Stadt Germering

Verkehrsuntersuchung

Bebauungsplan „Kreuzlinger Feld“

Durchgeführt im Auftrag der Stadt Germering

MODUS CONSULT ULM GmbH

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

Schillerstraße 18
89077 Ulm
0731/399494-0

08. Januar 2020

41391

Inhalt

Seite

1. Allgemeines **1**
1.1 Aufgabenstellung und Ausgangssituation 1
1.2 Grundlagen 1

2. Maßgebende Verkehrsmengen **3**
2.1 Bestandsaufnahme 2019 3
2.2 Vergleich Erhebung 2018/2019 4

3. Abschätzung des Neuverkehrsaufkommen **5**
3.1 Grundlagen 5
3.2 Neuverkehr 6
3.2.1 Wohnbebauung (WA + SO1 + Gebiet III) 6
3.2.2 Schule, Kindergarten und Kindergrippe 6
3.2.3 Einzelhandel 7
3.2.4 Verkehrserzeugung Gebiet I und II 7
3.3 Zusammenfassung Verkehrsaufkommen 7

4. Verkehrsverteilung **8**

5. Leistungsfähigkeitsberechnung **9**
5.1 Grundlage der Leistungsfähigkeitsberechnungen 9
5.1.1 Qualität des Verkehrsablaufs ohne Lichtsignalanlage 9
5.1.2 Qualität des Verkehrsablaufs mit Kreisverkehrsplatz 11
5.1.3 Qualität des Verkehrsablaufes mit Lichtsignalanlage 13

6. Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen **14**
6.1 K 11 Landsberger Straße / Starnberger Weg 14
6.1.1 Bestand – unsignalisiert 14
6.1.2 Planungsfall – unsignalisiert 15
6.1.3 Planungsfall – signalisiert 15
6.2 K 12 Salzstraße / Landsberger Straße / Oberfeldstraße 15
6.3 K 24 Unter Bahnhofstraße / Kleinfelderstraße / Otto-Wagner-Straße / Planegger Straße / Hartstraße 16
6.4 K 25 Landsberger Straße / Untere Bahnhofstraße 17

7. Trendprognose **17**

8. Diskussion der Ergebnisse und Empfehlungen **19**

Planverzeichnis

Plan 1: Bestandsaufnahme 2019
Zählstellenübersicht

Plan 2: Bestandsaufnahme
Knotenpunktbelastung 2019
Gesamtverkehr
Verkehrserhebung Dienstag, 08.10.2019

Plan 3: Bestandsaufnahme
Knotenpunktbelastung 2019
Schwerverkehr
Verkehrserhebung vom Dienstag, den 08.10.2019

Plan 4: Bestandsaufnahme
Knotenpunktbelastung 2019
Morgendliche Spitzenstunde
Verkehrserhebung vom Dienstag, den 08.10.2019

Plan 5: Bestandsaufnahme
Knotenpunktbelastung 2019
Abendliche Spitzenstunde
Verkehrserhebung vom Dienstag, den 08.10.2019

Plan 6: Planungsfall
Knotenpunktbelastung
Gesamtverkehr

Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1: Gebietsaufteilung „Kreuzlinger Feld“
Schematische Darstellung

Anlage 2: Vergleich
Geschätztes Fahrtenaufkommen

Anlage 3: Leistungsfähigkeitsermittlung Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage
K11, Landsberger Straße / Starnberger Weg
Analyse 2019, Morgenspitze
Verkehrsfluss-Diagramm als Einmündung

Anlage 4: Leistungsfähigkeitsermittlung Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage
K11, Landsberger Straße / Starnberger Weg
Analyse 2019, Morgenspitze
Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen

Anlage 5: Leistungsfähigkeitsermittlung Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage
K11, Landsberger Straße / Starnberger Weg
Analyse 2019, Abendspitze
Verkehrsfluss-Diagramm als Einmündung

Anlage 6: Leistungsfähigkeitsermittlung Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage
K11, Landsberger Straße / Starnberger Weg
Analyse 2019, Abendspitze
Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen

Anlage 7: Leistungsfähigkeitsermittlung Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage
K11, Landsberger Straße / Starnberger Weg
Planungsfall, pauschale Spitzenstunde
Verkehrsfluss-Diagramm als Einmündung

Anlage 8: Leistungsfähigkeitsermittlung Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage
K11, Landsberger Straße / Starnberger Weg
Planungsfall, pauschale Spitzenstunde
Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen

Anlage 9 : Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage - Planungsfall
K11 Landsberger Straße / Starnberger Weg
Blatt 1: Knotendaten
Blatt 2: HBS-Bewertung 2015 pauschale Spitzenstunde

Anlage 10: Leistungsfähigkeitsermittlung Kreisverkehrsplatz
K12, Salzstraße / Landsberger Straße / Oberfeldstraße
Analysefall 2019, morgendliche Spitzenstunde
Blatt 1: Verkehrsflussdiagramm als Kreis
Blatt 2: Verkehrsflussdiagramm als Kreuzung
Blatt 3: Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen

Anlage 11: Leistungsfähigkeitsermittlung Kreisverkehrsplatz
K12, Salzstraße / Landsberger Straße / Oberfeldstraße
Analysefall 2019, abendliche Spitzenstunde
Blatt 1: Verkehrsflussdiagramm als Kreis
Blatt 2: Verkehrsflussdiagramm als Kreuzung
Blatt 3: Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen

Anlage 12: Leistungsfähigkeitsermittlung Kreisverkehrsplatz
K12, Salzstraße / Landsberger Straße / Oberfeldstraße
Planungsfall, pauschale Spitzenstunde
Blatt 1: Verkehrsflussdiagramm als Kreis
Blatt 2: Verkehrsflussdiagramm als Kreuzung
Blatt 3: Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen

Anhang 13: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
K24, Unter Bahnhofstraße / Kleinfelderstraße / Otto-Wagner-Straße / Planegger Straße / Hartstraße
Blatt 1: Knotendaten
Blatt 2: HBS-Bewertung 2015 morgendliche Spitzenstunde Analyse 2019
Blatt 3: HBS-Bewertung 2015 abendliche Spitzenstunde Analyse 2019
Blatt 4: HBS-Bewertung 2015 morgendliche Spitzenstunde Planungsfall
Blatt 5: HBS-Bewertung 2015 abendliche Spitzenstunde Planungsfall

Anhang 14: Leistungsfähigkeitsermittlung Lichtsignalanlage
K25, Landsberger Straße / Untere Bahnhofsstraße
Blatt 1: Knotendaten
Blatt 2: HBS-Bewertung 2015 morgendliche Spitzenstunde Analyse 2019
Blatt 3: HBS-Bewertung 2015 abendliche Spitzenstunde Analyse 2019
Blatt 4: HBS-Bewertung 2015 morgendliche Spitzenstunde Planungsfall
Blatt 5: HBS-Bewertung 2015 abendliche Spitzenstunde Planungsfall

1. Allgemeines

1.1 Aufgabenstellung und Ausgangssituation

Die Stadt Germering plant den Bereich südlich der Landsberger Straße und nördlich der Alfons-Baumann-Straße städtebaulich zu entwickeln. Das Baugebiet „Kreuzlinger Feld" beinhaltet neben der Errichtung einer Schule/Kindergarten, den Bau eines Nahversorgers sowie Wohnbebauung. Dazu wurde vom Architekturbüro Peter Bohn + Assoziierte Gesellschaft von Architekten mbH ein entsprechender Rahmenplan sowie ein Flächennachweis erarbeitet.

Die vorgesehene verkehrliche Erschließung wurde bereits durch das Verkehrsgutachten der Ingenieurgesellschaft Schlothauer & Wauer nachgewiesen. Für das anstehende Bebauungsplanverfahren soll das vorliegende Verkehrsgutachten durch eine ergänzende Verkehrserhebung überprüft und fortgeschrieben werden. Hierbei sollen die Untersuchungsmethodik, Abschätzung der Neuverkehre, Wechselwirkungen im näheren Untersuchungsraum sowie die Erschließungsqualität überprüft werden.

Zur Beurteilung der Erschließungsqualität sowie der Wechselwirkungen im näheren Umfeld sind aktuelle Daten einzelner Knotenpunkte zu den maßgebenden Spitzenstunden erforderlich. Aus diesem Grund wurden an insgesamt neun Knotenpunkten Verkehrszahlen im Untersuchungsgebiet erhoben. Ein Übersichtsplan mit dem Untersuchungsraum und der Lage der Zählstellen ist in **Plan 1** dargestellt.

Die vorliegende Verkehrsuntersuchung fasst die wesentlichen Ergebnisse zusammen und stellt einen Vergleich zu dem bestehenden Verkehrsgutachten her. Gemeinsamkeiten bzw. Unterschiede werden aufgezeigt und erläutert.

1.2 Grundlagen

Grundlage der Untersuchung bilden nachfolgend aufgeführte Ergebnisse und Unterlagen:

/1/ Stadt Germering, Fortschreibung des Verkehrsgutachten zum Planungsgebiet „Kreuzlinger Feld", SCHLOTHAUER & WAUER, Ingenieurgesellschaft für Straßenverkehr mbH; Zweigniederlassung München, November 2018

/2/ Stadt Germering, Bebauungsplan „Wohngebiet Kreuzlinger Feld", textliche Festsetzung, Vorentwurf, Vorabzug in der Fassung vom 22.10.2019

/3/ Stadt Germering, Bebauungsplan „Sondergebiet Einzelhandel, Schule und KiTa mit Wohnen", textliche Festsetzung, Vorentwurf, Vorabzug in der Fassung vom 22.10.2019

/4/ Architekturbüro Peter Bohn + Assoziierte Gesellschaft von Architekten mbH, Flächennachweis Städtebaulicher Entwurf, Kreuzlinger Feld in Germering, Stand 12.11.2019

/5/ Dietmar Bosserhoff: Programm *Ver_Bau*: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Stand: 2017

/6/ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Verkehrsplanung: Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, Ausgabe 2006

/7/ 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

/8/ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS
Teil S Stadtstraßen, Ausgabe 2015

2. Maßgebende Verkehrsmengen

2.1 Bestandsaufnahme 2019

Zur Ermittlung der Verkehrsstruktur im Untersuchungsgebiet wurde an insgesamt 9 Knotenpunkten der Verkehr erhoben. Dabei erfolgte die Zählung an sechs Knotenpunkte an einem Dienstag (Normalwerktag, 8.10.2019) über ein Zeitintervall von 24 Stunden. Die drei verbleibenden Knotenpunkte wurden über einen Zeitraum von 7 Tagen gezählt (vgl. **Plan 1**). Durch die 1-wöchige Zählung (8.10.2019 – 14.10.2019) ist es möglich, Veränderungen der verkehrlichen Belastung über den Wochenverlauf zu identifizieren und darzustellen.

Durch die ausgewählten Knotenpunkte sowie Zählzeiten ist ein Vergleich mit der Erhebung der Ingenieurgesellschaft Schlothauer & Wauer möglich. Zudem wurde der Untersuchungsraum erweitert, sodass eine Aussage über Wechselbeziehungen zwischen den bestehenden Verkehren und den neu induzierten Verkehren aus dem „Kreuzlinger Feld" ermöglicht wird.

Als maßgebender Tag wurde der Dienstag (8.10.2019) identifiziert. An diesem Tag ergaben sich über den Wochenverlauf gesehen, die maßgebenden Spitzenstunden mit den höchsten Belastungen.
Im Einzelnen ergaben sich an diesem Normalwerktag folgende Verkehrsbelastungen der ausgewählten Knotenpunkte 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	St 2066 Landsberger Str. / Starnberger Weg	13 324	421 (3,2 %)	983 (7,4 %)	1 384 (10,4%)
K 12	St 2066 Landsberger Str. / Salzstr. / Oberfeldstr.	17 103	721 (4,2 %)	1 355 (7,9 %)	1 664 (9,7 %)
K 13	Kreuzlinger Str. / Alfons-Baumann-Str.	5 789	266 (4,6 %)	559 (9,7 %)	543 (9,4 %)
K 21	Starnberger Weg / Kerschensteinerstr.	2 944	85 (2,9 %)	230 (7,8 %)	340 (11,5 %)
K 22	Kreuzlinger Str / Kriegerstr.	4 810	238 (4,9 %)	440 (9,1 %)	443 (9,2 %)
K 23	Otto-Wagner-Str. / Friedenstr.	7 424	199 (2,7 %)	534 (7,2 %)	705 (9,5 %)
K 24	Untere Bahnhofstr. / Planegger Str. / Otto-Wagner-Str.	13 014	390 (3,0 %)	925 (7,1 %)	1 090 (8,4 %)
K 25	Landsberger Str. / Untere Bahnhofstr.	28 959	759 (2,6 %)	2 128 (7,3 %)	2 408 (8,3 %)
K 26	Nebeler Str. / Allinger Str. / Burgweg	5 412	89 (1,6 %)	714 (13,2 %)	497 (9,2 %)

Die ermittelten Verkehrsbelastungen (Abbiegeströme Gesamtverkehr / Schwerverkehr im 24h-Intervall) sind in **Plan 2** und **Plan 3** abgebildet. Aus den Darstellungen können die am Zähltag ermittelten Straßenbelastungen direkt als Summe beider Fahrtrichtungen entnommen werden. In **Plan 4** und **Plan 5** sind die morgendlichen und abendlichen Spitzenstundenbelastungen dargestellt.

2.2 Vergleich Erhebung 2018/2019

Im bestehenden Verkehrsgutachten zur Erschließungsqualität des Kreuzlinger Felds wurde von der Ingenieurgesellschaft Schlothauer & Wauer an insgesamt acht Knotenpunkten an einem Dienstag (Normalwerktag, 20.03.2018) sowie einem Donnerstag (Normalwerktag, 19.07.2018) der Verkehr erhoben. Hierbei erfolgte die Zählung an vier Knotenpunkten in einem 24-Stunden-Intervall, an den verbleibenden vier Knotenpunkten in einem 2 x 4-Stunden-Intervall. Mit Hilfe der Daten aus der 24h Zählung wurden die erhobenen Verkehrsmengen der 2 x 4-Stunden-Zählung hochgerechnet. Dieses Vorgehen entspricht der üblichen Erhebungsmethodik und ist allgemein anerkannt.

Die Knotenpunkte K 11, K 12 sowie K 13 (**vgl. Plan 1**) wurden sowohl von Schlothauer & Wauer als auch von Modus Consult Ulm GmbH gezählt. Somit ist ein **direkter** Vergleich der erhobenen Verkehrsmengen möglich. Des Weiteren wurden die Verkehrsmengen im gesamten Untersuchungsgebiet mit den ausgewiesenen Verkehrsmengen von Schlothauer & Wauer verglichen.

Beim Vergleich der durchgeführten Erhebungen konnten keine nennenswerten Unterschiede der Gesamtverkehrsmengen festgestellt werden. Die ermittelten Belastungen liegen innerhalb der zu erwartenden werktäglichen Schwankungsbreite.
Ebenfalls wurden die maßgebenden Spitzenstunden, als auch die Abbiegerelationen beider Untersuchungen miteinander verglichen. Auch hierbei konnten keine wesentlichen Unterschiede festgestellt werden.

3. Abschätzung des Neuverkehrsaufkommen

Zur Abschätzung des Neuverkehrsaufkommens wurde das Verfahren nach Bosserhoff angewendet. Unter zu Hilfenahme des Programmes Ver_Bau und den „Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ (Hrsg. FGSV) sowie Heft 42 (Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung, Wiesbaden 2000) der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung wurden die zu erwartenden Neuverkehre abgeschätzt. Hierbei wurden die unterschiedlichen Gebietstypen der ausgewiesenen Bebauungsplanung berücksichtigt.

3.1 Grundlagen

Grundlage zur Schätzung der erzeugten Neuverkehre bildet die Planung der Gebietsaufteilung des „Kreuzlinger Felds“. Hierzu wurde von dem Architekturbüro Peter Bohn + Assoziierte Gesellschaft von Architekten mbH zusammen mit der Stadt Germering ein Bebauungsplan sowie ein Flächennachweis entwickelt, der allgemeine Wohngebiete sowie Sondergebiete ausweist.
Des Weiteren wurden nach Rücksprache mit der Stadt Germering weitere mögliche Entwicklungen im näheren Umfeld des Planungsgebietes berücksichtigt, die nicht im Bebauungsplan enthalten, jedoch in Zukunft realisierbar sind. Hierzu gehören die Nutzung der ehemaligen Gärtnerei, zwei landwirtschaftlich genutzte Flächen im direkten Umfeld des Kreuzlinger Felds sowie noch nicht im Bebauungsplan enthaltene Flächen im Kreuzlinger Feld. Schematisch sind diese Flächen in der **Anlage 1** dargestellt. Hierbei bezeichnet Gebiet I, zwischen Brückenstraße und Landsberger Straße, und Gebiet II, zwischen Alfons-Baumann-Straße und Kleingartenanlagen, die bisher landwirtschaftlich genutzten Flächen. Gebiet III beschreibt die bestehende Gärtnerei.

Zur Berechnung der Neuverkehre wurde das Verfahren nach Bosserhoff angewendet. Bei diesem Verfahren werden Verkehre unterschiedlicher Gebietstypen auf Grundlage empirischer Untersuchungen erzeugt. Hierbei gibt es minimale als auch maximale Ansätze. In dieser Untersuchung wurden Verkehre nach beiden Ansätzen abgeschätzt. Im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung wurde immer zur höheren Verkehrsmenge tendiert.

3.2 Neuverkehr

3.2.1 Wohnbebauung (WA + SO1 + Gebiet III)

Nach dem Flächennachweis des städtebaulichen Entwurfs von Peter Bohn + Assoziierte Gesellschaft von Architekten mbH (Stand 12.11.2019) sollen in dem ausgewiesenen Gebiet des Kreuzlinger Feldes Wohnungen für **rd. 2 600 Einwohner** entstehen. Hierzu zählen Wohneinheiten auf dem Gebiet WA und SO 1 sowie auf dem Gebiet der Gärtnerei (III). Insgesamt erzeugen diese Bewohner **rd. 4 700 Kfz-Fahrten/Werktag**.

Im Vergleich zur bisher vorliegenden Verkehrsuntersuchung ergibt sich eine geringere Einwohnerentwicklung. Daraus resultiert ein um rd. 500 Kfz-Fahrten niedrigeres Verkehrsaufkommen.

3.2.2 Schule, Kindergarten und Kindergrippe

Im Sondergebiet SO 2 ist eine Schule, ein Kindergarten und eine Kinderkrippengruppe geplant. Nach Angaben von Peter Bohn + Assoziierte Gesellschaft von Architekten mbH ist eine 3-4 zügige Grundschule (rd. 25 Kinder pro Klasse), 3-4 Kindergartengruppen (rd. 12 Kinder pro Gruppe) und 3-4 Kindergrippengruppen (rd. 12 Kinder pro Gruppe) vorgesehen.

Für Gebiete mit Sondernutzung (Kindergärten, Schulen, Universitäten, ...) kann die Zahl der Beschäftigten entweder über die Bruttogeschossfläche oder über die Anzahl an Plätze für Auszubildende ermittelt werden. In dieser verkehrstechnischen Untersuchung wurden beide Ansätze ausgewertet und mit dem Betreuungsschlüssel für Kindergärten in Bayern bzw. der Zahl Beschäftigter an bestehenden Schulen verglichen. Auf Grundlage der abgeschätzten Beschäftigten in Überlagerung mit den vorhandenen Gruppengrößen wurde für das Sondergebiet SO 2 ein Beschäftigten- und Auszubildendenverkehr von **rd. 800 Kfz-Fahrten/Werktag** ermittelt.

Im Vergleich mit den Schätzungen der Ingenieurgesellschaft Schlothauer & Wauer (**600 Kfz-Fahrten/Werktag**) werden **rd. 200 Kfz-Fahrten/Werktag** mehr erzeugt. Dies lässt sich auf eine veränderte Gruppenzusammensetzung, als auch eine Erhöhung der Bruttogeschossfläche des Sondergebiets SO 2 zurückführen.

3.2.3 Einzelhandel

Im Planungsgebiet des „Kreuzlinger Feldes“ ist im Sondergebiet SO 1 neben der Wohnbebauung auch ein großflächiger Einzelhandelsmarkt von **bis zu** 2 500 m^2 Verkaufsfläche vorgesehen. Um den Verkehr nicht zu unterschätzen, wurde bei der Verkehrserzeugung von der maximalen Verkaufsfläche ausgegangen.
Nach Überlagerung des Kunden-, Beschäftigten- sowie Lieferverkehrs entstehen im geplanten Sondergebiet 1 durch die Einzelhandelseinrichtung **rd. 1 450 Kfz-Fahrten/Werktag**.

Bei Schlothauer & Wauer entstehen durch den Einzelhandel **rd. 700 Kfz-Fahrten/Werktag**. Die deutliche Zunahme der Verkehrsmenge lässt sich durch die Vergrößerung der Verkaufsfläche erläutern. Diese steigt von 700 m^2 (Schlothauer & Wauer) auf rd. 2 500 m^2 (Faktor 3,57) an.

3.2.4 Verkehrserzeugung Gebiet I und II

Die Gebiete I und II (vgl. **Anlage 1**) sind nicht Teil des aktuellen Bebauungsplans. Nach Rücksprachen mit der Stadt Germering ist es jedoch möglich, dass diese Gebiete in der Zukunft städtebaulich zu einem Wohngebiet entwickelt werden. Im Sinne einer Worst-Case-Betrachtung wird von einer Entwicklung beider Flächen ausgegangen.

Die Fläche I, zwischen Brückenstraße und Landsberger Straße, weist eine Baufeldgröße von rd. 1,5 ha auf. Das geschätzte Verkehrsaufkommen beträgt **rd. 300 Kfz-Fahrten/Werktag**.
Für die Fläche II, zwischen Alfons-Baumannstraße und den Kleingartenanlagen, mit einer Baufeldgröße von ca. 2,8 ha, wurde ein Verkehrsaufkommen von **rd. 600 Kfz-Fahrten/Werktag** ermittelt.

Nach den Schätzungen der Ingenieurgesellschaft Schlothauer & Wauer wurde für die gleiche Baufeldgröße der jeweiligen Fläche ein Verkehrsaufkommen von **rd. 300 Kfz-Fahrten/Werktag** (Fläche I) bzw. von **rd. 600 Kfz-Fahrten/Werktag** (Fläche II) ermittelt. Somit wurde bei beiden Verkehrsuntersuchungen für die Felder I und II bei gleicher Baufeldgröße ein gleiches Fahrtenaufkommen abgeschätzt.

3.3 Zusammenfassung Verkehrsaufkommen

Insgesamt beruht die Verkehrserzeugung von Schlothauer & Wauer auf nachvollziehbaren Annahmen und stimmt größtenteils mit den eigenen Annahmen und Aussagen überein. Jedoch wird der erzeugte Güterverkehr des Wohngebiets WA mit 0,001 Lkw-

Fahrten/Einwohner in der Untersuchung von Schlothauer & Wauer als zu niedrig angesehen. Zwar wird das Wohngebiet WA als „auto-freies-Quartier“ geplant, jedoch ist auf Grund von Müllabfuhr, Paketdiensten etc. mit einem höheren Schwerverkehrsaufkommen zu rechnen. Bosserhoff empfiehlt das Fahrtenaufkommen des Wirtschaftverkehrs mit 0,1 Fahrten/Einwohner abzuschätzen.

Insgesamt reduziert sich die Anzahl der **Wohneinheiten** von **rd. 1 180** auf **rd. 1 130** (ohne Fläche I und II). Zudem reduziert sich die angenommen Zahl der Einwohner pro Wohneinheit (EW/WE) von **rd. 2,5 EW/WE** (Schlothauer & Wauer) auf **rd. 2,3 EW/WE**. Somit nimmt auch die Einwohnerzahl des „Kreuzlinger Feldes“ von **rd. 3 000** auf **rd. 2 600 Einwohner** (ohne Fläche I und II) ab. In **Anlage 2** sind die erzeugten Fahrten, aufgeteilt nach Gebietstypen, zusammenfassend dargestellt.
Im Vergleich zur Untersuchung der Ingenieurgesellschaft Schlothauer & Wauer nimmt die Zahl aller erzeugten Kfz-Fahrten pro Werktag im Kreuzlinger Feld (ohne Gebiet I und II) von **6 500** auf **6 950** zu.
Insgesamt steigt die Zahl aller erzeugten Fahrten von **7 400** auf **7 850** Kfz-Fahrten/Werktag an.

Das gesteigerte Fahrtenaufkommen ist maßgeblich auf den geplanten Einzelhandel zurückzuführen. Zwar reduzieren sich die Anzahl der Wohneinheiten und der Einwohner des Wohngebiets und somit auch das erzeugten Kfz-Fahrtenaufkommen des Gebiets WA, jedoch vergrößert sich die geplante Verkaufsfläche von 700 m^2 auf 2 500 m^2 im Sondergebiet SO 1. Großflächige Einzelhandelsrichtungen haben eine hohe Anziehungskraft und erzeugen somit eine hohe Anzahl an Kfz-Fahrten. Abhängig von der Lage, der Erschließungsqualität sowie dem Parkraumangebot kann die geschätzte Zahl der erzeugten Fahrten noch variieren.

4. Verkehrsverteilung

Unter Berücksichtigung der Netzstruktur und der geplanten Entwicklungsflächen wurde das zu erwartende Neuverkehrsaufkommen auf das angrenzende Straßennetz verteilt bzw. umgelegt. Hierbei wurde der Bau einer Erschließungsstraße nördlich des „Kreuzlinger Felds“ und südlich der Bahngleise beachtet. Zudem wurden die geplanten Tiefgaragenzufahrten berücksichtigt und der geschätzte Neuverkehr entsprechend verteilt. Das gerundete Ergebnis der Umlegung kann dem **Plan 6** entnommen werden.

Das geplante Bauvorhaben führt zu entsprechenden Zunahmen der Verkehrsmengen auf der Landsberger Straße in nordöstliche sowie südwestliche Richtung. Vor allem der Knotenpunkt K 11, Anschluss Starnberger Weg an die Landsberger Straße, wird mit einem Großteil des erzeugten Neuverkehrs belastet.

Weitere Zunahmen wurden nach Norden Richtung Alling/B2 und nach Süden Richtung A96 identifiziert. Allgemein kommt es zu einer Zunahme der Verkehrsmengen im gesamten westlichen Stadtgebiet, wobei diese jedoch mit zunehmender Entfernung zum Planungsgebiet deutlich geringer ausfallen.

Die angenommene Verkehrsverteilung sowie die Zunahmen der Verkehrsmenge deckt sich im Wesentlichen mit den Annahmen der Ingenieurgesellschaft Schlothauer & Wauer. Auch hier führt das erzeugte Neuverkehrsaufkommen zu erheblichen Zunahmen am Knotenpunkt K 11 sowie auf der gesamten Landsberger Straße.

5. Leistungsfähigkeitsberechnung

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 knotenpunktsbezogenen Leistungsfähigkeit als maßgebende Größe die Wartezeit herangezogen werden. In der vorliegenden Untersuchung sind insbesondere die Knotenpunktleistungsfähigkeiten von Belang.

5.1 Grundlage der Leistungsfähigkeitsberechnungen

5.1.1 Qualität des Verkehrsablaufs ohne Lichtsignalanlage

Die Leistungsfähigkeiten der **Knotenpunkte <u>ohne</u> Lichtsignalanlage** werden nach den Formblättern des HBS, Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlage, Teil S Stadtstraßen, Ausgabe 2015 ermittelt. Die Berechnungen werden für den Nachweis herangezogen, ob die vorhandene bzw. die zu erwartende Verkehrsnachfrage ohne Lichtsignalanlage abgewickelt werden kann.

Die Leistungsberechnungen erfolgen EDV-gestützt mittels Programmsystem KNOBEL, Version 7.1.12.

Zur Beurteilung der Qualität der Verkehrsabläufe dieser Knotenpunkte wird die mittlere Wartezeit der einzelnen Verkehrsströme angesetzt. Das HBS nimmt dabei folgende Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) vor:

QSV	Mittlere Wartezeit w [s]
A	$\leqslant 10$
B	$10 < w \leqslant 20$
C	$20 < w \leqslant 30$
D	$30 < w \leqslant 45$
E	> 45
F	Sättigungsgrad > 1

Tabelle 1: Grenzwerte für die Qualitätsstufen an Knotenpunkten ohne LSA (Kfz-Verkehr)

Die Bedeutung der einzelnen Qualitätsstufen stellt sich wie folgt dar:

Stufe A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.

Stufe B: Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.

Stufe C: 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.

Stufe D: 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.

Stufe E: 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 (d.h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht.

Stufe F: 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.

5.1.2 Qualität des Verkehrsablaufs mit Kreisverkehrsplatz

Der Leistungsfähigkeitsnachweis an einem **Kreisverkehrsplatz** (KVP) wurde an den betrachteten Knotenpunkten jeweils für eine einstreifige Kreisfahrbahn mit einstreifigen Kreiszufahrten durchgeführt. Die Leistungsberechnungen erfolgen EDV-gestützt mittels Programmsystem KREISEL, Version 8.1.7.

Als Berechnungsgrundlagen werden für die Kapazität das deutsche Verfahren nach HBS 2015 Kapitel S5, für die Wartezeitermittlung das Verfahren nach HBS 2015 und HBS 2009, für die Staulängenermittlung die Methode nach Wu und für die Einstufung der Verkehrsqualitäten ebenfalls das HBS angesetzt.

Maßgebende Größen im Zusammenhang mit der Leistungsfähigkeitsbetrachtung sind dabei:

X [-]...	Auslastungsgrad
Mittl. Wz. [s]...	Mittlere Wartezeit
L [Pkw-E]...	Mittlerer Rückstau in Fahrzeugen
L-95 [Pkw-E]...	95%-Percentilwert[1] des Rückstaus
L-99 [Pkw-E]...	99%-Percentilwert[1] des Rückstaus
LOS...	Level of Service / Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs

Das Programmsystem Kreisel nimmt in Anlehnung an das HBS zur Charakterisierung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) folgende Einteilung vor:

QSV	Mittlere Wartezeit w [s]
A	$\leqslant 10$
B	$10 < w \leqslant 20$
C	$20 < w \leqslant 30$
D	$30 < w \leqslant 45$
E	> 45
F	Sättigungsgrad > 1

Tabelle 2: Grenzwerte für die Qualitätsstufen an Knotenpunkten mit KVP (Kfz-Verkehr)

[1] Die 95%/99%-Percentilwerte haben dabei folgende Bedeutung: Während 95% (bzw. 99%) der Zeit ist der Rückstau kürzer oder gleich den angegebenen Werten.

Die Bedeutung der einzelnen Qualitätsstufen stellt sich wie folgt dar[2]:

Stufe A: Stufe A beschreibt einen Zustand, in dem eine ausgezeichnete Verkehrsqualität anzutreffen ist. Die Verkehrsteilnehmer erleiden nur geringe Zeitverluste. Die Mehrzahl der Fahrzeuge muss gar nicht warten und kann nahezu ungehindert und ohne nennenswerten Aufenthalt den Knotenpunkt passieren.

Stufe B: Bei dieser Qualitätsstufe herrschen ebenfalls gute Verkehrsbedingungen vor. Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden nun – allerdings in geringem Maße – von dem bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind jedoch hinnehmbar.

Stufe C: Der Verkehr läuft mit zufrieden stellender Qualität ab. Die einzelnen Fahrzeuge müssen jetzt aber häufig auf andere Verkehrsteilnehmer achten. Die Wartezeiten wachsen spürbar an. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.

Stufe D: Die Auslastung des Knotenpunktes wächst bei dieser Qualitätsstufe bis in die Nähe der praktisch zulässigen Belastung. Alle Verkehrsteilnehmer in dem betrachteten Fahrzeugstrom müssen Behinderungen in Form von Haltevorgängen verbunden mit deutlichen Zeitverlusten hinnehmen. Sie sind aber noch akzeptabel. Es besteht noch eine Stabilität der Verkehrssituation hinsichtlich des Staus und der Wartezeiten. Dies bedeutet: Auch wenn sich vorübergehend ein langer Stau ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Die Verkehrsqualität ist in dieser Stufe deshalb als ausreichend zu bezeichnen.

Stufe E: Innerhalb dieser Stufe findet der Übergang von dem bis dahin stabilen zu einem instabilen Verkehrszustand statt. Bereits geringe Zunahmen der Verkehrsstärke führen in der Regel zu stark ansteigenden Wartezeiten und Staulängen. Ein Abbau des Staus tritt bei der vorhandenen Belastung nicht mehr ein. Eine Obergrenze der Wartezeiten lässt sich hier – im Gegensatz zu den Stufen A bis D - nicht exakt angeben, da in dieser Stufe die Leistungsfähigkeit erreicht wird und die Wartezeiten sehr große und dabei stark streuende Werte annehmen können. Verkehrsstärken in dieser Größenordnung können gerade noch abgewickelt werden. Die Qualität des Verkehrsablaufs muss aber als mangelhaft angesehen werden.

Stufe F: In der Stufe F herrscht ein Zustand, für den die Qualität des Verkehrsablaufs völlig ungenügend ist. Eine solche Situation tritt auf, wenn über längere Zeitintervalle die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Strom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, größer als die Leistungsfähigkeit ist. Diese

[2] Quelle: Bundesministerium für Verkehr (Hrsg.), Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 669, „Verfahren für die Berechnung der Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufs auf Straßen“, 1994

Stufe beschreibt damit den Zustand der Überlastung. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit hohen Wartezeiten für die Verkehrsteilnehmer. Ein Auflösen dieser Situation, d.h. ein Abbau der Warteschlangen ist erst nach einem deutlichen Absinken der Verkehrsbelastung zu erwarten.

5.1.3 Qualität des Verkehrsablaufes mit Lichtsignalanlage

Die Qualitätsstufen von **Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage** werden bei nicht koordiniertem Verkehr in Abhängigkeit von der Wartezeit definiert. Die Leistungsberechnungen erfolgen EDV-gestützt mittels Programmsystem LISA+, Version 6.1.2.

Die Verkehrsqualität an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage (Gesamtbewertung) resultiert aus der Wartezeit der **gewichteten Mittelwerte**.

Es sind die Qualitätsstufen von A bis F möglich. "A" steht für sehr gute Verkehrsqualität und "F" für unbefriedigende Verkehrsqualität. Für den Kraftfahrzeugverkehr gelten gemäß HBS folgende Einteilungen der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV):

	Nicht koordinierte Zufahrten
QSV	Mittlere Wartezeit w [s]
A	$\leqslant 20$
B	$20 < w \leqslant 35$
C	$35 < w \leqslant 50$
D	$50 < w \leqslant 70$
E	$70 < w \leqslant 100$
F	> 100

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

Stufe A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz.

Stufe B: Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder -gehen. Die Wartezeiten sind kurz.

Stufe C: Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder –gehen. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kraftfahrzeugverkehr tritt im Mittel nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf.

Stufe D: Im Kraftfahrzeugverkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.

Stufe E: Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zueinander. Im Kraftfahrzeugverkehr stellt sich ein allmählich wachsender Stau ein. Die Kapazität wird erreicht.

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.

6. Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen

Auf Grund der zu erwartenden Verkehrsbelastung auf der Landsberger Straße wird die Leistungsfähigkeit speziell an den Knotenpunkten K 11, K 12, K 24 und K 25 untersucht. Hierbei erfolgt zuerst ein Nachweis der Leistungsfähigkeit im Bestand. In einem weiteren Schritt werden die Knotenpunkte mit der neu erzeugten Verkehrsmenge belastet und die Leistungsfähigkeit nachgewiesen. Zudem wird über die Berechnung der zu erwartenden Rückstaulängen nachgewiesen, ob eine Beeinflussung benachbarter Knotenpunkte vorliegt.

6.1 K 11 Landsberger Straße / Starnberger Weg

6.1.1 Bestand – unsignalisiert

In der Ist-Situation weist der Knotenpunkt K 11 Landsberger Straße / Starnberger Weg zur morgendlichen Spitzenstunde die gute Qualitätsstufe „B“ (vgl. **Anlage 3 und 4**), zur abendlichen Spitzenstunde die ausreichende Qualitätsstufe „D“ (vgl. **Anlage 5 und 6**) auf. Durch die hohe Auslastung der Hauptströme auf der Landsberger Straße ergeben sich für den untergeordneten Einbieger in der abendlichen Spitzenstunde geringe Zeitlücken um sicher einzubiegen. Dennoch ist der Knotenpunkt in der Ist-Situation ausreichend leistungsfähig und es leitet sich kein Handlungsbedarf ab.

Diese Ergebnisse decken sich mit den Ergebnissen der Ingenieurgesellschaft Schlothauer & Wauer. Hier ergeben die Berechnungen für die morgendliche Spitzenstunde ein QSV = „B“, zur abendliche Spitzenstunde wird ein QSV = „C“ erreicht. Somit ist der Knotenpunkt in der Bestandsituation bei beiden Untersuchungen ausreichend leistungsfähig.

6.1.2 Planungsfall – unsignalisiert

Mit Berücksichtigung der zu erwartenden Neuverkehre verschlechtert sich die Qualitätsstufe am bestehenden Knotenpunkt. Mit der pauschal angenommenen Spitzenstunde von 10% über alle Knotenpunktzufahrten wird die Qualitätsstufe „F“ erreicht. Der Knotenpunkt ist somit nicht leistungsfähig und überlastet. Es bilden sich hohe Wartezeiten für den Einbiegevorgang der untergeordneten Ströme auf die Landsberger Straße und eine große Rückstaulänge auf der Zufahrt aus dem Starnberger Weg (vgl. **Anlage 7 und 8**).
Die Überlastung des Knotenpunktes K11 wird ebenfalls in der Untersuchung von Schlothauer & Wauer prognostiziert.

Auf Grundlage dieser Ergebnisse leitet sich ein entsprechender Handlungsbedarf am Knotenpunkt K 11 bei Realisierung des „Kreuzlinger Felds“ ab. Zur Ertüchtigung der Einmündung kommt eine Ausstattung mit einer Lichtsignalanlage in Betracht.

6.1.3 Planungsfall – signalisiert

Nach Umbau zu einer signalisierten Einmündung wird eine mittlere Wartezeit von rd. 16 Sekunden erreicht. Die Verkehrsströme werden nach Realisierung des Bauvorhabens mit einer sehr guten Qualitätsstufe, QSV ="A“, abgewickelt. Im Nebenstrom bildet sich eine rechnerische Rückstaulänge von rd. 61m (vgl. **Anlage 9**). Der vorhandene Straßenraum der Auffahrt, ca. 80m Länge, kann den Rückstau verkehrssicher aufnehmen. Im Hauptstrom von Osten kommend bildet sich ein rechnereischer Rückstau von rd. 80m. Der vorhandene Abstand zum benachbarten Knotenpunkt K 12 ist ausreichend, um diesen Rückstau aufnehmen zu können. Somit ergibt sich keine Beeinflussung benachbarter Knotenpunkte durch den zu erwartenden Rückstau.
Im Verkehrsgutachten der Ingenieurgesellschaft Schlothauer & Wauer wird der Verkehr nach Umbau zu einer signalisierten Einmündung ebenfalls mit einer sehr guten Qualitätsstufe bewältigt.

Auf Grundlage dieser Ergebnisse wird ein Umbau der bestehenden unsignalisierten Einmündung zu einer signalisierten Einmündung empfohlen.

6.2 K 12 Salzstraße / Landsberger Straße / Oberfeldstraße

Für die bestehende verkehrliche Situation 2019 wird für den Kreisverkehrsplatz für die morgendliche Spitzenstunde die „sehr gute“ Verkehrsqualität „A“ (vgl. **Anlagen 10**), für die abendliche Spitzenstunde gemäß **Anlage 11** die „gute“ Verkehrsqualität „B“ erreicht.

Unter Berücksichtigung der zu erwartenden Neuverkehre ergibt die Leistungsfähigkeitsberechnung, mit den pauschalen Annahmen für Spitzenstunde (10%) und Schwerverkehr (2%) über alle Knotenpunktszufahrten, für den Kreisverkehrsplatz eine „gute" Qualitätsstufe (QSV = B). Der Kreisverkehr kann auch das zukünftige Verkehrsaufkommen leistungsfähig abwickeln (vgl. **Anlage 12**). Den Anlagen können neben den Qualitätsstufen auch die mittleren Wartezeiten und Rückstaulängen entnommen werden.

Diese Ergebnisse decken sich sowohl für den Analysefall 2019, als auch für den Planungsfall mit den Ergebnissen der Verkehrsuntersuchung der Ingenieurgesellschaft Schlothauer & Wauer.

Die maßgebende Rückstaulänge bildet sich auf der Landsberger Straße, aus Osten kommend. Hierbei ergibt die Leistungsfähigkeitsberechnung eine Rückstaulänge von 78m (L-95%-Percentilwert) bzw. 120m (L-99%-Percentilwert). Somit erfolgt zur Spitzenstunde keine Beeinflussung benachbarter Knotenpunkte durch den Rückstau.

6.3 K 24 Unter Bahnhofstraße / Kleinfelderstraße / Otto-Wagner-Straße / Planegger Straße / Hartstraße

In der bestehenden Situation 2019 weist der Knotenpunkt K 24 zur morgendlichen Spitzenstunde eine mittlere Wartezeit von rd. 44 Sekunden auf. In der abendlichen Spitzenstunde eine mittlere Wartezeit von rd. 49 Sekunden. Somit erreicht der Knotenpunkt in der Analysesituation 2019 zu beiden Spitzenstunden die „befriedigende" Verkehrsqualität „C" (vgl. **Anlage 13**).

Zur Berechnung der Leistungsfähigkeit im Planungsfall wurde von einer gerichteten Spitzenstunde ausgegangen. Die neu erzeugte Verkehrsmenge am Knotenpunkt K 24 wurde anteilsmäßig der Morgen- bzw. Abendspitze, nach den gezählten Werten 2019, auf die Knotenpunktszufahrten verteilt. Somit ergab sich zur morgendlichen Spitzenstunde die „befriedigende" Verkehrsqualität „C". In der Abendspitze wird dem Knotenpunkt mit einer mittleren Wartezeit von rd. 51 Sekunden die ausreichende Verkehrsqualität „D" konstatiert (vgl. **Anlage 13**).

Der Abstand des Knotenpunktes K 24 zum Knotenpunkt Untere Bahnhofstraße / Frühlingsstraße/ Südendstraße beträgt rd. 80m. Sowohl im Analysefall 2019, als auch im Planungsfall ist die errechnete Rückstaulänge des Verkehrsstromes aus Norden kommend größer als 80m. Somit bildet sich schon in der bestehenden Situation 2019 zur morgendlichen und abendlichen Spitzenstunde ein Rückstau (rd. 83m bzw. 107m), der den nördlich gelegenen Knotenpunkt beeinträchtigt. Da diese Situation nur zur Spitzenstunde auftritt und der Verkehr am Knotenpunkt mit ausreichender Verkehrsqualität abgewickelt

werden kann, ist der Knotenpunkt K 24 sowohl im Analysefall 2019 als auch im Planungsfall als ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Bei einer weiteren Erhöhung der Verkehrsmenge verschlechtert sich die Qualität des Knotenpunktes zunehmend. Auf Grund der anspruchsvollen Knotenpunktsgeometrie und der beengten Verhältnisse vor Ort sind leistungssteigernde Maßnahmen rechtzeitig einzuplanen.

6.4 K 25 Landsberger Straße / Untere Bahnhofstraße

In der Bestandsituation (2019) weist der signalisierte Knotenpunkt sowohl zur morgendlichen Spitzenstunde als auch zur abendlichen Spitzenstunde die „gute" Verkehrsqualität „B" auf (vgl. **Anlage 14**).

Zur Berechnung der Leistungsfähigkeit im Planungsfall wurde von einer gerichteten Spitzenstunde ausgegangen. Die neu erzeugte Verkehrsmenge am Knotenpunkt K 25 wurde anteilsmäßig der Morgen- bzw. Abendspitze, nach den gezählten Werten 2019, auf die Knotenpunktzufahrten verteilt. Mit einer mittleren Wartezeit von rd. 30 Sekunden zur morgendlichen Spitzenstunde und einer mittleren Wartezeit von rd. 34 Sekunden zur abendlichen Spitzenstunde wird der neuerzeugte Verkehr am Knotenpunkt mit einer „guten" Verkehrsqualität „B" abgewickelt (vgl. **Anlage 14**).

Bei Betrachtung der einzelnen Ströme ergibt sich für den Planungsfall zur abendlichen Spitzenstunde für den linksabbiegenden Verkehrsstrom aus Richtung Westen/Gilching kommend eine Verkehrsqualität der Stufe „E". Es bildet sich ein Rückstau von rd. 63m der jedoch von der vorhandenen Aufstellfläche der Linksabbiegespur verkehrssicher aufgenommen werden kann und somit als leistungsfähig eingestuft wird. Zudem bildet sich auf der Unteren Bahnhofstraße aus Süden kommend für den Linksabbieger ein Rückstau zur abendlichen Spitzenstunde von rd. 32m. Die vorhandene Spurlänge beträgt rd. 26m. Dadurch kann es vereinzelt in der Spitzenstunde zu einer Überstauung der geradeausführenden Spur kommen.

7. Trendprognose

Das Gutachten der Ingenieurgesellschaft Schlothauer & Wauer bezieht sich bei der Ermittlung der Zunahme für den Pkw-Verkehr für das Prognosejahr 2035 auf den Demographie-Spiegel des Bayrischen Landesamts für Statistik und Datenverarbeitung. Durch die Ermittlung des Bevölkerungswachstums ausgewählter Landkreise, Städte und Gemeinden im Regierungsbezirk Oberbayern wurde auf Grund gleichbleibender Mobilitätskennziffer ein allgemeines Verkehrsmengenwachstum von 8,7% für den Pkw-Verkehr prognostiziert.

Die Zunahme des Schwerverkehrs wurde über den Bundesverkehrswegeplane 2030 ermittelt. Dieser errechnet für den Schwerverkehr ein Wachstum von rd. 17%. Auf Grundlage der Umfahrungsmöglichkeiten durch die Autobahn 96 und 99 sowie ein Ausbau der Autobahn 96 auf Höhe Germering, wurde das angenommene Wachstum des Schwerverkehrs innerhalb der Stadt Germering in der Untersuchung der Ingenieurgesellschaft Schlothauer & Wauer auf rd. 10% reduziert.
Die angenommenen prognostischen Ansätze für das geschätzte Verkehrsaufkommen im Prognosenullfall 2035 in der Verkehrsuntersuchung der Ingenieurgesellschaft Schlothauer & Wauer sind nachvollziehbar und werden bestätigt. Für die lokale Betrachtung einzelner Knotenpunkte im näheren Umfeld des Bebauungsplanes der Stadt Germering ist die angesetzte Trendprognose ausreichend. Jedoch wird für genauere Aussagen zu Wechselbeziehungen mit denen im näheren Umfeld befindlichen Städten und Gemeinden eine Strukturprognose als notwendig angesehen.

8. Diskussion der Ergebnisse und Empfehlungen

Die Stadt Germering plant den Bereich südlich der Landsberger Straße und nördlich der Alfons-Baumann-Straße städtebaulich zu entwickeln. Dieses sogenannte „Kreuzlinger Feld“ beinhaltet neben der Errichtung einer Schule/Kindergarten, den Bau eines Nahversorgers sowie Wohnbebauung.

Die vorgesehene verkehrliche Erschließung wurde bereits durch das Verkehrsgutachten der Ingenieurgesellschaft Schlothauer & Wauer nachgewiesen. Für das anstehende Bebauungsplanverfahren soll das bereits vorliegende Verkehrsgutachten durch eine ergänzende Verkehrserhebung überprüft und fortgeschrieben werden.

Zur Beurteilung der Erschließungsqualität sowie der Wechselwirkungen im näheren Umfeld wurden aktuelle Verkehrsdaten an einem Dienstag (Normalwerktag, 8.10.2019) erhoben.

Insgesamt erzeugt das geplante Bauvorhaben zusammen mit möglichen Erweiterungen im näheren Umfeld **rd. 7 850 Fahrten/Werktag** (Schlothauer und Wauer **rd. 7 400 Fahrten/Werktag**). Diese Verteilen sich größtenteils in nord-östliche sowie süd-westliche Richtung auf der Landsberger Straße. Ebenfalls führt das geplante Bauvorhaben zu geringen Erhöhung der Verkehrsmengen Richtung Norden nach Alling/B2 sowie Richtung Süden zur A96.
Maßgeblich für die Erschließung des Kreuzlinger Felds ist der Knotenpunkt K 11 Landsberger Straße / Starnberger Weg. Dadurch kommt es an diesem Knotenpunkt zu einer deutlichen Zunahme der Verkehrsmenge gegenüber der Ist-Situation. Auf Grund dieser Verkehrszunahme ist der unsignalisierte Knotenpunkt nach Realisierung des Bauvorhabens nicht mehr leistungsfähig. Es bilden sich sehr hohe Wartezeiten und große Rückstaulängen.
Nach Ertüchtigung der unsignalisierten Einmündung mit einer Lichtsignalanlage wird eine mittlere Wartezeit von rd. 16 Sekunden erreicht. Der Knotenpunkt ist somit leistungsfähig und kann das prognostizierte Verkehrsaufkommen mit einer sehr guten Qualitätsstufe (QSV =“A“) abwickeln.

Weitere Knotenpunkte im Verlauf der Landsberger Straße (K 12 und K 25), als auch der sogenannte „kleine Stachus“ (K 24), können das prognostizierte und umgelegte Verkehrsaufkommen aus dem Wohngebiet verkehrsverträglich und funktional abwickeln.
Lediglich der Linksabbieger aus Richtung Gilching/Osten kommend erreicht am Knotenpunkt K 25 Landsberger Straße / Untere Bahnhofstraße zur abendlichen Spitzenstunde im Planungsfall eine Verkehrsqualität der Stufe „E“. Der sich aufbauende Rückstau zur

abendlichen Spitzenstunde im Planungsfall kann jedoch von der vorhandenen Aufstellfläche aufgenommen werden. Somit wird der Knotenpunkt K 25 als funktional eingestuft.
Zudem überstaut der aus Norden kommende Verkehrsstrom am Knotenpunkt K 24 den Knotenpunkt Untere Bahnhofstraße / Südendstraße / Frühlingsstraße. Auf Grund der vereinzelt auftretenden Stausituation zur Spitzenstunde, als auch der ausreichenden Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts K 24 wird dieses Ereignis als nicht maßgebend eingestuft.

Die Ergebnisse des bestehenden Verkehrsgutachtens der Ingenieurgesellschaft Schlothauer & Wauer werden durch die eigenen Untersuchungen bestätigt. Die getroffenen Annahmen zur Verkehrserzeugung sowie die anschließend erfolgende Verkehrsverteilung beruhen auf logischen und nachvollziehbaren Annahmen. Lediglich der erzeugte Schwerverkehrsanteil von 0,001 Lkw-Fahrten/Einwohner im geplanten Wohngebiet ist als zu gering angenommen.
Auch die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung wurden durch die eigenen Annahmen bestätigt. Eine Ertüchtigung der bestehenden unsignalisierten Einmündung Landsberger Straße / Starnberger Weg ist in beiden Untersuchungen sinnvoll und notwendig. Mit der Errichtung einer Signalanlage am Knotenpunkt Landsberger Straße / Starnberger Weg wird in beiden verkehrstechnischen Untersuchungen eine sehr gute Qualitätsstufe (QSV = „A“) erreicht.

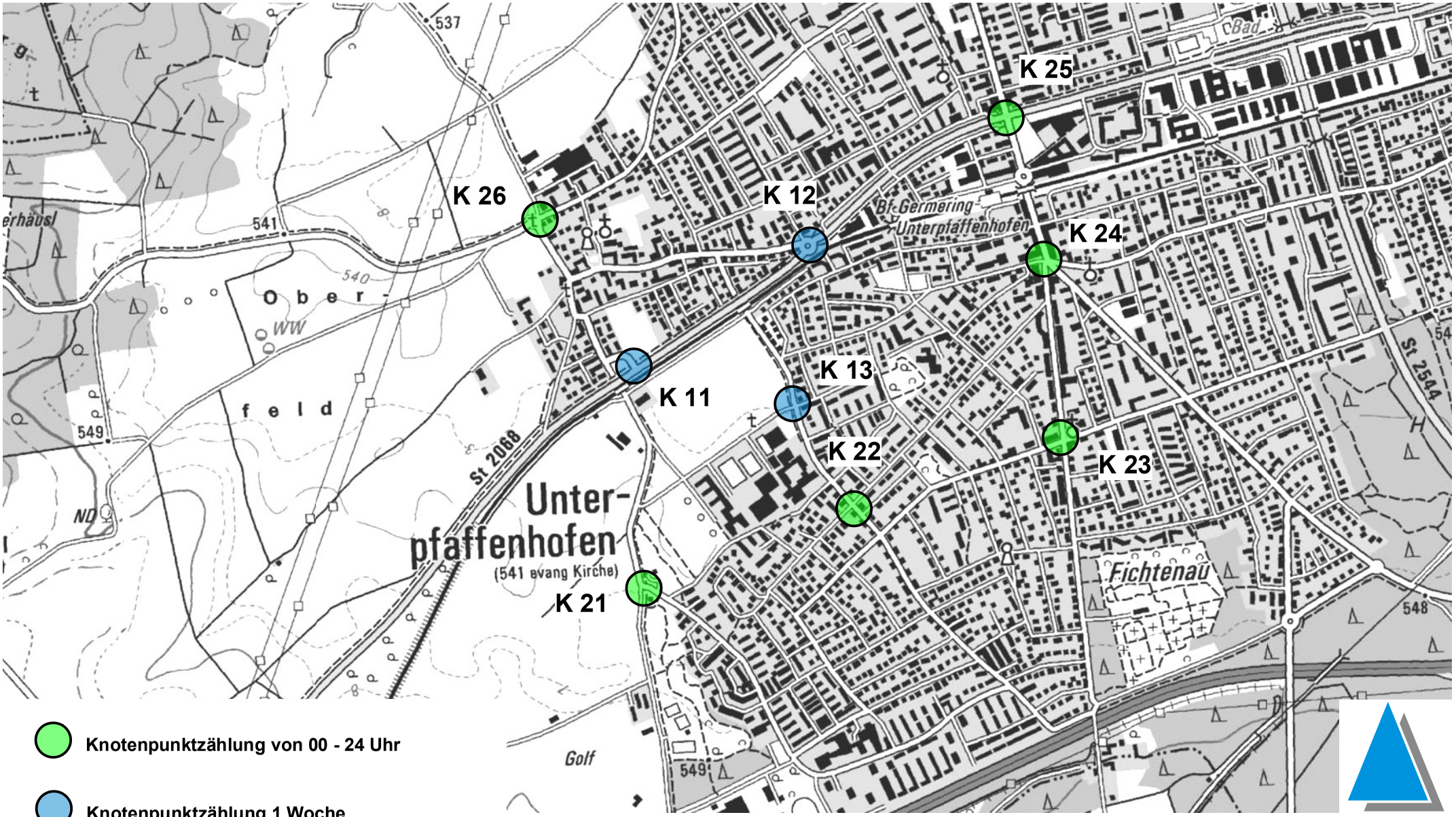
Für die Beurteilung der verkehrlichen Wirkungen im Bebauungsplanverfahren ist die verwendete Methodik als ausreichend anzusehen. Somit wird das bestehende Verkehrsgutachten der Ingenieurgesellschaft Schlothauer & Wauer zum Planungsgebiet „Kreuzlinger Feld“ bestätigt. Mit Realisierung des empfohlenen Umbaus des Knotenpunktes Landsberger Straße / Starnberger Weg ist die verkehrliche Erschließung der geplanten Nutzung im Bereich des Bebauungsplanes „Kreuzlinger Feld“ gewährleistet. Die zu erwartenden Verkehrszunahmen im Umfeld der geplanten Bebauung werden aus Sicht der Verkehrsplanung als verträglich und funktional eingestuft.

Für über den Untersuchungsraum hinausgehende verkehrsplanerische Beurteilungen sollte jedoch ein belastbares Gesamtverkehrsmodell erarbeitet werden, welches im Sinne einer nachhaltigen Mobilitätsplanung entsprechende Aussagen und Empfehlungen zulässt.

(Neumann)

Bebauungsplan „Kreuzlinger Feld“

Zählstellen



Knotenpunktzählung von 00 - 24 Uhr

Knotenpunktzählung 1 Woche

Ulm, 07.08.2019

MODUS CONSULT ULM GmbH

Plan 1

Verkehrsuntersuchung Germering

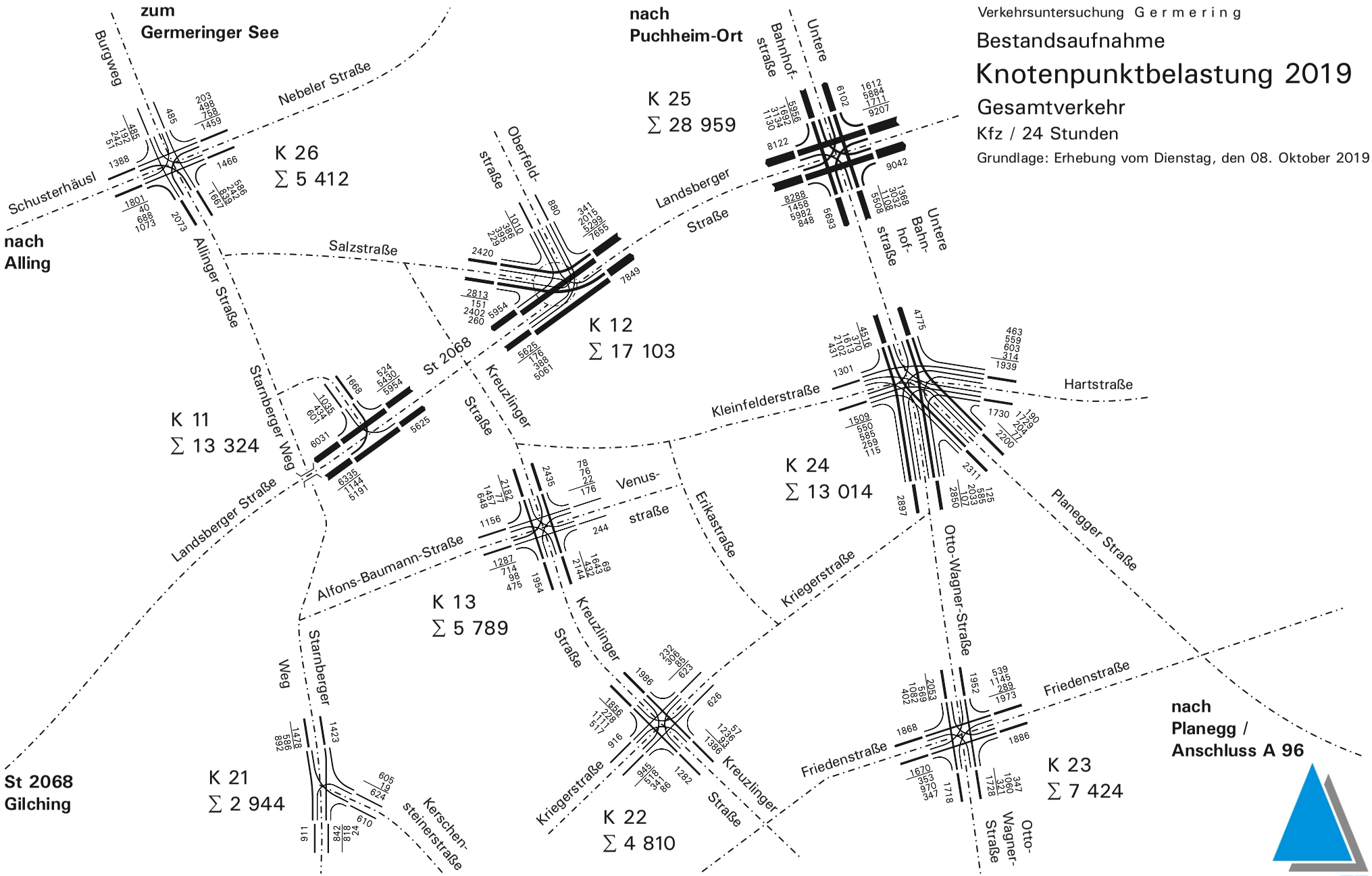
Bestandsaufnahme

Knotenpunktbelastung 2019

Gesamtverkehr

Kfz / 24 Stunden

Grundlage: Erhebung vom Dienstag, den 08. Oktober 2019



Ulm, November 2019

Projektnr.: 41.391/jf

MODUS CONSULT ULM GmbH

Plan 2

Verkehrsuntersuchung Germering

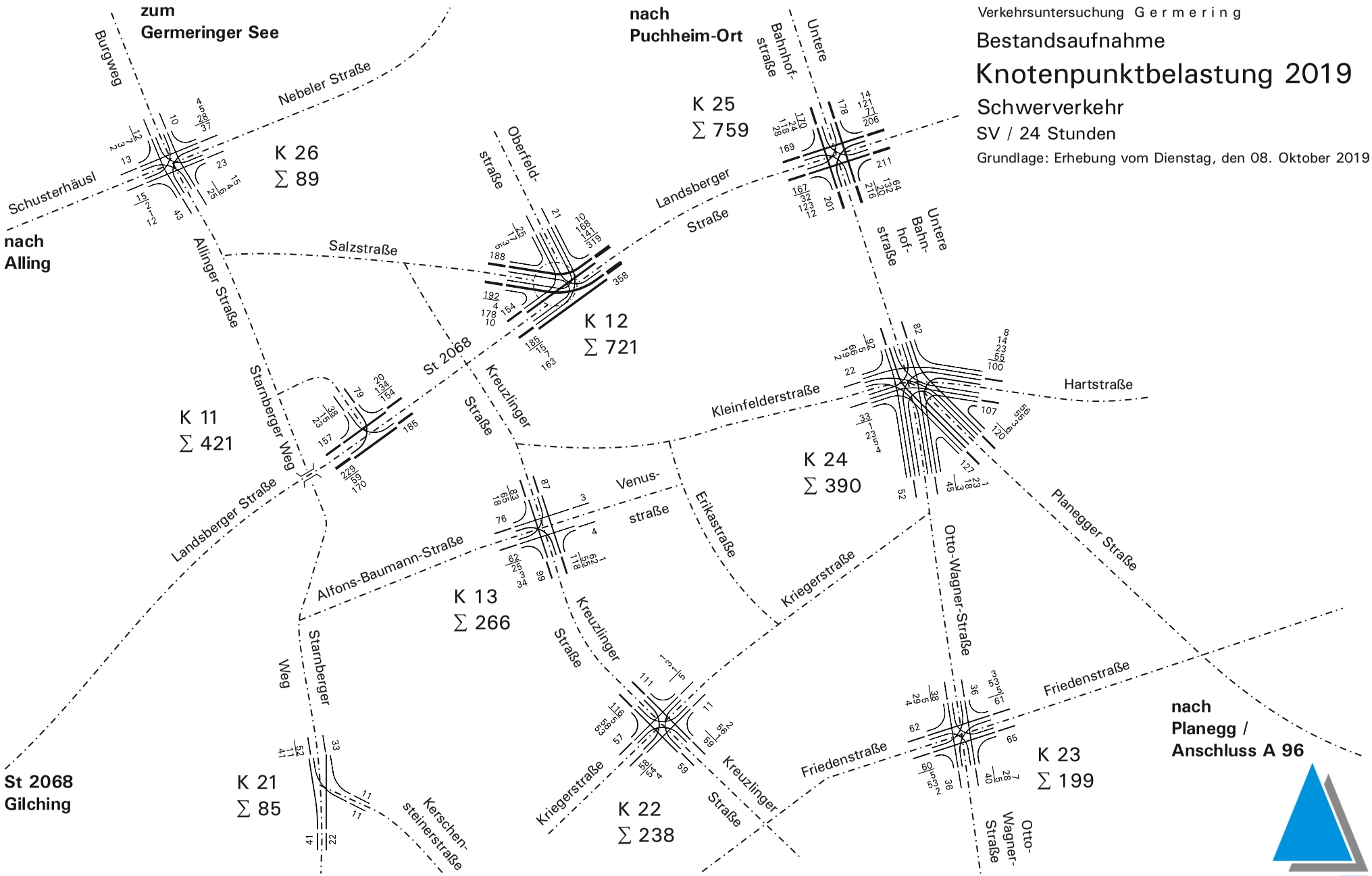
Bestandsaufnahme

Knotenpunktbelastung 2019

Schwerverkehr

SV / 24 Stunden

Grundlage: Erhebung vom Dienstag, den 08. Oktober 2019



Ulm, November 2019

Projektnr.: 41.391/jf

MODUS CONSULT ULM GmbH

Plan 3

Verkehrsuntersuchung Germering

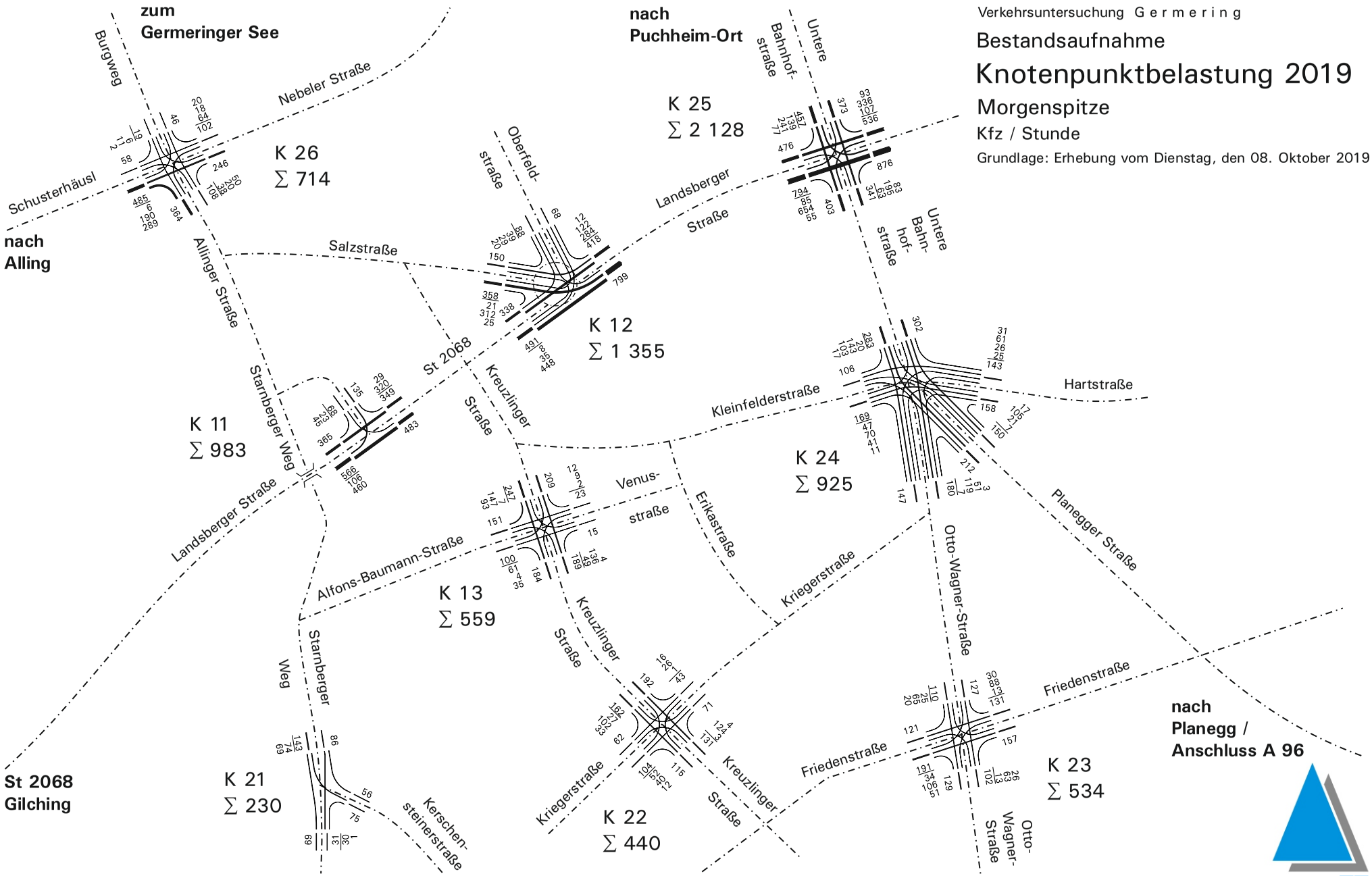
Bestandsaufnahme

Knotenpunktbelastung 2019

Morgenspitze

Kfz / Stunde

Grundlage: Erhebung vom Dienstag, den 08. Oktober 2019



Ulm, November 2019

Projektnr.: 41.391/jf

MODUS CONSULT ULM GmbH

Plan 4

Verkehrsuntersuchung Germering

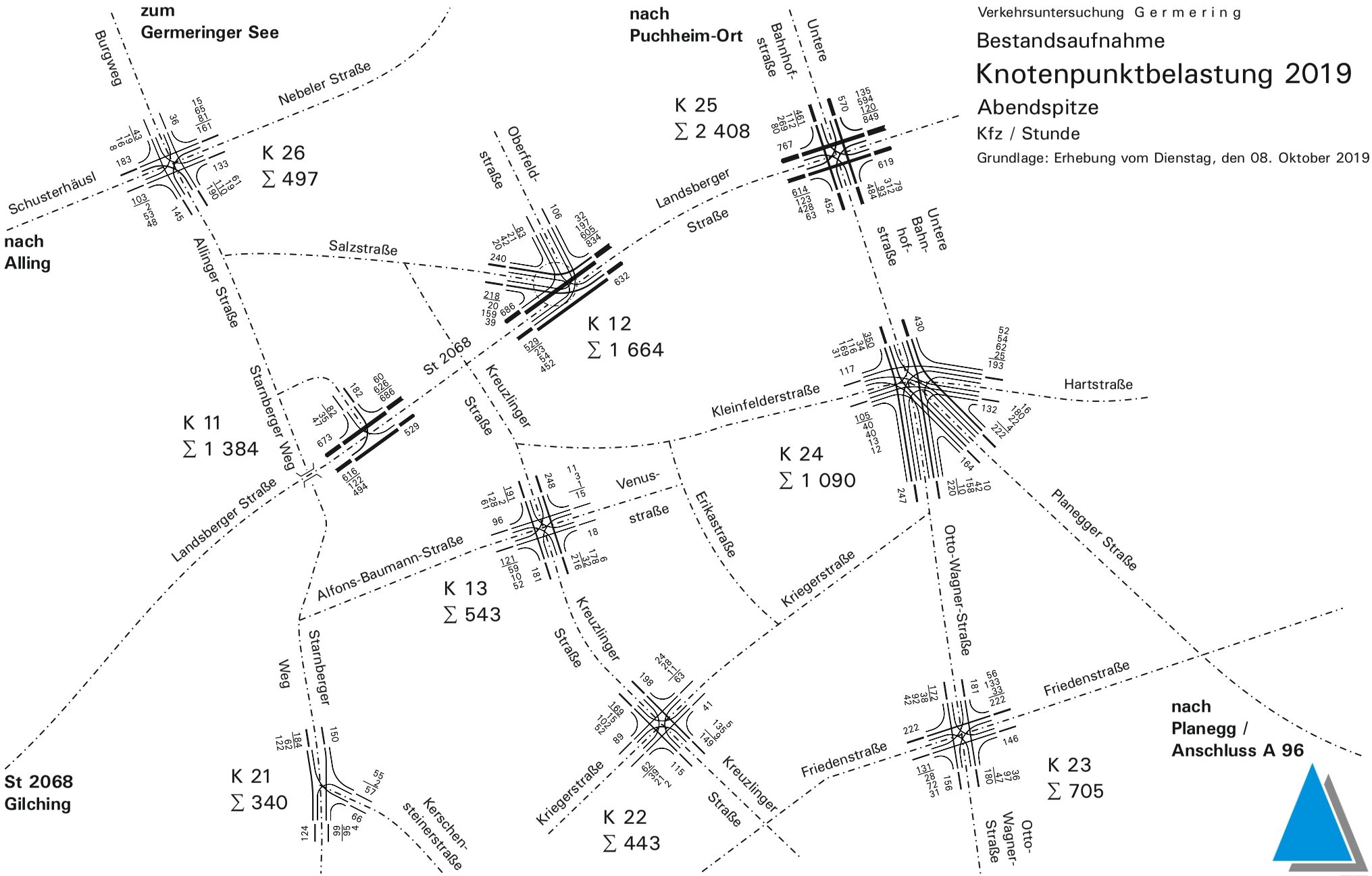
Bestandsaufnahme

Knotenpunktbelastung 2019

Abendspitze

Kfz / Stunde

Grundlage: Erhebung vom Dienstag, den 08. Oktober 2019



Ulm, November 2019

Projektnr.: 41.391/jf

MODUS CONSULT ULM GmbH

Plan 5

Verkehrsuntersuchung Germering

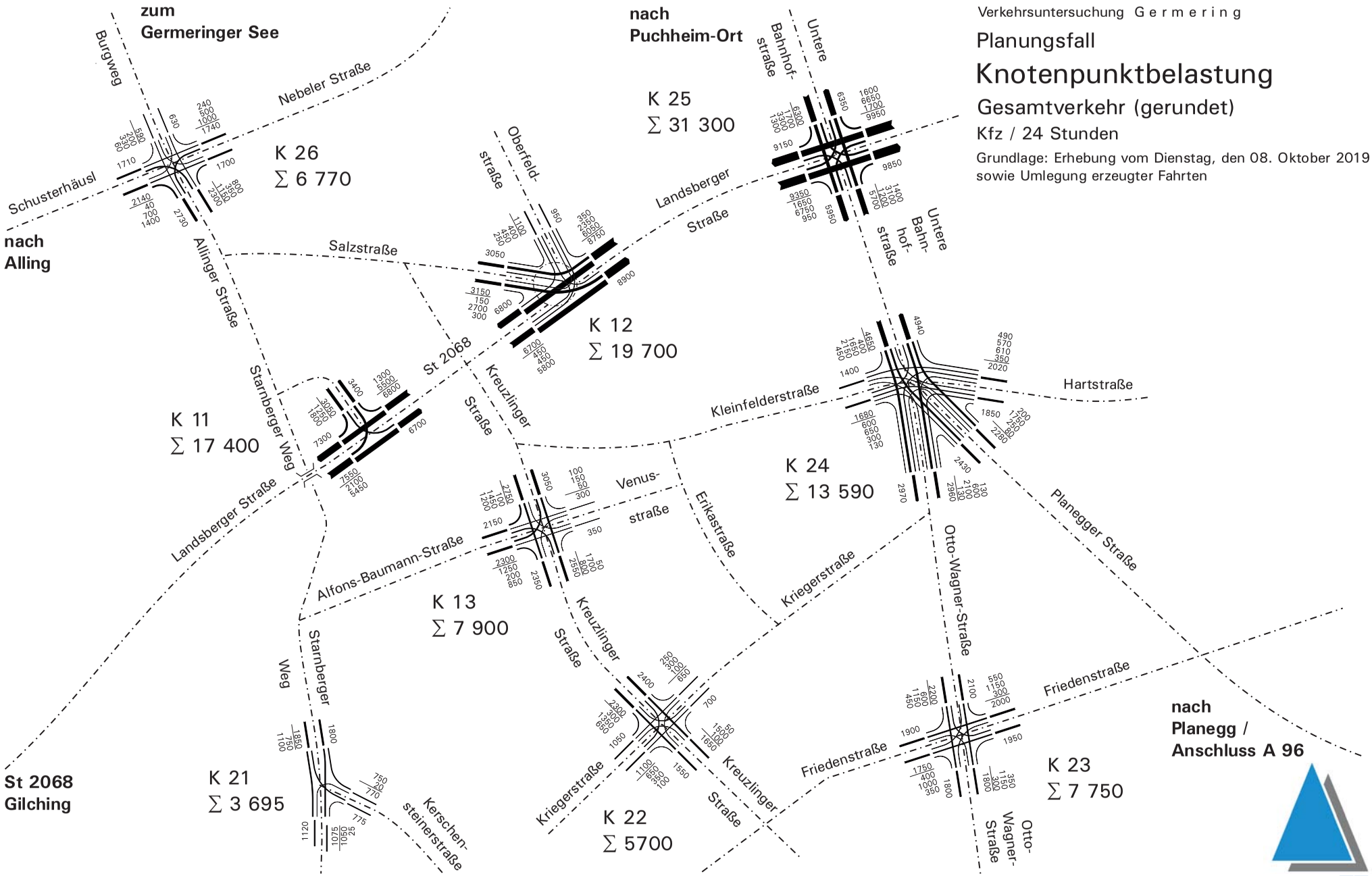
Planungsfall

Knotenpunktbelastung

Gesamtverkehr (gerundet)

Kfz / 24 Stunden

Grundlage: Erhebung vom Dienstag, den 08. Oktober 2019
sowie Umlegung erzeugter Fahrten



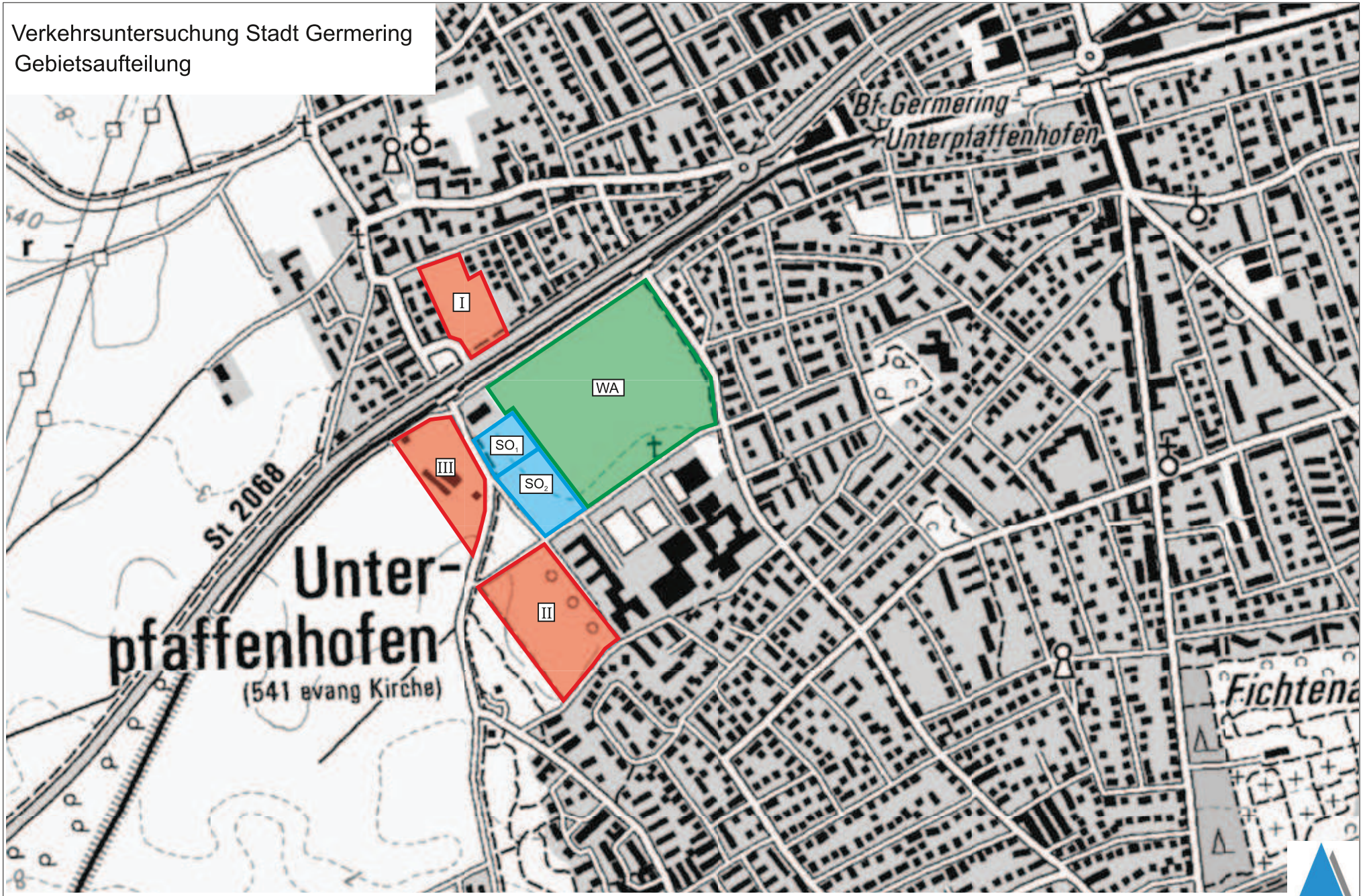
Ulm, November 2019

Projektnr.: 41.391/ps

MODUS CONSULT ULM GmbH

Plan 6

Verkehrsuntersuchung Stadt Germering
Gebietsaufteilung



Anlage 1

MODUS CONSULT ULM GmbH

Ulm, 15.11.2019
41.391 / ps

Vergleich geschätztes Fahrtenaufkommen (Kfz/24h)

		Schlothauer & Wauer	Modus
Brückenstraße / Landsberger Str.	I	rd. 300	rd. 300
Alfons-Baumannstr./Kleingartenanlage	II	rd. 600	rd. 600
Nutzung ehem. Gärtnerei	III	rd. 100	in WA enthalten
Wohnbebauung Kreuzlinger Feld	WA	rd. 5100	rd. 4700
Einzelhandel	SO_1	rd. 700	rd. 1450 (Wohnen in WA enthalten)
Schule/Kita/Kinderuniversum	SO_2	rd. 600	rd. 800
Fahrten Gesamt ohne Flächen I und II		**rd. 6500**	**rd. 6950**
Fahrten Gesamt:		**rd. 7400**	**rd. 7850**

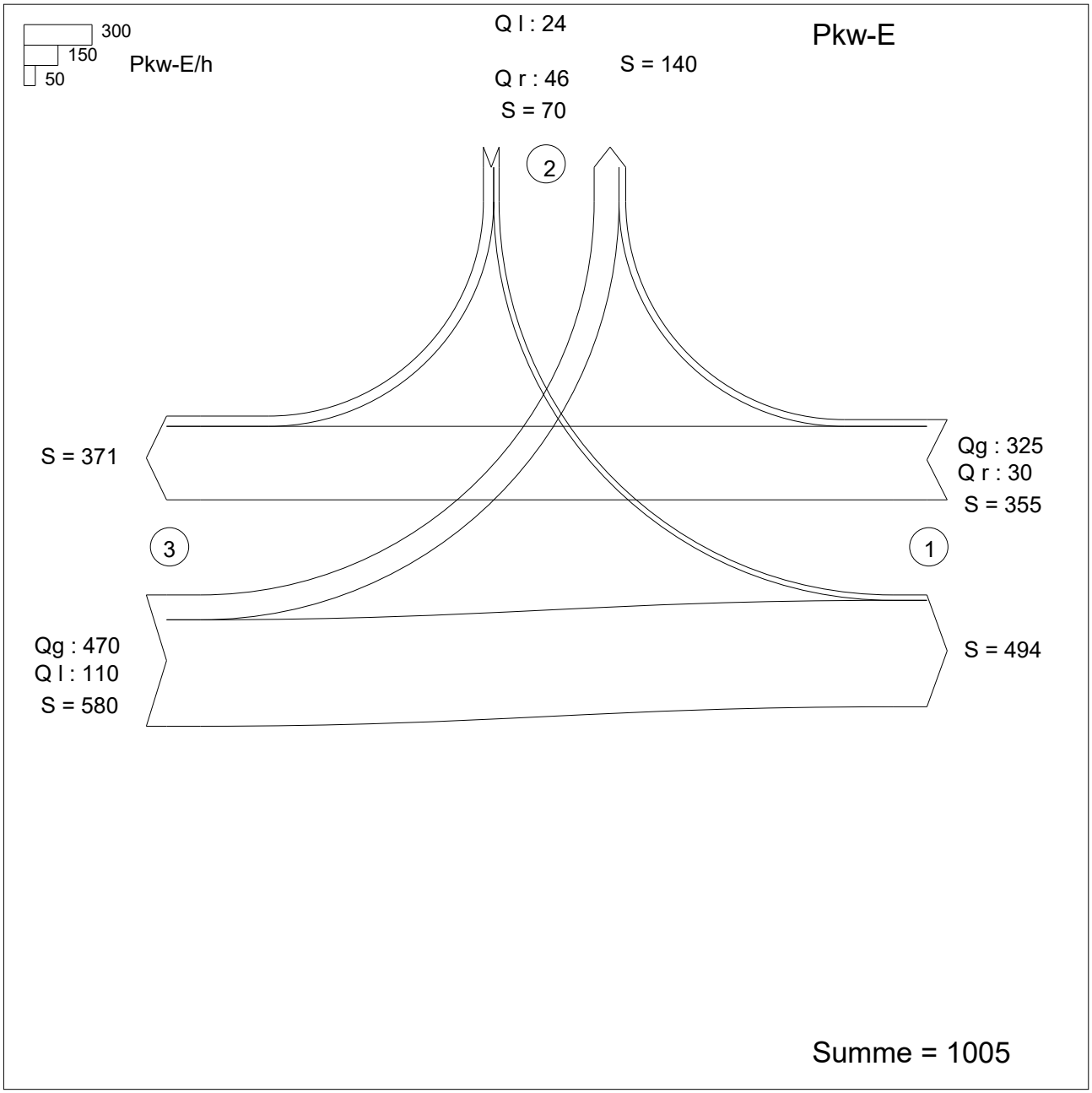
Anlage 2

Fahrten in Kfz/24h; Quell und Zielverkehr

MODUS CONSULT ULM GmbH

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

Projekt : Germering-Kreuzlinger Feld
Knotenpunkt : Landsberger Straße / Starnberger Weg
Stunde : morgendliche Spitzenstunde Analyse 2019
Datei : K11-MS.kob

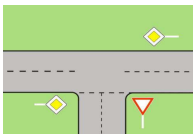


Zufahrt 1: Landsberger Straße Ost
Zufahrt 2: Starnberger Weg
Zufahrt 3: Landsberger Straße West

KNOBEL Version 7.1.14

HBS 2015, Kapitel S5: Stadtstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : Germering-Kreuzlinger Feld
Knotenpunkt : Landsberger Straße / Starnberger Weg
Stunde : morgendliche Spitzenstunde Analyse 2019
Datei : K11-MS.kob



Strom -Nr.	Strom	q-vorh [PWE/h]	tg [s]	tf [s]	q-Haupt [Fz/h]	q-max [PWE/h]	Misch-strom	W [s]	N-95 [Pkw-E]	N-99 [Pkw-E]	QSV
2	→	325				1800					A
3	↳	30				1600					A
4	↰	24	6,5	3,2	920	280		14,1	1	1	B
6	↱	46	5,9	3,0	340	792		4,8	1	1	A
Misch-N											
8	←	470				1800					A
7	↲	110	5,5	2,8	355	858		4,8	1	1	A
Misch-H		470				1800					

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **B**
Lage des Knotenpunkte : Innerorts
Alle Einstellungen nach : HBS 2015

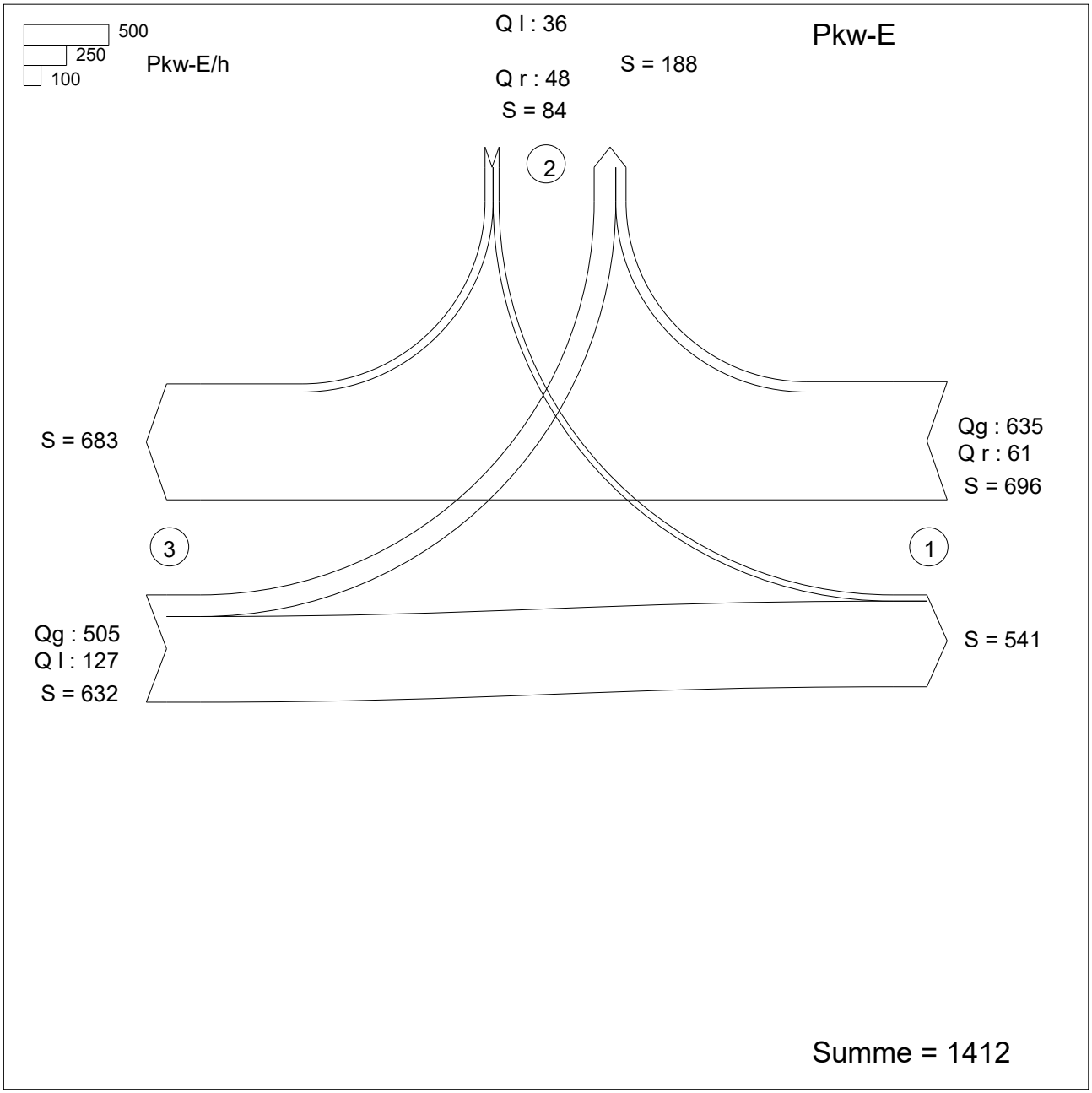
Strassennamen :
Hauptstrasse : Landsberger Straße Ost
Landsberger Straße West
Nebenstrasse : Starnberger Weg

HBS 2015 S5

KNOBEL Version 7.1.14

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

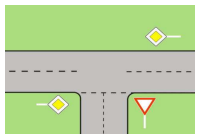
Projekt : Germering-Kreuzlinger Feld
Knotenpunkt : Landsberger Straße / Starnberger Weg
Stunde : abendliche Spitzenstunde Analyse 2019
Datei : K11-AS.kob



Zufahrt 1: Landsberger Straße Ost
Zufahrt 2: Starnberger Weg
Zufahrt 3: Landsberger Straße West

HBS 2015, Kapitel S5: Stadtstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : Germering-Kreuzlinger Feld
Knotenpunkt : Landsberger Straße / Starnberger Weg
Stunde : abendliche Spitzenstunde Analyse 2019
Datei : K11-AS.kob



Strom -Nr.	Strom	q-vorh [PWE/h]	tg [s]	tf [s]	q-Haupt [Fz/h]	q-max [PWE/h]	Misch-strom	W [s]	N-95 [Pkw-E]	N-99 [Pkw-E]	QSV
2	→	635				1800					A
3	↳	61				1600					A
4	↰	36	6,5	3,2	1298	150		31,5	1	2	D
6	↱	48	5,9	3,0	666	532		7,4	1	1	A
Misch-N		84				328	4 + 6	14,7	2	2	B
8	←	505				1800					A
7	↲	127	5,5	2,8	696	582		7,9	1	2	A
Misch-H		505				1800					

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **D**
Lage des Knotenpunkte : Innerorts
Alle Einstellungen nach : HBS 2015

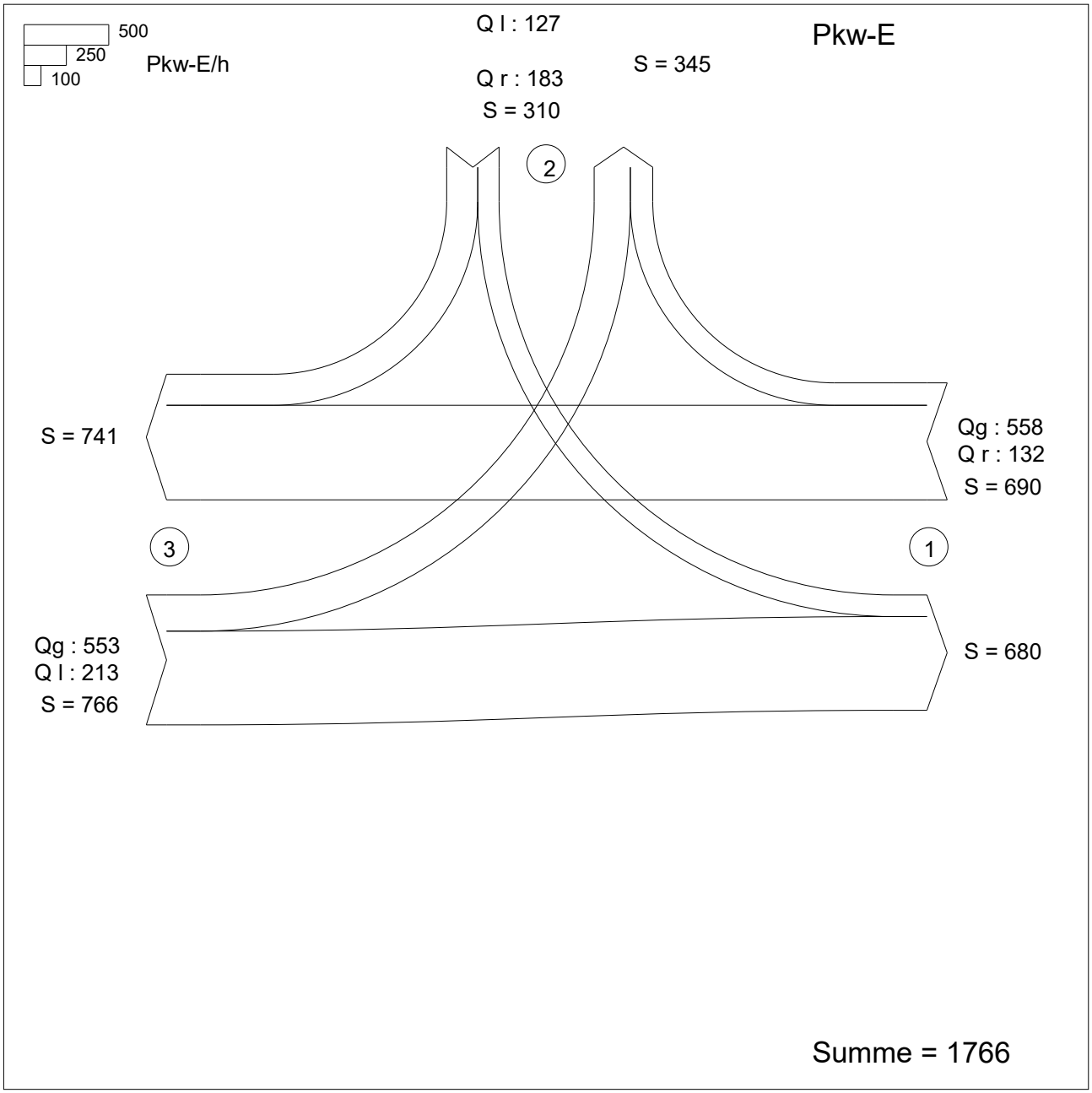
Strassennamen :
Hauptstrasse : Landsberger Straße Ost
Landsberger Straße West
Nebenstrasse : Starnberger Weg

HBS 2015 S5

KNOBEL Version 7.1.14

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

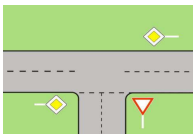
Projekt : Germering-Kreuzlinger Feld
Knotenpunkt : Landsberger Straße / Starnberger Weg
Stunde : pauschale Spitzenstunde Planungsfall
Datei : K11-UMLEGUNG.kob



Zufahrt 1: Landsberger Straße Ost
Zufahrt 2: Starnberger Weg
Zufahrt 3: Landsberger Straße West

HBS 2015, Kapitel S5: Stadtstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : Germering-Kreuzlinger Feld
Knotenpunkt : Landsberger Straße / Starnberger Weg
Stunde : pauschale Spitzenstunde Planungsfall
Datei : K11-UMLEGUNG.kob



Strom -Nr.	Strom	q-vorh [PWE/h]	tg [s]	tf [s]	q-Haupt [Fz/h]	q-max [PWE/h]	Misch-strom	W [s]	N-95 [Pkw-E]	N-99 [Pkw-E]	QSV
2		558				1800					A
3		132				1600					A
4		127	6,5	3,2	1390	108		500,9	20	23	F
6		183	5,9	3,0	624	560		9,5	2	3	A
Misch-N		310				254	4 + 6	478,1	40	45	F
8		553				1800					A
7		213	5,5	2,8	690	586		9,6	2	3	A
Misch-H		553				1800					

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **F**
Lage des Knotenpunkte : Innerorts
Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :
Hauptstrasse : Landsberger Straße Ost
Landsberger Straße West
Nebenstrasse : Starnberger Weg

HBS 2015 S5

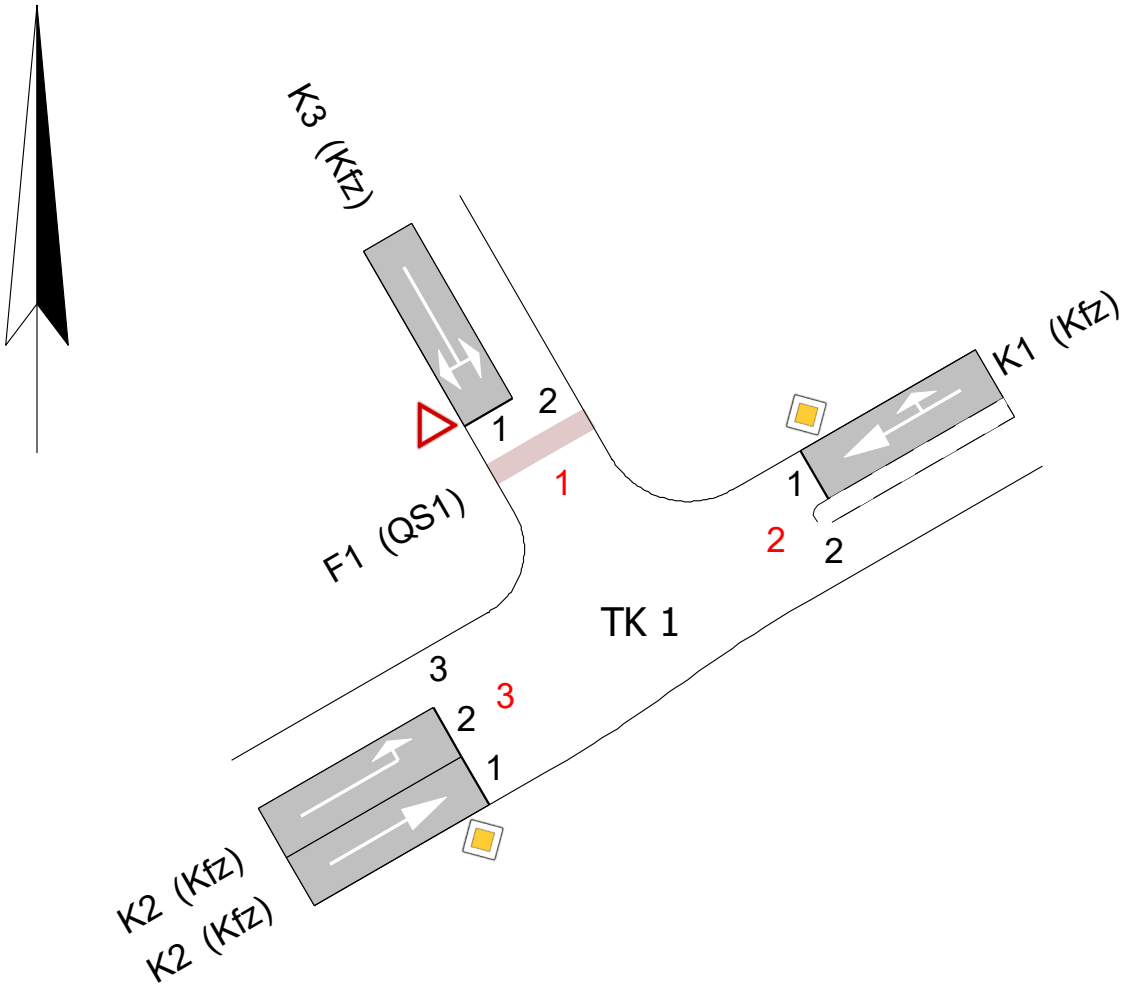
KNOBEL Version 7.1.14

Knotendaten

MODUS CONSULT ULM GmbH

LISA+

Anlage 9



Projekt	Germering - Kreuzlinger Feld				
Knotenpunkt	K 11 - Landsberger Straße / Starnberger Weg				
Auftragsnr.	41391	Variante	V 01 - Planungsfall	Datum	26.11.2019
Bearbeiter	Schömig, Fengler	Blatt 1			

MIV - SZP 1 (TU=60) - Planungsfall: Pauschale Spitzenstunde

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		K3	13	14	47	0,233	305	5,083	1,831	1966	-	8	458	0,666	31,273	1,321	5,936	10,057	61,549	B	
2	1		K1	35	36	25	0,600	680	11,333	1,833	1964	-	20	1178	0,577	9,979	0,863	7,797	12,519	76,466	A	
3	2		K2	35	36	25	0,600	210	3,500	1,831	1966	-	6	360	0,583	31,156	0,874	4,075	7,489	45,698	B	
	1		K2	35	36	25	0,600	545	9,083	1,832	1965	-	20	1179	0,462	8,214	0,515	5,542	9,523	58,166	A	
Knotenpunktssummen:								1740						3175								
Gewichtete Mittelwerte:															0,557	15,715						
				TU = 60 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	[-]

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreis

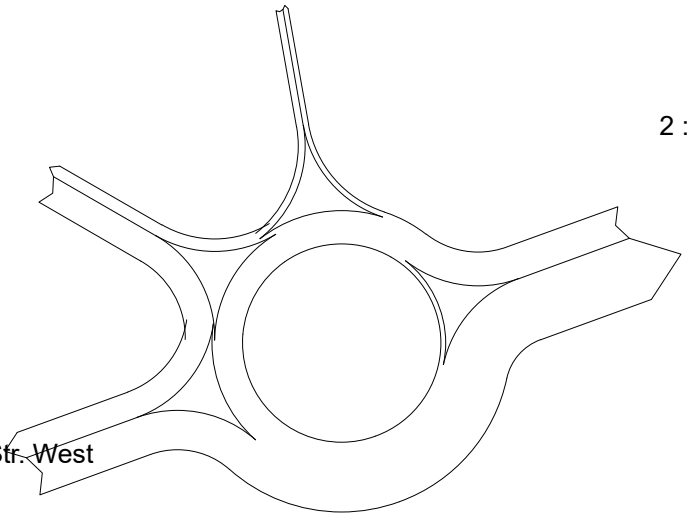
Datei:	K12-MS.krs
Projekt:	Germering-Kreuzlinger Feld
Projekt-Nummer:	41.391
Knoten:	Salzstraße/ Landsberger Straße / Oberfeldstraße
Stunde:	Morgendliche Spitzenstunde Analyse 2019

0 1000 Pkw-E / h

3 : Oberfeldstraße
Qa = 68
Qe = 89
Qc = 425

4 : Salzstraße
Qa = 157
Qe = 375
Qc = 357

2 : Landsberger Str. Ost
Qa = 826
Qe = 429
Qc = 64



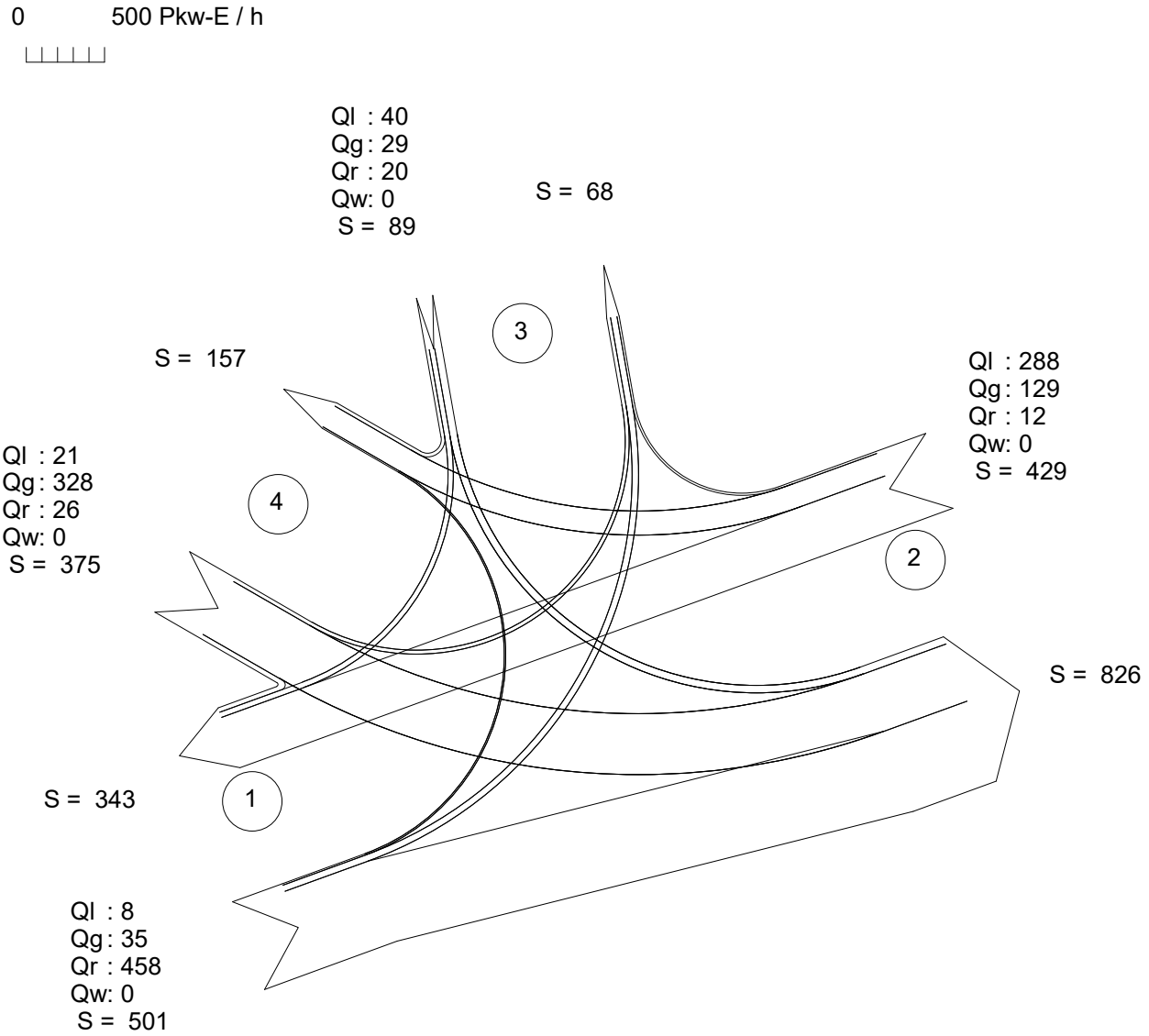
1 : Landsberger Str. West
Qa = 343
Qe = 501
Qc = 389

Sum = 1394

Pkw-Einheiten

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei:	K12-MS.krs
Projekt:	Germering-Kreuzlinger Feld
Projekt-Nummer:	41.391
Knoten:	Salzstraße/ Landsberger Straße / Oberfeldstraße
Stunde:	Morgendliche Spitzenstunde Analyse 2019



Sum = 1394

Pkw-Einheiten

Zufahrt 1: Landsberger Str. West
Zufahrt 2: Landsberger Str. Ost
Zufahrt 3: Oberfeldstraße
Zufahrt 4: Salzstraße

Datei: K12-MS.krs
Projekt: Germering-Kreuzlinger Feld
Projekt-Nummer: 41.391
Knoten: Salzstraße/ Landsberger Straße / Oberfeldstraße
Stunde: Morgendliche Spitzenstunde Analyse 2019

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Landsberger Str. West	1	70	389	501	896	0,56	395	9,1	A
2	Landsberger Str. Ost	1	70	64	429	1172	0,37	743	4,8	A
3	Oberfeldstraße	1	70	425	89	867	0,10	778	4,6	A
4	Salzstraße	1	70	357	375	922	0,41	547	6,6	A

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	Landsberger Str. West	1	70	389	501	896	0,9	4	6	A
2	Landsberger Str. Ost	1	70	64	429	1172	0,4	2	3	A
3	Oberfeldstraße	1	70	425	89	867	0,1	0	1	A
4	Salzstraße	1	70	357	375	922	0,5	2	3	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

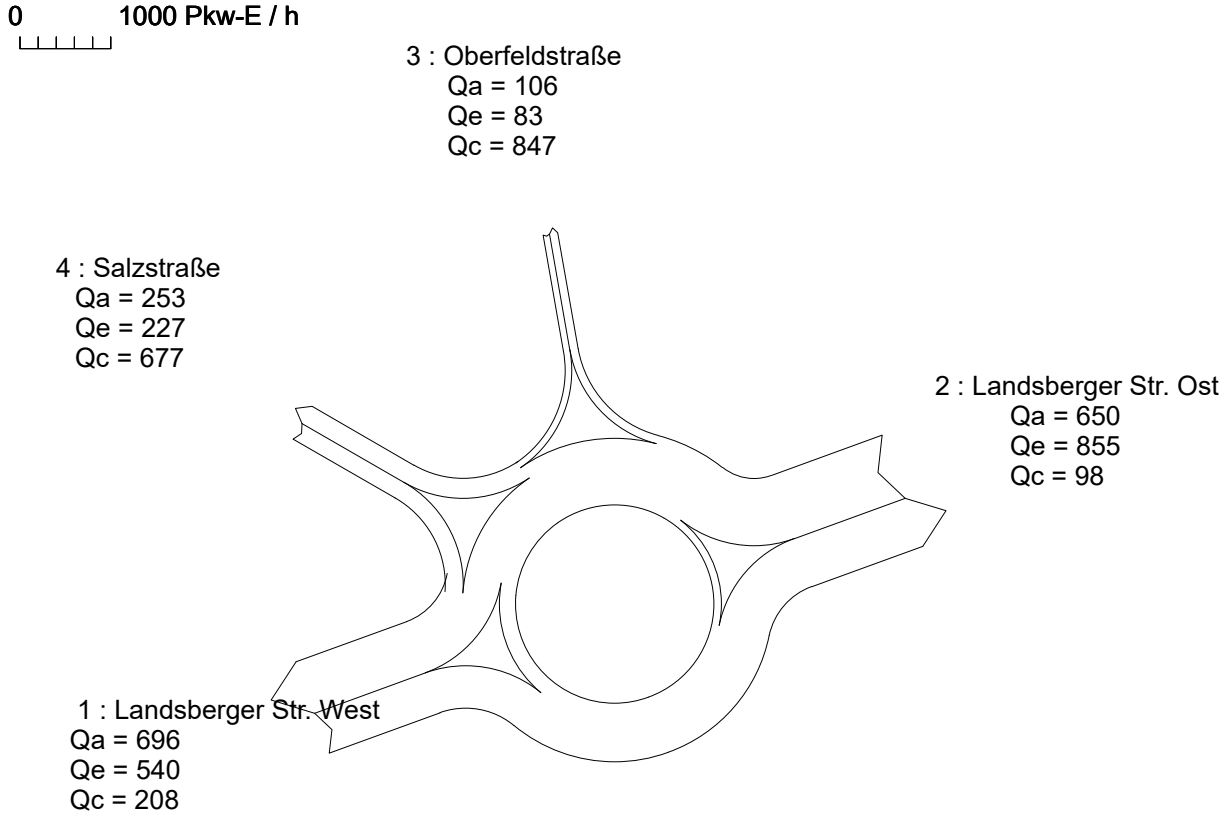
		Gesamter Verkehr Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	1394	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	1394	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	2,6	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	6,8	s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität	:	Deutschland: Verfahren nach HBS 2001
Wartezeit	:	HBS(2001) / CH-Norm 640 024a (2006) mit F-kh = 0,8 / T = 3600
Staulängen	:	Wu, 1997
Fußgänger-Einfluss	:	Stuwe, 1992
LOS - Einstufung	:	HBS (Deutschland)

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreis

Datei:	K12-AS.krs
Projekt:	Germering-Kreuzlinger Feld
Projekt-Nummer:	41.391
Knoten:	Salzstraße/ Landsberger Straße / Oberfeldstraße
Stunde:	Abendliche Spitzenstunde Analyse 2019

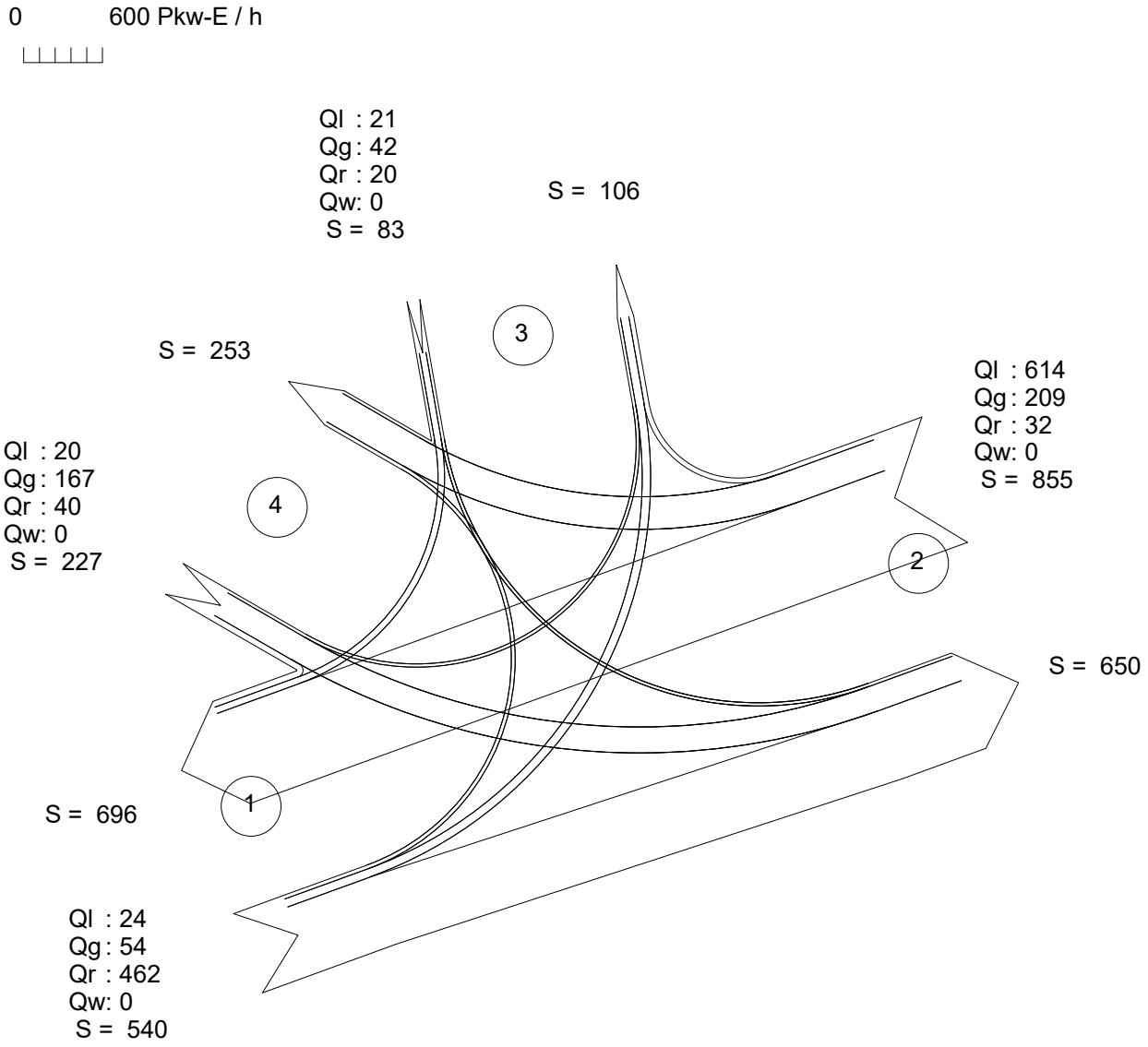


Sum = 1705

Pkw-Einheiten

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei:	K12-AS.krs
Projekt:	Germering-Kreuzlinger Feld
Projekt-Nummer:	41.391
Knoten:	Salzstraße/ Landsberger Straße / Oberfeldstraße
Stunde:	Abendliche Spitzenstunde Analyse 2019



Sum = 1705

Pkw-Einheiten

Zufahrt 1: Landsberger Str. West
Zufahrt 2: Landsberger Str. Ost
Zufahrt 3: Oberfeldstraße
Zufahrt 4: Salzstraße

Datei: K12-AS.krs
Projekt: Germering-Kreuzlinger Feld
Projekt-Nummer: 41.391
Knoten: Salzstraße/ Landsberger Straße / Oberfeldstraße
Stunde: Abendliche Spitzenstunde Analyse 2019

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Landsberger Str. West	1	70	208	540	1047	0,52	507	7,1	A
2	Landsberger Str. Ost	1	70	98	855	1142	0,75	287	12,3	B
3	Oberfeldstraße	1	70	847	83	547	0,15	464	7,8	A
4	Salzstraße	1	70	677	227	671	0,34	444	8,1	A

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	Landsberger Str. West	1	70	208	540	1047	0,7	3	5	A
2	Landsberger Str. Ost	1	70	98	855	1142	2,0	8	13	B
3	Oberfeldstraße	1	70	847	83	547	0,1	1	1	A
4	Salzstraße	1	70	677	227	671	0,4	2	2	A

Gesamt-Qualitätsstufe : B

		Gesamter Verkehr Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	1705	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	1705	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	4,7	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	9,8	s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität	:	Deutschland: Verfahren nach HBS 2001
Wartezeit	:	HBS(2001) / CH-Norm 640 024a (2006) mit F-kh = 0,8 / T = 3600
Staulängen	:	Wu, 1997
Fußgänger-Einfluss	:	Stuwe, 1992
LOS - Einstufung	:	HBS (Deutschland)

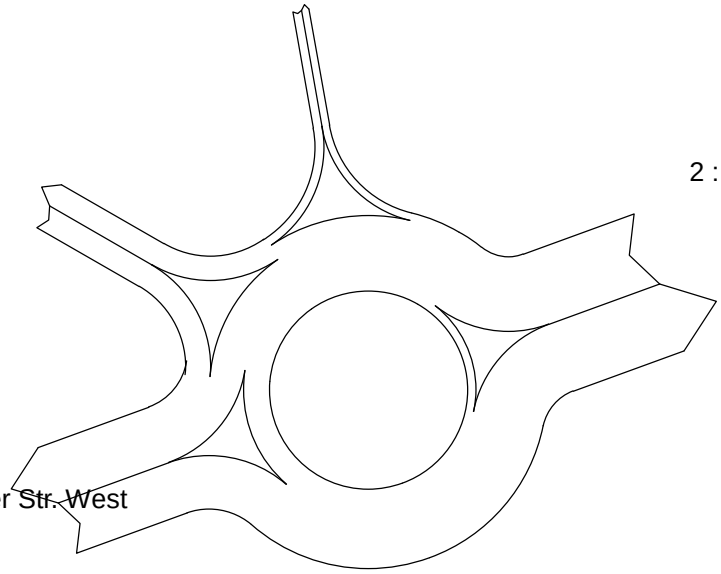
Verkehrsfluss - Diagramm als Kreis

Datei:	K12-Planungsfall.krs
Projekt:	Germering-Kreuzlinger Feld
Projekt-Nummer:	41.391
Knoten:	Salzstraße/ Landsberger Straße / Oberfeldstraße
Stunde:	pauschale Spitzenstunde Planungsfall

0 1000 Pkw-E / h

3 : Oberfeldstraße
Qa = 97
Qe = 112
Qc = 960

4 : Salzstraße
Qa = 310
Qe = 319
Qc = 762



2 : Landsberger Str. Ost
Qa = 904
Qe = 950
Qc = 107

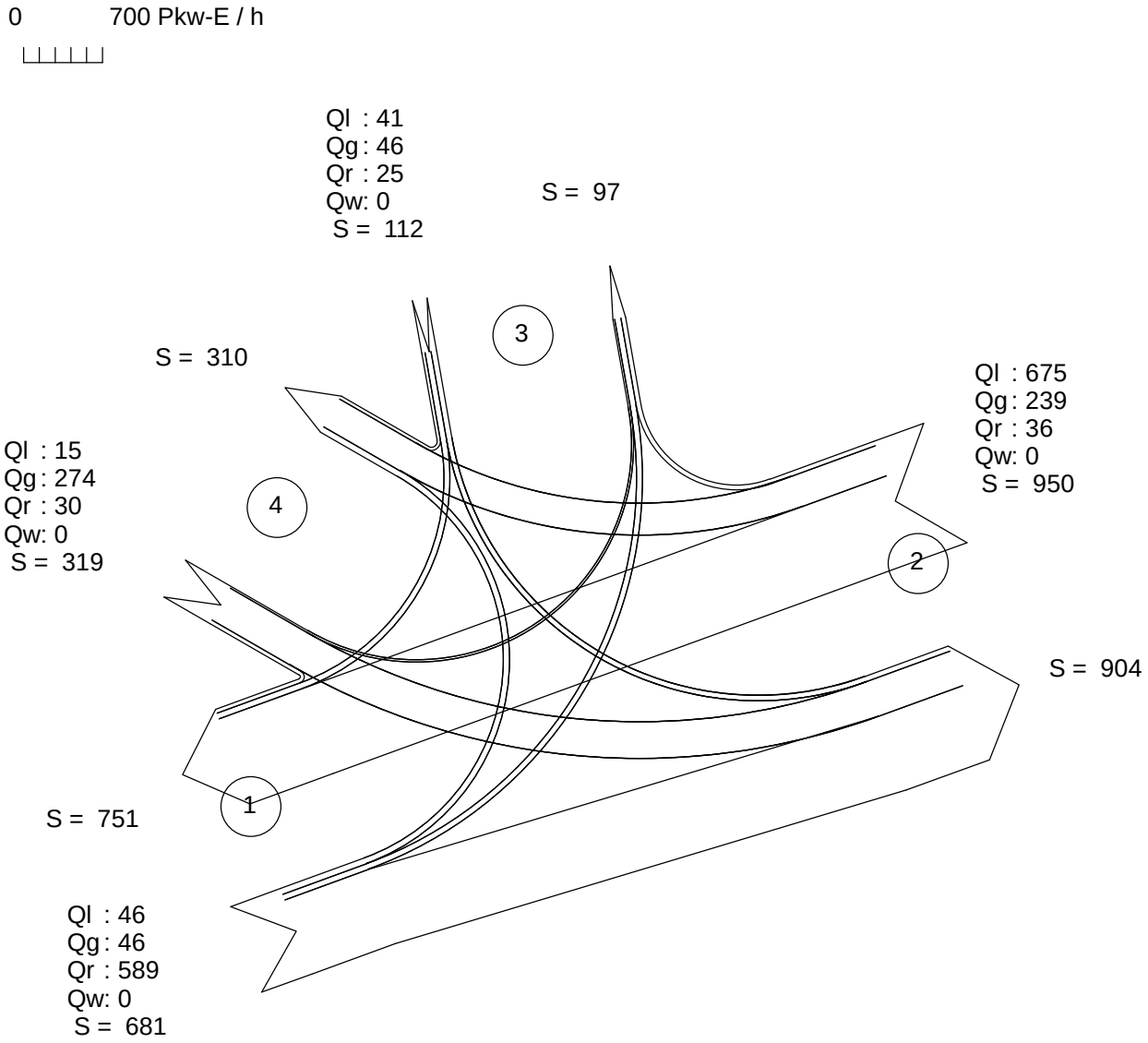
1 : Landsberger Str. West
Qa = 751
Qe = 681
Qc = 330

Sum = 2062

Pkw-Einheiten

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei:	K12-Planungsfall.krs
Projekt:	Germering-Kreuzlinger Feld
Projekt-Nummer:	41.391
Knoten:	Salzstraße/ Landsberger Straße / Oberfeldstraße
Stunde:	pauschale Spitzenstunde Planungsfall



Sum = 2062

Pkw-Einheiten

Zufahrt 1: Landsberger Str. West
Zufahrt 2: Landsberger Str. Ost
Zufahrt 3: Oberfeldstraße
Zufahrt 4: Salzstraße

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss

Datei: K12-Planungsfall.krs
Projekt: Germering-Kreuzlinger Feld
Projekt-Nummer: 41.391
Knoten: Salzstraße/ Landsberger Straße / Oberfeldstraße
Stunde: pauschale Spitzenstunde Planungsfall

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Landsberger Str. West	1	70	330	681	944	0,72	263	13,4	B
2	Landsberger Str. Ost	1	70	107	950	1134	0,84	184	18,4	B
3	Oberfeldstraße	1	70	960	112	472	0,24	360	10,0	A
4	Salzstraße	1	70	762	319	608	0,52	289	12,4	B

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	Landsberger Str. We.	1	70	330	681	944	1,8	7	11	B
2	Landsberger Str. Ost	1	70	107	950	1134	3,4	13	20	B
3	Oberfeldstraße	1	70	960	112	472	0,2	1	1	A
4	Salzstraße	1	70	762	319	608	0,8	3	5	B

Gesamt-Qualitätsstufe : B

		Gesamter Verkehr Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	2062	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	2062	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	8,8	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	15,4	s pro Fz

Berechnungsverfahren :

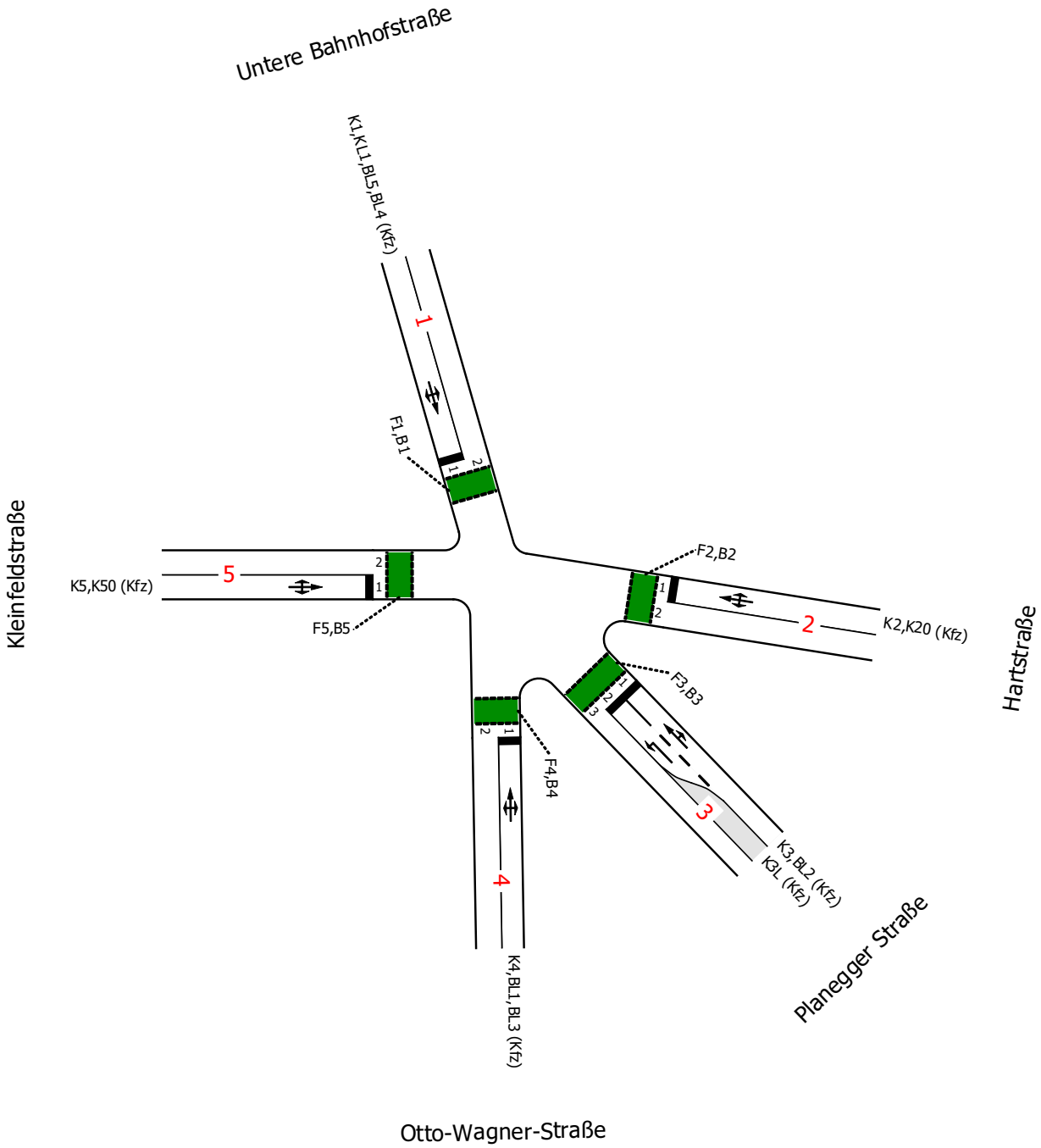
Kapazität	:	Deutschland: Verfahren nach HBS 2001	
Wartezeit	:	HBS(2001) / CH-Norm 640 024a (2006)	mit F-kh = 0,8 / T = 3600
Staulängen	:	Wu, 1997	
Fußgänger-Einfluss	:	Stuwe, 1992	
LOS - Einstufung	:	HBS (Deutschland)	

Knotendaten

MODUS CONSULT ULM GmbH

Anlage 13

Untere Bahnhofstr. / Kleinfelderstr. / Kriegerstr. / Otto-Wagner-Str. / Planegger Str. / Hartstr.



Projekt	VU Germering				
Knotenpunkt	Untere Bahnhofstr. / Kleinfelderstr. / Kriegerstr. / Otto-Wagner-Str. / Planegger Str. / Hartstr.				
Auftragsnr.	41.391			Datum	12.12.2019
Bearbeiter	Schömig, Fengler			Blatt	1

MIV - SZP 3 (TU=110) - Analyse 2019: Morgendliche Spitzenstunde 2019

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		K1, KL1	28	29	82	0,264	283	8,647	1,840	1956	-	15	492	0,575	42,185	0,847	8,411	13,316	82,932	C	
2	1		K2, K20	23	24	87	0,218	143	4,369	1,891	1904	-	9	281	0,509	51,184	0,625	4,651	8,298	51,282	D	
3	2		K3L	5	6	105	0,055	28	1,069	1,846	1950	-	3	107	0,327	59,336	0,277	1,306	3,239	19,434	D	
	1		K3	35	36	75	0,327	122	3,728	1,907	1888	-	19	617	0,198	27,447	0,139	2,821	5,662	34,855	B	
4	1		K4	19	20	91	0,182	180	5,500	1,827	1970	-	11	359	0,501	46,571	0,606	5,556	9,542	57,710	C	
5	1		K5, K50	23	24	87	0,218	169	5,164	1,839	1958	-	11	345	0,490	46,889	0,577	5,234	9,103	56,748	C	
Knotenpunktssummen:								925						2201								
Gewichtete Mittelwerte:															0,477	43,981						
			TU = 110 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	[-]

MIV - SZP 3 (TU=110) - Analyse 2019: Abendliche Spitzenstunde 2019

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		K1, KL1	28	29	82	0,264	350	10,694	1,833	1964	-	15	477	0,734	53,100	1,953	11,806	17,617	106,865	D	
2	1		K2, K20	23	24	87	0,218	193	5,897	1,875	1920	-	9	289	0,668	60,384	1,308	6,876	11,311	69,834	D	
3	2		K3L	5	6	105	0,055	26	0,917	1,800	2000	-	3	110	0,273	56,836	0,213	1,092	2,859	17,154	D	
	1		K3	35	36	75	0,327	196	5,989	1,883	1912	-	19	625	0,314	29,277	0,263	4,755	8,443	51,924	B	
4	1		K4	19	20	91	0,182	220	6,722	1,829	1968	-	11	359	0,613	51,501	1,005	7,194	11,730	71,154	D	
5	1		K5, K50	23	24	87	0,218	105	3,208	1,831	1966	-	10	316	0,332	44,160	0,286	3,130	6,122	38,385	C	
Knotenpunktssummen:								1090						2176								
Gewichtete Mittelwerte:															0,572	49,040						
				TU = 110 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	[-]

MIV - SZP 3 (Original) (TU=110) - Planungsfall: Morgendliche Spitzenstunde

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		K1, KL1	28	29	82	0,264	291	8,892	1,839	1957	-	15	489	0,595	43,191	0,930	8,764	13,771	85,683	C	
2	1		K2, K20	23	24	87	0,218	149	4,553	1,898	1897	-	8	273	0,546	53,431	0,735	4,965	8,733	53,918	D	
3	2		K3L	5	6	105	0,055	33	1,222	1,841	1956	-	3	107	0,374	61,688	0,343	1,522	3,608	21,648	D	
	1		K3	35	36	75	0,327	124	3,789	1,904	1891	-	19	618	0,201	27,491	0,142	2,871	5,737	35,283	B	
4	1		K4	19	20	91	0,182	187	5,714	1,826	1971	-	11	359	0,521	47,285	0,661	5,825	9,907	59,858	C	
5	1		K5, K50	23	24	87	0,218	188	5,744	1,843	1953	-	11	344	0,547	49,077	0,741	5,979	10,114	62,808	C	
Knotenpunktssummen:								972						2190								
Gewichtete Mittelwerte:															0,505	45,429						
			TU = 110 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	[-]

MIV - SZP 3 (Original) (TU=110) - Planungsfall: Abendliche Spitzenstunde

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		K1, KL1	28	29	82	0,264	361	11,031	1,831	1966	-	15	475	0,760	56,246	2,312	12,558	18,551	112,419	D	
2	1		K2, K20	23	24	87	0,218	201	6,142	1,889	1906	-	9	283	0,710	65,399	1,634	7,481	12,107	75,766	D	
3	2		K3L	5	6	105	0,055	31	1,069	1,800	2000	-	3	110	0,318	58,696	0,266	1,295	3,220	19,320	D	
	1		K3	35	36	75	0,327	199	6,081	1,857	1938	-	19	633	0,314	29,258	0,263	4,823	8,537	51,734	B	
4	1		K4	19	20	91	0,182	228	6,967	1,829	1969	-	11	358	0,637	52,991	1,130	7,576	12,231	74,193	D	
5	1		K5, K50	23	24	87	0,218	117	3,575	1,828	1970	-	10	315	0,371	45,177	0,343	3,536	6,716	41,948	C	
Knotenpunktssummen:								1137						2174								
Gewichtete Mittelwerte:															0,595	51,441						
				TU = 110 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	[-]

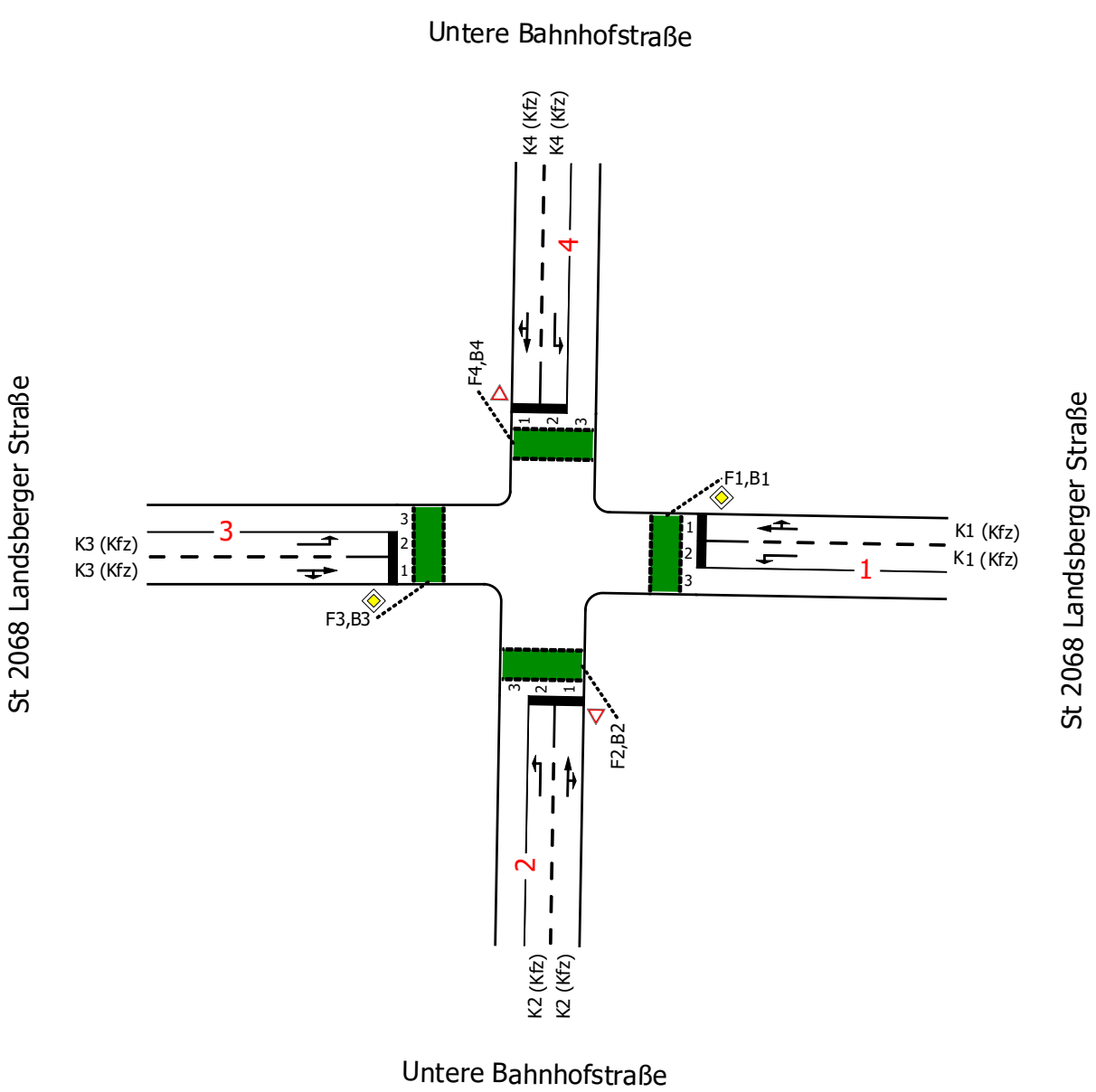
Knotendaten

MODUS CONSULT ULM GmbH

LISA

Anlage 14

St 2068 Landsberger Straße / Untere Bahnhofstraße



Projekt	VU Germering				
Knotenpunkt	St 2068 Landsberger Straße / Untere Bahnhofstraße				
Auftragsnr.	41.391			Datum	13.12.2019
Bearbeiter	Schömig, Fengler			Blatt	1

MIV - SZP 3 (TU=80) - Analyse 2019: Morgendliche Spitzenstunde 2019

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	2		K1	38	39	42	0,488	429	9,533	1,831	1967	-	21	960	0,447	15,219	0,482	6,725	11,111	67,933	A	
	3		K1	38	39	42	0,488	107	2,378	1,861	1934	-	5	209	0,512	44,541	0,630	2,875	5,743	35,630	C	
2	3		K2	25	26	55	0,325	63	1,400	1,825	1973	-	6	268	0,235	33,183	0,174	1,424	3,442	20,941	B	
	2		K2	25	26	55	0,325	278	6,178	1,870	1925	-	14	626	0,444	24,030	0,475	5,348	9,259	57,609	B	
3	3		K3	38	39	42	0,488	85	1,889	1,838	1959	-	8	365	0,233	29,400	0,172	1,779	4,035	24,718	B	
	2		K3	38	39	42	0,488	709	15,756	1,832	1965	-	21	959	0,739	24,242	2,089	14,706	21,192	129,441	B	
4	1		K4	25	26	55	0,325	318	7,067	1,861	1935	-	14	629	0,506	25,378	0,623	6,332	10,588	65,879	B	
	2		K4	25	26	55	0,325	139	3,089	1,811	1988	-	7	295	0,471	37,692	0,531	3,360	6,460	38,993	C	
Knotenpunktssummen:								2128						4311								
Gewichtete Mittelwerte:															0,543	24,935						
				TU = 80 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	[-]

MIV - SZP 4 (TU=80) - Analyse 2019: Abendliche Spitzenstunde 2019

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	2		K1	38	39	42	0,488	729	16,200	1,828	1969	-	21	961	0,759	25,656	2,403	15,577	22,252	135,915	B	
	3		K1	38	39	42	0,488	120	2,667	1,868	1927	-	7	323	0,372	33,369	0,344	2,711	5,496	34,229	B	
2	3		K2	25	26	55	0,325	93	2,067	1,834	1963	-	6	248	0,375	37,122	0,348	2,244	4,777	29,207	C	
	2		K2	25	26	55	0,325	391	8,689	1,867	1928	-	14	627	0,624	29,028	1,074	8,431	13,342	82,854	B	
3	3		K3	38	39	42	0,488	123	2,733	1,827	1970	-	5	203	0,606	51,227	0,953	3,568	6,763	41,187	D	
	2		K3	38	39	42	0,488	491	10,911	1,833	1964	-	21	959	0,512	16,384	0,641	8,088	12,898	78,858	A	
4	1		K4	25	26	55	0,325	349	7,756	1,861	1934	-	14	629	0,555	26,672	0,775	7,162	11,688	72,723	B	
	2		K4	25	26	55	0,325	112	2,489	1,814	1985	-	5	224	0,500	42,982	0,599	2,939	5,838	35,308	C	
Knotenpunktssummen:								2408						4174								
Gewichtete Mittelwerte:															0,603	27,399						
				TU = 80 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	[-]

MIV - SZP 3 (TU=80) - Planungsfall: Morgendliche Spitzenstunde

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	2		K1	38	39	42	0,488	472	10,489	1,831	1966	-	21	960	0,492	16,000	0,587	7,654	12,333	75,404	A	
	3		K1	38	39	42	0,488	106	2,356	1,861	1934	-	4	166	0,639	59,193	1,099	3,377	6,485	40,233	D	
2	3		K2	25	26	55	0,325	68	1,511	1,823	1975	-	6	253	0,269	34,474	0,209	1,574	3,696	22,464	B	
	2		K2	25	26	55	0,325	284	6,311	1,868	1927	-	14	626	0,454	24,232	0,496	5,493	9,457	58,785	B	
3	3		K3	38	39	42	0,488	96	2,133	1,834	1963	-	8	339	0,283	31,154	0,225	2,080	4,519	27,629	B	
	2		K3	38	39	42	0,488	800	17,778	1,832	1965	-	21	958	0,835	35,250	4,671	20,033	27,603	168,599	C	
4	1		K4	25	26	55	0,325	343	7,622	1,856	1940	-	14	630	0,544	26,356	0,738	6,988	11,459	71,160	B	
	2		K4	25	26	55	0,325	140	3,111	1,811	1988	-	6	291	0,481	38,230	0,554	3,412	6,536	39,451	C	
Knotenpunktssummen:								2309						4223								
Gewichtete Mittelwerte:															0,605	29,725						
				TU = 80 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	[-]

MIV - SZP 4 (TU=80) - Planungsfall: Abendliche Spitzenstunde

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	2		K1	38	39	42	0,488	805	17,889	1,828	1969	-	21	961	0,838	35,816	4,825	20,321	27,945	170,520	C	
	3		K1	38	39	42	0,488	119	2,644	1,868	1927	-	6	287	0,415	36,095	0,416	2,815	5,653	35,207	C	
2	3		K2	25	26	55	0,325	101	2,244	1,832	1965	-	5	233	0,433	39,670	0,449	2,534	5,226	31,920	C	
	2		K2	25	26	55	0,325	400	8,889	1,869	1926	-	14	626	0,639	29,661	1,158	8,731	13,728	85,416	B	
3	3		K3	38	39	42	0,488	139	3,089	1,834	1963	-	4	167	0,832	102,498	3,083	6,124	10,309	63,029	E	
	2		K3	38	39	42	0,488	554	12,311	1,833	1964	-	21	959	0,578	17,852	0,865	9,645	14,897	91,080	A	
4	1		K4	25	26	55	0,325	375	8,333	1,856	1939	-	14	630	0,595	27,925	0,933	7,907	12,663	78,637	B	
	2		K4	25	26	55	0,325	113	2,511	1,814	1985	-	5	219	0,516	44,128	0,641	3,010	5,944	35,949	C	
Knotenpunktssummen:								2606						4082								
Gewichtete Mittelwerte:															0,668	33,996						
				TU = 80 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	[-]