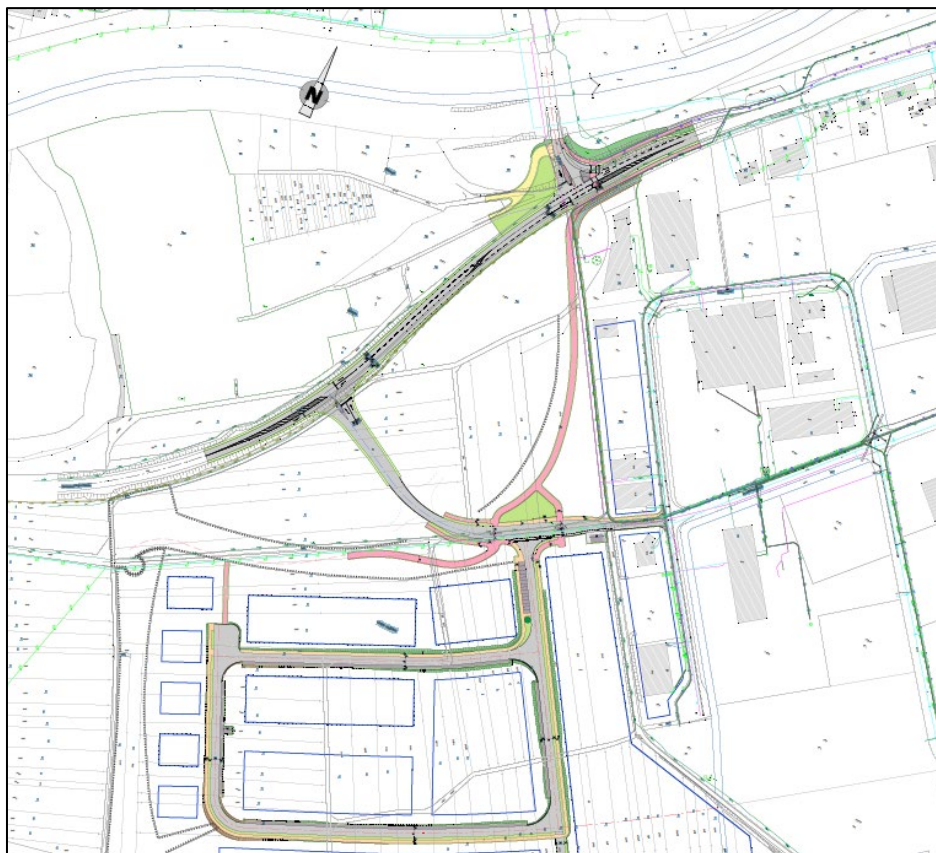


Stadt Tuttlingen

Verkehrstechnische Untersuchung

Knotenpunkt B 311 / K 5944 in Tuttlingen

- Aktualisierung 2021 -



MODUS CONSULT ULM 
GmbH

Prof. Kh. Schaechterle
Dipl.-Ing. H. Siebrand
Dipl.-Ing. (FH) R. Neumann

Schillerstraße 18
89077 Ulm
0731/399494-0

08. November 2022

Inhalt

	Seite
1. Allgemeines	1
1.1 Aufgabenstellung und Ausgangssituation	1
1.2 Grundlagen	2
2. Neuverkehrsaufkommen der geplanten Entwicklungen	3
3. Maßgebende Verkehrsmengen	4
3.1 Bestand 2019	4
3.2 Bestand 2019 plus	4
3.3 Prognose 2035	5
3.4 Stromverfolgung Neuverkehr GE DonauTech	6
4. Leistungsfähigkeitsberechnungen	7
4.1 Grundlagen der Leistungsfähigkeitsberechnungen	7
4.1.1 Qualität des Verkehrsablaufs mit Lichtsignalanlage	7
4.2 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen	9
4.2.1 Variante 1: zwei Zufahrtsspuren im Zuge der K 5944	9
4.2.2 Variante 2: eine Zufahrtsspur im Zuge der K 5944	9
4.2.3 Variante 3: versetzte Anbindung des Gewerbeparks	9
5. Lärmrelevante Kenngrößen	11
6. Diskussion der Ergebnisse und Empfehlungen	13

Verzeichnis der Pläne

- Plan 1: Untersuchungsgebiet und Zählstelle
- Plan 2: Bestandsaufnahme
Knotenpunktbelastung 2019
Knotenpunkt B 311 Donaueschinger Str. / K 5944 Ob der Brücke
Tagesverkehr 00:00 – 24:00 Uhr
Erhebung vom 24. Oktober 2019
- Plan 3: Bestandsaufnahme
Knotenpunktbelastung 2019
Knotenpunkt B 311 Donaueschinger Str. / K 5944 Ob der Brücke
Morgendliche Spitzenstunde 07:00 – 08:00 Uhr
Erhebung vom 24. Oktober 2019
- Plan 4: Bestandsaufnahme
Knotenpunktbelastung 2019
Knotenpunkt B 311 Donaueschinger Str. / K 5944 Ob der Brücke
Abendliche Spitzenstunde 15:45 – 16:45 Uhr
Erhebung vom 24. Oktober 2019
- Plan 5: Prognose-Nullfall 2035
Knotenströme B 311 / K 5944 und B 311 / GE DonauTech
Gesamtverkehr DTV_w in Kfz/24h
Variante 3
- Plan 6: Prognose-Nullfall 2035
Knotenströme B 311 / K 5944 und B 311 / GE DonauTech
Schwerverkehr DTV_w in SV-Fz/24h
Variante 3
- Plan 7: Prognose-Nullfall 2035
Stromverfolgung Neuverkehr DonauTech
Gesamtverkehr DTV_w in Kfz/24h
Variante 3
- Plan 8: Prognose-Nullfall 2035
Definierte Querschnitte zur Ermittlung der Lärmkenngrößen
Variante 3



Verzeichnis der Anlagen

- Anlage 1: Überschlägige Ermittlung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens
 hier: Neuverkehrsaufkommen GE DonauTech
- Anlage 2: Tagesganglinie
 hier: Neuverkehrsaufkommen GE DonauTech
- Anlage 3: Knotenpunktbelastung
 Knotenpunkt B 311 / K 5944 / GE DonauTech
 Strombelastungsplan Morgenspitze 2019 plus
- Anlage 4: Knotenpunktbelastung
 Knotenpunkt B 311 / K 5944 / GE DonauTech
 Strombelastungsplan Abendspitze 2019 plus
- Anlage 5: Knotenpunktbelastung
 Knotenpunkt B 311 / K 5944 / GE DonauTech
 Strombelastungsplan Morgenspitze 2035
- Anlage 6: Knotenpunktbelastung
 Knotenpunkt B 311 / K 5944 / GE DonauTech
 Strombelastungsplan Abendspitze 2035
- Anlage 7: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
 Knotenpunkt B 311 / K 5944 / GE DonauTech
 Knotendaten (Variante 1)
- Anlage 8: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
 Knotenpunkt B 311 / K 5944 / GE DonauTech
 Leistungsfähigkeitsnachweis nach HBS 2015
 Morgendliche Spitzenstunde 2019 plus (Variante 1)
- Anlage 9: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
 Knotenpunkt B 311 / K 5944 / GE DonauTech
 Leistungsfähigkeitsnachweis nach HBS 2015
 Morgendliche Spitzenstunde 2035 (Variante 1)
- Anlage 10: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
 Knotenpunkt B 311 / K 5944 / GE DonauTech
 Leistungsfähigkeitsnachweis nach HBS 2015
 Abendliche Spitzenstunde 2019 plus (Variante 1)



- Anlage 11: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
Knotenpunkt B 311 / K 5944 / GE DonauTech
Leistungsfähigkeitsnachweis nach HBS 2015
Abendliche Spitzenstunde 2035 (Variante 1)
- Anlage 12: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
Knotenpunkt B 311 / K 5944 / GE DonauTech
Knotendaten (Variante 2)
- Anlage 13: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
Knotenpunkt B 311 / K 5944 / GE DonauTech
Leistungsfähigkeitsnachweis nach HBS 2015
Morgendliche Spitzenstunde 2019 plus (Variante 2)
- Anlage 14: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
Knotenpunkt B 311 / K 5944 / GE DonauTech
Leistungsfähigkeitsnachweis nach HBS 2015
Morgendliche Spitzenstunde 2035 (Variante 2)
- Anlage 15: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
Knotenpunkt B 311 / K 5944 / GE DonauTech
Leistungsfähigkeitsnachweis nach HBS 2015
Abendliche Spitzenstunde 2019 plus (Variante 2)
- Anlage 16: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
Knotenpunkt B 311 / K 5944 / GE DonauTech
Leistungsfähigkeitsnachweis nach HBS 2015
Abendliche Spitzenstunde 2035 (Variante 2)
- Anlage 17: Knotenpunktbelastung
Knotenpunkt B 311 / K 5944 (Variante 3, Teilknoten 1)
Strombelastungsplan Morgenspitze 2019 plus
- Anlage 18: Knotenpunktbelastung
Knotenpunkt B 311 / K 5944 (Variante 3, Teilknoten 1)
Strombelastungsplan Abendspitze 2019 plus
- Anlage 19: Knotenpunktbelastung
Knotenpunkt B 311 / K 5944 (Variante 3, Teilknoten 1)
Strombelastungsplan Morgenspitze 2035
- Anlage 20: Knotenpunktbelastung
Knotenpunkt B 311 / K 5944 (Variante 3, Teilknoten 1)
Strombelastungsplan Abendspitze 2035



- Anlage 21: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
Knotenpunkt B 311 / K 5944
Knotendaten (Variante 3, Teilknoten 1)
- Anlage 22: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
Knotenpunkt B 311 / K 5944
Leistungsfähigkeitsnachweis nach HBS 2015
Morgendliche Spitzenstunde 2019 plus (Variante 3, Teilknoten 1)
- Anlage 23: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
Knotenpunkt B 311 / K 5944
Leistungsfähigkeitsnachweis nach HBS 2015
Morgendliche Spitzenstunde 2035 (Variante 3, Teilknoten 1)
- Anlage 24: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
Knotenpunkt B 311 / K 5944
Leistungsfähigkeitsnachweis nach HBS 2015
Abendliche Spitzenstunde 2019 plus (Variante 3, Teilknoten 1)
- Anlage 25: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
Knotenpunkt B 311 / K 5944
Leistungsfähigkeitsnachweis nach HBS 2015
Abendliche Spitzenstunde 2035 (Variante 3, Teilknoten 1)
- Anlage 26: Knotenpunktbelastung
Knotenpunkt B 311 / K 5944 (Variante 3, Teilknoten 2)
Strombelastungsplan Morgenspitze 2019 plus
- Anlage 27: Knotenpunktbelastung
Knotenpunkt B 311 / K 5944 (Variante 3, Teilknoten 2)
Strombelastungsplan Abendspitze 2019 plus
- Anlage 28: Knotenpunktbelastung
Knotenpunkt B 311 / K 5944 (Variante 3, Teilknoten 2)
Strombelastungsplan Morgenspitze 2035
- Anlage 29: Knotenpunktbelastung
Knotenpunkt B 311 / K 5944 (Variante 3, Teilknoten 2)
Strombelastungsplan Abendspitze 2035
- Anlage 30: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
Knotenpunkt B 311 / Anbindung GE
Knotendaten (Variante 3, Teilknoten 2)



- Anlage 31: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
Knotenpunkt B 311 / Anbindung GE
Leistungsfähigkeitsnachweis nach HBS 2015
Morgendliche Spitzenstunde 2019 plus (Variante 3, Teilknoten 2)
- Anlage 32: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
Knotenpunkt B 311 / Anbindung GE
Leistungsfähigkeitsnachweis nach HBS 2015
Morgendliche Spitzenstunde 2035 (Variante 3, Teilknoten 2)
- Anlage 33: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
Knotenpunkt B 311 / Anbindung GE
Leistungsfähigkeitsnachweis nach HBS 2015
Abendliche Spitzenstunde 2019 plus (Variante 3, Teilknoten 2)
- Anlage 34: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
Knotenpunkt B 311 / Anbindung GE
Leistungsfähigkeitsnachweis nach HBS 2015
Abendliche Spitzenstunde 2035 (Variante 3, Teilknoten 2)
- Anlage 35: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
Zusammenfassung der Leistungsfähigkeitsberechnungen
- Anlage 36: Ermittlung der Tag- / Nachtanteile p im Schwerverkehr
Prognose-Nullfall 2035

1. Allgemeines

1.1 Aufgabenstellung und Ausgangssituation

Im Oktober 2019 wurde eine verkehrstechnische Untersuchung zur Bewertung des Knotenpunktes B 311 / K 5944 / Anbindung Gewerbepark „DonauTech“ in Tuttlingen vorgelegt (vgl. Modus Consult Ulm GmbH: Erschließungskonzept „DonauTech“ und Leistungsfähigkeit Knotenpunkt B 311 / K 5944, Verkehrstechnische Untersuchung, Oktober 2019). Da zwischenzeitlich weitere Planungsüberlegungen angestellt wurden, soll die verkehrstechnische Untersuchung auf den aktuellen Planungsstand sowie die aktuelle Verkehrsnachfrage (vgl. Zählungen an diesem Knotenpunkt vom Oktober 2019) angepasst werden.

Hierzu ist auch die aktualisierte Verkehrserzeugung für den Gewerbepark „DonauTech“ (vgl. Modus Consult Ulm GmbH: Stadt Tuttlingen, Mobilitätskonzept, Erstellung der Verkehrsprognose 2035, in Bearbeitung) zu Grunde zu legen. Für die Überlagerung aus Bestand und dem zu erwartenden Neuverkehrsaufkommen des Gewerbeparks „DonauTech“ sowie für die Verkehrsprognose 2035 sind anschließend Leistungsfähigkeitsbetrachtungen für folgende Knotenpunktformen anzustellen:

1. Signalisierter Knotenpunkt mit neuem Brückenbauwerk und 2 Zufahrtsspuren im Zuge der K 5944 (vgl. /2/)
2. Signalisierter Knotenpunkt unter Beibehaltung der Espen-Brücke und 1 Zufahrtsspur im Zuge der K 5944
3. Versetzte Anbindung des Gewerbeparks „DonauTech“ an die B 311 als Einmündung, ca. 250m westlich des Knotenpunktes B 311 / K 5944

Der vorliegende Bericht fasst die wesentlichen Ergebnisse der Verkehrstechnischen Untersuchung zusammen. Der Untersuchungsraum mit Zählstellenübersicht ist in **Plan 1** dargestellt.

1.2 Grundlagen

Grundlage der Untersuchung bilden nachfolgend aufgeführte Ergebnisse, Unterlagen und Annahmen:

- /1/ Breinlinger Ingenieure Tiefbau GmbH: Neubau einer Einmündung Knoten B 311 / K 5944 / GE DonauTech, Entwurfsplanung, Lageplan, Maßstab 1:1000, Stand: 24.06.2022
- /2/ Regierungspräsidium Tübingen, Abteilung 9 Landesstelle für Straßentechnik, i.A. des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg: Verkehrsmonitoring 2020, amtliches Endergebnis, Stand: September 2021
- /3/ Büro Breinlinger Ingenieure: Voruntersuchung Variante „Kreuzung mit LSA“, Lageplan, Maßstab 1:1000, Stand: 14.02.2020
- /4/ VE Kass Ingenieurgesellschaft mbH: Ergebnisse der Knotenpunktzählung B 311 Donaueschinger Straße / K 5944 Ob der Brücke am 24. Oktober 2019
- /5/ Modus Consult Ulm GmbH: Erschließungskonzept „DonauTech“ und Leistungsfähigkeit Knotenpunkt B 311 / K 5944, Stand: Oktober 2019
- /6/ Stadt Tuttlingen, Fachbereich Planung und Bauservice, Abteilung Stadtplanung: Bebauungsplan Gewerbepark DonauTech, Maßstab 1:1000, Stand: 19.03.2019
- /7/ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19, Ausgabe 2019
- /8/ Dietmar Bosserhoff: Programm *Ver_Bau*: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der *Bauleitplanung*, Stand: 2017
- /9/ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS, Ausgabe 2015
- /10/ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Verkehrsmanagement: Richtlinien für Lichtsignalanlagen RiLSA, Lichtzeichenanlagen für den Straßenverkehr, Ausgabe 2015
- /11/ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Verkehrsverflechtungsprognose 2030, Schlussbericht, Stand: Juni 2014
- /12/ Veröffentlichung Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung: Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff, Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung, Wiesbaden 2000

2. Neuverkehrsaufkommen der geplanten Entwicklungen

Neben der Analyse der vorhandenen Verkehrsbelastungen ist natürlich das objektbezogene Verkehrsaufkommen infolge der geplanten Entwicklungen einschließlich der Verkehrsverteilung im Straßennetz im Einzugsbereich des Planungsgebietes von besonderem Interesse.

Eine wesentliche Grundlage für die überschlägige Ermittlung der notwendigen Kennwerte bildet dabei /8/ und /12/. Im vorliegenden Fall sind Abschätzungen für Gebiete mit gewerblicher Nutzung vorzunehmen.

Die wesentlichen Schritte und Ergebnisse zur Ermittlung des zu erwartenden Neuverkehrsaufkommens aus den geplanten Nutzungen sind der **Anlage 1** zu entnehmen. Aus den Berechnungen resultiert insgesamt ein Tagesgesamtverkehrsaufkommen von rund 3.600 Kzfahrten pro Werktag (davon jeweils hälftig beginnende bzw. endende Fahrten).

Aus der **Anlage 2** kann der Tagesgang des Quell- (beginnende Fahrten) sowie des Zielverkehrs (endende Fahrten) für das Verkehrsaufkommen der geplanten Nutzungen abgelesen werden.

3. Maßgebende Verkehrsmengen

3.1 Bestand 2019

Zur Ermittlung der Verkehrsstruktur 2019 (Normalwerktag) wurde am Donnerstag, den 24. Oktober 2019 eine Erhebung am Knotenpunkt B 311 Donaueschinger Straße / K 5944 Ob der Brücke durchgeführt.

Die Fahrzeuge wurden getrennt nach Fahrtrichtung, unterteilt in Halbstundenintervallen und unterschieden nach Verkehrsmitteln Rad, Krad, Pkw, Bus, Lkw < 3.5t, Lkw > 3.5t und Lastzügen mit Ermittlung der Abbiegebeziehungen erfasst.

Die ermittelten Verkehrsbelastungen im Tagesverkehr (Abbiegeströme Gesamtverkehr / Schwerverkehr im 24h-Intervall) sowie zu den maßgebenden Spitzenstunden Morgen und Abend sind in den **Plänen 2, 3 und 4** dargestellt.

Im Einzelnen ergaben sich am Normalwerktag folgende Verkehrsbelastungen des ausgewählten Knotenpunktes als Summe der Ein- bzw. Ausfahrten aller zuführenden Straßen:

Zählstelle Nr.	Bezeichnung	Kfz / 24 Stunden	SV-Fz / 24 Stunden	Kfz / h Morgenspitze	Kfz / h Abendspitze
K 11	B 311 Donaueschinger Straße / K 5944 Ob der Brücke	17.165	1.498 (8,7%)	1.333 (7,8%)	1.618 (9,4%)

Tabelle 1: Knotenpunktbelastungen der Bestandsaufnahme 2019

Der Anteil des Schwerverkehrs beträgt somit rd. 9 % am Gesamtverkehr.

Aus den Darstellungen können die am Zähltag ermittelten Straßenbelastungen direkt als Summe beider Fahrtrichtungen entnommen werden. Die Ergebnisse der Knotenpunktzählung bilden die Grundlage für die Leistungsfähigkeitsberechnungen in Kapitel 4.

3.2 Bestand 2019 plus

Zur Ermittlung der Leistungsfähigkeit am Knotenpunkt B 311 Donaueschinger Straße / K 5944 Ob der Brücke wurde die Bestandsbelastung aus Kapitel 3.1 mit dem zu erwartenden Neuverkehrsaufkommen überlagert. Die daraus resultierenden Knotenpunktbelastungen können nachfolgender Tabelle entnommen werden:

Zählstelle Nr.	Bezeichnung	Kfz / 24 Stunden	SV-Fz / 24 Stunden	Kfz / h Morgenspitze	Kfz / h Abendspitze
K 11	B 311 Donaueschinger Straße / K 5944 Ob der Brücke	20.692	2.406 (11,6%)	1.771 (8,6%)	1.880 (9,1%)

Tabelle 2: Knotenpunktbelastungen der Bestandsaufnahme 2019 plus Neuverkehr

3.3 Prognose 2035

In Anlehnung an die Verflechtungsprognose 2030 (vgl. /11/) wurden für den Landkreis Tuttlingen die Entwicklungsfaktoren, getrennt für Personen- sowie Güterverkehr, von 2019 auf das Planjahr 2035 ermittelt.

Dabei wurde unterstellt, dass die jährlichen Entwicklungsfaktoren (hier: Personenverkehr +0,4%, Güterverkehr +0,9%) nicht linear bis zum Planjahr 2035 angesetzt werden können, sondern dass sich hinsichtlich der Verkehrsentwicklung eine zunehmende Sättigung der jährlichen Zuwachsraten einstellen wird.

Für die „gesättigte“ Verkehrsentwicklung resultiert für die 16 Jahre von 2019 bis 2035 für den Personenverkehr eine Entwicklung von +5% sowie von +12% für den Güterverkehr.

Im Gesamtverkehr in Kfz/24 Stunden nimmt die Knotenpunktbelastung somit um rd. 26% gegenüber dem Bestand zu. Prognostisch ergeben sich dabei nachfolgende Knotenpunktbelastungen:

Zählstelle Nr.	Bezeichnung	Kfz / 24 Stunden	SV-Fz / 24 Stunden	Kfz / h Morgenspitze	Kfz / h Abendspitze
K 11	B 311 Donaueschinger Straße / K 5944 Ob der Brücke	21.653	2.858 (13,2%)	1.910 (8,8%)	1.970 (9,1%)

Tabelle 3: Knotenpunktbelastungen der Verkehrsprognose 2035

Bei der versetzten Anbindung des Gewerbeparks an die B 311 (2 Teilknoten, Variante 3) resultieren folgende Knotenpunktbelastungen:

Teilknoten 1 (B 311 / K 5944): 19.082 Kfz/24 Stunden (SV-Anteil = 11%)

Teilknoten 2 (B 311 / Anbindung GE): 17.017 Kfz/24 Stunden (SV-Anteil = 14%)

3.4 Stromverfolgung Neuverkehr GE DonauTech

Zur Verdeutlichung der Verteilung der Verkehrsströme des Gewerbeparks DonauTech im Straßennetz wurde für die Variante 3 im Bereich der Anbindung eine Belastungsspinne mit Stromverfolgung erzeugt und dargestellt (im betrachteten Querschnitt = 100 % der dargestellten Belastungen). Die Belastungsspinne ist in **Plan 7** abgebildet.

Es wird deutlich, dass die große Mehrheit der Fahrtrelationen im Zuge der B 311 Richtung Tuttlingen orientiert sind (es treten rd. 75 % östlich der K 5944 auf). Etwa 10 % der erzeugten Fahrten sind darüber hinaus jeweils auf der K 5944 in der Ortsdurchfahrt Möhringen und auf der B 311 Richtung Donaueschingen zu erwarten.

4. Leistungsfähigkeitsberechnungen

Bei der Frage nach der verkehrlichen Leistungsfähigkeit kann zwischen der Leistungsfähigkeit auf Streckenabschnitten sowie der von Knotenpunkten (mit / ohne Lichtsignalanlage) differenziert werden. Der Nachweis der Leistungsfähigkeit gibt Aufschlüsse über den potentiellen Handlungsbedarf an baulichen oder verkehrstechnischen Veränderungen.

Während sich die Leistungsfähigkeit und Beschreibung der Qualität des Verkehrsablaufs auf Streckenabschnitten aus errechneten oder empirisch gemessenen Verkehrsstärke-Geschwindigkeits-Relationen ableiten und beurteilen lässt, kann für die Ermittlung der knotenpunktbezogenen Leistungsfähigkeit als maßgebende Größe die Wartezeit herangezogen werden. In der vorliegenden Untersuchung sind insbesondere die Knotenpunktleistungsfähigkeiten von Belang.

Nachfolgend werden die überlagerte Bestandsituation 2019 plus Neuverkehr GE DonauTech sowie der Prognose-Nullfall 2035 für die Varianten 1 bis 3 einer Leistungsfähigkeitsberechnung unterzogen.

4.1 Grundlagen der Leistungsfähigkeitsberechnungen

4.1.1 Qualität des Verkehrsablaufs mit Lichtsignalanlage

Die Qualitätsstufen von **Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage** werden bei nicht koordiniertem Verkehr in Abhängigkeit von der Wartezeit definiert. Es sind die Qualitätsstufen von A bis F möglich. "A" steht für sehr gute Verkehrsqualität und "F" für unbefriedigende Verkehrsqualität. Die Leistungsberechnungen erfolgen EDV-gestützt mittels Programmsystem LISA+. Für den Kraftfahrzeugverkehr gelten gemäß HBS 2015 folgende Einteilungen der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV):

	Nicht koordinierte Zufahrten
QSV	Mittlere Wartezeit w [s]
A	≤ 20
B	$20 < w \leq 35$
C	$35 < w \leq 50$
D	$50 < w \leq 70$
E	> 70
F	- ¹

Tabelle 4: Grenzwerte für die Qualitätsstufen an Knotenpunkten mit LSA (Kfz-Verkehr)

Die einzelnen Qualitätsstufen sagen bei Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage (LSA) folgendes aus:

- Stufe A: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.
- Stufe B: 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.
- Stufe C: 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.
- Stufe D: 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.
- Stufe E: 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.
- Stufe F: Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind extrem lang. Die Anlage ist überlastet.

¹ Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q über der Kapazität C liegt ($q > C$).

4.2 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen

4.2.1 Variante 1: zwei Zufahrtsspuren im Zuge der K 5944

Die den Leistungsfähigkeitsnachweisen für die Varianten 1 und 2 zu Grunde gelegten Strombelastungen zur Morgen- und Abendspitze in Kfz pro Stunde können den **Anlagen 3 bis 6** entnommen werden.

Die **Anlage 7** zeigt Knotendaten der Lichtsignalanlage (LSA) mit der in der Variante 1 angesetzten Spureinteilung. Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen am Knotenpunkt B 311 / K 5944 / GE DonauTech weisen aus, dass die LSA, bezogen auf die gewichteten Mittelwerte, sowohl in der überlagerten Bestandsituation als auch im Prognose-Nullfall 2035 eine befriedigende Qualitätsstufe „C“ (morgendliche Spitzenstunde) bzw. gute Verkehrsqualitätsstufe „B“ (abendliche Spitzenstunde) erreicht (vgl. **Anlagen 8 bis 11**). Es ist evident darauf hinzuweisen, dass in allen Leistungsfähigkeitsnachweisen für alle Signalgruppen mindestens die noch ausreichende Verkehrsqualitätsstufe „D“ erreicht werden kann.

4.2.2 Variante 2: eine Zufahrtsspur im Zuge der K 5944

Die Spitzenstundenbelastungen in der Variante 2 entsprechen denen aus der Variante 1. Die Spureinteilung der Variante 2 kann wiederum aus den Knotendaten in **Anlage 12** abgelesen werden. Aus den Leistungsfähigkeitsberechnungen geht gemäß **Anlagen 13 bis 16** hervor, dass ebenfalls während der Morgenspitze 2019 plus und 2035 eine befriedigende und während der Abendspitze eine gute Verkehrsqualität, bezogen auf die gewichteten Mittelwerte, erzielt wird.

4.2.3 Variante 3: versetzte Anbindung des Gewerbeparks

Die Variante 3 sieht vor, dass das GE DonauTech westlich der Einmündung B 311 / K 5944 (hier: Teilknoten 1) als weiterer Knotenpunkt B 311 / GE DonauTech (hier: Teilknoten 2) angebunden wird.

Die Spitzenstundenbelastungen am Teilknoten 1 sind in den **Anlagen 17 bis 20** dargestellt. Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen weisen aus, dass der Lichtsignalanlage eine gute (Morgenspitze) bzw. sehr gute Verkehrsqualitätsstufe (Abendspitze) bescheinigt werden kann.



Aus den Berechnungen zur Leistungsfähigkeit zu den maßgebenden Spitzenstunden am Teilknoten 2 geht entsprechend den **Anlagen 26 bis 34** hervor, dass hier ebenfalls eine gute (Morgenspitze) bzw. sehr gute Verkehrsqualitätsstufe (Abendspitze) erreicht wird.

In der **Anlage 35** sind die Ergebnisse der durchgeführten Leistungsfähigkeitsberechnungen zusammengefasst.

5. Lärmrelevante Kenngrößen

Für die Beurteilung der Verkehrslärmsituation im Untersuchungsgebiet werden die lärmrelevanten Kenngrößen nach RLS-19 /7/ ermittelt.

Für Lärmberechnungen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS) ist der durchschnittliche tägliche Verkehr DTV zu verwenden, welcher das über alle Tage des Jahres (einschl. Wochenenden, Ferien, Feiertage, etc.) gemittelte Verkehrsaufkommen beschreibt. Die Ergebnisse der Verkehrsuntersuchung stellen dagegen die Situation an einem Werktag $DTV_{(w)}$ dar, an dem das Verkehrsaufkommen (insbesondere der Schwerverkehr) über dem des DTV liegt.

Die in /4/ ermittelten Tageswerte (Darstellung der Zählergebnisse) beziehen sich auf die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke eines Normalwerktages (DTV_w). Die Umrechnung auf den DTV (alle Tage) erfolgt in Anlehnung an die Ergebnisse des Verkehrsmonitorings 2020 gemäß /2/ für die Zählstellen 84022 (B 311) und 84030 (K 5944).

Der Anteil des DTV (alle Tage) am DTV_w lag dabei an der Zählstelle 84022 im Zuge der B 311 sowie der Zählstelle 84030 im Zuge der K 5911 jeweils bei 0,84. Der Anteil des Schwerverkehrs SV (alle Tage) am SV_w lag an der Zählstelle 84022 im Zuge der B 311 bei 0,69, an der Zählstelle 84030 im Zuge der K 5911 bei 0,78.

Seit den neuen Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019 (RLS-19) ist zukünftig prinzipiell nach drei Fahrzeuggruppen (FzG) zu unterscheiden:

- Pkw:** Personenkraftwagen, Personenkraftwagen mit Anhänger und Lieferwagen (Güterkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse von bis zu 3,5 t);
- Lkw1:** Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse;
- Lkw2:** Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger) mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t.

Der Anteil der Fahrzeuge der Fahrzeuggruppe Pkw wird durch Abzug der Anteile der Fahrzeuge der Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 von 100 % berücksichtigt. Stehen Verkehrszahlen für Motorräder zur Verfügung, können Motorräder (Krafträder) als zusätzliche Fahrzeuggruppe modelliert werden.

Die Standardwerte nach RLS-19, Tabelle 2 sind nur anzuwenden, wenn keine geeigneten projektbezogenen Untersuchungsergebnisse vorliegen, die zur Ermittlung der stündlichen

Verkehrsstärke M in Kfz/h, des Anteils p_1 an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 am Gesamtverkehr in % und des Anteils p_2 an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 am Gesamtverkehr in % für die Zeiträume von 06:00 bis 22:00 Uhr (Tag) bzw. von 22:00 bis 6:00 Uhr (Nacht) als Mittelwert für alle Tage des Jahres herangezogen werden können.

Die aus der durchgeführten Verkehrszählung ermittelten Lärmkennwerte sind in **Anlage 36** für die beiden Zeitbereiche Tag und Nacht sowie die vier Fahrzeuggruppen dokumentiert. Sofern der aus der projektbezogenen Verkehrszählung ermittelte Anteil („Projektwert“) für die Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 unterhalb dem Standardwert nach RLS-19, Tabelle 2, liegt wird vorgeschlagen, im Sinne des Anliegerschutzes mindestens den Tabellenwerte der RLS-19 („Mindestansatz“) zu verwenden. Die definierten Querschnitte zur Ermittlung der Lärmkenngrößen können dem **Plan 8** entnommen werden.

Die gesonderte Berücksichtigung von Motorrädern nach RLS-19 ist eine Kann-Bestimmung für Bereiche mit überdurchschnittlichem Motorradaufkommen. Für Motorräder werden in der RLS-19 keine Standardwerte angegeben. Zur Berücksichtigung eines „Mindestansatzes“ wird deshalb für die maßgebende Tagesstunde 2 Motorräder/h und für die maßgebende Nachtstunde 1 Motorrad/h als Prüfung eines „Mindestansatzes“ vorgeschlagen.

6. Diskussion der Ergebnisse und Empfehlungen

Im Rahmen der vorliegenden Verkehrstechnischen Untersuchung wurde der Knotenpunkt B 311 Donaueschinger Straße / K 5944 Ob der Brücke / Anbindung GE DonauTech detaillierten Leistungsfähigkeitsberechnungen zu den maßgebenden Spitzenstunden unterzogen.

Grundlage bildet eine aktuelle Verkehrserhebung vom Oktober 2019. Die Knotenpunktzählung wurde automatisiert mittels Videotechnologie über 24 Stunden durchgeführt. Die Verkehrsprognose 2035 basiert auf Entwicklungsfaktoren für den Landkreis Tuttlingen in Anlehnung an die Verflechtungsprognose des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur. Die verkehrstechnische Bewertung nach HBS 2015 (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen) erfolgte zunächst auf der Grundlage der verkehrlichen Ist-Situation 2019 plus Neuverkehr GE DonauTech sowie der Prognose für das Planjahr 2035.

Das zu erwartende Neuverkehrsaufkommen auf Grundlage der geplanten Entwicklungsabsichten errechnet sich zu rd. 3.570 Kfz-Fahrten pro 24 Stunden, davon rd. 910 Lkw-Fahrten pro 24 Stunden (davon jeweils hälftig beginnende bzw. endende Fahrten).

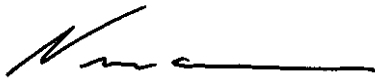
Die Leistungsfähigkeitsberechnungen wurden für 3 Varianten (signalisierter Knotenpunkt B 311 Donaueschinger Straße / K 5944 Ob der Brücke / Anbindung GE DonauTech mit 2 bzw. 1 Zufahrtsspur(en) in der K 5944 sowie einer westlich versetzten Anbindung des Gewerbeparks mit zwei signalisierten Teilknoten) durchgeführt. Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsbetrachtungen weisen aus, dass die angestrebte Verkehrsqualitätsstufe (QSV = "D" oder besser) in allen Varianten erreicht werden kann und sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst:

	Variante 1		Variante 2		Variante 3	
	2019 plus	2035	2019 plus	2035	2019 plus	2035
Morgenspitze	C	C	C	C	B	B
Abendspitze	B	B	B	B	A	A

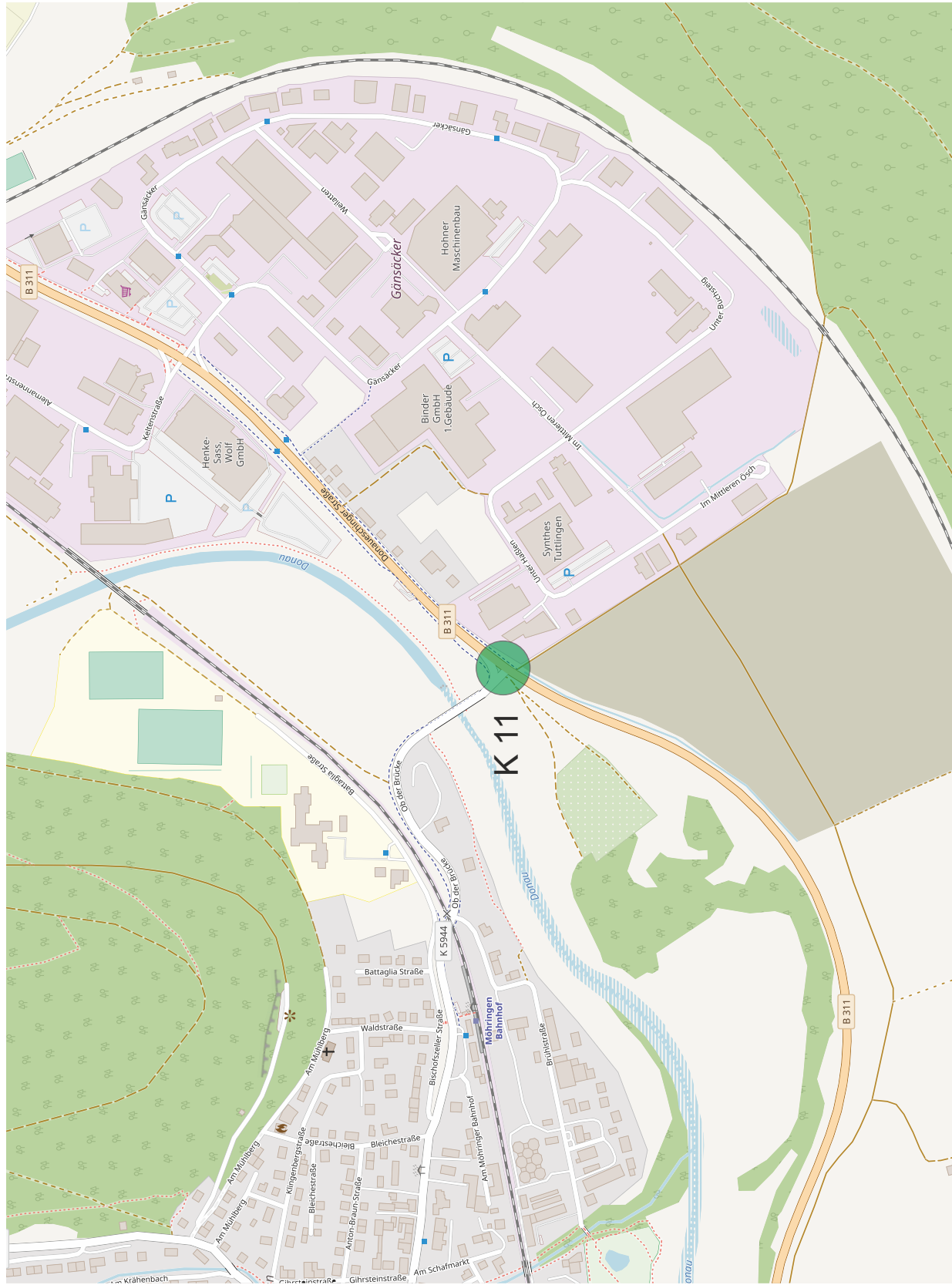
Tabelle 5: Zusammenfassung der Leistungsfähigkeitsberechnungen

Aus der Zusammenfassung der Leistungsfähigkeitsberechnungen geht hervor, dass der Variante 3 aus verkehrstechnischer Sicht der Vorzug zu geben ist, da die Verkehrsqualität sowohl in der morgendlichen als auch in der abendlichen Spitzenstunde jeweils um eine Qualitätsstufe besser ausfällt als bei der direkten Anbindung des Gewerbeparks an den Knotenpunkt B 311 / K 5944.

Abschließend wird aus verkehrstechnischer Sicht empfohlen, die versetzte Anbindung des Gewerbeparks „DonauTech“ an die B 311 mittels signalisierter Einmündung (Variante 3) planerisch weiter zu verfolgen.

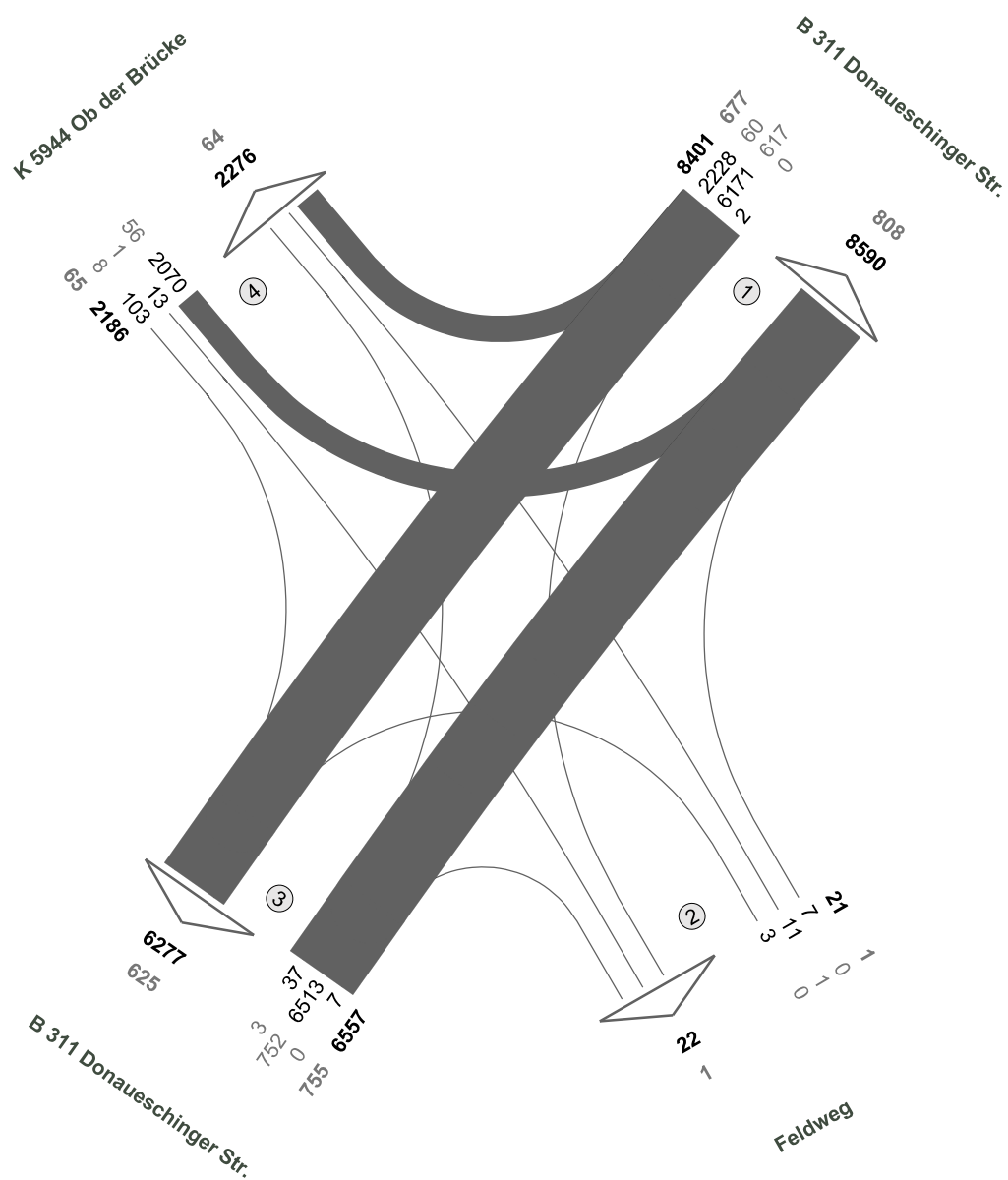


(Neumann)



B 311 Donaueschinger Str. / K 5944 Ob der Brücke

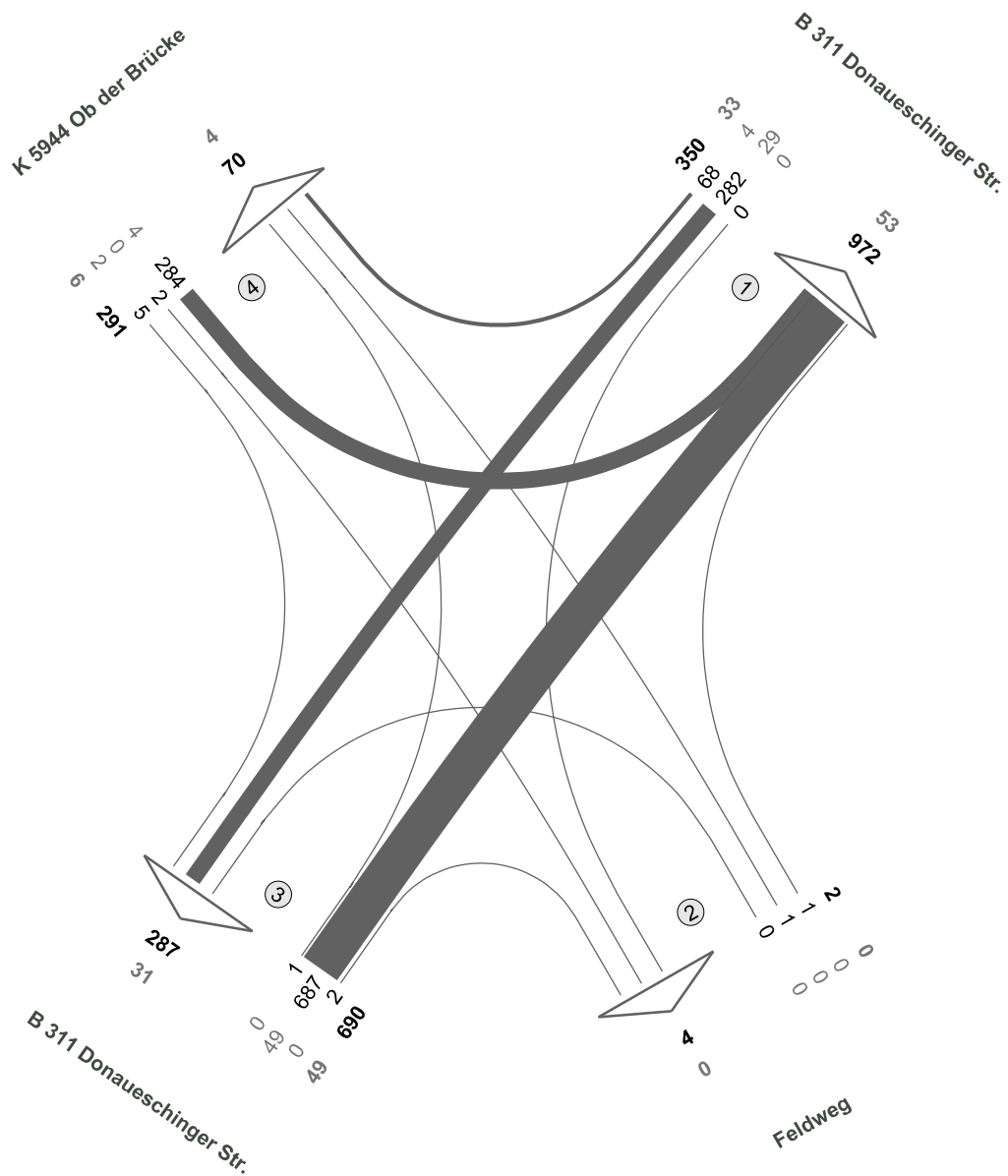
Zst.: 25
 24.10.2019
 00:00 - 24:00 Uhr
 24-h-Block



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	16991	1485
Arm 2	43	2
Arm 3	12834	1380
Arm 4	4462	129
Zst.: 25	17165	1498

B 311 Donaueschinger Str. / K 5944 Ob der Brücke

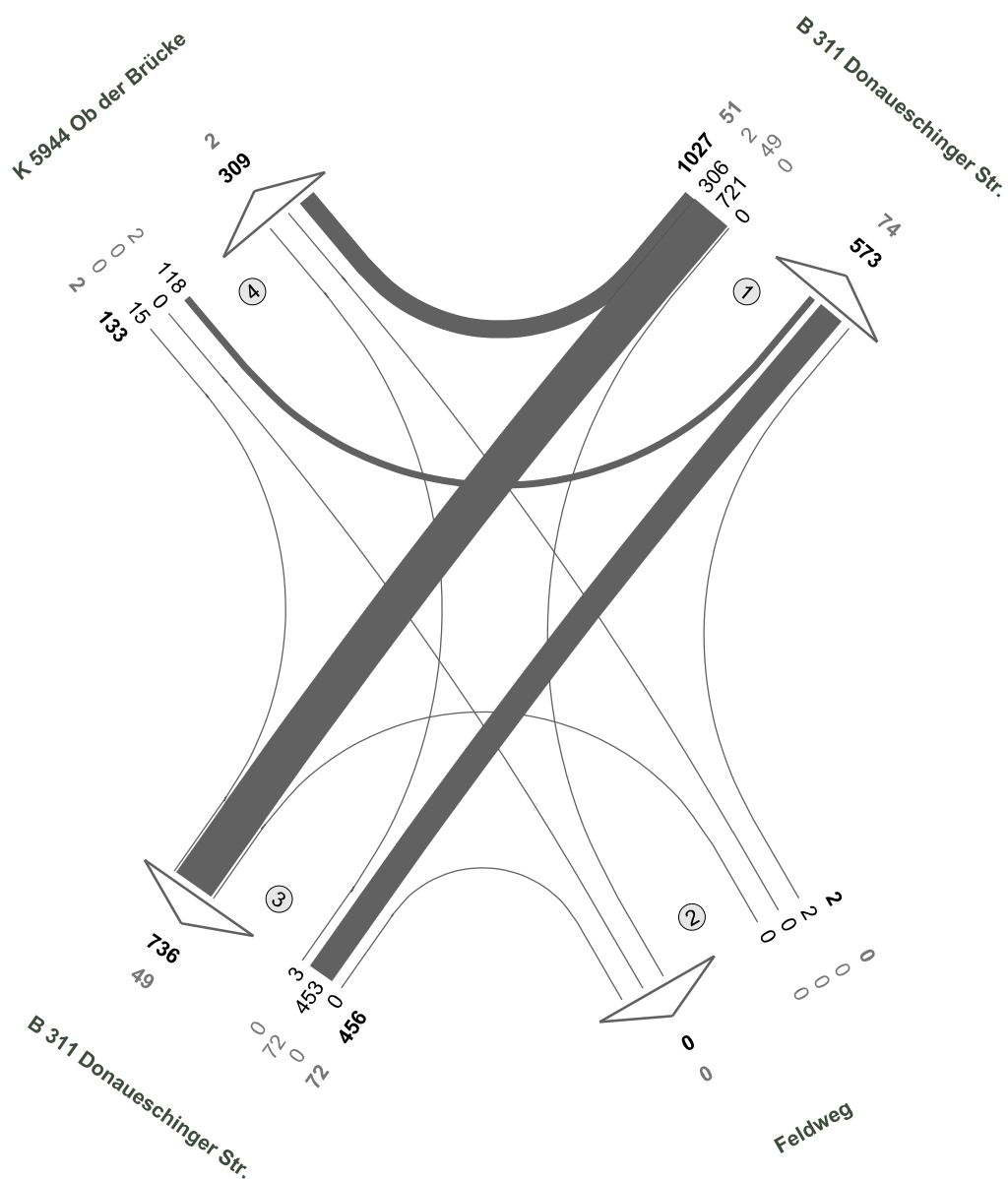
Zst.: 25
 24.10.2019
 07:00 - 08:00 Uhr
 Morgenspitze



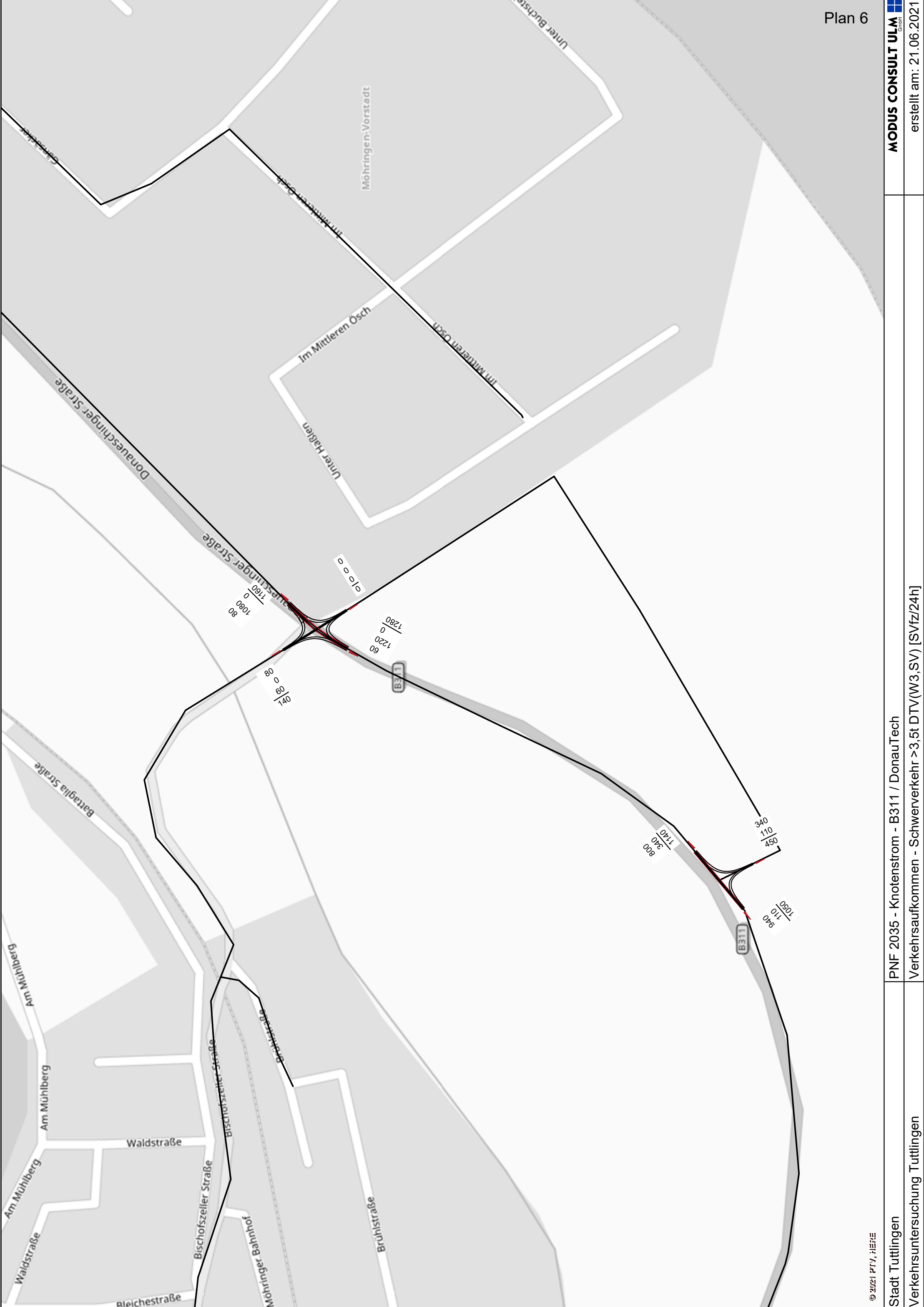
Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	1322	86
Arm 2	6	0
Arm 3	977	80
Arm 4	361	10
Zst.: 25	1333	88

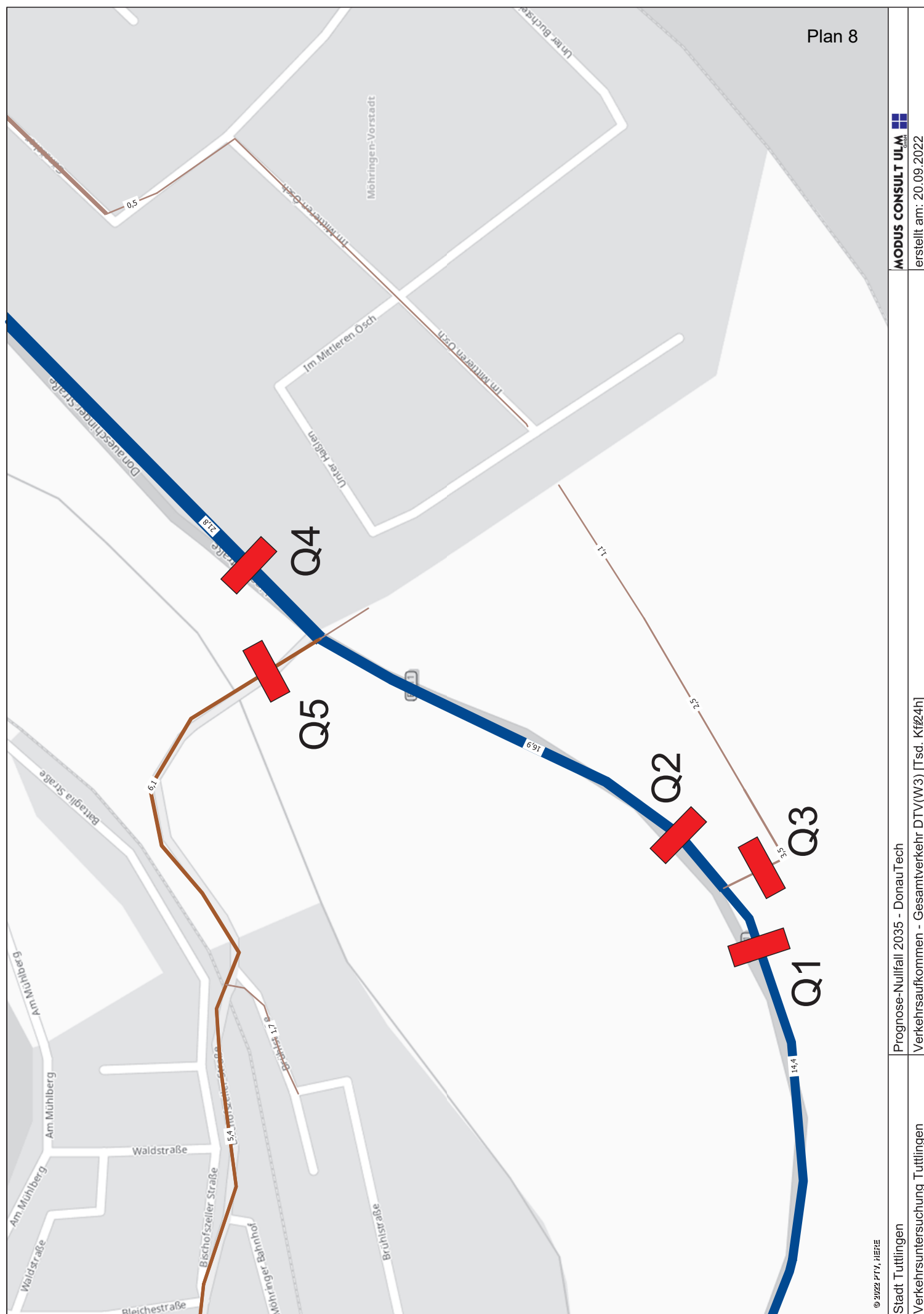
B 311 Donaueschinger Str. / K 5944 Ob der Brücke

Zst.: 25
 24.10.2019
 15:45 - 16:45 Uhr
 Abendspitze

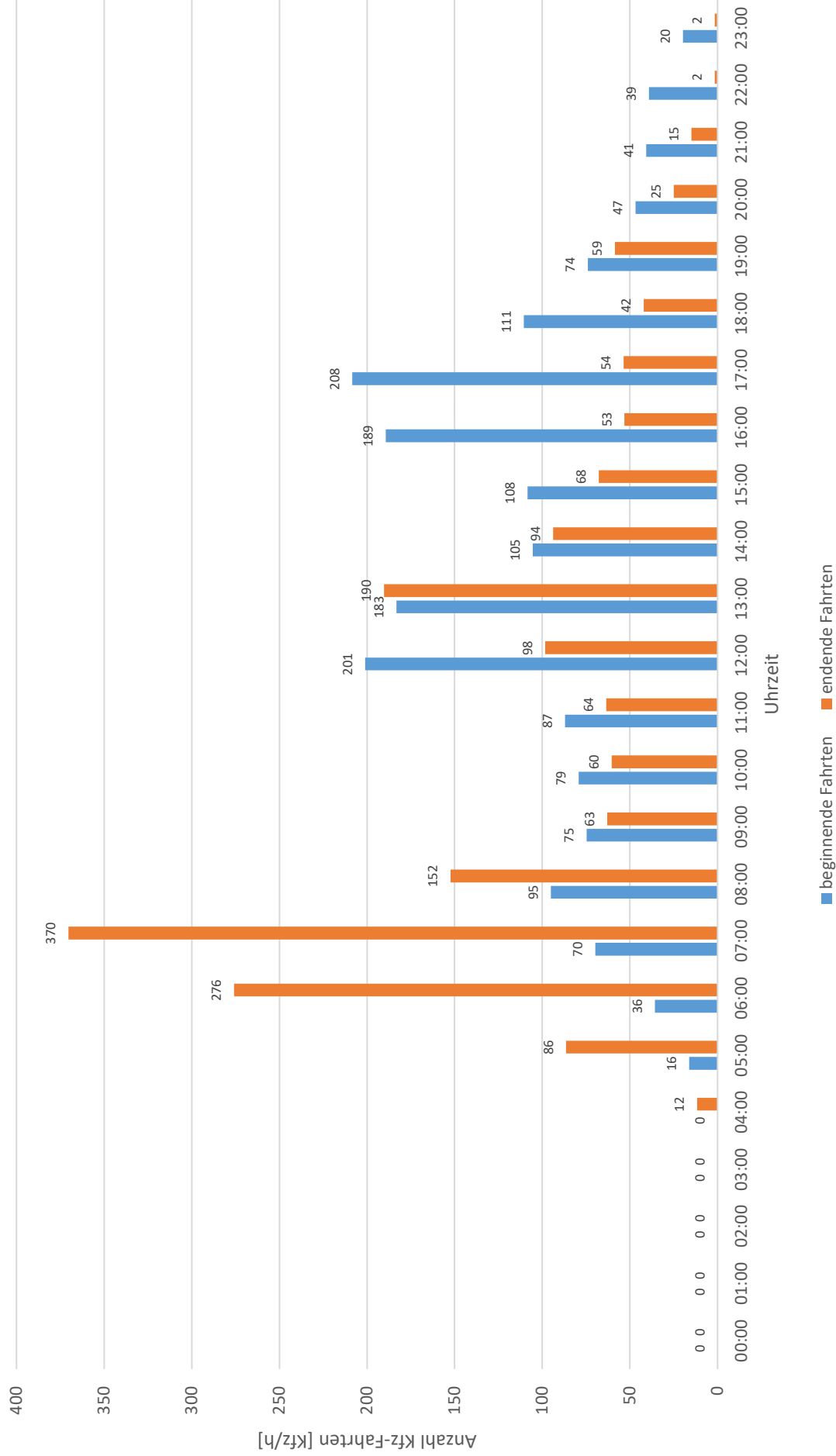


Fz-Klassen	Kfz	SV > 3,5t
Arm 1	1600	125
Arm 2	2	0
Arm 3	1192	121
Arm 4	442	4
Zst.: 25	1618	125



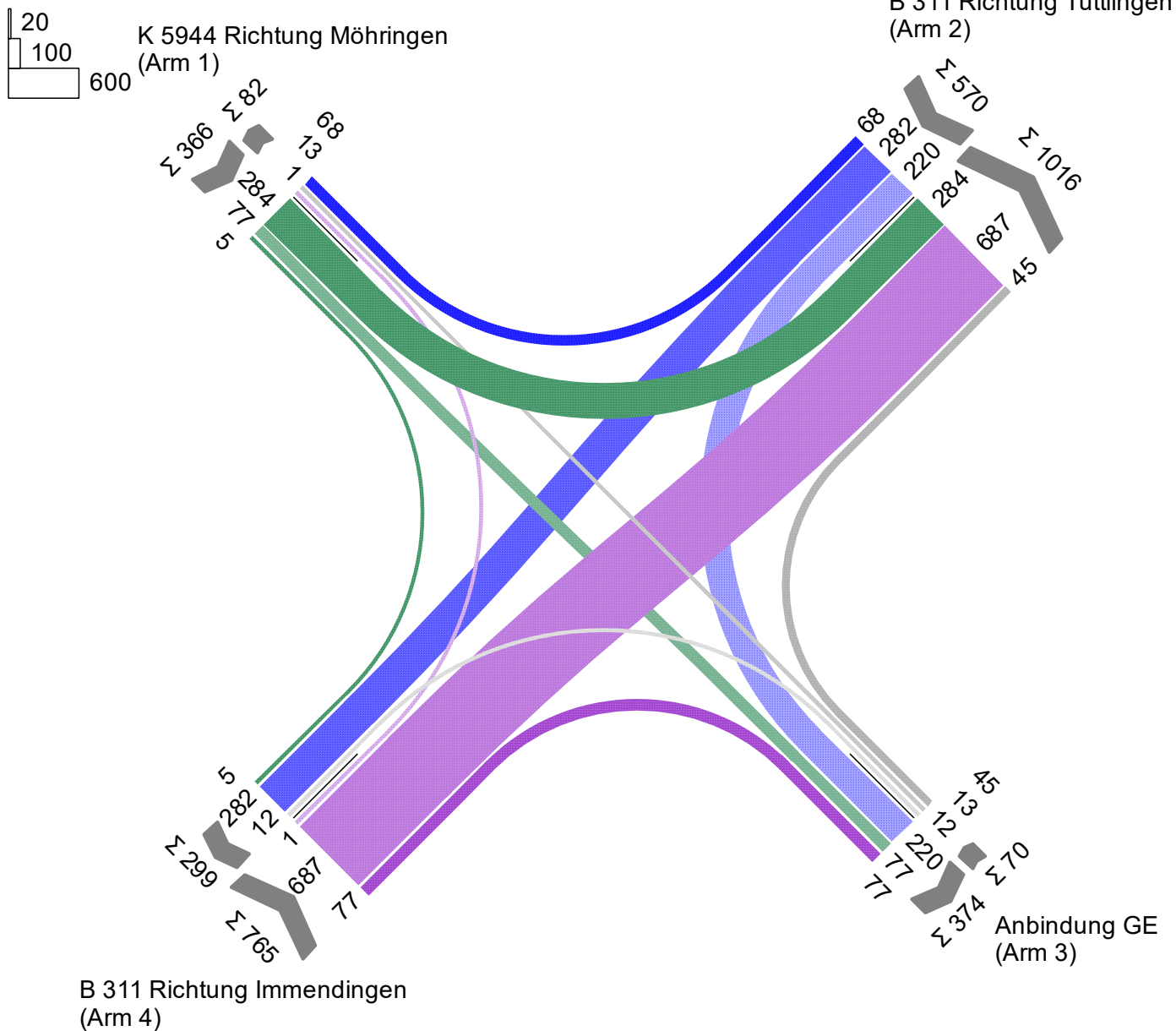


Tagesganglinie Neuverkehrsaufkommen Gewerbegebiet "DonauTech"



Morgenspitze 2019 mit Neuverkehr

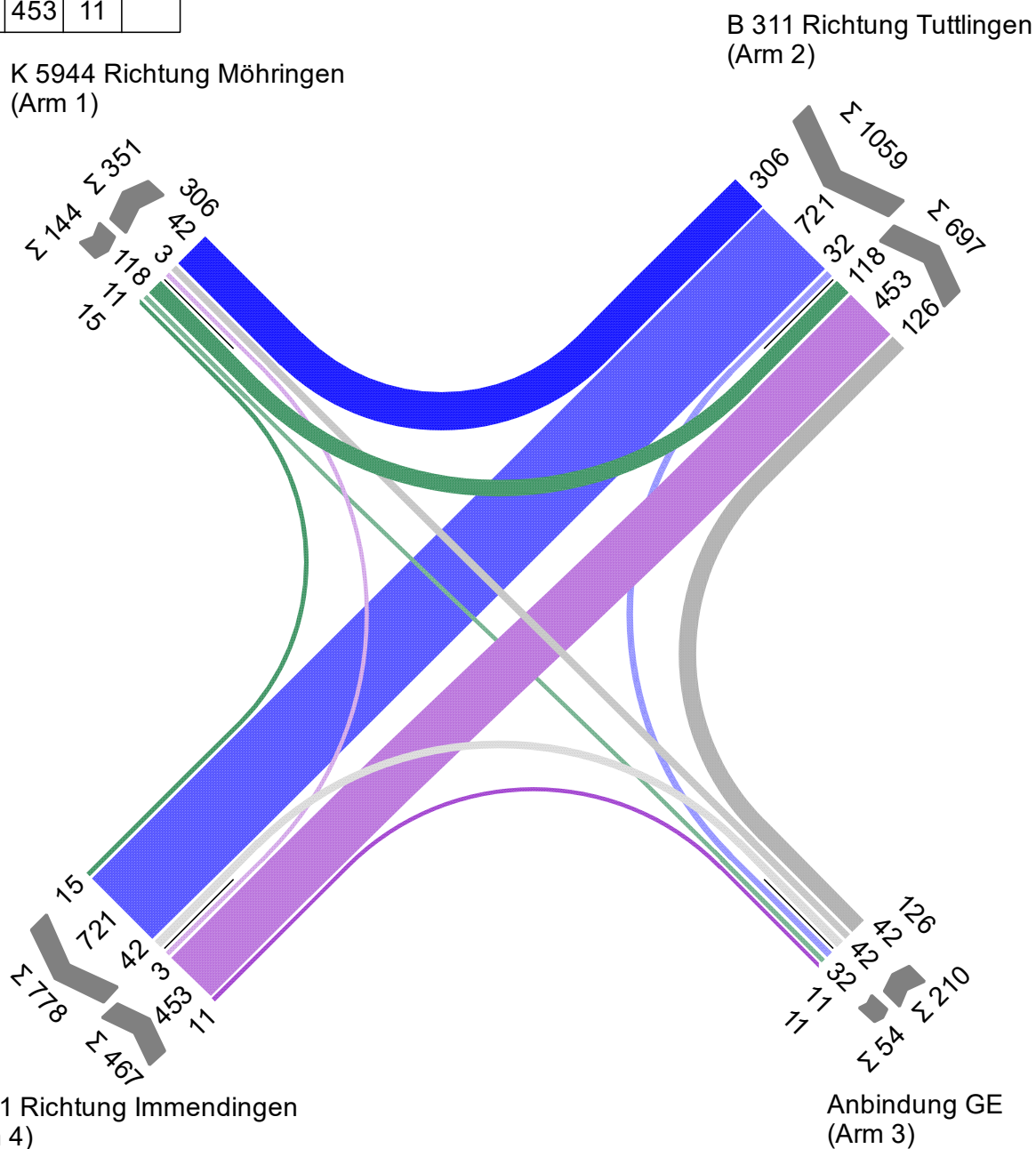
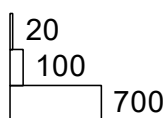
von\nach	1	2	3	4
1		284	77	5
2	68		220	282
3	13	45		12
4	1	687	77	



Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen				
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech				
Auftragsnr.	41484	Variante	V01	Datum	31.05.2021
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	3

Abendspitze 2019 mit Neuverkehr

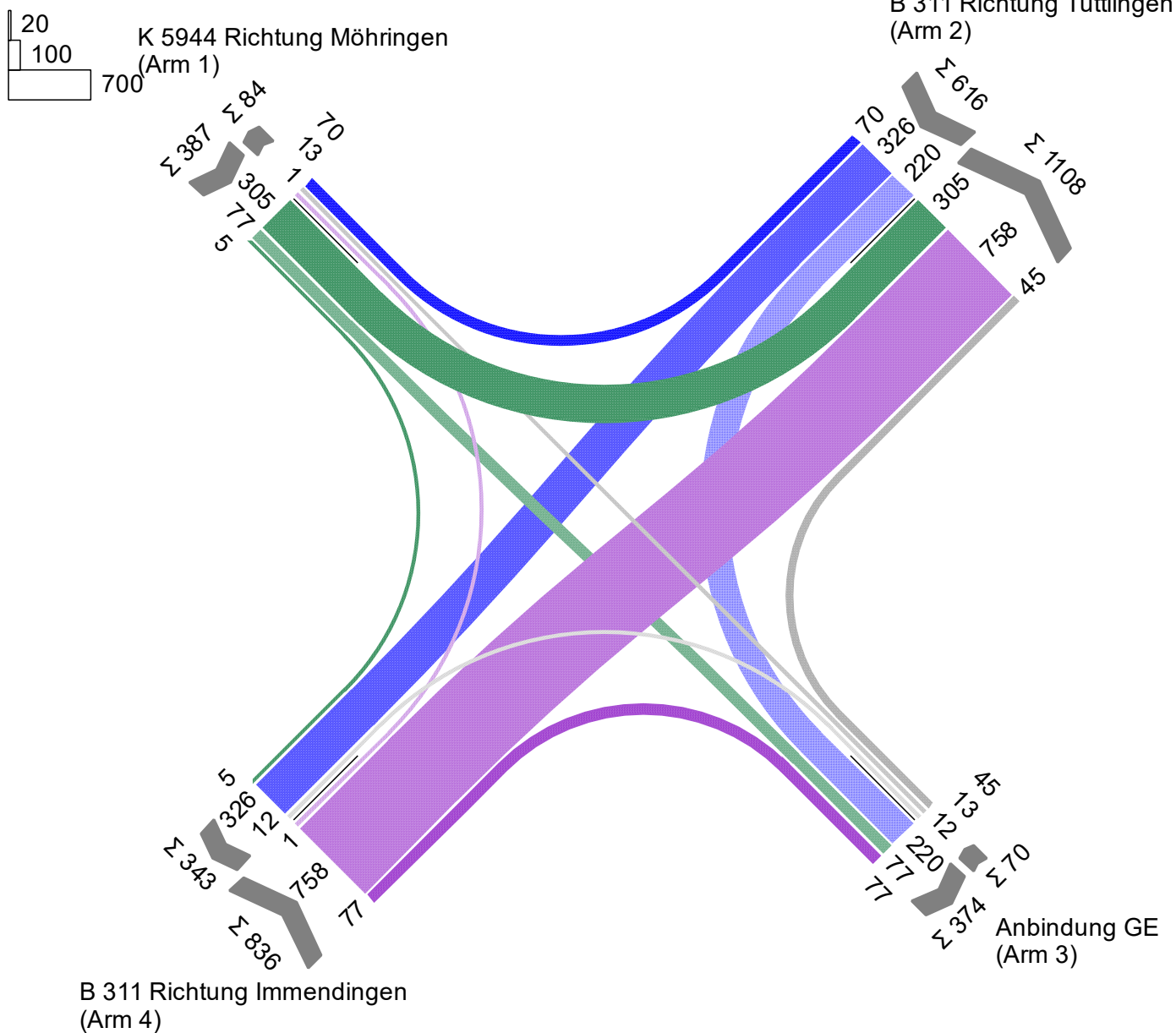
von\nach	1	2	3	4
1		118	11	15
2	306		32	721
3	42	126		42
4	3	453	11	



Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen				
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech				
Auftragsnr.	41484	Variante	V01	Datum	31.05.2021
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	4

Morgenspitze 2035 T

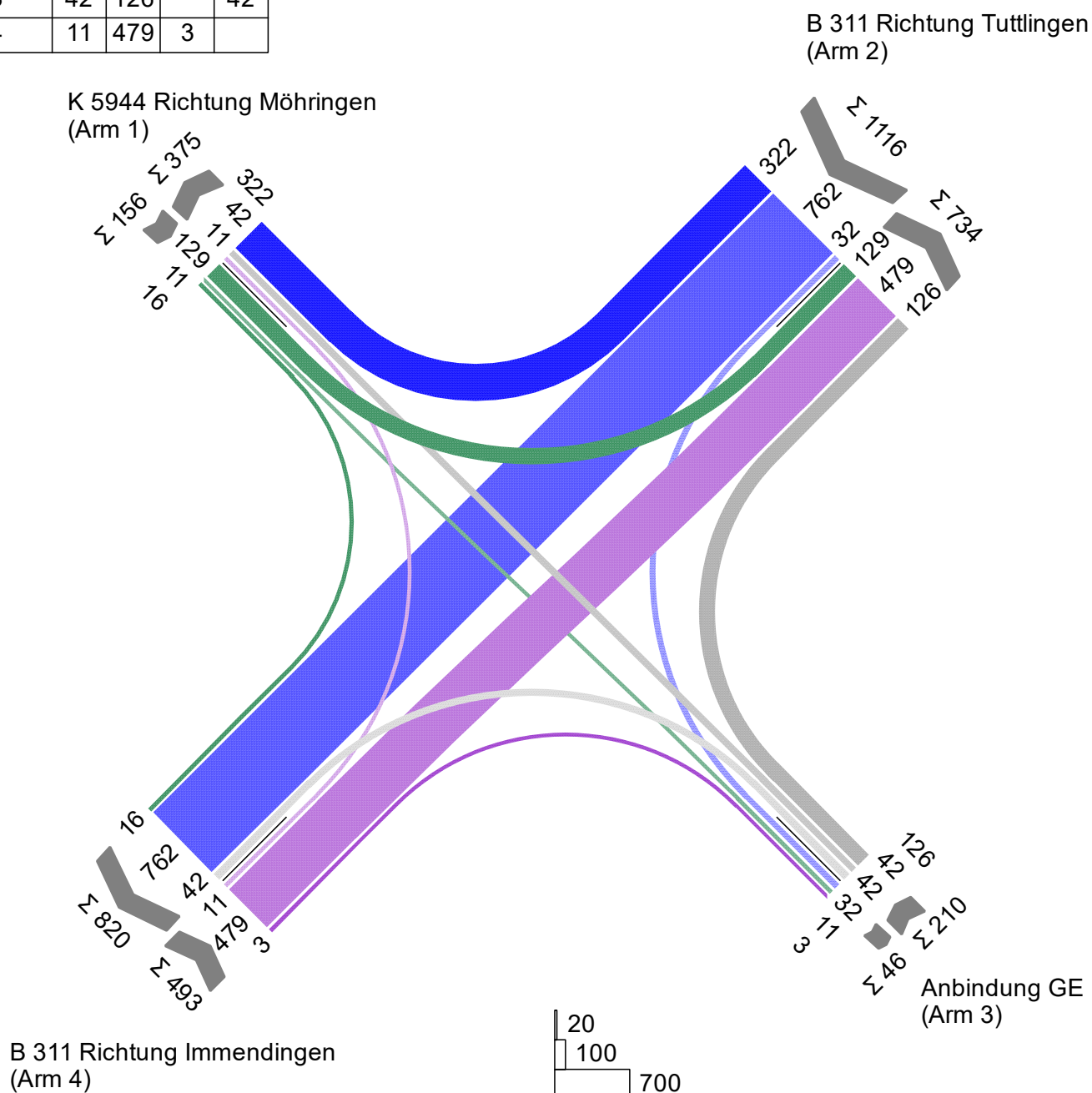
von\nach	1	2	3	4
1		305	77	5
2	70		220	326
3	13	45		12
4	1	758	77	



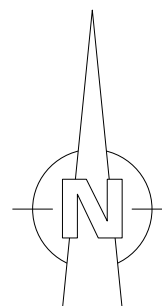
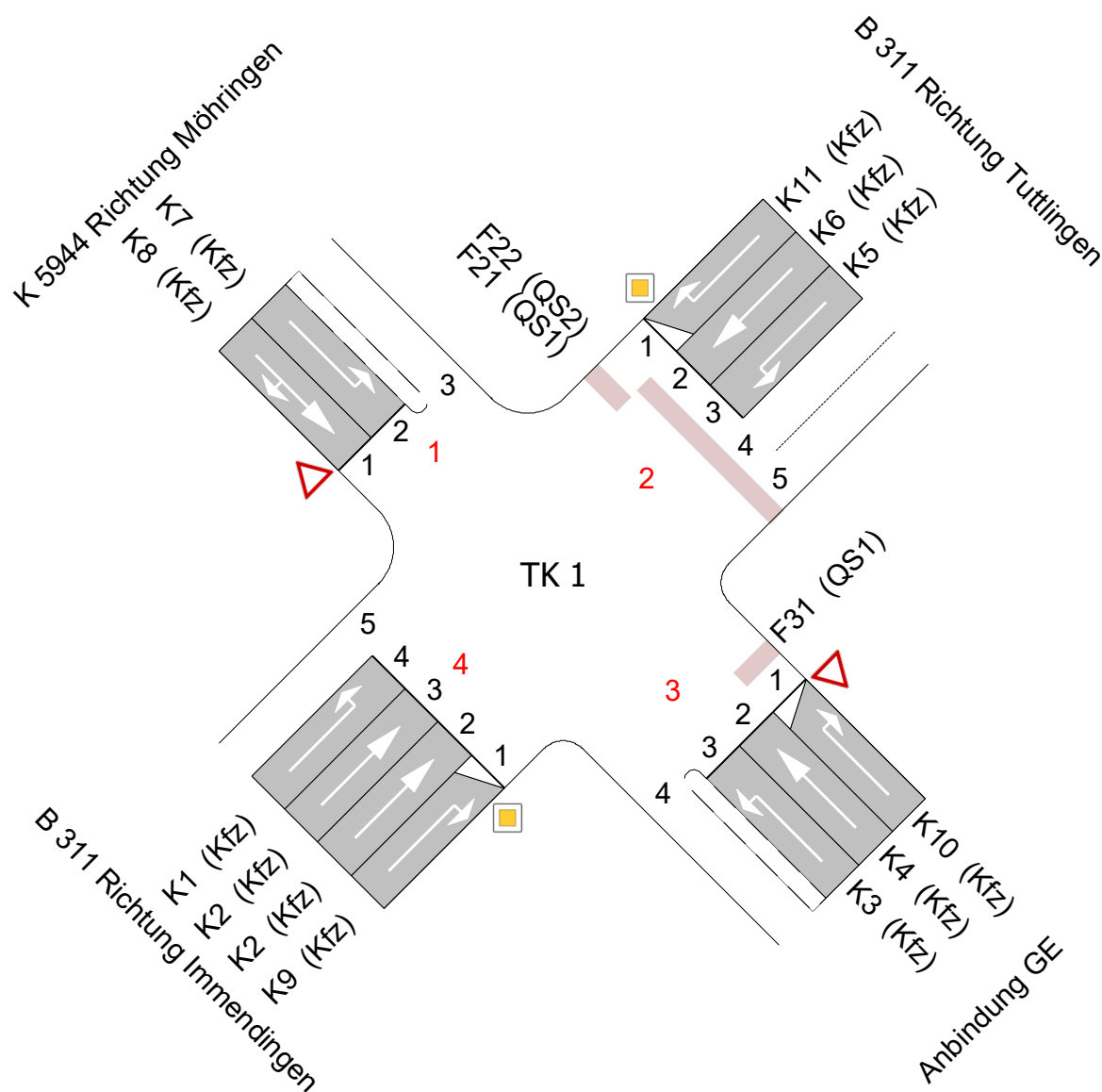
Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen				
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech				
Auftragsnr.	41484	Variante	V01	Datum	12.07.2021
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	5

Abendspitze 2035 T

von\nach	1	2	3	4
1		129	11	16
2	322		32	762
3	42	126		42
4	11	479	3	



Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen				
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech				
Auftragsnr.	41484	Variante	V01	Datum	12.07.2021
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	6



Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen				
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech				
Auftragsnr.	41484	Variante	V01	Datum	31.05.2021
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	7

HBS-Bewertung Morgenspitze 2019+ (Variante 1)

LISA+

MIV - Morgenprogramm (TU=90) - Morgenspitze 2019 mit Neuverkehr

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung
1	2	✓	K7	18	19	72	0,211	284	7,100	1,823	1975	-	10	417	0,681	45,025	1,426	7,968	12,742	77,446	C	
	1	↘	K8	25	26	65	0,289	82	2,050	1,978	1820	-	13	526	0,156	24,527	0,103	1,629	3,788	24,592	B	
2	1	✓	K11	49	50	41	0,556	68	1,700	1,895	1900	-	26	1056	0,064	9,328	0,038	0,821	2,353	14,866	A	
	2	↗	K6	31	32	59	0,356	282	7,050	1,967	1830	-	16	651	0,433	24,569	0,453	5,821	9,901	64,931	B	
	3	↙	K5	15	16	75	0,178	220	5,500	1,962	1835	-	8	327	0,673	49,417	1,351	6,487	10,795	70,599	C	
3	1	↖	K10	26	27	64	0,300	45	1,125	2,160	1667	-	13	500	0,090	23,058	0,055	0,864	2,436	17,539	B	
	2	↘	K4	12	13	78	0,144	13	0,325	2,299	1566	-	6	226	0,058	33,793	0,034	0,315	1,264	9,685	B	
	3	↗	K3	5	6	85	0,067	12	0,300	2,340	1538	-	3	103	0,117	42,068	0,074	0,356	1,365	10,647	C	
4	4	↘	K1	5	6	85	0,067	1	0,025	1,800	2000	-	3	134	0,007	39,297	0,004	0,027	0,305	1,830	C	
	3	↗	K2	21	22	69	0,244	344	8,600	1,913	1882	-	11	459	0,749	48,279	2,143	10,099	15,474	98,693	C	
	2	↗	K2	21	22	69	0,244	344	8,600	1,913	1882	-	11	459	0,749	48,279	2,143	10,099	15,474	98,693	C	
	1	↖	K9	26	27	64	0,300	77	1,925	1,948	1848	-	14	554	0,139	23,594	0,090	1,496	3,565	23,144	B	
Knotenpunktssummen:								1772						5412								
Gewichtete Mittelwerte:															0,572	39,665						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _W	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen						
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech						
Auftragsnr.	41484	Variante	V01	Datum	31.05.2021		
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	8		

HBS-Bewertung Morgenspitze 2035 (Variante 1)

LISA+

MIV - Morgenprogramm prog. (TU=90) - Morgenspitze 2035 T

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _a	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	2		K7	18	19	72	0,211	305	7,625	1,822	1976	-	10	417	0,731	49,525	1,900	9,013	14,090	85,554	C		
	1		K8	25	26	65	0,289	82	2,050	1,978	1820	-	13	526	0,156	24,527	0,103	1,629	3,788	24,592	B		
2	1		K11	49	50	41	0,556	70	1,750	1,892	1903	-	26	1058	0,066	9,342	0,039	0,846	2,402	15,147	A		
	2		K6	31	32	59	0,356	326	8,150	1,969	1828	-	16	651	0,501	26,082	0,609	6,997	11,471	75,296	B		
	3		K5	13	14	77	0,156	220	5,500	1,962	1835	-	7	286	0,769	65,666	2,323	7,598	12,260	80,180	D		
3	1		K10	24	25	66	0,278	45	1,125	2,160	1667	-	12	463	0,097	24,575	0,060	0,895	2,495	17,964	B		
	2		K4	12	13	78	0,144	13	0,325	2,299	1566	-	6	226	0,058	33,793	0,034	0,315	1,264	9,685	B		
	3		K3	5	6	85	0,067	12	0,300	2,340	1538	-	3	103	0,117	42,068	0,074	0,356	1,365	10,647	C		
4	4		K1	5	6	85	0,067	1	0,025	1,800	2000	-	3	134	0,007	39,297	0,004	0,027	0,305	1,830	C		
	3		K2	23	24	67	0,267	379	9,475	1,915	1880	-	13	502	0,755	46,390	2,246	10,945	16,540	105,591	C		
	2		K2	23	24	67	0,267	379	9,475	1,915	1880	-	13	502	0,755	46,390	2,246	10,945	16,540	105,591	C		
	1		K9	28	29	62	0,322	77	1,925	1,948	1848	-	15	595	0,129	22,084	0,083	1,445	3,478	22,579	B		
Knotenpunktssummen:								1909						5463									
Gewichtete Mittelwerte:															0,608	41,735							
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _W	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen				
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech				
Auftragsnr.	41484	Variante	V01	Datum	12.07.2021
Bearbeiter	Handleiter	Abzeichnung		Anlage	9

HBS-Bewertung Abendspitze 2019+ (Variante 1)

LISA+

MIV - Abendprogramm (TU=90) - Abendspitze 2019 mit Neuverkehr

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _a	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung
1	2	✓	K7	9	10	81	0,111	118	2,950	1,827	1970	-	5	219	0,539	49,483	0,709	3,498	6,661	40,565	C	
	1	↘	K8	16	17	74	0,189	26	0,650	2,049	1757	-	8	332	0,078	30,550	0,047	0,582	1,872	11,232	B	
2	1	✓	K11	49	50	41	0,556	306	7,650	1,811	1988	-	28	1105	0,277	11,199	0,219	4,234	7,714	46,562	A	
	2	↗	K6	40	41	50	0,456	721	18,025	1,910	1885	-	22	860	0,838	41,399	4,741	20,611	28,289	180,088	C	
	3	↙	K5	5	6	85	0,067	32	0,800	2,509	1435	-	2	96	0,333	50,716	0,284	1,047	2,778	23,235	D	
3	1	↖	K10	16	17	74	0,189	126	3,150	2,045	1760	-	8	333	0,378	35,702	0,354	3,105	6,085	41,475	C	
	2	↘	K4	12	13	78	0,144	42	1,050	2,032	1772	-	6	255	0,165	35,343	0,111	1,032	2,750	18,629	C	
	3	↗	K3	5	6	85	0,067	42	1,050	2,070	1739	-	3	117	0,359	50,014	0,321	1,325	3,272	22,577	D	
4	4	↘	K1	5	6	85	0,067	3	0,075	1,800	2000	-	3	134	0,022	39,552	0,012	0,082	0,566	3,396	C	
	3	↗	K2	40	41	50	0,456	227	5,675	2,057	1750	-	20	798	0,284	16,322	0,227	3,773	7,058	48,404	A	
	2	↗	K2	40	41	50	0,456	227	5,675	2,057	1750	-	20	798	0,284	16,322	0,227	3,773	7,058	48,404	A	
	1	↖	K9	45	46	45	0,511	11	0,275	2,536	1420	-	18	726	0,015	10,884	0,008	0,144	0,786	6,645	A	
Knotenpunktssummen:								1881						5773								
Gewichtete Mittelwerte:															0,513	30,443						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _a	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen						
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech						
Auftragsnr.	41484	Variante	V01	Datum	31.05.2021		
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	10		

HBS-Bewertung Abendspitze 2035 (Variante 1)

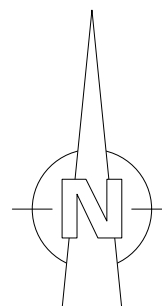
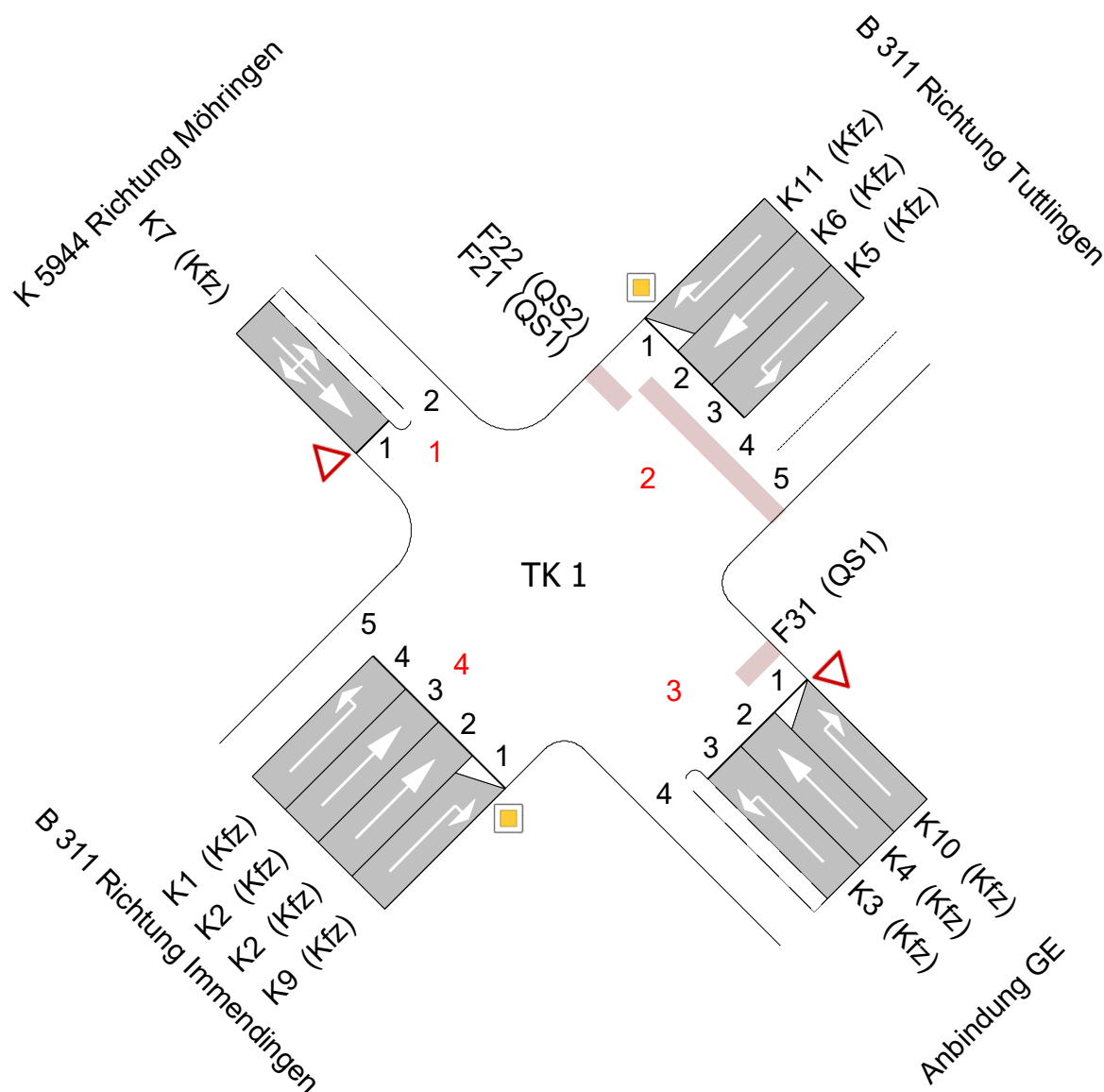
LISA+

MIV - Abendprogramm prog. (TU=100) - Abendspitze 2035 T

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _a	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung
1	2	✓	K7	10	11	90	0,110	129	3,583	1,825	1973	-	6	217	0,594	57,388	0,905	4,317	7,831	47,644	D	
	1	↘	K8	14	15	86	0,150	27	0,750	2,220	1622	-	7	243	0,111	37,759	0,069	0,717	2,149	17,239	C	
2	1	✓	K11	59	60	41	0,600	322	8,944	1,895	1900	-	32	1140	0,282	10,340	0,225	4,531	8,131	51,372	A	
	2	↗	K6	52	53	48	0,530	762	21,167	1,966	1831	-	27	970	0,786	29,924	2,962	20,014	27,580	180,704	B	
	3	↙	K5	5	6	95	0,060	32	0,889	1,951	1845	-	3	111	0,288	52,384	0,229	1,079	2,836	18,445	D	
3	1	↖	K10	16	17	84	0,170	126	3,500	2,173	1657	-	8	282	0,447	43,380	0,478	3,622	6,841	49,543	C	
	2	↘	K4	7	8	93	0,080	42	1,167	2,340	1538	-	3	123	0,341	52,170	0,296	1,399	3,399	26,512	D	
	3	↗	K3	5	6	95	0,060	42	1,167	2,340	1538	-	3	92	0,457	64,522	0,488	1,616	3,766	29,375	D	
4	4	↘	K1	5	6	95	0,060	11	0,306	1,800	2000	-	3	120	0,092	46,105	0,056	0,345	1,338	8,028	C	
	3	↗	K2	52	53	48	0,530	240	6,667	1,915	1880	-	28	996	0,241	13,313	0,180	3,772	7,057	45,052	A	
	2	↗	K2	52	53	48	0,530	240	6,667	1,915	1880	-	28	996	0,241	13,313	0,180	3,772	7,057	45,052	A	
	1	↗	K9	57	58	43	0,580	3	0,083	1,800	2000	-	32	1160	0,003	8,841	0,002	0,037	0,362	2,172	A	
Knotenpunktssummen:								1976						6450								
Gewichtete Mittelwerte:															0,499	27,086						
				TU = 100 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _a	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen				
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech				
Auftragsnr.	41484	Variante	V01	Datum	12.07.2021
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	11



Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen				
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech				
Auftragsnr.	41484	Variante	V02	Datum	31.05.2021
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	12

HBS-Bewertung Morgenspitze 2019+ (Variante 2)

LISA+

MIV - Morgenprogramm (TU=90) - Morgenspitze 2019 mit Neuverkehr

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		K7	22	23	68	0,256	366	9,150	1,858	1938	-	12	496	0,738	45,285	2,008	10,401	15,855	96,367	C	
2	1		K11	52	53	38	0,589	68	1,700	1,895	1900	-	28	1119	0,061	8,001	0,036	0,761	2,236	14,127	A	
	2		K6	30	31	60	0,344	282	7,050	1,967	1830	-	16	630	0,448	25,653	0,483	5,950	10,075	66,072	B	
	3		K5	15	16	75	0,178	220	5,500	1,962	1835	-	8	327	0,673	49,417	1,351	6,487	10,795	70,599	C	
3	1		K10	23	24	67	0,267	45	1,125	2,160	1667	-	11	445	0,101	25,350	0,062	0,909	2,521	18,151	B	
	2		K4	9	10	81	0,111	13	0,325	2,299	1566	-	4	174	0,075	36,794	0,045	0,336	1,316	10,083	C	
	3		K3	36	37	54	0,411	12	0,300	2,340	1538	-	11	421	0,029	24,045	0,016	0,236	1,058	8,252	B	
4	4		K1	5	6	85	0,067	1	0,025	1,800	2000	-	3	134	0,007	39,297	0,004	0,027	0,305	1,830	C	
	3		K2	20	21	70	0,233	344	8,600	1,913	1882	-	11	438	0,785	54,854	2,732	10,805	16,364	104,370	D	
	2		K2	20	21	70	0,233	344	8,600	1,913	1882	-	11	438	0,785	54,854	2,732	10,805	16,364	104,370	D	
	1		K9	31	32	59	0,356	77	1,925	1,948	1848	-	16	658	0,117	19,879	0,074	1,368	3,346	21,722	A	
Knotenpunktssummen:								1772						5280								
Gewichtete Mittelwerte:															0,623	43,138						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>N_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _W	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen						
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech						
Auftragsnr.	41484	Variante	V02	Datum	01.06.2021		
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	13		

HBS-Bewertung Morgenspitze 2035 (Variante 2)

LISA+

MIV - Morgenprogramm prog. (TU=90) - Morgenspitze 2035 T

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		K7	23	24	67	0,267	387	9,675	1,855	1941	-	13	518	0,747	45,033	2,134	10,993	16,600	100,795	C	
2	1		K11	52	53	38	0,589	70	1,750	1,892	1903	-	28	1121	0,062	8,009	0,037	0,784	2,281	14,384	A	
	2		K6	29	30	61	0,333	326	8,150	1,969	1828	-	15	609	0,535	28,545	0,708	7,322	11,898	78,098	B	
	3		K5	13	14	77	0,156	220	5,500	1,962	1835	-	7	286	0,769	65,666	2,323	7,598	12,260	80,180	D	
3	1		K10	21	22	69	0,244	45	1,125	2,160	1667	-	10	407	0,111	27,045	0,069	0,943	2,585	18,612	B	
	2		K4	9	10	81	0,111	13	0,325	2,299	1566	-	4	174	0,075	36,794	0,045	0,336	1,316	10,083	C	
	3		K3	37	38	53	0,422	12	0,300	2,340	1538	-	11	432	0,028	23,581	0,016	0,233	1,049	8,182	B	
4	4		K1	5	6	85	0,067	1	0,025	1,800	2000	-	3	134	0,007	39,297	0,004	0,027	0,305	1,830	C	
	3		K2	21	22	69	0,244	379	9,475	1,915	1880	-	11	459	0,826	61,936	3,790	12,761	18,803	120,038	D	
	2		K2	21	22	69	0,244	379	9,475	1,915	1880	-	11	459	0,826	61,936	3,790	12,761	18,803	120,038	D	
	1		K9	32	33	58	0,367	77	1,925	1,948	1848	-	17	678	0,114	19,200	0,072	1,344	3,305	21,456	A	
Knotenpunktssummen:								1909						5277								
Gewichtete Mittelwerte:															0,670	48,289						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>N_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _W	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen						
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech						
Auftragsnr.	41484	Variante	V02	Datum	17.10.2022		
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	14		

HBS-Bewertung Abendspitze 2019+ (Variante 2)

LISA+

MIV - Abendprogramm (TU=90) - Abendspitze 2019 mit Neuverkehr

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		K7	10	11	80	0,122	144	3,600	1,867	1928	-	6	235	0,613	52,675	0,991	4,407	7,957	48,458	D	
2	1		K11	52	53	38	0,589	306	7,650	1,811	1988	-	29	1171	0,261	9,600	0,201	3,916	7,263	43,839	A	
	2		K6	42	43	48	0,478	721	18,025	1,910	1885	-	23	901	0,800	33,103	3,316	18,551	25,835	164,466	B	
	3		K5	5	6	85	0,067	32	0,800	2,509	1435	-	2	96	0,333	50,716	0,284	1,047	2,778	23,235	D	
3	1		K10	13	14	77	0,156	126	3,150	2,045	1760	-	7	275	0,458	41,081	0,501	3,364	6,466	44,072	C	
	2		K4	9	10	81	0,111	42	1,050	2,032	1772	-	5	197	0,213	39,204	0,152	1,108	2,888	19,563	C	
	3		K3	24	25	66	0,278	42	1,050	2,070	1739	-	9	359	0,117	29,812	0,074	0,928	2,557	17,643	B	
4	4		K1	5	6	85	0,067	3	0,075	1,800	2000	-	3	134	0,022	39,552	0,012	0,082	0,566	3,396	C	
	3		K2	42	43	48	0,478	227	5,675	2,057	1750	-	21	837	0,271	14,999	0,212	3,615	6,831	46,847	A	
	2		K2	42	43	48	0,478	227	5,675	2,057	1750	-	21	837	0,271	14,999	0,212	3,615	6,831	46,847	A	
	1		K9	53	54	37	0,600	11	0,275	2,536	1420	-	21	852	0,013	7,287	0,007	0,118	0,699	5,909	A	
Knotenpunktssummen:								1881						5894								
Gewichtete Mittelwerte:															0,505	27,164						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>N_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _W	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen						
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech						
Auftragsnr.	41484	Variante	V02	Datum	01.06.2021		
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	15		

HBS-Bewertung Abendspitze 2035 (Variante 2)

LISA+

MIV - Abendprogramm prog. (TU=100) - Abendspitze 2035 T

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _a	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	1		K7	13	14	87	0,140	151	4,194	1,865	1930	-	8	270	0,559	50,493	0,778	4,691	8,354	50,876	D		
2	1		K11	62	63	38	0,630	322	8,944	1,811	1988	-	35	1252	0,257	8,733	0,197	4,146	7,590	45,813	A		
	2		K6	49	50	51	0,500	762	21,167	1,910	1885	-	26	942	0,809	34,780	3,608	21,380	29,200	185,887	B		
	3		K5	5	6	95	0,060	32	0,889	2,509	1435	-	2	86	0,372	59,380	0,339	1,194	3,042	25,443	D		
3	1		K10	13	14	87	0,140	126	3,500	2,045	1760	-	7	246	0,512	49,084	0,632	3,874	7,203	49,096	C		
	2		K4	9	10	91	0,100	42	1,167	2,032	1772	-	5	177	0,237	45,063	0,176	1,251	3,143	21,291	C		
	3		K3	27	28	73	0,280	42	1,167	2,070	1739	-	10	355	0,118	33,223	0,075	1,027	2,741	18,913	B		
4	4		K1	5	6	95	0,060	3	0,083	1,800	2000	-	3	120	0,025	44,666	0,014	0,092	0,605	3,630	C		
	3		K2	49	50	51	0,500	240	6,667	2,056	1751	-	24	875	0,274	15,369	0,215	4,077	7,492	51,335	A		
	2		K2	49	50	51	0,500	240	6,667	2,056	1751	-	24	875	0,274	15,369	0,215	4,077	7,492	51,335	A		
	1		K9	60	61	40	0,610	11	0,306	2,536	1420	-	24	866	0,013	7,695	0,007	0,127	0,730	6,171	A		
Knotenpunktssummen:								1971						6064									
Gewichtete Mittelwerte:															0,511	28,365							
				TU = 100 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

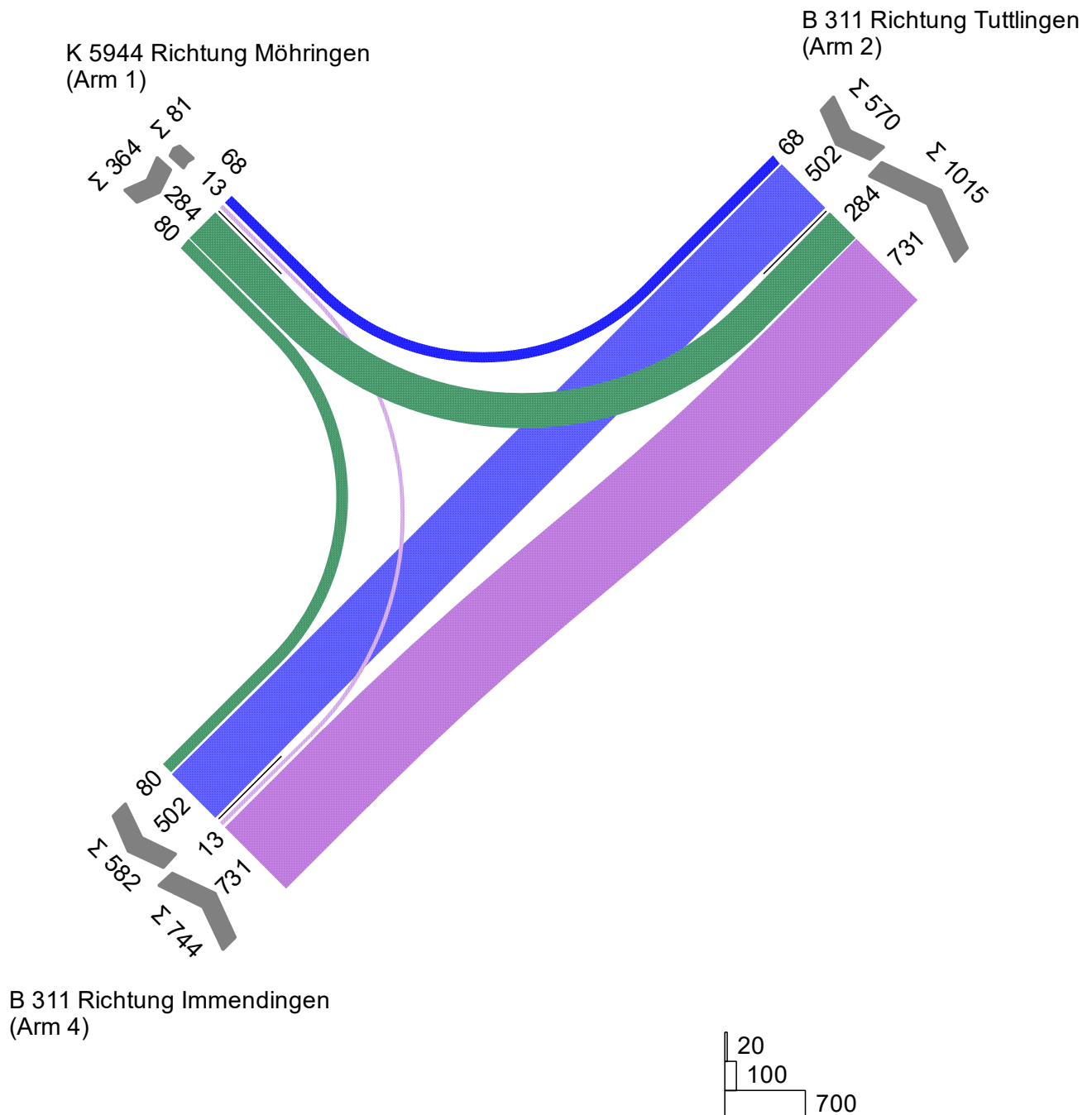
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>N_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _W	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen						
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech						
Auftragsnr.	41484	Variante	V02	Datum	12.07.2021		
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	16		

Morgenspitze 2019 mit Neuverkehr

von\nach	1	2	4
1		284	80
2	68		502
4	13	731	

Variante 3, Teilknoten 1

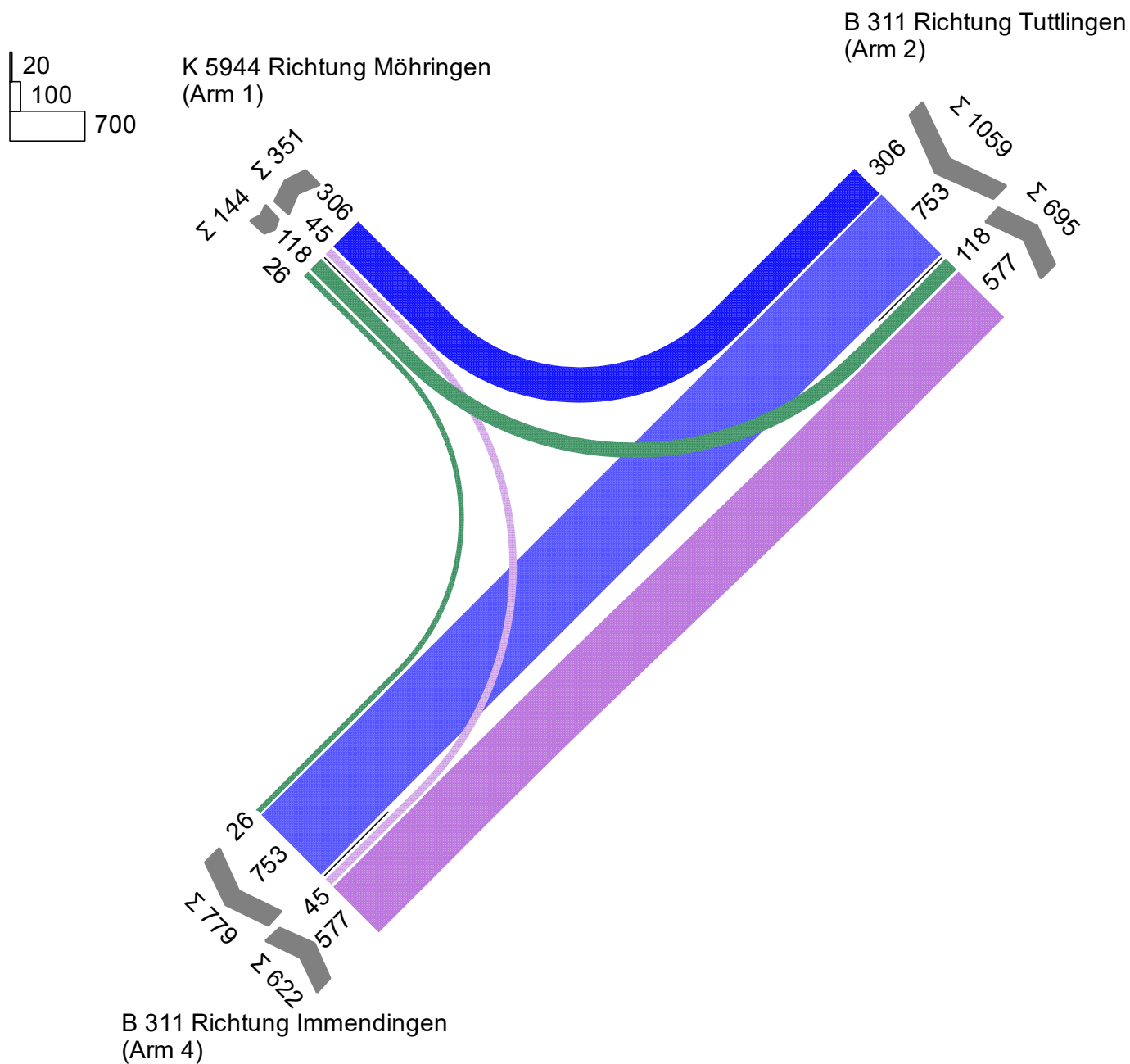


Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen				
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech				
Auftragsnr.	41484	Variante	V03-TK1	Datum	10.06.2021
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	17

Abendspitze 2019 mit Neuverkehr

von\nach	1	2	4
1		118	26
2	306		753
4	45	577	

Variante 3, Teilknoten 1

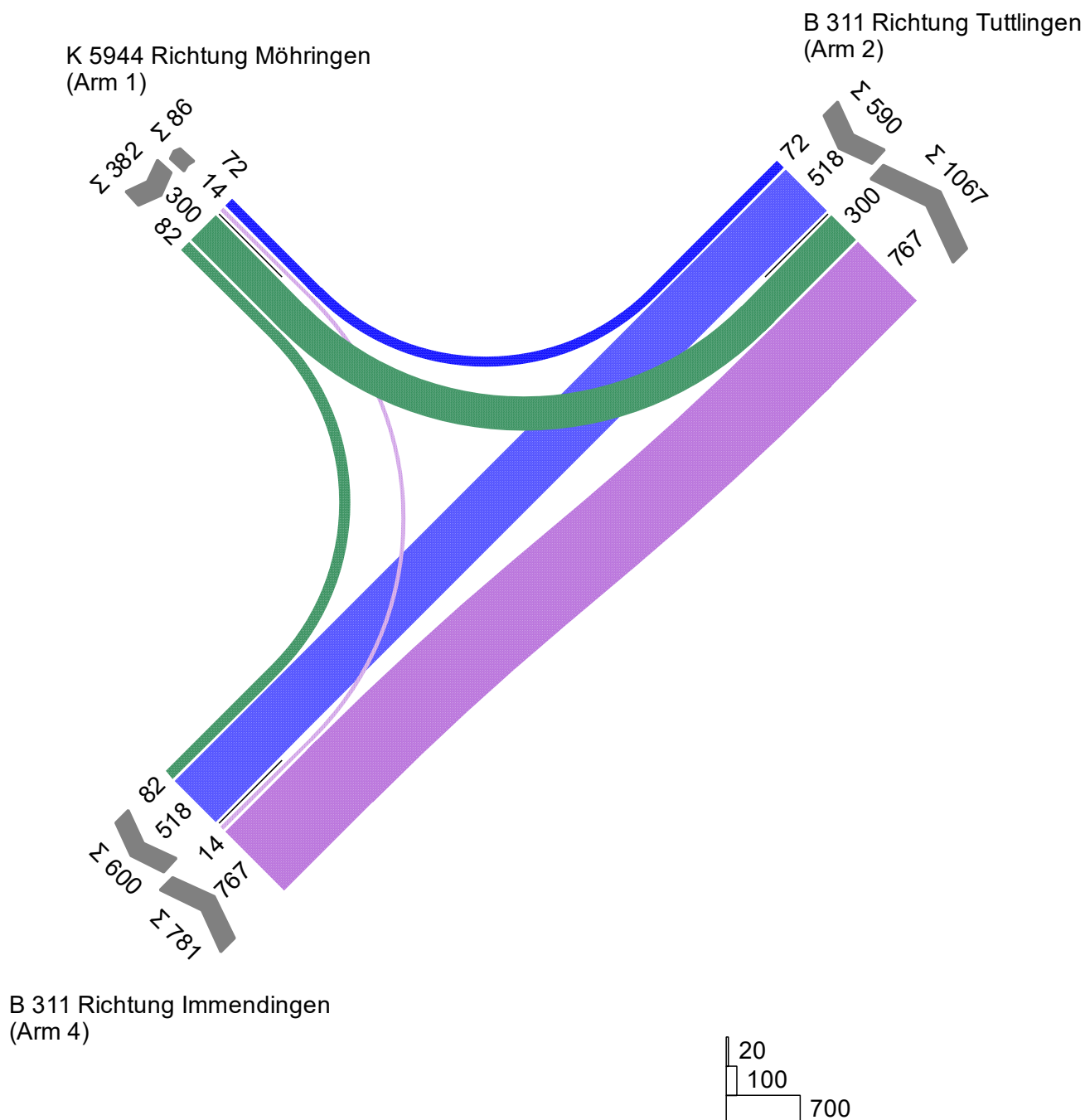


Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen				
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech				
Auftragsnr.	41484	Variante	V03-TK1	Datum	10.06.2021
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	18

Morgenspitze 2035 T

von\nach	1	2	4
1		300	82
2	72		518
4	14	767	

Variante 3, Teilknoten 1

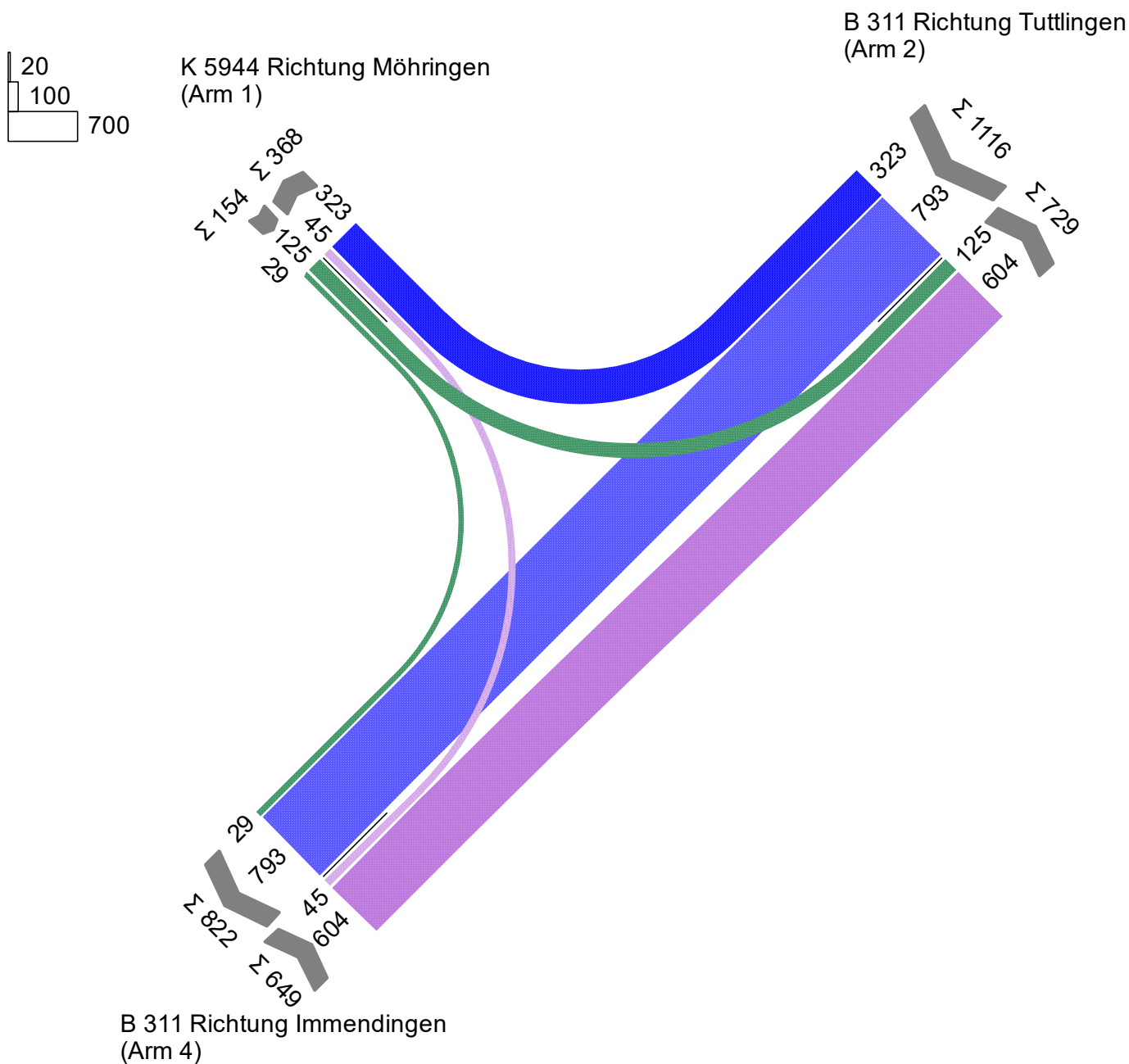


Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen				
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech				
Auftragsnr.	41484	Variante	V03-TK1	Datum	12.07.2021
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	19

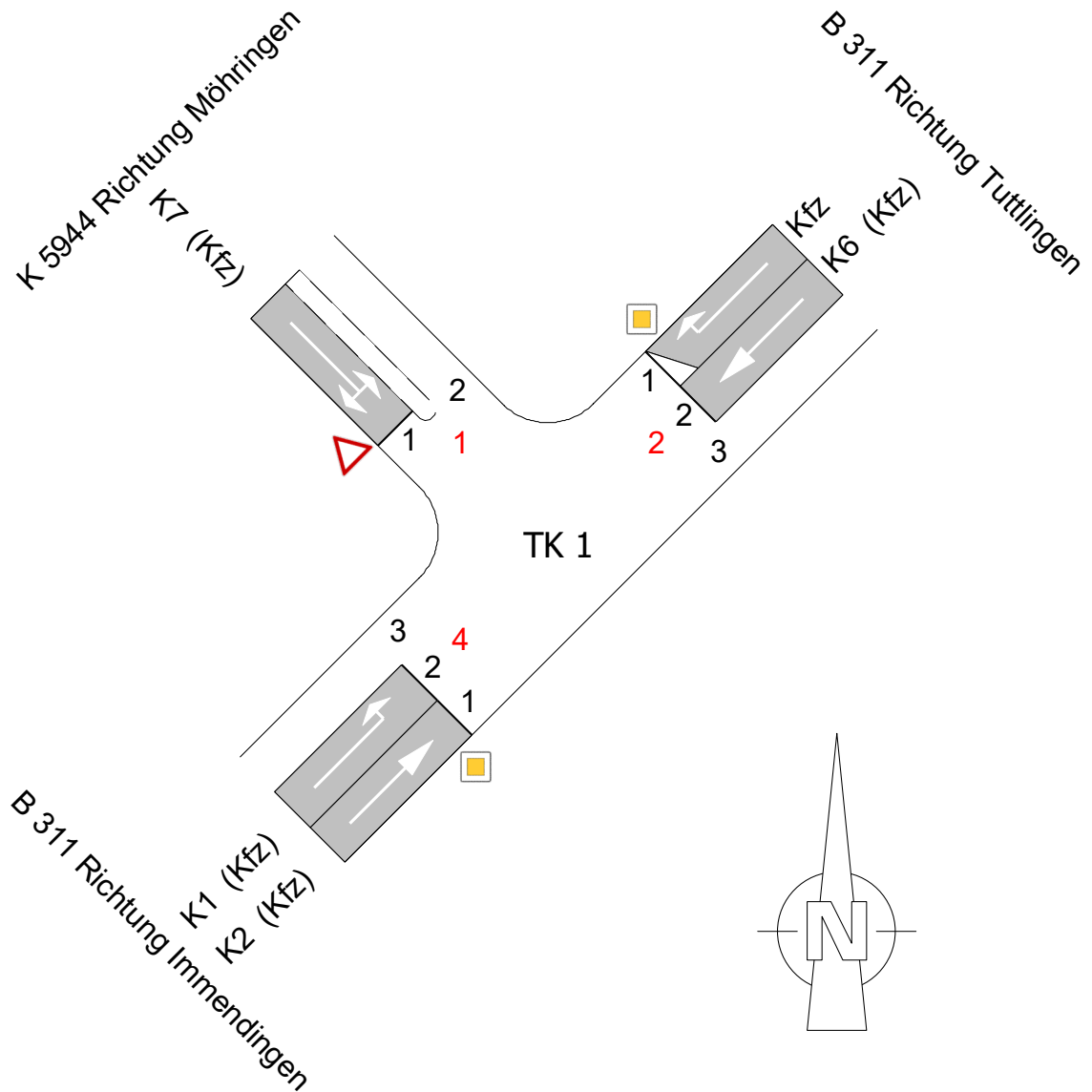
Abendspitze 2035 T

von\nach	1	2	4
1		125	29
2	323		793
4	45	604	

Variante 3, Teilknoten 1



Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen				
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech				
Auftragsnr.	41484	Variante	V03-TK1	Datum	12.07.2021
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	20



Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen				
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech				
Auftragsnr.	41484	Variante	V03-TK1	Datum	10.06.2021
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	21

HBS-Bewertung Morgenspitze 2019+ (Variante 3, TK1)

LISA+

MIV - Morgenprogramm (TU=90) - Morgenspitze 2019 mit Neuverkehr

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _a	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _c [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		K7	26	27	64	0,300	364	9,100	1,858	1938	-	15	581	0,627	33,907	1,089	8,935	13,990	85,031	B	
2	1																					
	2		K6	41	42	49	0,467	502	12,550	1,964	1833	-	21	856	0,586	21,378	0,898	10,107	15,484	101,358	B	
4	2		K1	5	6	85	0,067	13	0,325	2,299	1566	-	3	105	0,124	42,209	0,079	0,385	1,434	10,987	C	
	1		K2	52	53	38	0,589	731	18,275	1,931	1864	-	27	1098	0,666	16,931	1,349	13,708	19,970	128,567	A	
Knotenpunktssummen:								1610						2640								
Gewichtete Mittelwerte:															0,628	22,360						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _a	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>N_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen				
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech				
Auftragsnr.	41484	Variante	V03-TK1	Datum	10.06.2021
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	22

HBS-Bewertung Morgenspitze 2035 (Variante 3, TK1)

LISA+

MIV - Morgenprogramm (TU=90) - Morgenspitze 2035 T

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		K7	26	27	64	0,300	382	9,550	1,855	1940	-	15	582	0,656	35,259	1,262	9,585	14,821	89,993	C	
2	1																					
	2		K6	41	42	49	0,467	518	12,950	1,966	1831	-	21	855	0,606	21,990	0,988	10,615	16,125	105,651	B	
4	2		K1	5	6	85	0,067	14	0,350	2,263	1591	-	3	107	0,131	42,345	0,084	0,413	1,500	11,313	C	
	1		K2	52	53	38	0,589	767	19,175	1,931	1864	-	27	1098	0,699	18,259	1,628	15,024	21,579	138,926	A	
Knotenpunktssummen:								1681						2642								
Gewichtete Mittelwerte:															0,656	23,472						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>N_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen						
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech						
Auftragsnr.	41484	Variante	V03-TK1	Datum	12.07.2021		
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	23		

MIV - Abendprogramm (TU=90) - Abendspitze 2019 mit Neuverkehr

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _a	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _c [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		K7	13	14	77	0,156	144	3,600	1,867	1928	-	8	300	0,480	41,274	0,552	3,836	7,148	43,531	C	
2	1																					
	2		K6	53	54	37	0,600	753	18,825	1,935	1860	-	28	1116	0,675	16,675	1,418	14,073	20,417	131,690	A	
4	2		K1	6	7	84	0,078	45	1,125	2,016	1786	-	3	139	0,324	46,342	0,274	1,338	3,294	22,136	C	
	1		K2	65	66	25	0,733	577	14,425	2,056	1751	-	32	1283	0,450	6,159	0,489	6,236	10,459	71,665	A	
Knotenpunktssummen:								1519						2838								
Gewichtete Mittelwerte:															0,561	15,891						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _a	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>N_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen				
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech				
Auftragsnr.	41484	Variante	V03-TK1	Datum	10.06.2021
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	24

HBS-Bewertung Abendspitze 2035 (Variante 3, TK1)

LISA+

MIV - Abendprogramm (TU=90) - Abendspitze 2035

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		K7	13	14	77	0,156	187	4,675	1,869	1926	-	8	301	0,621	47,921	1,039	5,408	9,341	57,055	C	
2	1																					
	2		K6	53	54	37	0,600	828	20,700	1,935	1860	-	28	1116	0,742	19,891	2,143	17,067	24,054	155,148	A	
4	2		K1	6	7	84	0,078	68	1,700	2,014	1787	-	3	139	0,489	54,404	0,565	2,195	4,701	31,563	D	
	1		K2	65	66	25	0,733	635	15,875	2,056	1751	-	32	1283	0,495	6,707	0,596	7,248	11,801	80,860	A	
Knotenpunktssummen:								1718						2839								
Gewichtete Mittelwerte:															0,628	19,435						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

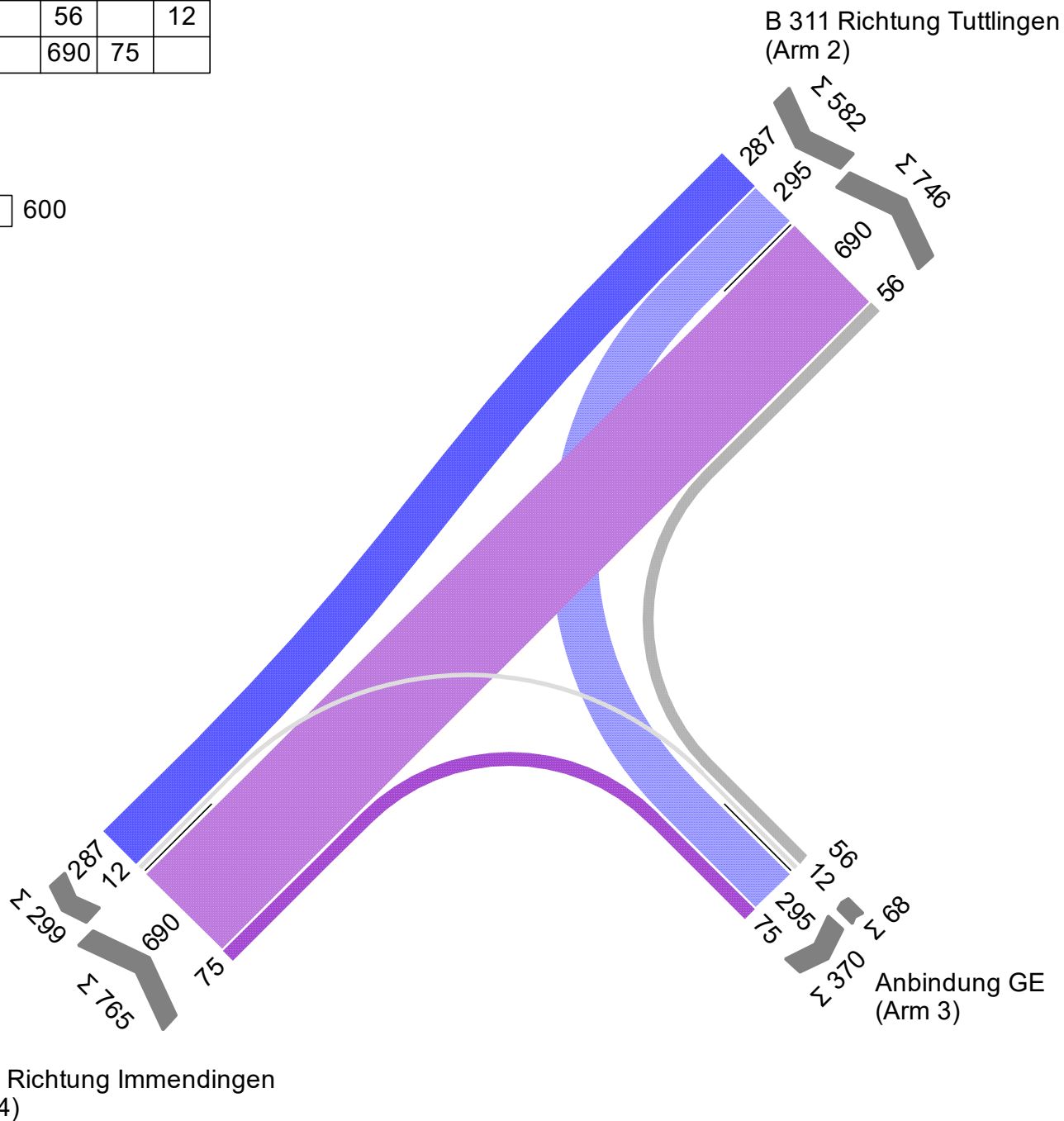
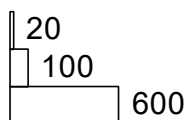
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>N_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen				
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech				
Auftragsnr.	41484	Variante	V03-TK1	Datum	10.06.2021
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	25

Morgenspitze 2019 mit Neuverkehr

von\nach	2	3	4
2		295	287
3	56		12
4	690	75	

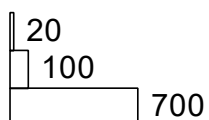
Variante 3, Teilknoten 2



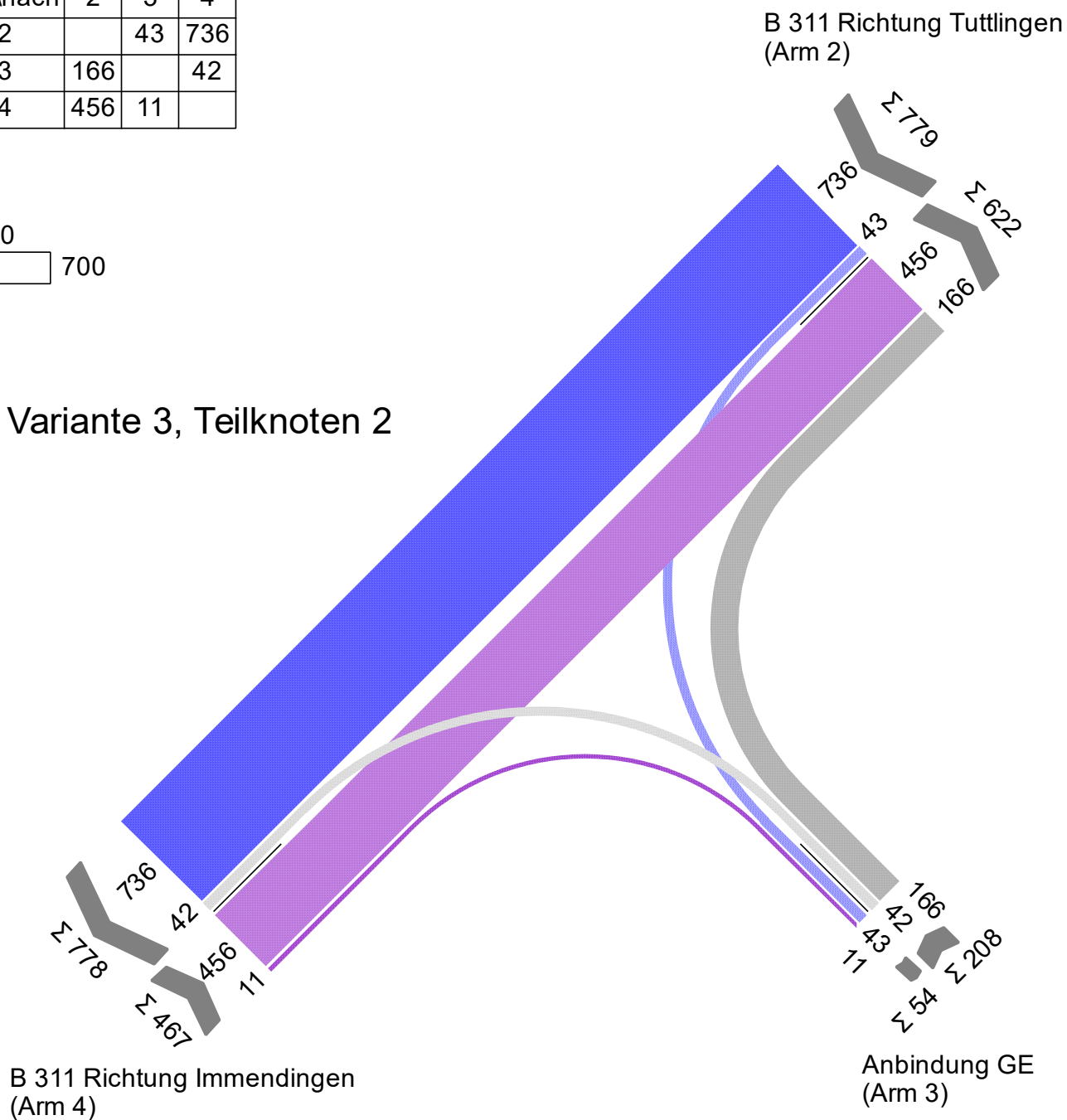
Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen				
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech				
Auftragsnr.	41484	Variante	V03-TK2	Datum	10.06.2021
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	26

Abendspitze 2019 mit Neuverkehr

von\nach	2	3	4
2		43	736
3	166		42
4	456	11	



Variante 3, Teilknoten 2

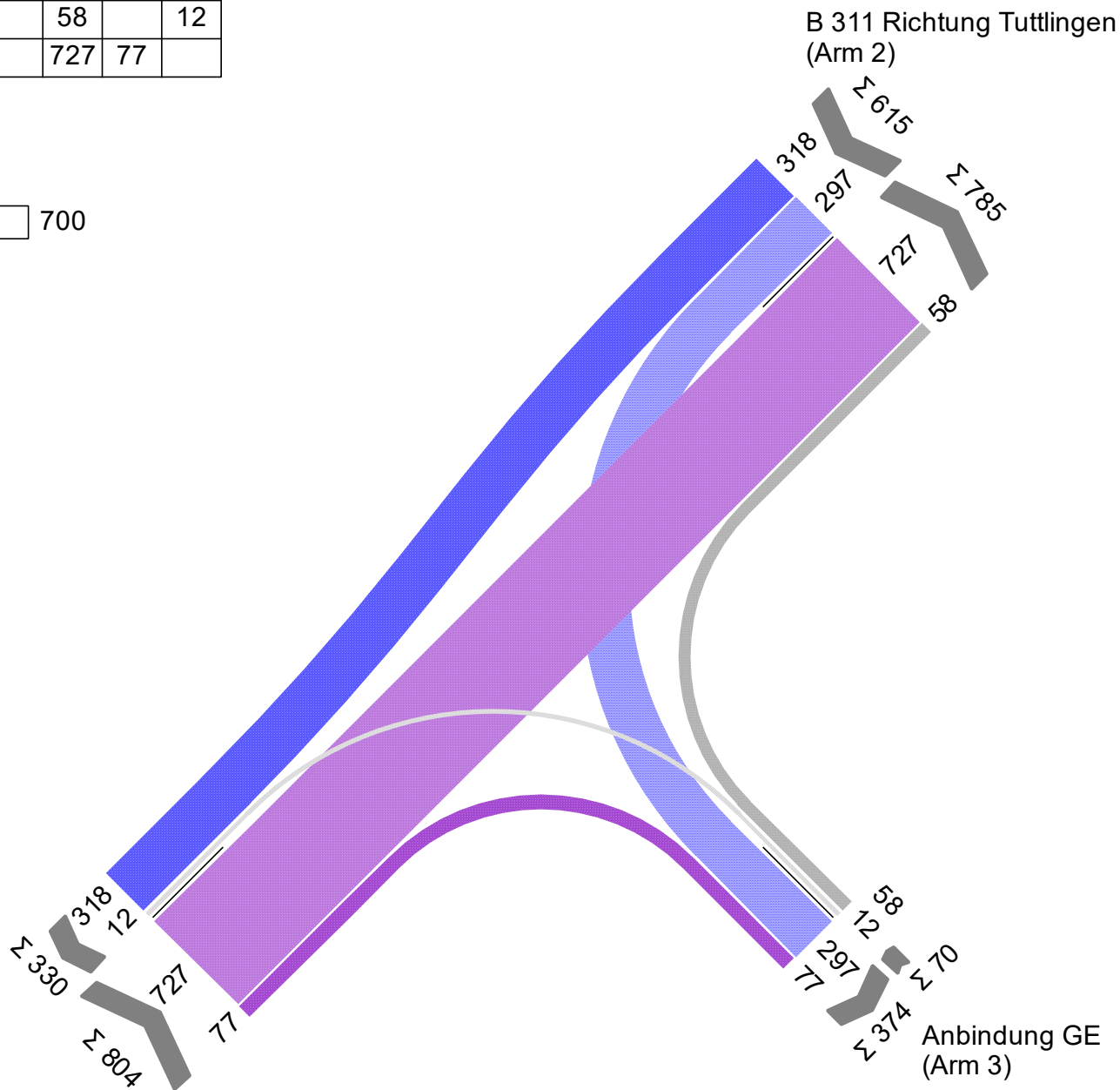
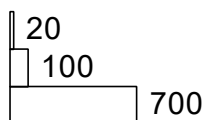


Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen				
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech				
Auftragsnr.	41484	Variante	V03-TK2	Datum	10.06.2021
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	27

Morgenspitze 2035 T

von\nach	2	3	4
2		297	318
3	58		12
4	727	77	

Variante 3, Teilknoten 2

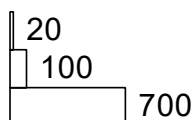


B 311 Richtung Immendingen (Arm 4)

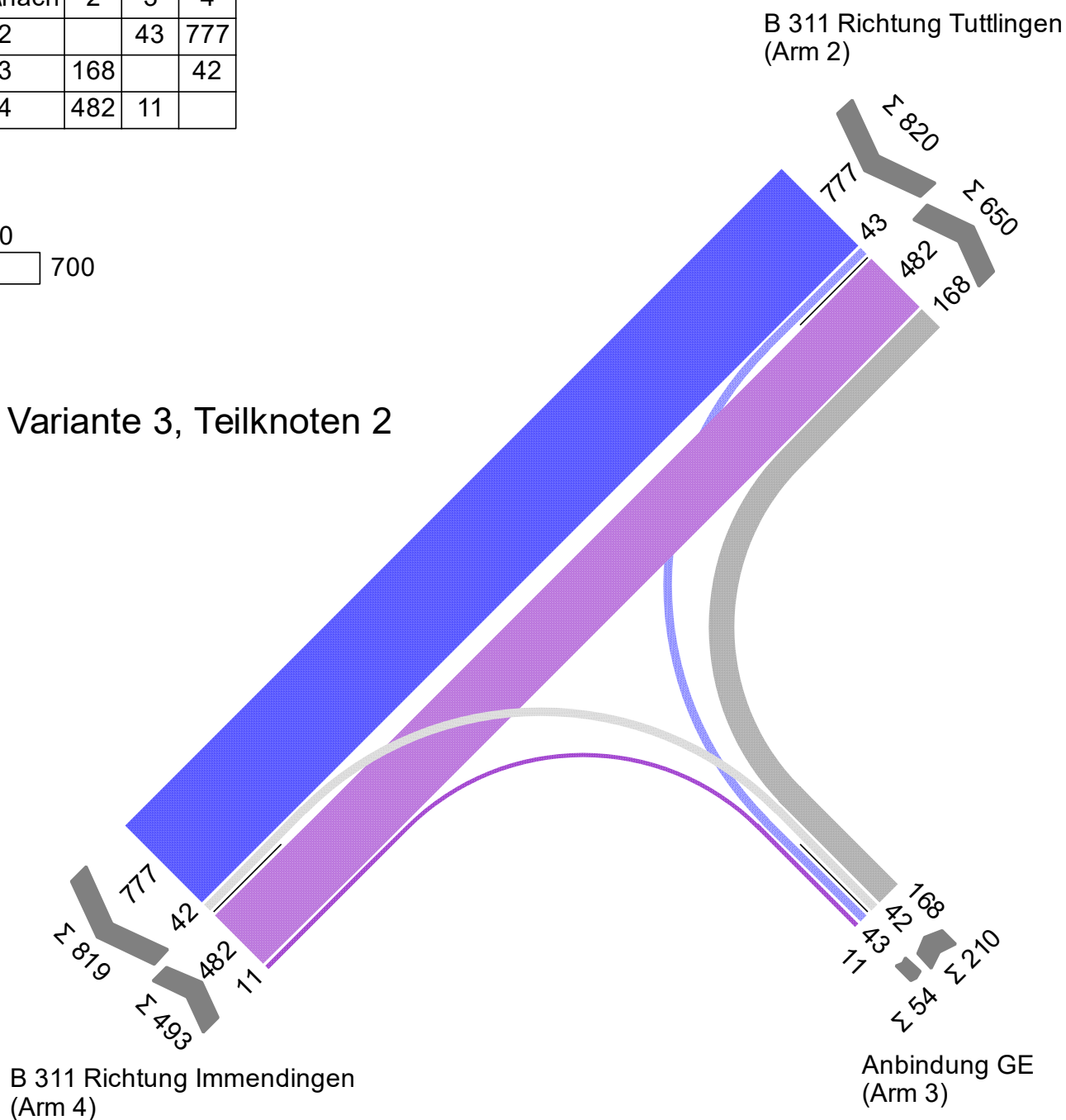
Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen				
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech				
Auftragsnr.	41484	Variante	V03-TK2	Datum	12.07.2021
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	28

Abendspitze 2035 T

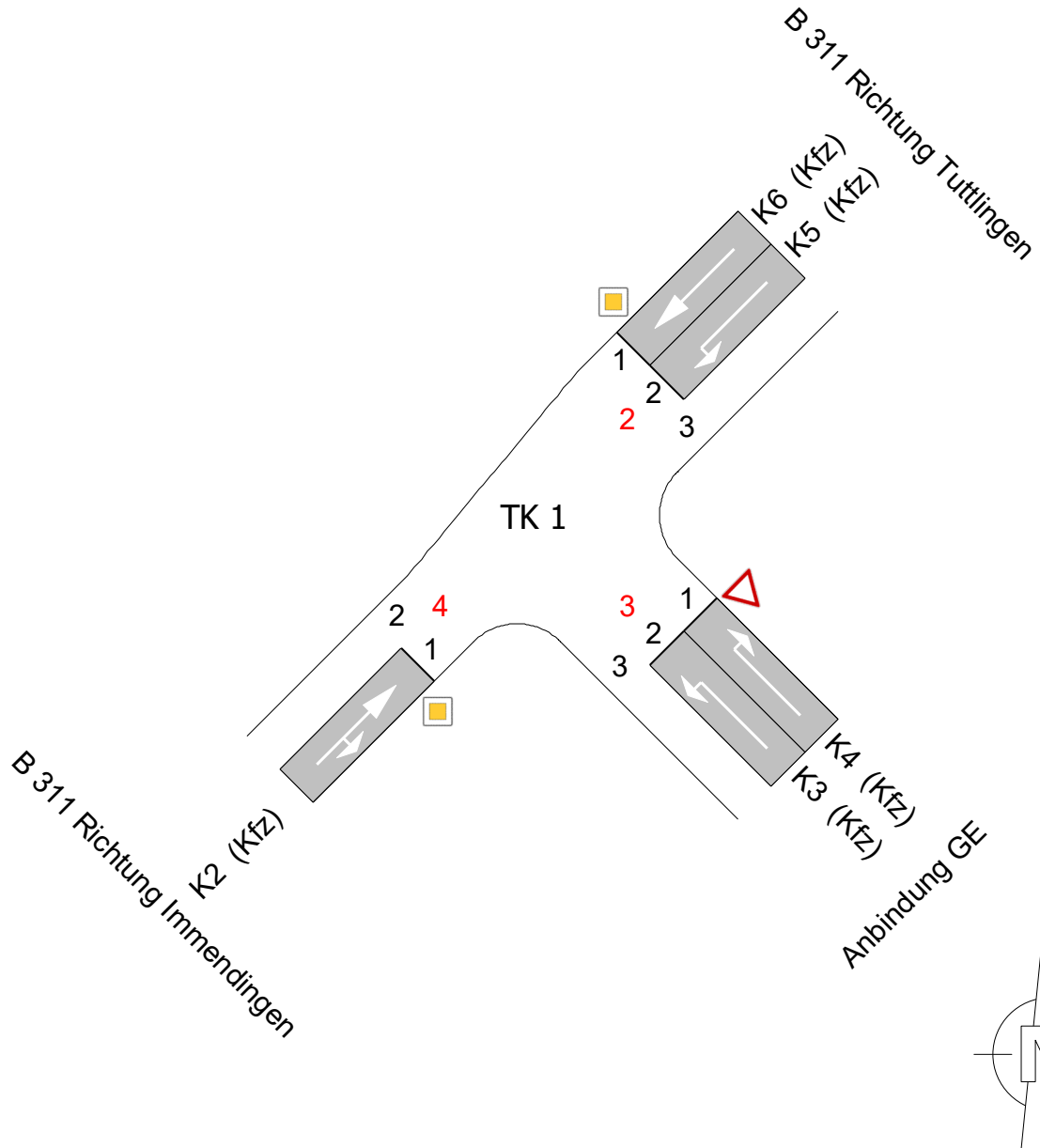
von\nach	2	3	4
2		43	777
3	168		42
4	482	11	



Variante 3, Teilknoten 2



Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen				
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech				
Auftragsnr.	41484	Variante	V03-TK2	Datum	12.07.2021
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	29



Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen				
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech				
Auftragsnr.	41484	Variante	V03-TK2	Datum	10.06.2021
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	30

MIV - Morgenprogramm (TU=90) - Morgenspitze 2019 mit Neuverkehr

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _a	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _c [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung
2	1		K6	73	74	17	0,822	287	7,175	1,975	1823	-	37	1499	0,191	2,010	0,133	1,648	3,819	25,137	A	
	2		K5	19	20	71	0,222	295	7,375	1,958	1839	-	10	408	0,723	48,398	1,808	8,643	13,615	88,879	C	
3	1		K4	30	31	60	0,344	56	1,400	2,205	1633	-	14	562	0,100	20,452	0,062	1,013	2,715	19,955	B	
	2		K3	5	6	85	0,067	12	0,300	2,340	1538	-	3	103	0,117	42,068	0,074	0,356	1,365	10,647	C	
4	1		K2	48	49	42	0,544	765	19,125	1,919	1876	-	26	1021	0,749	23,700	2,243	16,961	23,926	152,744	B	
Knotenpunktssummen:								1415						3593								
Gewichtete Mittelwerte:															0,599	24,477						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _a	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>N_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen					
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech					
Auftragsnr.	41484	Variante	V03-TK2	Datum	10.06.2021	
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	31	

HBS-Bewertung Morgenspitze 2035 (Variante 3, TK 2)

LISA+

MIV - Morgenprogramm (TU=90) - Morgenspitze 2035 T

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _a	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _c [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung
2	1		K6	73	74	17	0,822	318	7,950	1,973	1825	-	38	1500	0,212	2,092	0,152	1,866	4,176	27,461	A	
	2		K5	19	20	71	0,222	297	7,425	1,958	1839	-	10	408	0,728	48,926	1,863	8,753	13,757	89,806	C	
3	1		K4	30	31	60	0,344	58	1,450	2,191	1643	-	14	565	0,103	20,484	0,064	1,050	2,783	20,321	B	
	2		K3	5	6	85	0,067	12	0,300	2,340	1538	-	3	103	0,117	42,068	0,074	0,356	1,365	10,647	C	
4	1		K2	48	49	42	0,544	804	20,100	1,918	1877	-	26	1021	0,787	26,929	2,997	19,024	26,401	168,544	B	
Knotenpunktssummen:								1489						3597								
Gewichtete Mittelwerte:															0,620	25,883						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _a	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>N_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen					
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech					
Auftragsnr.	41484	Variante	V03-TK2	Datum	12.07.2021	
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	32	

HBS-Bewertung Abendspitze 2019+ (Variante 3, TK2)

LISA+

MIV - Abendprogramm (TU=90) - Abendspitze 2019 mit Neuverkehr

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung
2	1		K6	68	69	22	0,767	736	18,400	1,908	1887	-	36	1447	0,509	5,585	0,634	7,667	12,350	78,546	A	
	2		K5	10	11	80	0,122	43	1,075	2,479	1452	-	4	177	0,243	39,452	0,182	1,155	2,973	24,563	C	
3	1		K4	26	27	64	0,300	166	4,150	2,045	1760	-	13	528	0,314	26,136	0,263	3,470	6,620	45,122	B	
	2		K3	10	11	80	0,122	42	1,050	2,070	1739	-	5	212	0,198	37,908	0,139	1,084	2,845	19,631	C	
4	1		K2	52	53	38	0,589	467	11,675	2,067	1741	-	26	1025	0,456	12,156	0,502	7,062	11,556	79,182	A	
Knotenpunktssummen:								1454						3389								
Gewichtete Mittelwerte:															0,453	11,977						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen				
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech				
Auftragsnr.	41484	Variante	V03-TK2	Datum	10.06.2021
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	33

MIV - Abendprogramm (TU=90) - Abendspitze 2035 T

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung
2	1		K6	68	69	22	0,767	777	19,425	1,908	1887	-	36	1447	0,537	5,943	0,719	8,415	13,321	84,722	A	
	2		K5	10	11	80	0,122	43	1,075	2,479	1452	-	4	177	0,243	39,452	0,182	1,155	2,973	24,563	C	
3	1		K4	26	27	64	0,300	168	4,200	2,041	1764	-	13	529	0,318	26,199	0,268	3,518	6,690	45,519	B	
	2		K3	10	11	80	0,122	42	1,050	2,070	1739	-	5	212	0,198	37,908	0,139	1,084	2,845	19,631	C	
4	1		K2	52	53	38	0,589	493	12,325	2,070	1739	-	26	1025	0,481	12,573	0,560	7,628	12,299	84,420	A	
Knotenpunktssummen:								1523						3390								
Gewichtete Mittelwerte:															0,477	12,151						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>N_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Verkehrsuntersuchung Tuttlingen				
Knotenpunkt	B 311 / K 5944 / GE Donautech				
Auftragsnr.	41484	Variante	V03-TK2	Datum	12.07.2021
Bearbeiter	Hangleiter	Abzeichnung		Anlage	34

Zusammenfassung der Leistungsfähigkeitsberechnungen an den Knotenpunkten

Knotenpunkt	KP-Form	Bestand 2019 plus		Prognose 2035	
		Belastung*	QSV	Belastung*	QSV
B 311 / K 5944 / GE DonauTech Variante 1	LSA	1.771	C	1.910	C
	AS	1.880	B	1.970	B
B 311 / K 5944 / GE DonauTech Variante 2	LSA	1.771	C	1.910	C
	AS	1.880	B	1.970	B
B 311 / K 5944 (Teilknoten 1) Variante 3	LSA	1.678	B	1.753	B
	AS	1.825	A	1.918	A
B 311 / GE DonauTech (Teilknoten 2) Variante 3	LSA	1.415	B	1.489	B
	AS	1.454	A	1.523	A

Legende:

QSV	Qualitätsstufe
A	"sehr gute" Verkehrsqualität
B	"gute" Verkehrsqualität
C	"befriedigende" Verkehrsqualität
D	"ausreichende" Verkehrsqualität
E	"mangelhafte" Verkehrsqualität
F	"ungenügende" Verkehrsqualität

* in Kfz/h

MS... Morgenspitze
AS... Abendspitze
LSA... Lichtsignalanlage

Die Verkehrsqualität an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage resultiert aus der Wartezeit der gewichteten Mittelwerte.
** Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q über der Kapazität C liegt (q>Q).

Stadt Tuttlingen, GE DonauTech

Ermittlung von Kenngrößen für die Lärmberechnung nach RLS-19

Prognose-Nullfall 2035

			Q1: B 311 westl. Zufahrt GE	Q2: B 311 östl. Zufahrt GE	Q3: Zufahrt GE Donautech	Q4: B 311 Nordost	Q5: K 5944 Ob der Brücke
Zählzeiten Tag (6 - 22 Uhr)	Krad (6-22 Uhr)	[Krad/16h]	71	82	18	102	32
	Pkw (6-22 Uhr)	[Pkw/16h]	11.436	13.321	2.480	17.893	5.482
	Lkw1 (6-22 Uhr)	[Lkw1/16h]	475	584	242	717	243
	Lkw2 (6-22 Uhr)	[Lkw2/16h]	1.278	1.571	654	1.491	24
Zählzeiten Nacht (22 - 6 Uhr)	Krad (22-6 Uhr)	[Krad/8h]	5	6	0	6	0
	Pkw (22-6 Uhr)	[Pkw/8h]	928	1.080	162	1.338	306
	Lkw1 (22-6 Uhr)	[Lkw1/8h]	28	35	4	43	13
	Lkw2 (22-6 Uhr)	[Lkw2/8h]	179	220	10	209	0
Verkehr über 24h	Gesamtverkehr DTV _w	[Kfz/24h]	14.400	16.900	3.570	21.800	6.100
	Schwerverkehr (> 3,5t) SV _w	[SV/24h]	1.960	2.410	910	2.460	280
	Spitzenstundenanteil	[%]	9%	9%	9%	9%	9%
	Erhebungsmonat	[4-10]	10	10	10	10	10
	DTV _w nach DTV	[-]	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
	Gesamtverkehr DTV	[Kfz/24h]	12.100	14.200	3.000	18.300	5.100
	SV _w nach SV	[-]	0,69	0,69	0,69	0,69	0,78
	Schwerverkehr (> 3,5t) SV	[SV/24h]	1.350	1.650	650	1.700	200
	SV-Anteil p24 (> 3,5t)	[%]	11,2%	11,6%	21,7%	9,3%	3,9%
Straßenkategorie	Klassifizierung	[-]	B	B	G	B	K
Tagesverkehr (06:00 - 22:00 Uhr)	Faktor k4 ($M_{\text{Tag}} = k4 \cdot \text{DTV}$)	[-]	0,0575	0,0575	0,0575	0,0575	0,0575
	M_{Tag}	[Kfz/h]	700	820	180	1.060	300
	p _{Tag} Motorrad - Projektwert	[%]	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,6%
	p _{Tag} Motorrad - Mindestansatz (2)	[%]	0,5%	0,5%	1,1%	0,5%	0,7%
	p_{Tag} Motorrad	[%]	0,5%	0,5%	1,1%	0,5%	0,7%
	p _{Tag} Lkw1 - Projektwert	[%]	2,5%	2,6%	4,9%	2,4%	3,3%
	p _{Tag} Lkw1 - Mindestansatz (1/3 Tab.2)	[%]	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%	1,0%
	p_{Tag} Lkw1	[%]	2,5%	2,6%	4,9%	2,4%	3,3%
	p _{Tag} Lkw2 - Projektwert	[%]	6,7%	7,0%	13,3%	5,1%	0,3%
	p _{Tag} Lkw2 - Mindestansatz (1/3 Tab.2)	[%]	2,3%	2,3%	1,3%	2,3%	1,7%
	p_{Tag} Lkw2	[%]	6,7%	7,0%	13,3%	5,1%	1,7%
Nachtverkehr (22:00 - 06:00 Uhr)	Faktor k6 ($M_{\text{Nacht}} = k6 \cdot \text{DTV}$)	[-]	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100	0,0100
	M_{Nacht}	[Kfz/h]	130	150	30	190	60
	p _{Nacht} Motorrad - Projektwert	[%]	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%
	p _{Nacht} Motorrad - Mindestansatz (1)	[%]	0,8%	0,7%	3,3%	0,5%	1,7%
	p_{Nacht} Motorrad	[%]	0,8%	0,7%	3,3%	0,5%	1,7%
	p _{Nacht} Lkw1 - Projektwert	[%]	1,7%	1,8%	1,6%	1,9%	3,2%
	p _{Nacht} Lkw1 - Mindestansatz (1/3 Tab.2)	[%]	2,3%	2,3%	1,0%	2,3%	1,7%
	p_{Nacht} Lkw1	[%]	2,3%	2,3%	1,6%	2,3%	3,2%
	p _{Nacht} Lkw2 - Projektwert	[%]	10,8%	11,3%	3,9%	9,0%	0,0%
	p _{Nacht} Lkw2 - Mindestansatz (1/3 Tab.2)	[%]	4,3%	4,3%	1,3%	4,3%	2,0%
	p_{Nacht} Lkw2	[%]	10,8%	11,3%	3,9%	9,0%	2,0%