngrößen in Streckentypen einzuteilen. Die folgende Abbildung aus dem Methodenhandbuch zur BVWP (vgl. BMVI) verdeutlicht das Vorgehen.



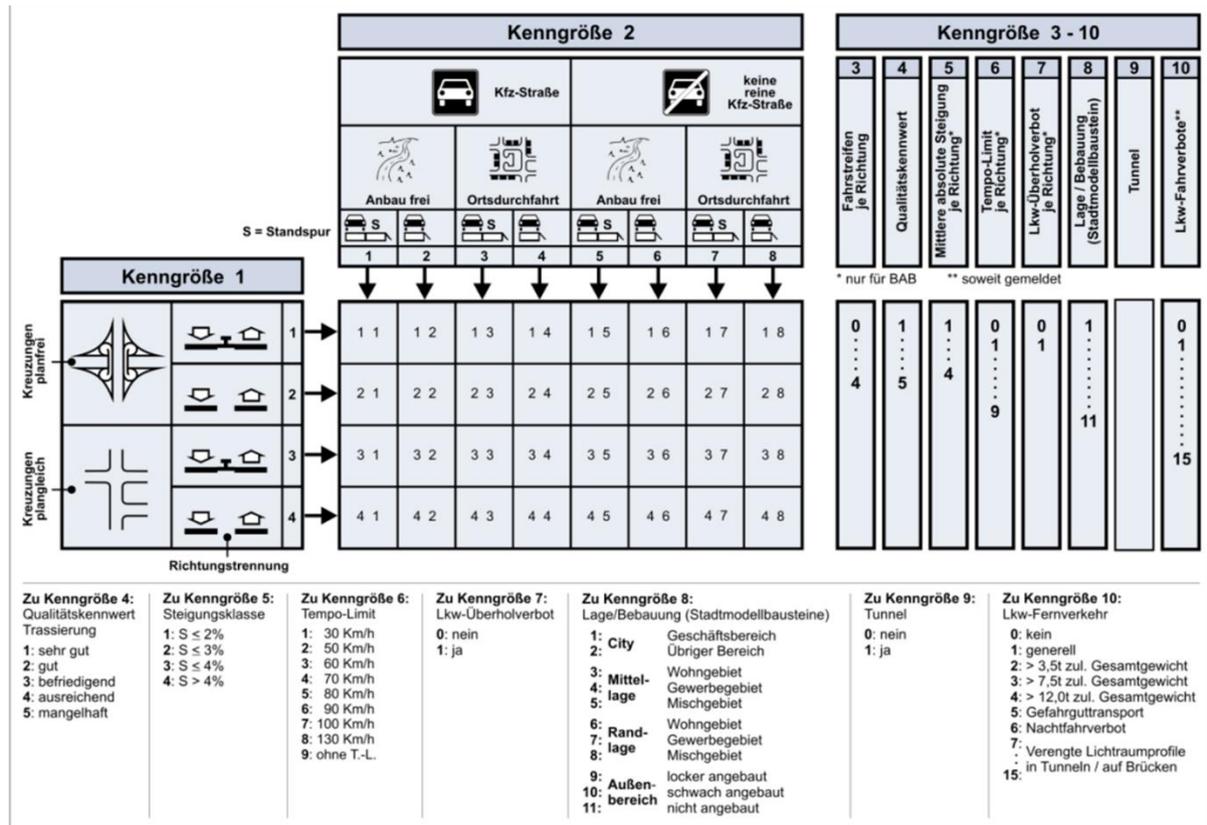


Abbildung 4: Streckentypen nach BVWP [Quelle: Methodenhandbuch BVWP]

Die BVWP verknüpft die Streckentypen darüber hinaus mit HBEFA-Typen, so dass mit der Einteilung in die BVWP-Streckentypen eine eindeutige Zuordnung zu den HBEFA-Streckentypen möglich ist.

## 2.3 Bestimmung der Verkehrszustände

### 2.3.1 Nachweis der Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten gemäß HBS

Die Verkehrsqualität an Knotenpunkten und Strecken kann mit den Berechnungsverfahren aus dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (vgl. FGSV) ermittelt werden. Dabei werden verschiedene Berechnungsverfahren für unterschiedliche Straßenkategorien angewandt.

Für den Kraftfahrzeugverkehr an plangleichen Knotenpunkten wird die Qualität des Verkehrsablaufs nach dem HBS 2015 Teil S oder L (vgl. FGSV) in den einzelnen Zufahrten anhand der mittleren Wartezeit beurteilt und festgelegten Qualitätsstufen zugeordnet (vgl. Tabelle 2). An signalgesteuerten Knotenpunkten wird der Fahrstreifen mit der größten mittleren Wartezeit für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes herangezogen, an vorfahrtsregelten Knotenpunkten der Strom mit der größten mittleren Wartezeit und an Kreisverkehren die Zufahrt mit der größten mittleren Wartezeit.



Tabelle 2: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen gemäß HBS (vgl. FGSV)

Qualitätsstufe (QSV)	Kfz-Verkehr mittlere Wartezeit $t_w$ [s/Fz]	
	Vorfahrtgeregelter Knotenpunkt / Kreisverkehr	Knotenpunkt mit Signalanlage
A	$\leq 10$	$\leq 20$
B	$\leq 20$	$\leq 35$
C	$\leq 30$	$\leq 50$
D	$\leq 45$	$\leq 70$
E	$> 45$	$> 70$
F	Auslastungsgrad $> 1$	

Die Berechnungen wurden mithilfe der Programme AMPEL, KNOBEL und KREISEL durchgeführt.



Die zur Bewertung des Verkehrsablaufs herangezogenen Qualitätsstufen entsprechen den Empfehlungen gemäß HBS (vgl. FGSV). Die Qualitätsstufen für das untergeordnete Netz lassen sich wie folgt charakterisieren.

**Tabelle 3:** Beschreibung der Qualitätsstufen gemäß HBS (vgl. FGSV)

<b>Stufe</b>	<b>Vorfahrt geregelter Knotenpunkt / Kreisverkehr</b>	<b>Knotenpunkt mit Signalanlage</b>	<b>Qualität des Verkehrsablaufs</b>
<b>A</b>	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.	<b>sehr gut</b>
<b>B</b>	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.	<b>gut</b>
<b>C</b>	Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.	<b>befriedigend</b>
<b>D</b>	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.	<b>ausreichend</b>
<b>E</b>	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.	<b>mangelhaft</b>
<b>F</b>	Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken.	<b>ungenügend</b>



Anhand der Beschreibung der Verkehrszustände im HBS (vgl. Tabelle 3) mit der des HBEFA (vgl. Tabelle 1) kann die in Tabelle 4 gezeigte Zuordnung vorgenommen werden.

**Tabelle 4:** Zuordnung der Verkehrszustände von HBEFA (vgl. INFRAS) und HBS (vgl. FGSV)

Verkehrszustand nach HBEFA	Qualität des Verkehrsablaufs nach HBS
flüssig	gut bis sehr gut
dicht	befriedigend
gesättigt	ausreichend
Stop+go	mangelhaft
Stop+go II	ungenügend

Im Rahmen von Verkehrsuntersuchungen werden in der Regel verkehrstechnische Berechnungen für die Bemessungsstunden (meist die 50. höchstbelastete Stunde eines Jahres) vorgenommen. Da die Bemessungsstunden jedoch nicht für alle Stunden eines Jahres maßgebend sind und sich über das Jahr verteilt unterschiedliche Verkehrszustände einstellen, werden für die nicht durch die Bemessungsstunde abgedeckten Verkehrszustände ergänzende Berechnungen erforderlich.

Da eine verkehrstechnische Berechnung für jede der 8.760 Stunden eines Jahres nur mit unverhältnismäßigem Aufwand möglich ist, werden für verschiedene Belastungsniveaus entsprechende Berechnungen angestellt und mittels Interpolation auf die restlichen Stunden übertragen.

### 2.3.2 Freie Strecken

Für die freie Strecke stellt die BVWP für jeden in Punkt 2.2 beschriebenen Streckentyp eine Geschwindigkeitsfunktion zur Verfügung. Damit kann für jede Stunde des Jahres die erreichbare Geschwindigkeit und damit der Verkehrszustand nach HBEFA (vgl. INFRAS) gemäß Tabelle 1 bestimmt werden.

## 2.4 Bestimmung der stündlichen Verkehrsmengen

Aus Verkehrsuntersuchungen liegen in der Regel durchschnittliche Verkehrsbelastungen eines Jahres in Form von DTV,  $DTV_W$  oder  $DTV_{W5}$  Werten vor. Außerdem wird zwischen dem Pkw- oder Leichtverkehr und dem Schwerverkehr unterschieden.

Aus diesen Angaben können die stündlichen Verkehrsmengen mit Hilfe einer Jahresganglinie der Verkehrsbelastungen bestimmt werden. Hierzu kann auf Daten von Dauerzählstellen zurückgegriffen werden. An 881 außerörtlichen Bundesstraßen werden an automatischen Dauerzählstellen alle Kraftfahrzeuge permanent gezählt. Die Daten werden von den Bundesländern erhoben und der Bundesanstalt für Straßenwesen BASt monatlich übermittelt und auf der Homepage der BASt bereitgestellt.

Durch Ermittlung des Anteils des stündlichen Verkehrs am durchschnittlichen Tagesverkehr ( $DTV$ ,  $DTV_W$  oder  $DTV_{W5}$ ), getrennt nach Leicht- und Schwerverkehr, ist es möglich, für jeden Streckenabschnitt eine individuelle Verkehrsstärke für alle 8.760 Stunden des Prognosejahrs herzuleiten.



Ebenfalls kann die Aufteilung des Verkehrs an der Dauerzählstelle auf die verschiedenen Fahrzeugtypen (vgl. Punkt 2.1), getrennt für Leicht- und Schwerverkehr, für die Treibhausgasemissionsberechnung übernommen werden.



### 3 Herleitung der Verkehrsbelastungen für die Berechnung

#### 3.1 Prognose der DTV-Belastungen

Die für die Berechnungen benötigten Verkehrsbelastungen stammen aus der „Verkehrsuntersuchung B 2, Ausbau im Landkreis Weißenburg – Gunzenhausen, 2013“, die Professor Dr.-Ing. Harald Kurzak im Auftrag des Staatlichen Bauamts Ansbach erarbeitet hat.

Die Untersuchung weist keinen gesonderten Prognose-Bezugsfall aus, weshalb davon ausgegangen wird, dass die Verkehrsbelastungen in Bezugs- und Planfall gleich sind.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Belastungen des durchschnittlichen täglichen Verkehrs DTV im Kfz- und im Schwerverkehr.

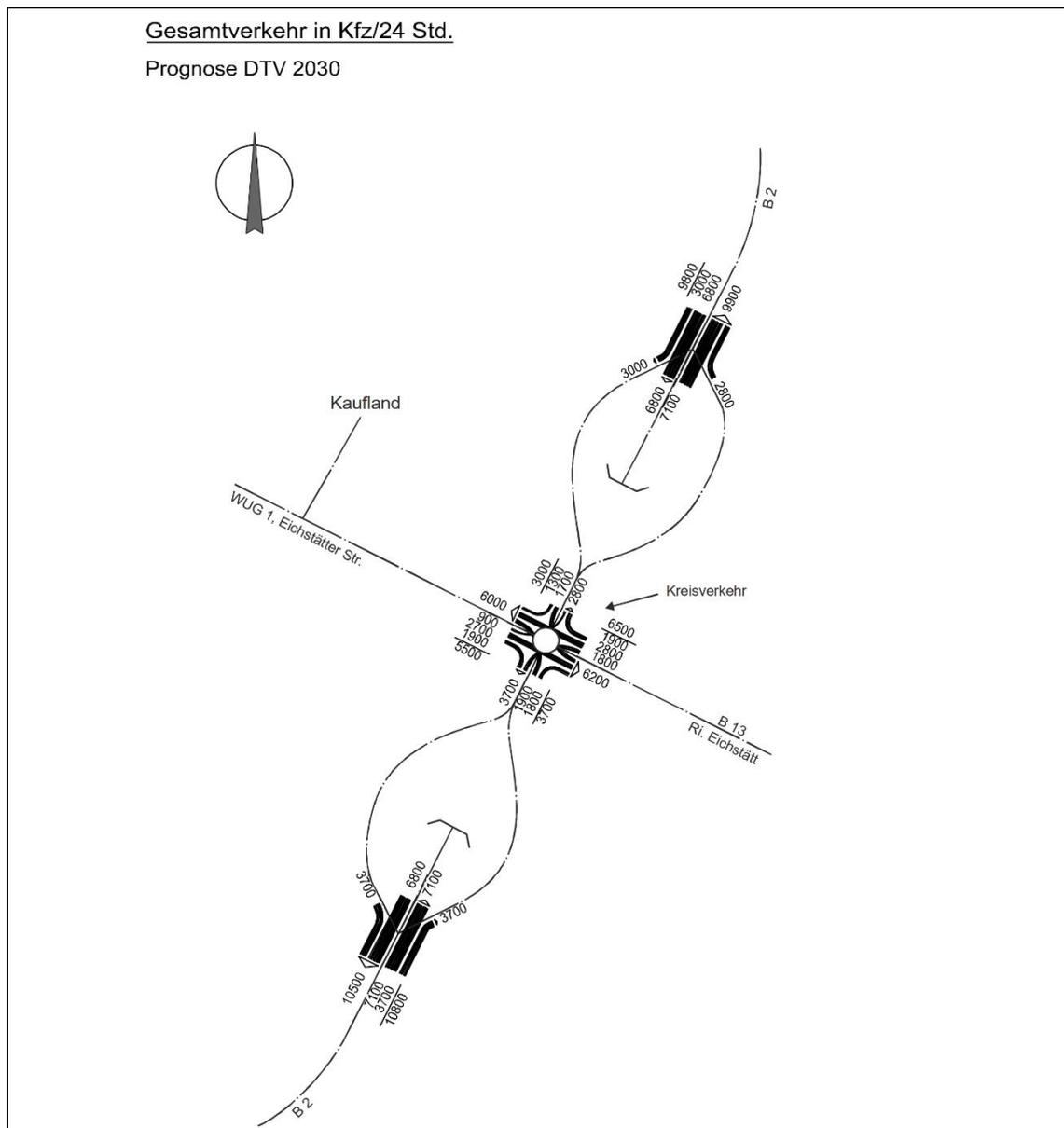


Abbildung 5: DTV-Belastung Eichstätter Kreuzung aus der Verkehrsuntersuchung von Prof. Dr.-Ing. Kurzak



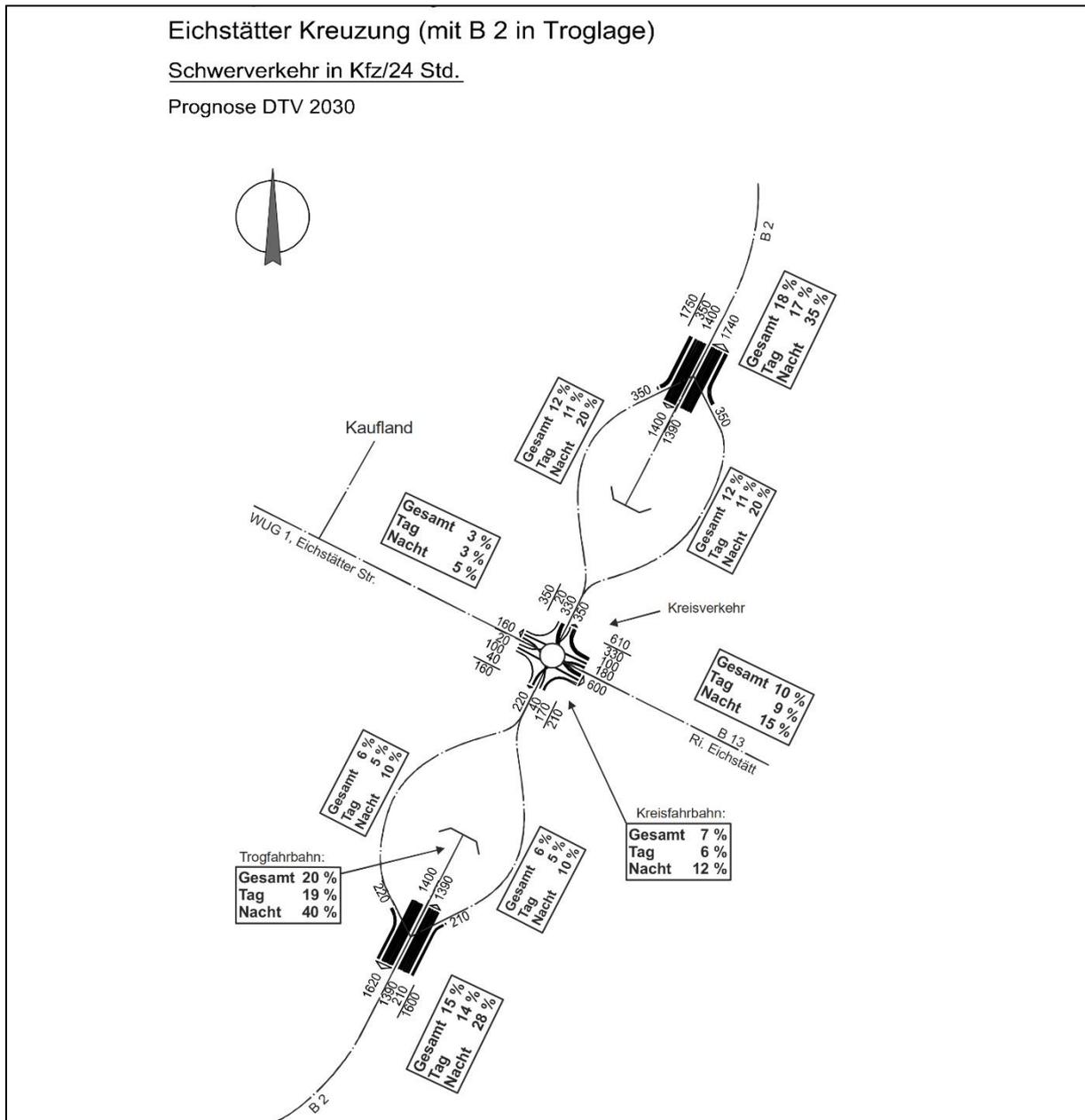


Abbildung 6: DTV-SV Belastung Eichstätter Kreuzung aus der Verkehrsuntersuchung von Prof. Dr.-Ing. Kurzak



### 3.2 Jahresgangline aus Dauerzählstelle

Im vorliegenden Fall liegt die Dauerzählstelle Weißenburg in Bayern, BAST-Nr. 9271, TK-Blatt 6931 am nächsten zum Untersuchungsgegenstand. Die folgende Abbildung zeigt die Lage.

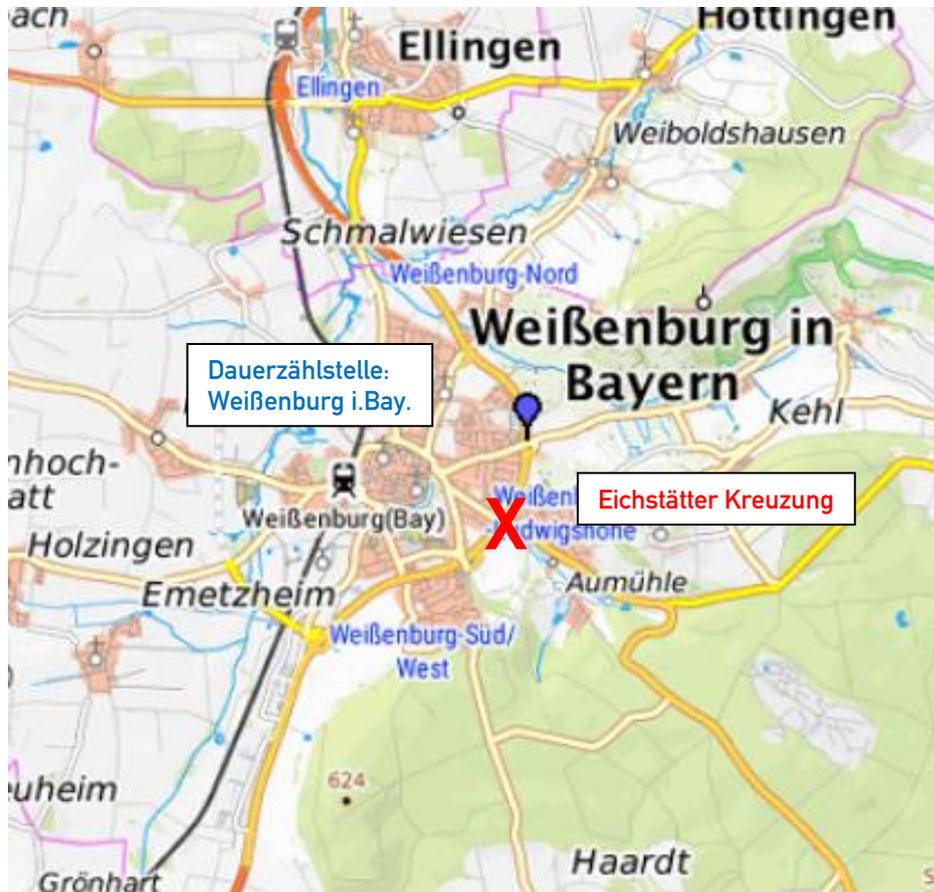


Abbildung 7: Lage der Dauerzählstelle: Weißenburg in Bayern [Grundlage: Homepage BAST]

Aus den Zählwerten kann für jede der 8.760 Stunden eines Jahres der gezählte prozentuale Anteil des stündlichen Verkehrs am DTV für den Kfz-Verkehr, den Schwerverkehr und den Pkw-Verkehr ermittelt werden. Mit Hilfe dieser Werte ist es möglich, für die Prognosewerte ebenfalls stündliche Verkehrsbelastungen ermittelt werden.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Prozentanteile für den Kfz-Verkehr und den Schwerverkehr.



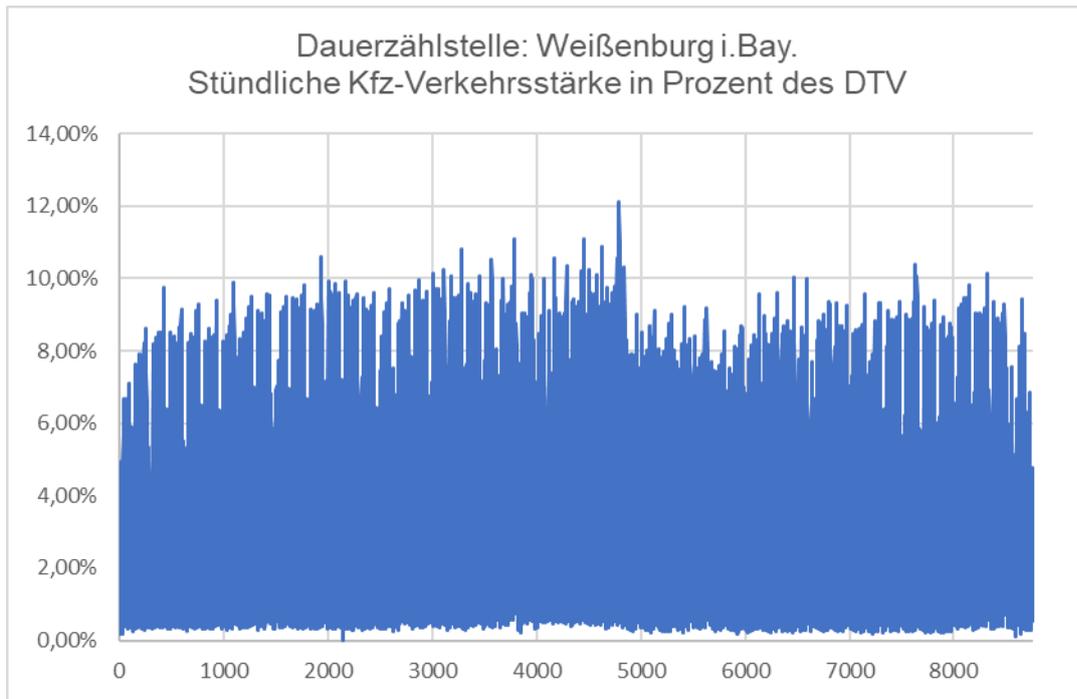


Abbildung 8: Stündliche Kfz-Verkehrsbelastung als prozentualer Anteil der DTV Belastung an der Dauerzählstelle Weißenburg in Bayern

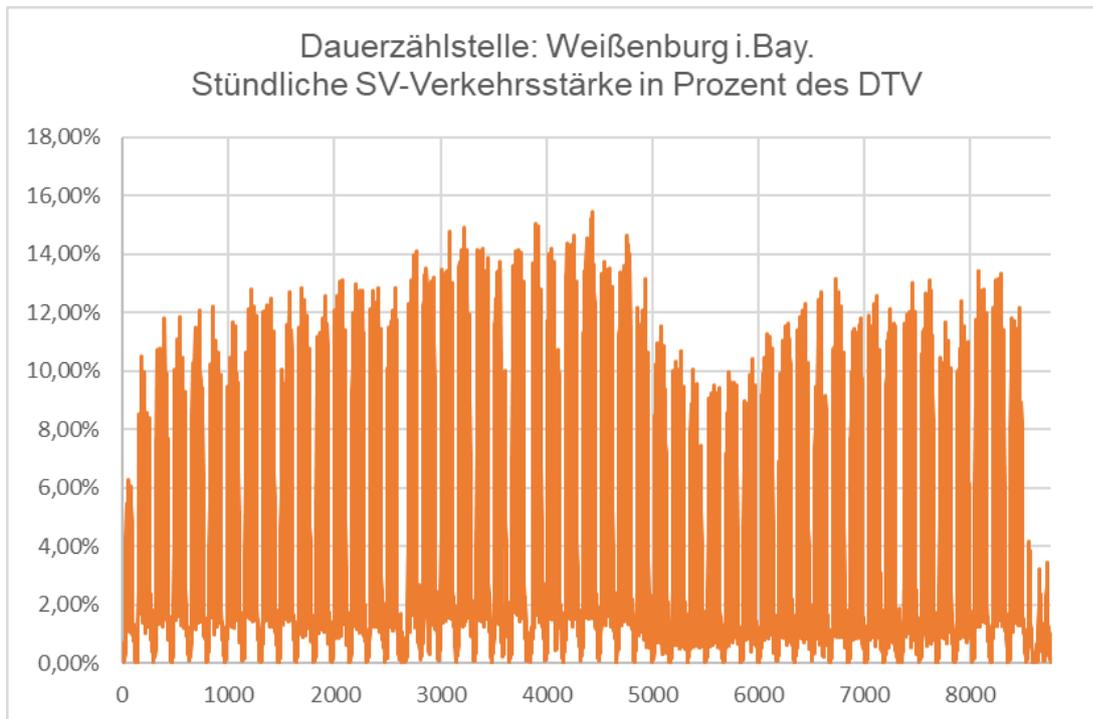


Abbildung 9: Stündliche SV-Verkehrsbelastung als prozentualer Anteil der DTV-SV Belastung an der Dauerzählstelle Weißenburg in Bayern



### 3.3 Verkehrstechnische Berechnungen

Für die Eichstätter Kreuzung wurden im Prognose-Bezugsfall für die 4 Belastungsfälle

- Morgenspitze Planfall mit B2 mit gesperrter Trogfahrbahn nach der VU Prof. Dr.-Ing. Kurzak
- Verringerte Morgenspitze
- Nachmittagsspitze Planfall mit gesperrter Trogfahrbahn nach der VU Prof. Dr.-Ing. Kurzak
- Verringerte Nachmittagsspitze

verkehrstechnische Berechnungen für die bestehende Lichtsignalanlage durchgeführt. In den Anlagen V-1 bis V-8 sind die Verkehrsbelastungen und die Ergebnisse der Berechnungen dokumentiert.

Im Prognose-Planfall wurden für die 4 Belastungsfälle

- Morgenspitze Planfall mit B2 in Troglage nach der VU Prof. Dr.-Ing. Kurzak
- Erhöhte Morgenspitze
- Nachmittagsspitze Planfall mit B2 in Troglage nach der VU Prof. Dr.-Ing. Kurzak
- Erhöhte Nachmittagsspitze

verkehrstechnische Berechnungen für den geplanten Kreisverkehr durchgeführt. In den Anlagen V-9 bis V-16 sind die Verkehrsbelastungen und die Ergebnisse der Berechnungen dokumentiert.



## 4 Berechnung der Treibhausgasemissionen

Die Berechnungen der Treibhausgasemissionen erfolgt mit den Emissionsfaktoren des HBEFA (vgl. INFRAS).

Dies erfolgt zum einen für direkte Emissionen im Fahrzeugbetrieb ("klassische" HBEFA-Emissionsfaktoren, TTW: Tank-to-Wheel)

Zum anderen werden zusätzlich die indirekten bzw. vorgelagerten Emissionen aus der Kraftstoff- bzw. Energieerzeugung (WTT: Well-to-Tank) berücksichtigt und als WTW (Well-to-Wheel, Summe der WTT- und TTW-Bereiche) angegeben.

Das Berechnungsprotokolle für den Prognose-Bezugsfall 2030 sind in Anlage B-1 und B-3 dokumentiert.

Das Berechnungsprotokolle für den Prognose-Planfall 2030 sind in Anlage B-2 und B-4 dokumentiert.

Die folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse im Überblick:

**Tabelle 5:** Ergebnis der Treibhausgasberechnung

Kennwert	Prognose-Bezugsfall	Prognose-Planfall	Differenz
Tsd. Fz-km p.a.	45.822	45.822	0
t CO <sub>2</sub> p.a. (TTW)	7.381	5.128	-2.253
t CO <sub>2</sub> p.a. (WTW)	9.587	6.684	-2.903

Die Berechnungen zeigen, dass sich die Fahrleistung zwischen Prognose-Bezugsfall und Prognose-Planfall nicht verändern, da der geplante Umbau im Wesentlichen die Betriebsform des Knotenpunktes betrifft.

Bezüglich der Treibhausgasbelastung zeigt sich eine Verminderung um 2.253 t (TTW) bzw. 2.903 t (WTW) pro Jahr. Diese Verminderung ist dadurch zu erklären, dass die Verkehrsanlage im Prognose-Planfall ungleich leistungsfähiger ist und die Hauptströme entlang der B2 planfrei geführt werden.

Bochum, März 2023

Brilon Bondzio Weiser - Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH  
 Universitätsstraße 142  
 44799 Bochum



## **Literaturverzeichnis**

### **INFRAS Forschung und Beratung**

Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs 4.2

### **FGSV Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2015) (Hrsg.):**

Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) 2015, Fassung 2015. Köln

### **BMVI Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.) (2016):**

Methodenhandbuch zum Bundesverkehrswegeplan 2030.

### **Professor Dr.-Ing. Harald Kurzak:**

Verkehrsuntersuchung B 2, Ausbau im Landkreis Weißenburg – Gunzenhausen, 2013. München



## Anlagenverzeichnis

### Anlagen B – Treibhausgasberechnungen

Anlage B-1	Treibhausgasberechnung für den Prognose-Bezugsfall (TTW)
Anlage B-2	Treibhausgasberechnung für den Prognose-Planfall (TTW)
Anlage B-3	Treibhausgasberechnung für den Prognose-Bezugsfall (WTW)
Anlage B-4	Treibhausgasberechnung für den Prognose-Planfall (WTW)

### Anlagen V – Verkehrstechnische Berechnungen

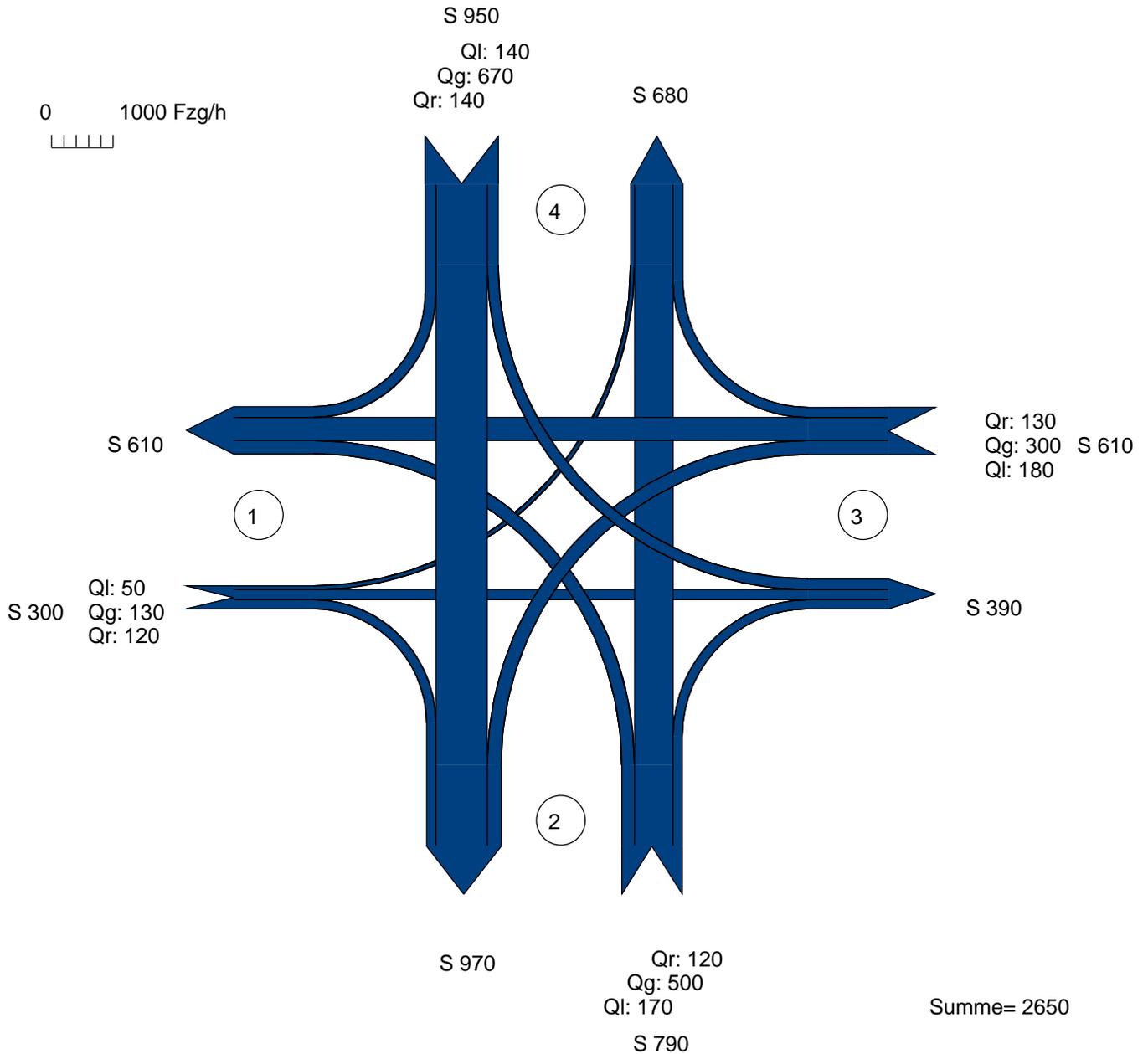
Anlage V-1 bis V 8	Berechnungen im Prognose-Bezugsfall
Anlage V-9 bis V 16	Berechnungen im Prognose-Planfall



# Verkehrsfluss-Diagramm

Datei : Eichstätter Kreuzung MS 2030 B3 plangleich.amp  
Projekt : Ermittlung Treibhausgase Emissionen Eichstätter Kreuzung (3-2553)  
Knoten : Eichstätter Kreuzung, B2 plangleich  
Stunde : Morgenspitze 2030

## Fahrzeuge



Zufahrt 1 : Eichstätter Str.  
Zufahrt 2 : B2 Süd  
Zufahrt 3 : B13 Ost  
Zufahrt 4 : B2 Nord

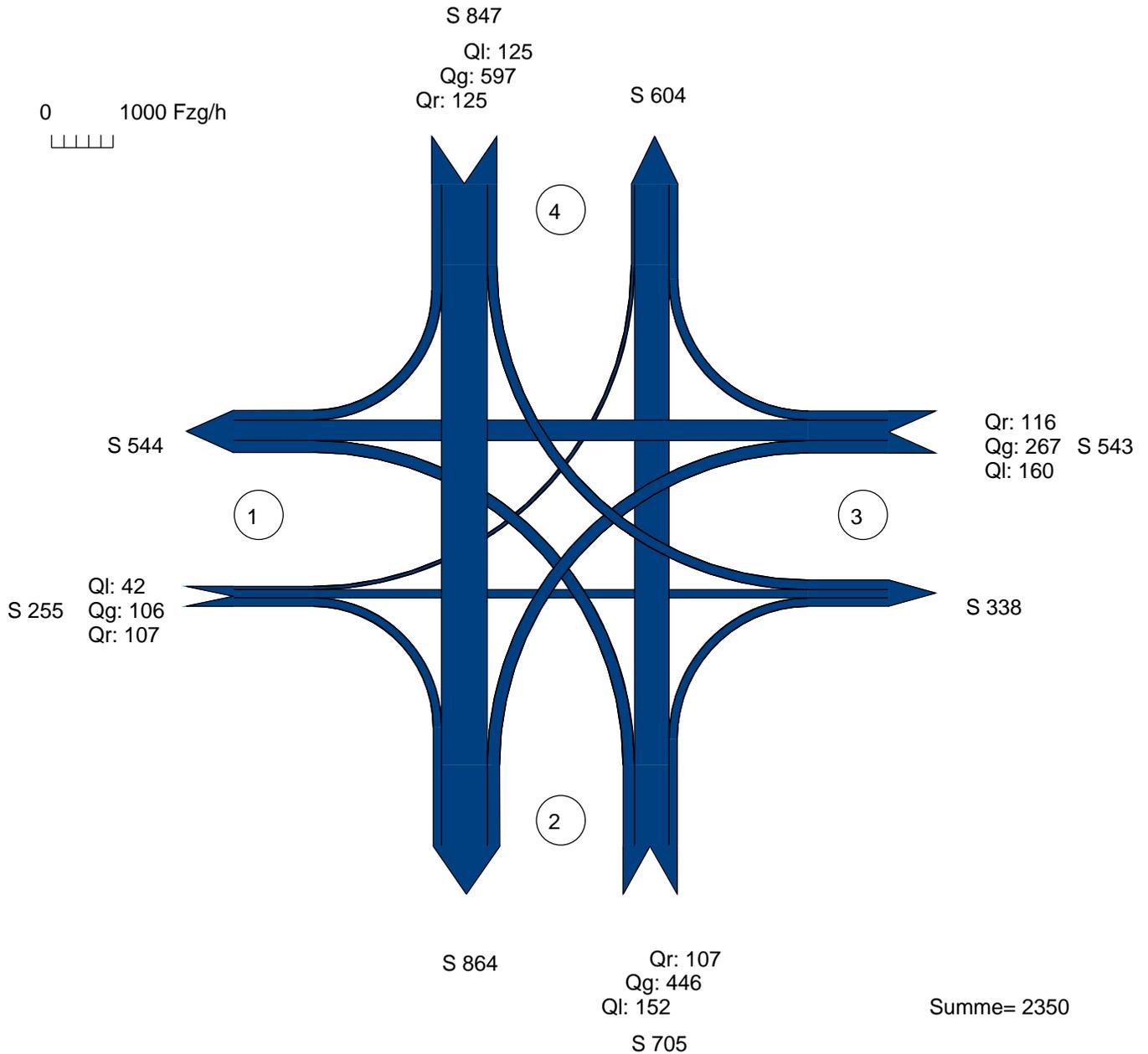
Anlage V-1



# Verkehrsfluss-Diagramm

Datei : Eichstätter Kreuzung MS 2030 81 ProzB3 plangleich.amp  
Projekt : Ermittlung Treibhausgase Emissionen Eichstätter Kreuzung (3-2553)  
Knoten : Eichstätter Kreuzung, B2 plangleich  
Stunde : Berechnung 2 2030

## Fahrzeuge



Zufahrt 1 : Eichstätter Str.  
Zufahrt 2 : B2 Süd  
Zufahrt 3 : B13 Ost  
Zufahrt 4 : B2 Nord

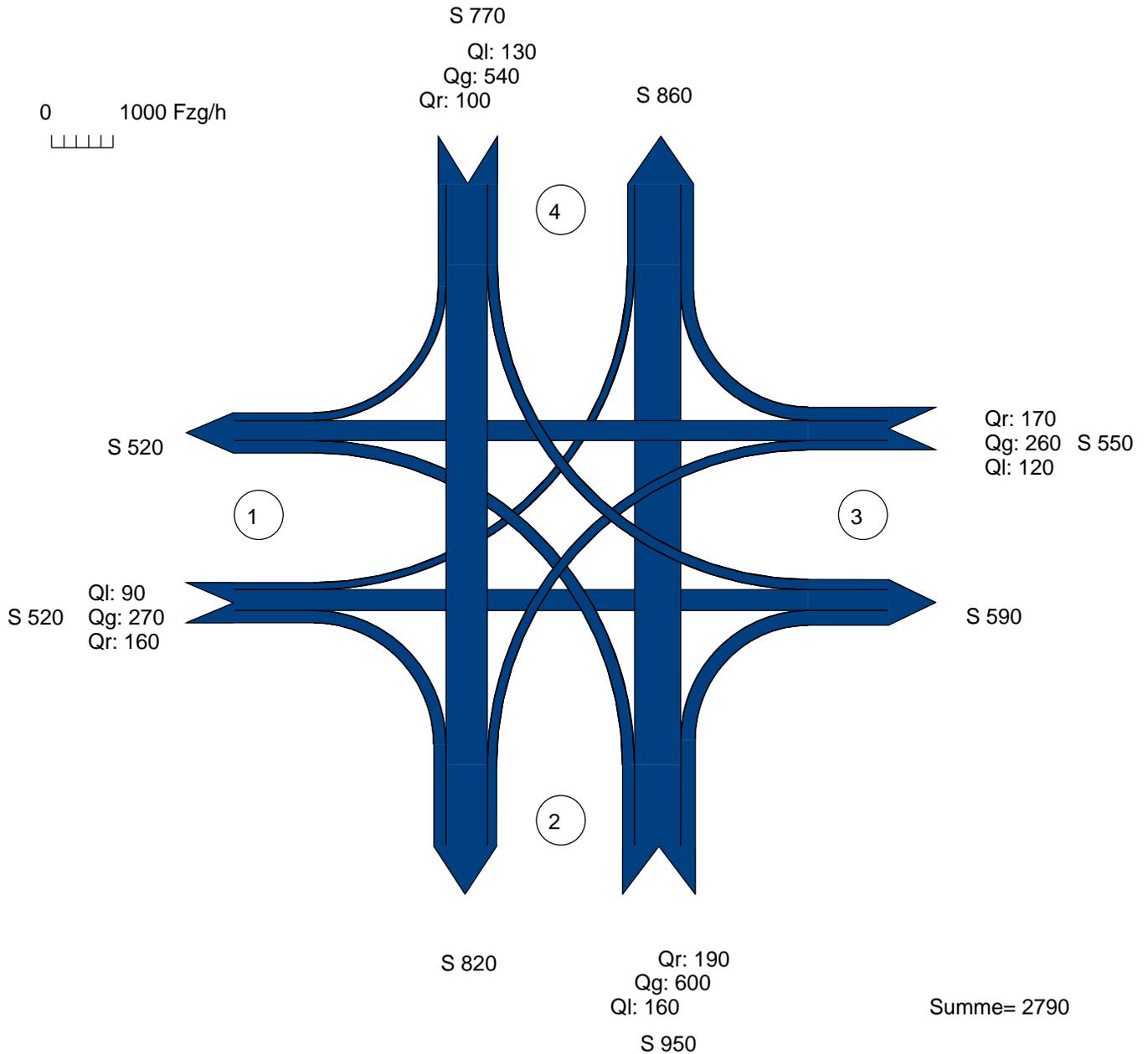
Anlage V-3



# Verkehrsfluss-Diagramm

Datei : Eichstätter Kreuzung NS 2030 B3 plangleich.amp  
Projekt : Ermittlung Treibhausgase Emissionen Eichstätter Kreuzung (3-2553)  
Knoten : Eichstätter Kreuzung, B2 plangleich  
Stunde : Nachmittagsspitze 2030

## Fahrzeuge



Zufahrt 1 : Eichstätter Str.  
Zufahrt 2 : B2 Süd  
Zufahrt 3 : B13 Ost  
Zufahrt 4 : B2 Nord

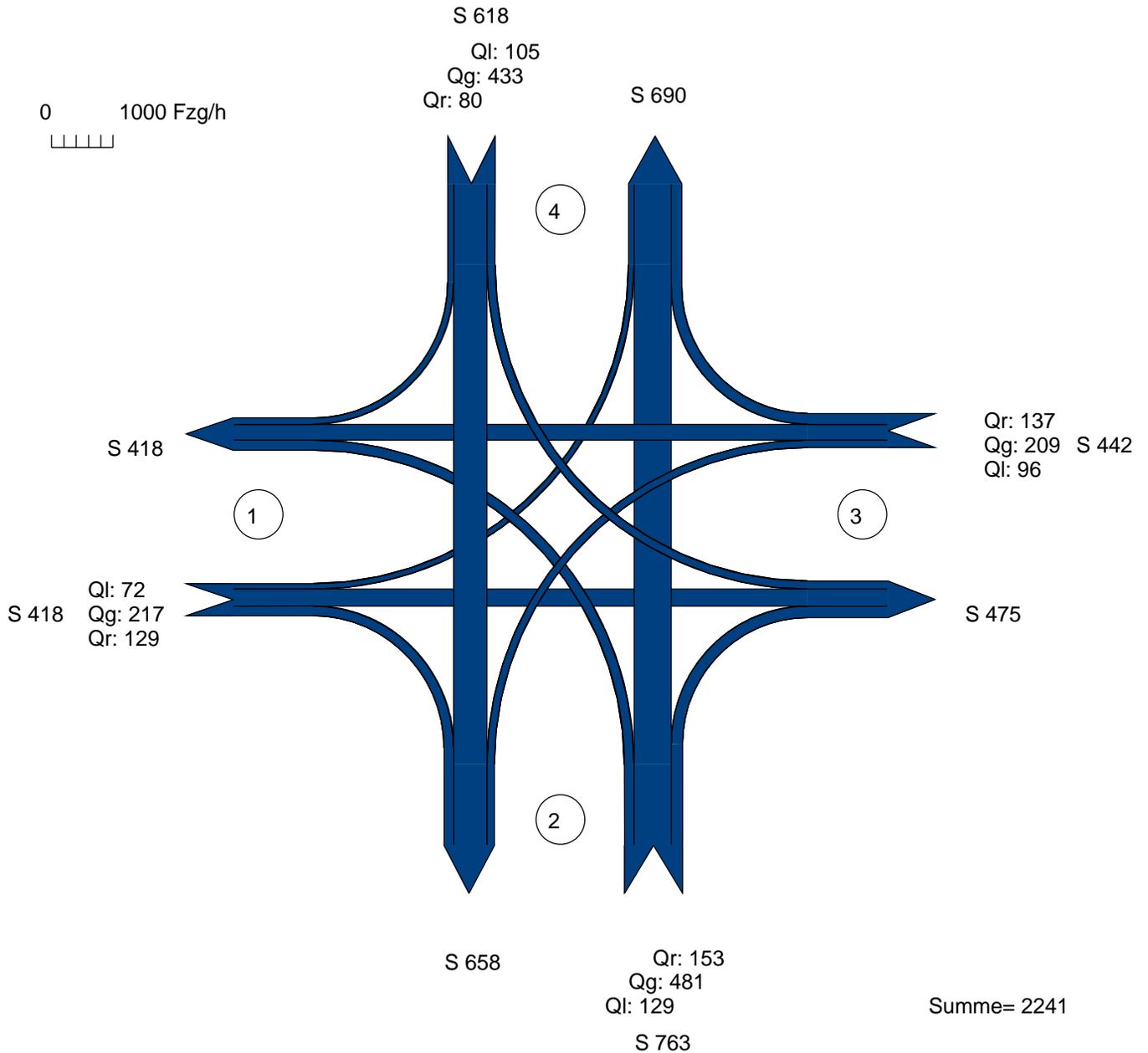
Anlage V-5



## Verkehrsfluss-Diagramm

**Datei** : Eichstätter Kreuzung NS 2030 72-9Proz B3 plangleich 2.amp  
**Projekt** : Ermittlung Treibhausgase Emissionen Eichstätter Kreuzung (3-2553)  
**Knoten** : Eichstätter Kreuzung, B2 plangleich  
**Stunde** : Berechnung 3 2030

### Fahrzeuge



Zufahrt 1 : Eichstätter Str.  
 Zufahrt 2 : B2 Süd  
 Zufahrt 3 : B13 Ost  
 Zufahrt 4 : B2 Nord

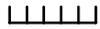
Anlage V-7



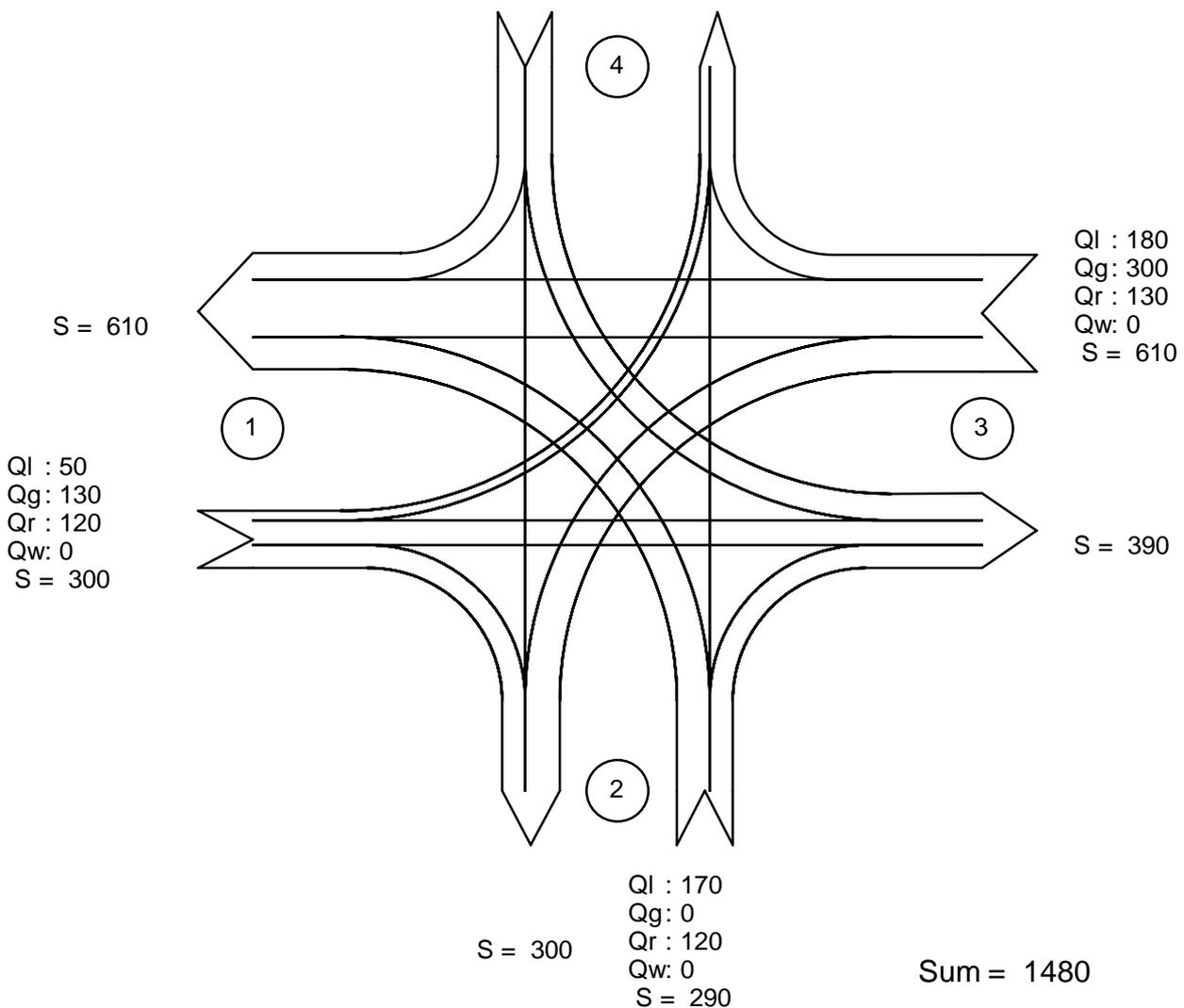
Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: Kreisverkehr Eichstätter Kreuzung MS.krs  
 Projekt: Treibhausgasberechnung  
 Projekt-Nummer: 32553  
 Knoten: Eichstätter Kreuzung B2planfrei  
 Stunde: Morgenspitze 2030

0 500 Fz / h



Ql : 140  
 Qg : 0  
 Qr : 140  
 Qw : 0  
 S = 280      S = 180



alle Kraftfahrzeuge

Zufahrt 1: WUg1 Eichstätter Str.  
 Zufahrt 2: B2 Süd  
 Zufahrt 3: B13  
 Zufahrt 4: B2 Nord

Anlage V-9

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - nur Fz.-Verkehr

Datei: Kreisverkehr Eichstätter Kreuzung MS.krs  
 Projekt: Treibhausgasberechnung  
 Projekt-Nummer: 32553  
 Knoten: Eichstätter Kreuzung B2planfrei  
 Stunde: Morgenspitze 2030

Wartezeiten

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	WUg1 Eichstätter Str.	1	1	352	330	927	0,36	597	6,6	A
2	B2 Süd	1	1	352	319	927	0,34	608	6,5	A
3	B13	1	1	242	671	1021	0,66	350	11,2	B
4	B2 Nord	1	1	715	308	634	0,49	326	12,1	B

Staulängen

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	WUg1 Eichstätter Str.	1	1	352	330	927	0,4	2	3	A
2	B2 Süd	1	1	352	319	927	0,4	2	2	A
3	B13	1	1	242	671	1021	1,3	6	8	B
4	B2 Nord	1	1	715	308	634	0,7	3	4	B

Gesamt-Qualitätsstufe : B

Gesamter Verkehr  
Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1628 Pkw-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 1480 Fz/h  
  
 Summe aller Wartezeiten : 3,9 Fz-h/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 9,5 s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel L5  
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

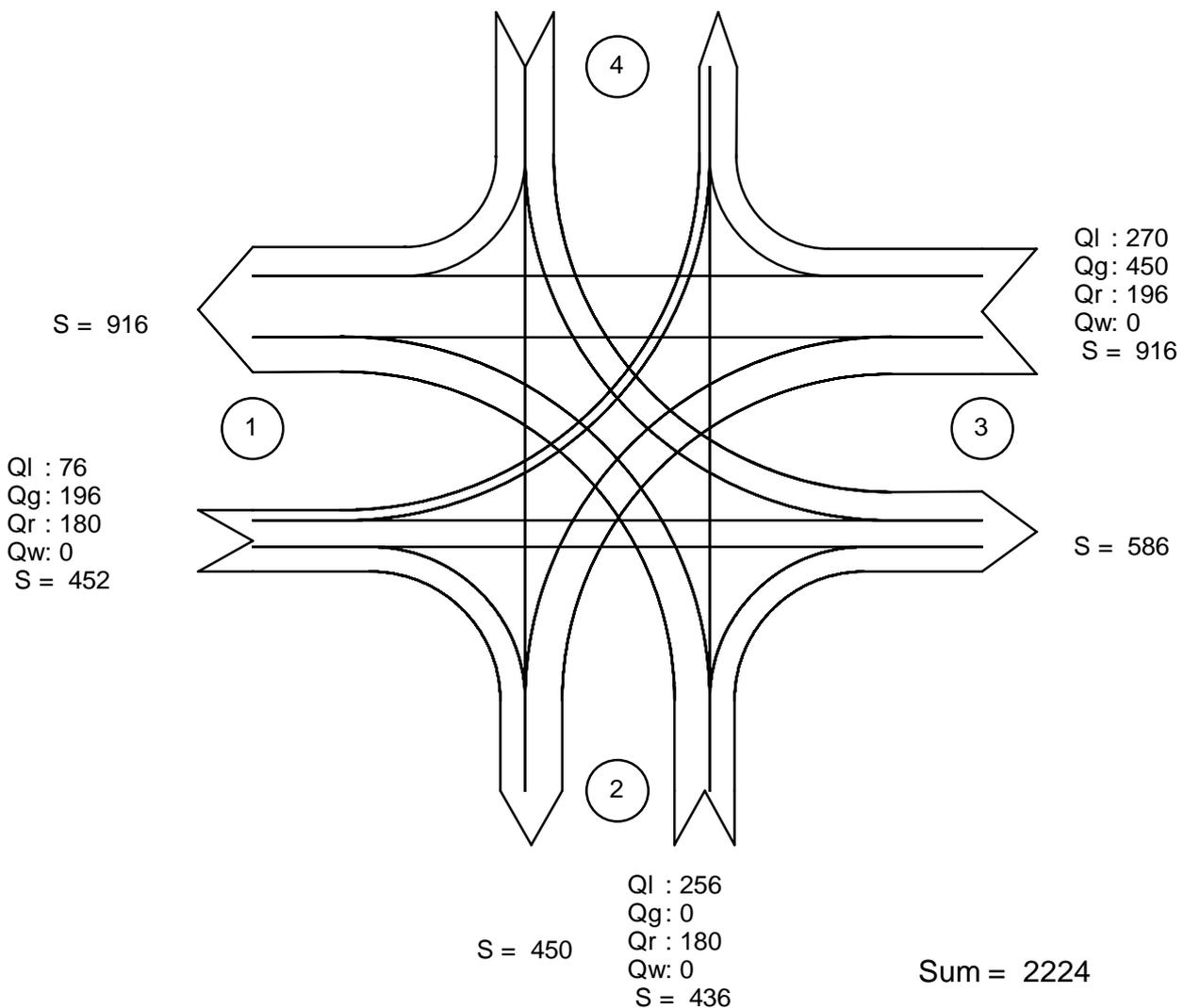
Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: Kreisverkehr Eichstätter Kreuzung MS 150Proz.krs  
 Projekt: Treibhausgasberechnung  
 Projekt-Nummer: 32553  
 Knoten: Eichstätter Kreuzung B2planfrei  
 Stunde: Morgenspitze 2030

0 700 Fz / h



Ql : 210  
 Qg : 0  
 Qr : 210  
 Qw : 0  
 S = 420      S = 272



alle Kraftfahrzeuge

Zufahrt 1: WUg1 Eichstätter Str.  
 Zufahrt 2: B2 Süd  
 Zufahrt 3: B13  
 Zufahrt 4: B2 Nord

Anlage V-11

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - nur Fz.-Verkehr

Datei: Kreisverkehr Eichstätter Kreuzung MS 150Proz.krs  
 Projekt: Treibhausgasberechnung  
 Projekt-Nummer: 32553  
 Knoten: Eichstätter Kreuzung B2planfrei  
 Stunde: Morgenspitze 2030

Wartezeiten

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	WUg1 Eichstätter Str.	1	1	528	498	782	0,64	284	13,8	B
2	B2 Süd	1	1	531	480	779	0,62	299	13,2	B
3	B13	1	1	366	1008	915	1,10	-93	226,0	F
4	B2 Nord	1	1	1074	462	370	1,25	-92	506,8	F

Staulängen

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	WUg1 Eichstätter Str.	1	1	528	498	782	1,2	5	8	B
2	B2 Süd	1	1	531	480	779	1,1	5	7	B
3	B13	1	1	366	1008	915	48,8	64	72	F
4	B2 Nord	1	1	1074	462	370	45,0	54	58	F

Gesamt-Qualitätsstufe : F

Es wurde so gerechnet, als würden - trotz Überlastung - die vorgebenen Verkehre in den Kreis gelangen.

		Gesamter Verkehr	
		Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	2448	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	2224	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	120,0	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	194,2	s pro Fz
Berechnungsverfahren :			
Kapazität	:	Deutschland: HBS 2015 Kapitel L5	
Wartezeit	:	HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600	
Staulängen	:	Wu, 1997	
LOS - Einstufung	:	HBS (Deutschland)	

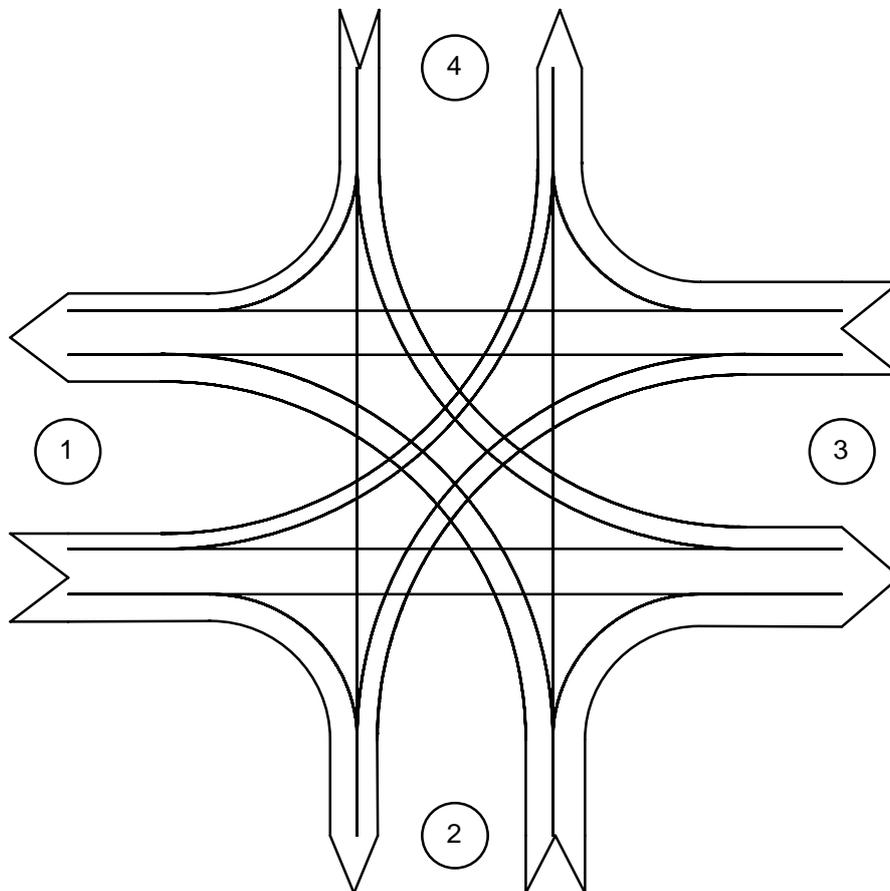
Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: Kreisverkehr Eichstätter Kreuzung AS.krs  
 Projekt: Treibhausgasberechnung  
 Projekt-Nummer: 32553  
 Knoten: Eichstätter Kreuzung B2planfrei  
 Stunde: Abendspitze 2030

0 600 Fz / h



Ql : 130  
 Qg : 0  
 Qr : 100  
 Qw : 0  
 S = 230      S = 260



S = 520

Ql : 120  
 Qg : 260  
 Qr : 170  
 Qw : 0  
 S = 550

Ql : 90  
 Qg : 270  
 Qr : 160  
 Qw : 0  
 S = 520

S = 590

S = 280

Ql : 160  
 Qg : 0  
 Qr : 190  
 Qw : 0  
 S = 350

Sum = 1650

alle Kraftfahrzeuge

Zufahrt 1: WUg1 Eichstätter Str.  
 Zufahrt 2: B2 Süd  
 Zufahrt 3: B13  
 Zufahrt 4: B2 Nord

Anlage V-13

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - nur Fz.-Verkehr

Datei: Kreisverkehr Eichstätter Kreuzung AS.krs  
 Projekt: Treibhausgasberechnung  
 Projekt-Nummer: 32553  
 Knoten: Eichstätter Kreuzung B2planfrei  
 Stunde: Abendspitze 2030

Wartezeiten

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	WUg1 Eichstätter Str.	1	1	275	572	993	0,58	421	9,4	A
2	B2 Süd	1	1	539	385	773	0,50	388	10,2	B
3	B13	1	1	275	605	993	0,61	388	10,2	B
4	B2 Nord	1	1	594	253	729	0,35	476	8,3	A

Staulängen

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	WUg1 Eichstätter Str.	1	1	275	572	993	0,9	4	6	A
2	B2 Süd	1	1	539	385	773	0,7	3	4	B
3	B13	1	1	275	605	993	1,1	5	7	B
4	B2 Nord	1	1	594	253	729	0,4	2	2	A

Gesamt-Qualitätsstufe : B

Gesamter Verkehr  
Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1815 Pkw-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 1650 Fz/h  
  
 Summe aller Wartezeiten : 4,4 Fz-h/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 9,7 s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel L5  
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

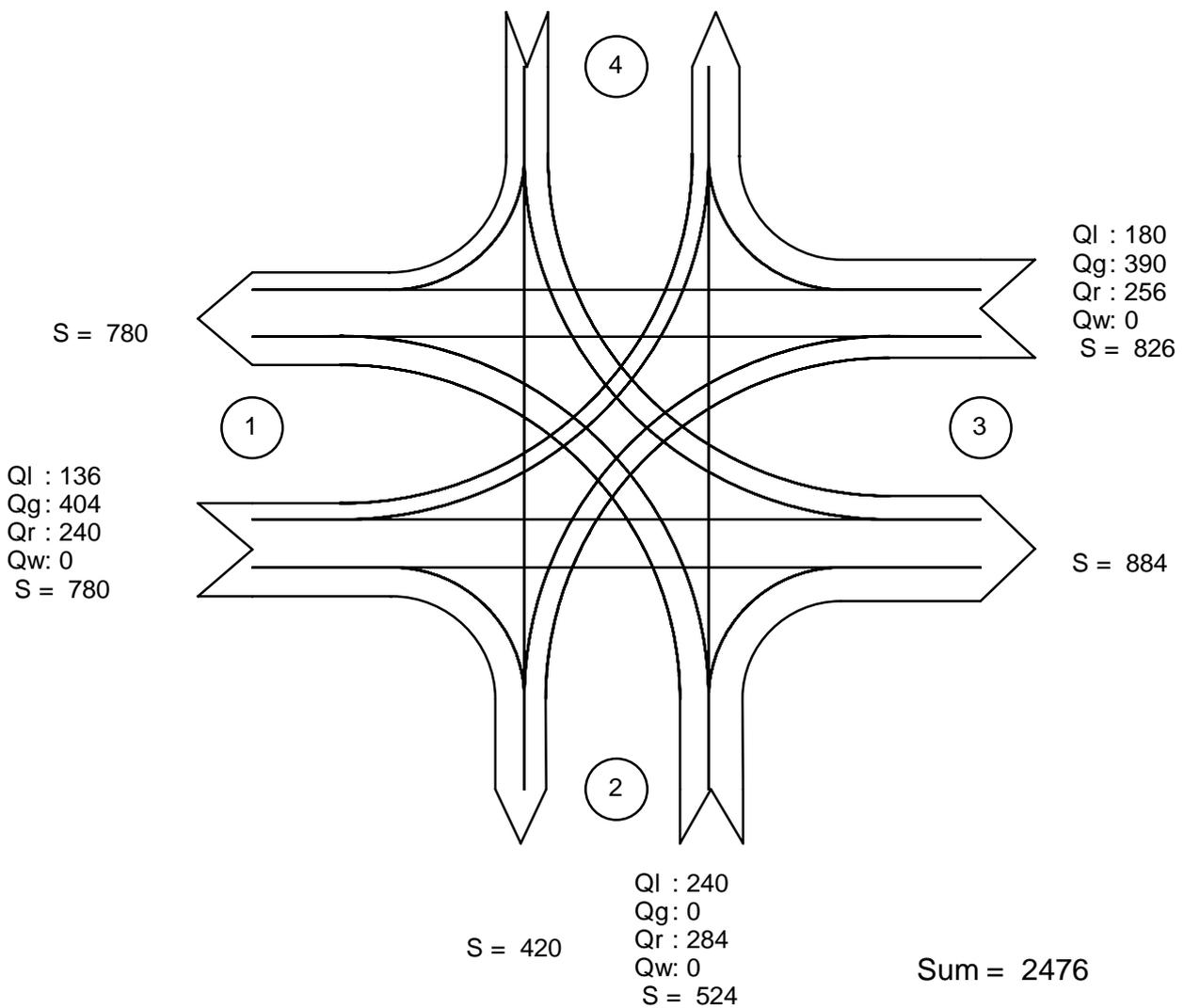
Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: Kreisverkehr Eichstätter Kreuzung AS 150Proz.krs  
 Projekt: Treibhausgasberechnung  
 Projekt-Nummer: 32553  
 Knoten: Eichstätter Kreuzung B2planfrei  
 Stunde: Abendspitze 2030

0 800 Fz / h



Ql : 196  
 Qg : 0  
 Qr : 150  
 Qw : 0  
 S = 346      S = 392



alle Kraftfahrzeuge

Zufahrt 1: WUg1 Eichstätter Str.  
 Zufahrt 2: B2 Süd  
 Zufahrt 3: B13  
 Zufahrt 4: B2 Nord

Anlage V-15

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - nur Fz.-Verkehr

Datei: Kreisverkehr Eichstätter Kreuzung AS 150Proz.krs  
 Projekt: Treibhausgasberechnung  
 Projekt-Nummer: 32553  
 Knoten: Eichstätter Kreuzung B2planfrei  
 Stunde: Abendspitze 2030

Wartezeiten

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	WUg1 Eichstätter Str.	1	1	414	858	875	0,98	17	78,1	E
2	B2 Süd	1	1	810	576	562	1,02	-14	145,6	F
3	B13	1	1	414	909	875	1,04	-34	137,9	F
4	B2 Nord	1	1	891	381	502	0,76	121	31,5	D

Staulängen

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	WUg1 Eichstätter Str.	1	1	414	858	875	13,0	31	39	E
2	B2 Süd	1	1	810	576	562	17,0	31	38	F
3	B13	1	1	414	909	875	26,3	44	52	F
4	B2 Nord	1	1	891	381	502	2,1	8	12	D

Gesamt-Qualitätsstufe : F

Es wurde so gerechnet, als würden - trotz Überlastung - die vorgebenen Verkehre in den Kreis gelangen.

	Gesamter Verkehr Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	: 2724	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	: 2476	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	: 72,8	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	: 105,8	s pro Fz
Berechnungsverfahren :		
Kapazität	: Deutschland: HBS 2015 Kapitel L5	
Wartezeit	: HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991)	mit T = 3600
Staulängen	: Wu, 1997	
LOS - Einstufung	: HBS (Deutschland)	

# THG-Emissionen Prognose-Bezugsfall (TTW)

	Verkehrszustand	HBEFA-Straßentyp	Anzahl Stunden und mittlere Größe				Länge	Fzkm	HBEFA-Faktor	t CO2 p.a.
			h	Kfz	SV	Pkw				
Strom 1	Flüssig	E	6506	25	1	25	100	159886	126	20
	Dicht	E	0	0	0	0	100	0	151	0
	Gesättigt	E	0	0	0	0	100	0	188	0
	Stop&Go 1	E	2108	71	1	70	100	147315	212	31
	Stop&Go 2	E	146	97	1	96	100	13998	339	5
Strom 2	Flüssig	E	5940	67	3	64	100	381592	126	48
	Dicht	E	0	0	0	0	100	0	151	0
	Gesättigt	E	0	0	0	0	100	0	188	0
	Stop&Go 1	E	0	0	0	0	100	0	212	0
	Stop&Go 2	E	2820	208	7	201	100	567408	339	193
Strom 3	Flüssig	E	3375	17	1	16	100	55037	126	7
	Dicht	E	0	0	0	0	100	0	151	0
	Gesättigt	E	3310	94	2	92	100	304751	188	57
	Stop&Go 1	E	1298	142	3	139	100	180777	212	38
	Stop&Go 2	E	777	181	3	178	100	138335	339	47
Strom 4	Flüssig	H3	8372	74	2	72	300	1814330	105	190
	Dicht	H3	0	0	0	0	300	0	126	0
	Gesättigt	H3	8	176	2	174	300	4166	169	1
	Stop&Go 1	H3	15	178	2	176	300	7913	211	2
	Stop&Go 2	H3	365	195	3	192	300	210290	339	71
Strom 5	Flüssig	H3	6010	183	26	157	300	2832482	105	297
	Dicht	H3	0	0	0	0	300	0	126	0
	Gesättigt	H3	0	0	0	0	300	0	169	0
	Stop&Go 1	H3	0	0	0	0	300	0	211	0
	Stop&Go 2	H3	2750	543	128	415	300	3419968	339	1161
Strom 6	Flüssig	H3	6500	52	4	47	300	919353	105	96
	Dicht	H3	130	119	12	106	300	41376	126	5
	Gesättigt	H3	174	121	12	109	300	56806	169	10
	Stop&Go 1	H3	306	125	13	112	300	103160	211	22
	Stop&Go 2	H3	1650	150	16	134	300	664156	339	225
Strom 7	Flüssig	E	8705	74	7	67	100	581301	126	73
	Dicht	E	0	0	0	0	100	0	151	0
	Gesättigt	E	0	0	0	0	100	0	188	0
	Stop&Go 1	E	0	0	0	0	100	0	212	0
	Stop&Go 2	E	55	205	23	182	100	9999	339	3
Strom 8	Flüssig	E	8732	116	4	112	100	976207	126	123
	Dicht	E	0	0	0	0	100	0	151	0
	Gesättigt	E	0	0	0	0	100	0	188	0
	Stop&Go 1	E	0	0	0	0	100	0	212	0
	Stop&Go 2	E	28	339	7	332	100	9293	339	3
Strom 9	Flüssig	E	5787	46	6	40	100	232215	126	29
	Dicht	E	0	0	0	0	100	0	151	0
	Gesättigt	E	0	0	0	0	100	0	188	0
	Stop&Go 1	E	1795	130	26	103	100	185268	212	39
	Stop&Go 2	E	1178	165	33	132	100	155567	339	53
Strom 10	Flüssig	H3	5311	36	5	31	300	494245	105	52
	Dicht	H3	306	99	11	88	300	80424	126	10
	Gesättigt	H3	703	105	17	88	300	185821	169	31
	Stop&Go 1	H3	2440	133	32	101	300	739659	211	156
	Stop&Go 2	H3	0	0	0	0	300	0	339	0
Strom 11	Flüssig	H3	5457	151	22	129	300	2110657	105	221
	Dicht	H3	0	0	0	0	300	0	126	0
	Gesättigt	H3	0	0	0	0	300	0	169	0
	Stop&Go 1	H3	0	0	0	0	300	0	211	0
	Stop&Go 2	H3	3303	502	118	384	300	3802343	339	1291
Strom 12	Flüssig	H3	5534	29	1	29	300	476257	105	50
	Dicht	H3	2607	90	1	89	300	692794	126	87
	Gesättigt	H3	619	127	1	125	300	232549	169	39
	Stop&Go 1	H3	0	0	0	0	300	0	211	0
	Stop&Go 2	H3	0	0	0	0	300	0	339	0
Ausfahrt Ia	Flüssig	E	0	0	0	0	100	0	126	0
	Dicht	E	8760	250	7	243	100	2131600	151	322
	Gesättigt	E	0	0	0	0	100	0	188	0
	Stop&Go 1	E	0	0	0	0	100	0	212	0
	Stop&Go 2	E	0	0	0	0	100	0	339	0
Ausfahrt IIa	Flüssig	F1	8420	421	60	360	300	9094469	102	930
	Dicht	F1	239	850	233	617	300	442613	120	53
	Gesättigt	F1	62	875	256	619	300	115184	140	16
	Stop&Go 1	F1	19	867	268	599	300	34150	214	7
	Stop&Go 2	F1	20	900	280	620	300	37184	340	13
Ausfahrt IIIa	Flüssig	E	0	0	0	0	100	0	126	0
	Dicht	E	8760	258	25	233	100	2044000	151	309
	Gesättigt	E	0	0	0	0	100	0	188	0
	Stop&Go 1	E	0	0	0	0	100	0	212	0
	Stop&Go 2	E	0	0	0	0	100	0	339	0
Ausfahrt IVa	Flüssig	F1	8348	394	64	330	300	8257511	102	844
	Dicht	F1	266	785	233	552	300	440230	120	53
	Gesättigt	F1	97	801	254	547	300	159233	140	22
	Stop&Go 1	F1	17	792	268	525	300	26760	214	6
	Stop&Go 2	F1	32	813	277	536	300	51467	340	17

Gesamtsumme pro Jahr	
Tsd-Fzkm	t CO2
45.822	7.381

# THG-Emissionen Prognose-Planfall (TTW)

	Verkehrszustand	HBEFA-Straßentyp	Anzahl Stunden und mittlere Größe				Länge	Fzkm	HBEFA-Faktor	t CO2 p.a.
			h	Kfz	SV	Pkw				
Strom 1	Flussig	E	8493	36	1	35	100	296553	126	37
	Dicht	E	234	92	1	91	100	21217	151	3
	Gesättigt	E	33	105	1	104	100	3430	188	1
	Stop&Go 1	E	0	0	0	0	100	0	212	0
	Stop&Go 2	E	0	0	0	0	100	0	339	0
Strom 2	Flussig	E	8228	103	4	99	100	811837	126	102
	Dicht	E	445	259	7	251	100	111882	151	17
	Gesättigt	E	86	297	7	290	100	24947	188	5
	Stop&Go 1	E	1	345	10	335	100	335	212	0
	Stop&Go 2	E	0	0	0	0	100	0	339	0
Strom 3	Flussig	E	8399	74	2	73	100	609963	126	77
	Dicht	E	243	187	3	184	100	44716	151	7
	Gesättigt	E	108	205	3	203	100	21883	188	4
	Stop&Go 1	E	10	236	2	234	100	2338	212	0
	Stop&Go 2	E	0	0	0	0	100	0	339	0
Strom 4	Flussig	H3	8534	76	2	74	300	1900988	105	199
	Dicht	H3	116	193	3	189	300	65923	126	8
	Gesättigt	H3	90	210	3	206	300	55677	169	9
	Stop&Go 1	H3	20	237	2	235	300	14111	211	3
	Stop&Go 2	H3	0	0	0	0	300	0	339	0
Strom 5	Flussig	H3	8695	293	57	237	300	6173279	105	648
	Dicht	H3	59	632	231	401	300	71003	126	9
	Gesättigt	H3	6	705	251	454	300	8168	169	1
	Stop&Go 1	H3	0	0	0	0	300	0	211	0
	Stop&Go 2	H3	0	0	0	0	300	0	339	0
Strom 6	Flussig	H3	8493	72	7	65	300	1650255	105	173
	Dicht	H3	114	174	16	158	300	54183	126	7
	Gesättigt	H3	93	187	16	170	300	47554	169	8
	Stop&Go 1	H3	59	204	21	182	300	32262	211	7
	Stop&Go 2	H3	1	225	26	199	300	597	339	0
Strom 7	Flussig	E	8760	75	7	68	100	591300	126	75
	Dicht	E	0	0	0	0	100	0	151	0
	Gesättigt	E	0	0	0	0	100	0	188	0
	Stop&Go 1	E	0	0	0	0	100	0	212	0
	Stop&Go 2	E	0	0	0	0	100	0	339	0
Strom 8	Flussig	E	8481	111	4	107	100	906055	126	114
	Dicht	E	229	285	8	277	100	63360	151	10
	Gesättigt	E	50	330	8	322	100	16085	188	3
	Stop&Go 1	E	0	0	0	0	100	0	212	0
	Stop&Go 2	E	0	0	0	0	100	0	339	0
Strom 9	Flussig	E	7793	68	11	57	100	441998	126	56
	Dicht	E	270	155	33	121	100	32804	151	5
	Gesättigt	E	365	165	34	131	100	47979	188	9
	Stop&Go 1	E	306	183	34	150	100	45789	212	10
	Stop&Go 2	E	26	207	35	172	100	4480	339	2
Strom 10	Flussig	H3	8715	70	14	57	300	1480298	105	155
	Dicht	H3	45	196	49	147	300	19852	126	2
	Gesättigt	H3	0	0	0	0	300	0	169	0
	Stop&Go 1	H3	0	0	0	0	300	0	211	0
	Stop&Go 2	H3	0	0	0	0	300	0	339	0
Strom 11	Flussig	H3	8691	281	57	224	300	5833800	105	612
	Dicht	H3	61	607	231	376	300	68854	126	9
	Gesättigt	H3	8	683	252	431	300	10346	169	2
	Stop&Go 1	H3	0	0	0	0	300	0	211	0
	Stop&Go 2	H3	0	0	0	0	300	0	339	0
Strom 12	Flussig	H3	8691	53	1	53	300	1370450	105	144
	Dicht	H3	69	152	1	150	300	31150	126	4
	Gesättigt	H3	0	0	0	0	300	0	169	0
	Stop&Go 1	H3	0	0	0	0	300	0	211	0
	Stop&Go 2	H3	0	0	0	0	300	0	339	0
Ausfahrt Ia	Flussig	E	0	0	0	0	100	0	126	0
	Dicht	E	8760	250	7	243	100	2131600	151	322
	Gesättigt	E	0	0	0	0	100	0	188	0
	Stop&Go 1	E	0	0	0	0	100	0	212	0
	Stop&Go 2	E	0	0	0	0	100	0	339	0
Ausfahrt IIa	Flussig	F1	8420	421	60	360	300	9094469	102	930
	Dicht	F1	239	850	233	617	300	442613	120	53
	Gesättigt	F1	62	875	256	619	300	115184	140	16
	Stop&Go 1	F1	19	867	268	599	300	34150	214	7
	Stop&Go 2	F1	20	900	280	620	300	37184	340	13
Ausfahrt IIIa	Flussig	E	0	0	0	0	100	0	126	0
	Dicht	E	8760	258	25	233	100	2044000	151	309
	Gesättigt	E	0	0	0	0	100	0	188	0
	Stop&Go 1	E	0	0	0	0	100	0	212	0
	Stop&Go 2	E	0	0	0	0	100	0	339	0
Ausfahrt IVa	Flussig	F1	8348	394	64	330	300	8257511	102	844
	Dicht	F1	266	785	233	552	300	440230	120	53
	Gesättigt	F1	97	801	254	547	300	159233	140	22
	Stop&Go 1	F1	17	792	268	525	300	26760	214	6
	Stop&Go 2	F1	32	813	277	536	300	51467	340	17

Gesamtsumme pro Jahr	
Tsd-Fzkm	t CO2
45.822	5.128

# THG-Emissionen Prognose-Bezugsfall (WTW)

	Verkehrszustand	HBEFA-Straßentyp	Anzahl Stunden und mittlere Größe				Länge	Fzkm	HBEFA-Faktor	t CO2 p.a.
			h	Kfz	SV	Pkw				
Strom 1	Flüssig	E	6506	25	1	25	100	159886	164	26
	Dicht	E	0	0	0	0	100	0	196	0
	Gesättigt	E	0	0	0	0	100	0	243	0
	Stop&Go 1	E	2108	71	1	70	100	147315	274	40
	Stop&Go 2	E	146	97	1	96	100	13998	439	6
Strom 2	Flüssig	E	5940	67	3	64	100	381592	164	63
	Dicht	E	0	0	0	0	100	0	196	0
	Gesättigt	E	0	0	0	0	100	0	243	0
	Stop&Go 1	E	0	0	0	0	100	0	274	0
	Stop&Go 2	E	2820	208	7	201	100	567408	439	249
Strom 3	Flüssig	E	3375	17	1	16	100	55037	164	9
	Dicht	E	0	0	0	0	100	0	196	0
	Gesättigt	E	3310	94	2	92	100	304751	243	74
	Stop&Go 1	E	1298	142	3	139	100	180777	274	50
	Stop&Go 2	E	777	181	3	178	100	138335	439	61
Strom 4	Flüssig	H3	8372	74	2	72	300	1814330	137	248
	Dicht	H3	0	0	0	0	300	0	163	0
	Gesättigt	H3	8	176	2	174	300	4166	220	1
	Stop&Go 1	H3	15	178	2	176	300	7913	274	2
	Stop&Go 2	H3	365	195	3	192	300	210290	439	92
Strom 5	Flüssig	H3	6010	183	26	157	300	2832482	137	388
	Dicht	H3	0	0	0	0	300	0	163	0
	Gesättigt	H3	0	0	0	0	300	0	220	0
	Stop&Go 1	H3	0	0	0	0	300	0	274	0
	Stop&Go 2	H3	2750	543	128	415	300	3419968	439	1502
Strom 6	Flüssig	H3	6500	52	4	47	300	919353	137	126
	Dicht	H3	130	119	12	106	300	41376	163	7
	Gesättigt	H3	174	121	12	109	300	56806	220	12
	Stop&Go 1	H3	306	125	13	112	300	103160	274	28
	Stop&Go 2	H3	1650	150	16	134	300	664156	439	292
Strom 7	Flüssig	E	8705	74	7	67	100	581301	164	95
	Dicht	E	0	0	0	0	100	0	196	0
	Gesättigt	E	0	0	0	0	100	0	243	0
	Stop&Go 1	E	0	0	0	0	100	0	274	0
	Stop&Go 2	E	55	205	23	182	100	9999	439	4
Strom 8	Flüssig	E	8732	116	4	112	100	976207	164	160
	Dicht	E	0	0	0	0	100	0	196	0
	Gesättigt	E	0	0	0	0	100	0	243	0
	Stop&Go 1	E	0	0	0	0	100	0	274	0
	Stop&Go 2	E	28	339	7	332	100	9293	439	4
Strom 9	Flüssig	E	5787	46	6	40	100	232215	164	38
	Dicht	E	0	0	0	0	100	0	196	0
	Gesättigt	E	0	0	0	0	100	0	243	0
	Stop&Go 1	E	1795	130	26	103	100	185268	274	51
	Stop&Go 2	E	1178	165	33	132	100	155567	439	68
Strom 10	Flüssig	H3	5311	36	5	31	300	494245	137	68
	Dicht	H3	306	99	11	88	300	80424	163	13
	Gesättigt	H3	703	105	17	88	300	185821	220	41
	Stop&Go 1	H3	2440	133	32	101	300	739659	274	203
	Stop&Go 2	H3	0	0	0	0	300	0	439	0
Strom 11	Flüssig	H3	5457	151	22	129	300	2110657	137	289
	Dicht	H3	0	0	0	0	300	0	163	0
	Gesättigt	H3	0	0	0	0	300	0	220	0
	Stop&Go 1	H3	0	0	0	0	300	0	274	0
	Stop&Go 2	H3	3303	502	118	384	300	3802343	439	1669
Strom 12	Flüssig	H3	5534	29	1	29	300	476257	137	65
	Dicht	H3	2607	90	1	89	300	692794	163	113
	Gesättigt	H3	619	127	1	125	300	232549	220	51
	Stop&Go 1	H3	0	0	0	0	300	0	274	0
	Stop&Go 2	H3	0	0	0	0	300	0	439	0
Ausfahrt Ia	Flüssig	E	0	0	0	0	100	0	164	0
	Dicht	E	8760	250	7	243	100	2131600	196	417
	Gesättigt	E	0	0	0	0	100	0	243	0
	Stop&Go 1	E	0	0	0	0	100	0	274	0
	Stop&Go 2	E	0	0	0	0	100	0	439	0
Ausfahrt IIa	Flüssig	F1	8420	421	60	360	300	9094469	134	1215
	Dicht	F1	239	850	233	617	300	442613	156	69
	Gesättigt	F1	62	875	256	619	300	115184	182	21
	Stop&Go 1	F1	19	867	268	599	300	34150	277	9
	Stop&Go 2	F1	20	900	280	620	300	37184	439	16
Ausfahrt IIIa	Flüssig	E	0	0	0	0	100	0	164	0
	Dicht	E	8760	258	25	233	100	2044000	196	400
	Gesättigt	E	0	0	0	0	100	0	243	0
	Stop&Go 1	E	0	0	0	0	100	0	274	0
	Stop&Go 2	E	0	0	0	0	100	0	439	0
Ausfahrt IVa	Flüssig	F1	8348	394	64	330	300	8257511	134	1103
	Dicht	F1	266	785	233	552	300	440230	156	69
	Gesättigt	F1	97	801	254	547	300	159233	182	29
	Stop&Go 1	F1	17	792	268	525	300	26760	277	7
	Stop&Go 2	F1	32	813	277	536	300	51467	439	23

Gesamtsumme pro Jahr	
Tsd-Fzkm	t CO2
45.822	9.587

# THG-Emissionen Prognose-Planfall (WTW)

	Verkehrszustand	HBEFA-Strabentyp	Anzahl Stunden und mittlere Größe				Länge	Fzkm	HBEFA-Faktor	t CO2 p.a.
			h	Kfz	SV	Pkw				
Strom 1	Flüssig	E	8493	36	1	35	100	296553	164	49
	Dicht	E	234	92	1	91	100	21217	196	4
	Gesättigt	E	33	105	1	104	100	3430	243	1
	Stop&Go 1	E	0	0	0	0	100	0	274	0
	Stop&Go 2	E	0	0	0	0	100	0	439	0
Strom 2	Flüssig	E	8228	103	4	99	100	811837	164	133
	Dicht	E	445	259	7	251	100	111882	196	22
	Gesättigt	E	86	297	7	290	100	24947	243	6
	Stop&Go 1	E	1	345	10	335	100	335	274	0
	Stop&Go 2	E	0	0	0	0	100	0	439	0
Strom 3	Flüssig	E	8399	74	2	73	100	609963	164	100
	Dicht	E	243	187	3	184	100	44716	196	9
	Gesättigt	E	108	205	3	203	100	21883	243	5
	Stop&Go 1	E	10	236	2	234	100	2338	274	1
	Stop&Go 2	E	0	0	0	0	100	0	439	0
Strom 4	Flüssig	H3	8534	76	2	74	300	1900988	137	260
	Dicht	H3	116	193	3	189	300	65923	163	11
	Gesättigt	H3	90	210	3	206	300	55677	220	12
	Stop&Go 1	H3	20	237	2	235	300	14111	274	4
	Stop&Go 2	H3	0	0	0	0	300	0	439	0
Strom 5	Flüssig	H3	8695	293	57	237	300	6173279	137	845
	Dicht	H3	59	632	231	401	300	71003	163	12
	Gesättigt	H3	6	705	251	454	300	8168	220	2
	Stop&Go 1	H3	0	0	0	0	300	0	274	0
	Stop&Go 2	H3	0	0	0	0	300	0	439	0
Strom 6	Flüssig	H3	8493	72	7	65	300	1650255	137	226
	Dicht	H3	114	174	16	158	300	54183	163	9
	Gesättigt	H3	93	187	16	170	300	47554	220	10
	Stop&Go 1	H3	59	204	21	182	300	32262	274	9
	Stop&Go 2	H3	1	225	26	199	300	597	439	0
Strom 7	Flüssig	E	8760	75	7	68	100	591300	164	97
	Dicht	E	0	0	0	0	100	0	196	0
	Gesättigt	E	0	0	0	0	100	0	243	0
	Stop&Go 1	E	0	0	0	0	100	0	274	0
	Stop&Go 2	E	0	0	0	0	100	0	439	0
Strom 8	Flüssig	E	8481	111	4	107	100	906055	164	149
	Dicht	E	229	285	8	277	100	63360	196	12
	Gesättigt	E	50	330	8	322	100	16085	243	4
	Stop&Go 1	E	0	0	0	0	100	0	274	0
	Stop&Go 2	E	0	0	0	0	100	0	439	0
Strom 9	Flüssig	E	7793	68	11	57	100	441998	164	72
	Dicht	E	270	155	33	121	100	32804	196	6
	Gesättigt	E	365	165	34	131	100	47979	243	12
	Stop&Go 1	E	306	183	34	150	100	45789	274	13
	Stop&Go 2	E	26	207	35	172	100	4480	439	2
Strom 10	Flüssig	H3	8715	70	14	57	300	1480298	137	203
	Dicht	H3	45	196	49	147	300	19852	163	3
	Gesättigt	H3	0	0	0	0	300	0	220	0
	Stop&Go 1	H3	0	0	0	0	300	0	274	0
	Stop&Go 2	H3	0	0	0	0	300	0	439	0
Strom 11	Flüssig	H3	8691	281	57	224	300	5833800	137	798
	Dicht	H3	61	607	231	376	300	68854	163	11
	Gesättigt	H3	8	683	252	431	300	10346	220	2
	Stop&Go 1	H3	0	0	0	0	300	0	274	0
	Stop&Go 2	H3	0	0	0	0	300	0	439	0
Strom 12	Flüssig	H3	8691	53	1	53	300	1370450	137	188
	Dicht	H3	69	152	1	150	300	31150	163	5
	Gesättigt	H3	0	0	0	0	300	0	220	0
	Stop&Go 1	H3	0	0	0	0	300	0	274	0
	Stop&Go 2	H3	0	0	0	0	300	0	439	0
Ausfahrt Ia	Flüssig	E	0	0	0	0	100	0	164	0
	Dicht	E	8760	250	7	243	100	2131600	196	417
	Gesättigt	E	0	0	0	0	100	0	243	0
	Stop&Go 1	E	0	0	0	0	100	0	274	0
	Stop&Go 2	E	0	0	0	0	100	0	439	0
Ausfahrt IIa	Flüssig	F1	8420	421	60	360	300	9094469	134	1215
	Dicht	F1	239	850	233	617	300	442613	156	69
	Gesättigt	F1	62	875	256	619	300	115184	182	21
	Stop&Go 1	F1	19	867	268	599	300	34150	277	9
	Stop&Go 2	F1	20	900	280	620	300	37184	439	16
Ausfahrt IIIa	Flüssig	E	0	0	0	0	100	0	164	0
	Dicht	E	8760	258	25	233	100	2044000	196	400
	Gesättigt	E	0	0	0	0	100	0	243	0
	Stop&Go 1	E	0	0	0	0	100	0	274	0
	Stop&Go 2	E	0	0	0	0	100	0	439	0
Ausfahrt IVa	Flüssig	F1	8348	394	64	330	300	8257511	134	1103
	Dicht	F1	266	785	233	552	300	440230	156	69
	Gesättigt	F1	97	801	254	547	300	159233	182	29
	Stop&Go 1	F1	17	792	268	525	300	26760	277	7
	Stop&Go 2	F1	32	813	277	536	300	51467	439	23

Gesamtsumme pro Jahr	
Tsd-Fzkm	t CO2
45.822	6.684