# Stadt Schwäbisch Hall

## Verkehrsgutachten zum Knotenpunkt K 2576 (Westumgehung) / Abzweigung Gottwollshausen in Schwäbisch Hall

April 2016

BrennerPlan GmbH
Planungsgesellschaft für Verkehr, Stadt und Umwelt

Augustenstraße 10a
70178 Stuttgart
Telefon (07 11) 6 01 43 97-0
Telefax (07 11) 6 01 43 97-10
buero@brennerplan.de
www.brennerplan.de

Dokument: T:_1_laufende_Projekte\0082 - SchwäbischHall_KPGutachten\Bericht\0082 - Bericht_V1.docx
Ausgabedatum: 15.04.2016

**Impressum**

**Auftraggeber:**
Stadt Schwäbisch Hall
Gymnasiumstraße 4
74523 Schwäbisch Hall

**Auftragnehmer:**
BrennerPlan GmbH
Planungsgesellschaft für Verkehr,
Stadt und Umwelt

Augustenstraße 10 a
70178 Stuttgart

Telefon 0711 / 6 01 43 97 – 0
Telefax 0711 / 6 01 43 97 – 10

buero@brennerplan.de
www.brennerplan.de

**Bearbeiter:**
Dipl.-Ing. Malte Novak

**Ausgabestand:**
15. April 2016

**Hinweis zum Urheberrecht:**

Text, Lösungswege, Verfahren und Ergebnisse dieses Berichts sind urheberrechtlich geschützt und ausschließlich für den Auftraggeber für die Zwecke des vorliegenden Projektes bestimmt.
Die Weitergabe an Dritte – auch in Auszügen – bedarf der ausdrücklichen Zustimmung des Verfassers.

**Inhalt**

1. AUFGABENSTELLUNG, PLANUNGSGRUNDLAGEN UND BEARBEITUNGSMETHODIK ..... 1
2. VERKEHRSRPROGNOSE ..... 2
2.1 Allgemeine Verkehrsprognose ..... 2
2.2 Strukturelle Verkehrsprognose ..... 3
3. VERKEHRSAUFKOMMEN ..... 5
3.1 Bestand ..... 5
3.2 Prognose-Nullfall 2030 ..... 6
4. LEISTUNGSFÄHIGKEITSÜBERPRÜFUNG ..... 7
4.1 Leistungsfähigkeit nach dem HBS im Bestand ..... 8
4.2 Leistungsfähigkeit nach dem HBS im Prognose-Nullfall 2030 ..... 8
5. FAZIT ..... 9

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Allgemeine Verkehrsprognose für das Jahr 2030 ..... 3

Tabelle 2: Zuflüsse an den Knotenpunktarmen mit Kfz (SV) ..... 6

**Abkürzungen**

| | |
|---|---|
| **DTV** | Durchschnittlicher täglicher Verkehr |
| **HBS** | Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen |
| **Kfz** | Kraftfahrzeug |
| **LSA** | Lichtsignalanlage |
| **MIV** | Motorisierter Individualverkehr |
| **Pkw** | Personenkraftwagen |
| **SV** | Schwerverkehr |

## 1. AUFGABENSTELLUNG, PLANUNGSGRUNDLAGEN UND BEARBEITUNGSMETHODIK

Die Stadt Schwäbisch Hall entwickelt derzeit die Baugebiete „An der Breiteich II + III“ sowie „An der Breiteich IV“ nördlich und südlich der Gerhart-Hauptmann-Straße. Angebunden werden die Wohngebiete über die Gerhart-Hauptmann-Straße an die Abzweigung Gottwollshausen und die K 2576 (Westumgehung). Die Westumgehung weist derzeit bereits ein hohes Verkehrsaufkommen auf und die zugelassene Geschwindigkeit von 70 km/h im Bereich des Knotenpunktes wird laut Aussagen der Stadtverwaltung oftmals nicht eingehalten. Deswegen ist es schon im Bestand nicht ganz einfach aus Richtung Gottwollshausen auf die Westumgehung einzufahren. Durch die neue Wohnbebauung wird es zu einem höheren Verkehrsaufkommen an dem Knotenpunkt insbesondere an dem untergeordneten Knotenpunktarm (Abbieger) kommen.

Vor diesem Hintergrund wurde ein Verkehrsgutachten für den Knotenpunkt K 2576 / Abzweigung Gottwollshausen erstellt, welches sowohl Aussagen zum aktuellen Verkehrsgeschehen als auch zu den neu induzierten Verkehren durch die Wohnbebauung und zu der räumlichen Verteilung dieser Verkehre im vorhandenen Straßennetz beinhaltet. Des Weiteren wurde die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes im Bestand und im Planfall (mit geplanter Wohnbebauung) überprüft und eine Aussage getroffen, ab welcher Verkehrsstärke der Knotenpunkt nicht mehr leistungsfähig und eine Veränderung der Verkehrsführung notwendig ist.

Das neu induzierte Verkehrsaufkommen der zukünftigen Wohnnutzung wurde mit Hilfe der Programmsoftware von Dr. Bosserhof "Ver_Bau" ermittelt und über Ganglinien auf unterschiedliche Tageszeiten umgelegt. Anhand der Relationen im Bestand wurde die räumliche Verteilung des neu induzierten Verkehrsaufkommens plausibel abgeschätzt.

Die Leistungsfähigkeit wurde für den Knotenpunkt gemäß dem „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen“ überschläglich überprüft und bewertet.

# 2. VERKEHRSRPROGNOSE

## 2.1 Allgemeine Verkehrsprognose

Als Basis für die Abschätzung des zukünftigen Verkehrsaufkommens werden Daten vom „Statistischen Landesamt Baden-Württemberg“ (Bevölkerungsentwicklung) und der Shell-Studie für Auto-Mobilität[1] (Mobilitätsprognose) verwendet.

Die unterschiedlichen Mobilitätskennwerte (z.B. Pkw-Verfügbarkeit, Pkw Fahrleistung, Anzahl Pkw, Jahresfahrleistung) werden in der Shell-Studie detailliert bis zum Jahr 2040 prognostiziert.

Das Bezugsjahr für die prozentualen Veränderungen der Prognosen ist das Jahr 2015.

<u>Prognosehorizont 2030</u>

Die Berechnung der allgemeinen Verkehrsprognose für das Jahr 2030 ist in der Tabelle 1 dargestellt. Für den Landkreis Schwäbisch Hall wird eine Bevölkerungszunahme von ca. 3,5 % bis zum Jahr 2030 prognostiziert.

Die Pkw-Verfügbarkeit nimmt bis zum Jahr 2030 um ca. 2,2 % zu, während die Pkw-Fahrleistung um ca. 2,3 % abnimmt. Die Anzahl der in Deutschland gemeldeten Pkw wird bis zum Jahr 2030 voraussichtlich um ca. 1 % abnehmen. Die Shell-Studie geht von einer Gesamtbevölkerungsabnahme von ca. 3 % aus. Daraus ergibt sich eine sinkende Jahresfahrleistung / Pkw.

[1] Shell Deutschland Oil GmbH: Shell Pkw-Szenarien bis 2040. Fakten, Trends und Perspektiven für Auto-Mobilität

**Bevölkerungsentwicklung:**

| Bezugsgebiet | Einwohner | | Veränderung | | Faktor |
|---|---|---|---|---|---|
| | Bestand | 2030 | abs. | % | |
| Lkr. Schwäbisch Hall | 190.845 [1] | 197.526 [1] | 6.681 | 3,5 | **1,0350** |
| **Gesamt** | **190.845** | **197.526** | **6.681** | **3,5** | **1,0350** |

**Mobilitätsprognose:**

| | | | Veränderung | | Faktor |
|---|---|---|---|---|---|
| | Bestand | 2030 | abs. | % | |
| Pkw-Verfügbarkeit [Pkw / 1000 Pers] | 510,1 [3] | 521,4 [3] | 11,3 | 2,2 | **1,0222** |
| Pkw-Fahrleistung [in Mrd. Pkw-km] | 620,8 [3] | 606,4 [3] | -14,4 | -2,3 | 0,9768 |
| Anzahl Pkw in Deutschland | 41.318.100 [3] | 40.909.090 [3] | -409.010 | -1,0 | 0,9901 |
| Bevölkerungsprognose Deutschland [mio. Personen] | 81 [3] | 78,6 [3] | -2,4 | -3,0 | 0,9704 |
| Jahresfahrleistung / Pkw [km] | 15.288 [3] | 14.823 [3] | -465 | -3,0 | **0,9696** |
| | | | | | **0,9911** |
| | | | | **Gesamt samt-faktor** | **1,0258** |

**Tabelle 1: Allgemeine Verkehrsprognose für das Jahr 2030**

Insgesamt wird ein Prognosefaktor von ca. 2,58 % für das Jahr 2030 ermittelt.

Für die lokale Betrachtung des Knotenpunkts in Schwäbisch Hall wird für den Lkw-Verkehr vom selben Prognosefaktor ausgegangen, da der Lkw-Verkehr auch zunehmen wird, jedoch keine differenzierteren Daten für die Änderungen des Lkw-Verkehrsaufkommens im Untersuchungsgebiet vorliegen.

## 2.2 Strukturelle Verkehrsprognose

Die Bebauung wird in 2 Flächen eingeteilt. Die blaue Fläche mit einer Nettobaufläche von ca. 6 ha und der roten Fläche mit einer Nettobaufläche von ca. 9 ha (Vergleich Anlage 1).Die Berechnung des neu induzierten Verkehrsaufkommens der geplanten Wohnbebauung im Untersuchungsgebiet ist in den Anlagen 2.1 bis 2.9 dargestellt.

**Anl. 2.1** Die Anzahl der neuen Einwohner wird für die blaue und rote Fläche separat berechnet. Auf der blauen Fläche wird die Anzahl der Einwohner mit 100 Einwohner / ha berechnet, da hier mehrere Geschosswohnungsbauten entstehen. Auf der roten Fläche wird mit 80 Einwohnern / ha gerechnet.

In der Summe ergeben sich dadurch ca. 1.320 Einwohner für das Planungsgebiet.

**Anl. 2.2** Für die Anzahl der Beschäftigten im Planungsgebiet wird von einem minimalen Ansatz mit ca. 1 – 2 Beschäftigten / ha ausgegangen. Es sind keine kundenintensiven oder größeren gewerblichen Nutzungen geplant. Mit diesen Annahmen ergeben sich ca. 15 – 30 Beschäftige im Planungsgebiet.

Die Spannweite für die Anzahl der Wege, die jeder Bewohner pro Tag zurücklegt, liegt zwischen 3,5 und 4 Wegen / Tag (in neuen Wohngebieten). Ca. 15 % der Wege finden aufgrund der geringen Größe des Untersuchungsgebiets außerhalb des Gebiets statt. Der MIV-Anteil der zurückgelegten Wege liegt aufgrund der Lage des Gebiets zwischen 50 % (untere Grenze) und 70 % (obere Grenze). Der durchschnittliche Pkw-Besetzungsgrad der Einwohner liegt im Mittel bei ca. 1,25 Personen / Pkw (Mittelwert der vorgegebenen Spannweite von 1,2 – 1,3 Personen / Pkw).

**Anl. 2.3** Daraus werden für die neuen Einwohner zwischen 1.571 und 2.656 Pkw-Fahrten / Tag berechnet (Anlage 2.3).

Für die Berechnung des zukünftigen Besucherverkehrs wird eine Spannweite von 0 % bis 5 % anteilig an den Wegen, welche die Bewohner zurücklegen, vorgegeben. Es wird mit dem Mittelwert von ca. 2,5 % gerechnet. Es wird der gleiche MIV-Anteil und Pkw-Besetzungsgrad angenommen wie für die Einwohner.

Daraus resultieren zusätzlich zwischen 46 und 78 Pkw-Fahrten / Tag durch die Besucher (Anlage 2.3).

**Anl. 2.4** Für die gewerbliche Nutzung wird angenommen, dass maximal 80 % der Beschäftigten gleichzeitig anwesend sind. Die Spannweite der Wege, die jeder Beschäftigte pro Tag zurücklegt liegt zwischen 2,5 und 3 Wegen mit einem MIV-Anteil zwischen 50 % und 75 %. Der durchschnittliche Pkw-Besetzungsgrad der Beschäftigten liegt bei ca. 1,1 Personen / Pkw. In der Summe werden durch die gewerblichen Nutzungen zwischen 13 und 49 täglichen Pkw-Fahrten durch die Beschäftigen induziert.

Es wird angenommen, dass es ausschließlich gewerbliche Nutzung mit geringem Kundenverkehr geben wird. Die Spannweite für die Anzahl der täglichen Pkw-Kundenfahrten wird über die Spannweite von 0,5 – 1 Kundenwege / Beschäftigtem ermittelt. Es wird ein MIV Anteil zwischen 50 % und 75 % angenommen, mit einem Pkw-Besetzungsgrad von ca. 1,4 Personen / Pkw. Hieraus ergeben sich in der Summe zwischen 3 und 16 Pkw-Kundenfahrten / Tag.

**Anl. 2.5** In der Anlage 2.5 ist eine Übersicht über die täglich neu induzierten Pkw-Fahrten des Planungsgebiets dargestellt. Aufgrund des Gesamtdurchmessers zwischen 500 m und 1.000 m des Planungsgebiets werden für den Einwohner-Verkehr, Besucher-Verkehr, Beschäftigten-Verkehr und Kunden-Verkehr ca. 5 % der Pkw-Fahrten abgezogen (Binnenverkehr im Planungsgebiet).

**Anl. 2.6, 2,7** In der Anlage 2.6 sind die Ergebnisse zur Berechnung des neu induzierten Pkw-Verkehrs des Planungsgebiets zusammengefasst.

Die richtungsbezogenen neu induzierten Kfz-Tagebelastungen betragen im Mittel 1.130 Kfz-Fahrten / Tag und im Maximum ca. 1.412 Kfz-Fahrten / Tag. Die dazugehörige zeitliche Verteilung der neu induzierten Quell-, Ziel- und Gesamt-Kfz-Fahrten ist in der Anlage 2.7 dargestellt.

Zum Zeitpunkt der Verkehrszählung Anfang Februar 2016 war die Bebauung auf der blauen Fläche komplett und auf der roten Fläche zu 25 % fertiggestellt. Daraus ergibt sich, dass ca. 55 % der Bebauung des Planungsgebiets fertiggestellt sind und lediglich 45 % des berechneten Neuverkehrs zum Verkehrsaufkommen des Bestands hinzukommen.

**Anl. 2.8** In der Anlage 2.8 ist die zeitliche Verteilung des neuen mittleren Verkehrsaufkommens abzüglich der 55 % dargestellt. In der Summe werden dadurch ca. 1.016 Kfz-Fahrten / Tag induziert.

**Anl. 2.9** In der Anlage 2.9 ist für den gleichen Fall die zeitliche Verteilung des maximalen Verkehrsaufkommens dargestellt. Bei diesem Ansatz werden ca. 1.274 Kfz-Fahrten / Tag induziert.

## 3. VERKEHRSAUFKOMMEN

### 3.1 Bestand

Am Dienstag, den 02.02.2016 wurde vor Ort das Verkehrsaufkommen ganztätig gezählt, um die verkehrlichen Spitzenstunden zu ermitteln. Der Erhebungstag war ein normaler Werktag und auf der Fahrbahn befand sich keine Schneedecke.

Die Ergebnisse der Verkehrszählung wurden dem vorliegenden Bericht als Knotenstrombelastungspläne im Anhang beigefügt.

| | Spitzenstunde 07:00 – 08:00 Uhr [Kfz / h] | Spitzenstunde 16:00 – 17:00 Uhr [Kfz / h] | 00:00 – 24:00 Uhr [Kfz / 24 h] |
|---|---|---|---|
| **Westumgehung (Nord)** | 614 (56) | 616 (31) | 6.577 (676) |
| **Westumgehung (Süd)** | 725 (55) | 694 (33) | 7.091 (604) |
| **Abzweigung Gottwolls-hausen** | 279 (3) | 151 (13) | 2.128 (98) |
| **Summe der Zuflüsse** | **1.530 (104)** | **1.461 (78)** | **15.796 (1378)** |

**Tabelle 2: Zuflüsse an den Knotenpunktarmen mit Kfz (SV)**

Die morgendliche Spitzenstunde befindet sich zwischen 07:00 Uhr und 08:00 Uhr mit ca. 1.530 (103) Kfz / h und ist um ca. 69 Kfz / h höher belastet als die abendliche Spitzenstunde zwischen 16:00 Uhr und 17:00 Uhr, in welcher der Knotenpunkt mit ca. 1.461 (78) Kfz / h belastet ist (siehe Tabelle 2).

## 3.2 Prognose-Nullfall 2030

Für die Darstellungen des zusätzlichen Verkehrsaufkommens zu den Spitzenstunden wird mit den Werten des mittleren Ansatzes aus der strukturellen Verkehrsprognose gerechnet.

**Anl. 3.1** In der Anlage 3.1 ist die für den Prognose-Nullfall 2030 angenommene Verkehrsverteilung dargestellt. Die Verkehrsverteilung am Knotenpunkt ergibt sich aus den Abbiegerelationen der Verkehrszählung.

**Anl. 3.2, 3.3** In der Anlage 3.2 ist das zusätzliche Verkehrsaufkommen zur morgendlichen und in der Anlage 3.3 zur abendlichen Spitzenstunde dargestellt.

Zwischen 07:00 Uhr und 08:00 Uhr wird der Knotenpunkt zusätzlich mit ca. 75 Kfz / h und zwischen 16:00 Uhr und 17:00 Uhr mit ca. 95 Kfz / 24 h belastet.

Anschließend wird das Verkehrsaufkommen mit dem Faktor 1,0258 (Allgemeine Verkehrsprognose) multipliziert und als Berechnungsgrundlage für die Leistungsfähigkeitsüberprüfung im Kapitel 4 verwendet.

## 4. LEISTUNGSFÄHIGKEITSÜBERPRÜFUNG

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsüberprüfung sind dem Bericht im Anhang 2 beigefügt.

Zur Bewertung der Qualität des Verkehrsablaufs an signalisierten und unsignalisierten Knotenpunkten werden die Qualitätsstufen nach HBS verwendet. Als Kriterium zur Unterscheidung der Qualitätsstufen wird die mittlere Wartezeit herangezogen. Dadurch wird die Abhängigkeit der Wartezeiten in der Nebenrichtung von den Verkehrsstärken in der Hauptrichtung abgebildet.

Für unsignalisierte Knotenpunkte bedeuten die einzelnen Stufen:

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

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

Stufe C: Die Fahrzeugführer 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 Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorrübergehend 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 führen. Die Kapazität wird erreicht.

Stufe F: Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall grö-

ßer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

## 4.1 Leistungsfähigkeit nach dem HBS im Bestand

Die Leistungsfähigkeit wird im Bestand jeweils für die morgendliche und abendliche Spitzenstunde berechnet, da der Verkehr gerichtet ist. Das heißt morgens gibt es primär Quell- und abends primär Zielverkehr.

Zur morgendlichen Spitzenstunde wird der Knotenpunkt mit der Qualitätsstufe QSV F bewertet. Die Qualitätsstufe QSV F bedeutet, dass der Knotenpunkt überlastet ist. Ausschlaggebend für die Bewertung ist der Linkseinbiegestrom aus östlicher Richtung. Die übrigen Verkehrsströme werden mit der Qualitätsstufe QSV A oder B bewertet.

Zur abendlichen Spitzenstunde wird der Knotenpunkt mit der Qualitätsstufe QSV E bewertet. Die QSV E bedeutet, dass die Kapazitätsgrenze erreicht ist und es zu Überstauungen kommt. Auch in diesem Fall ist der Linkseinbiegestrom aus östlicher Richtung ausschlaggebend. Die übrigen Verkehrsströme werden mit der Qualitätsstufe QSV A oder B bewertet.

Die Wartezeiten des Knotenpunktarmes in östlicher Richtung können sehr hoch werden und die Rückstaus dementsprechend lang.

## 4.2 Leistungsfähigkeit nach dem HBS im Prognose-Nullfall 2030

Zur morgendlichen und abendlichen Spitzenstunde wird der Knotenpunkt im Prognose-Nullfall 2030 jeweils mit der Qualitätsstufe QSV F bewertet. Ausschlaggebend ist das Überschreiten der Kapazitätsgrenze des Linksabbiegestreifens aus östlicher Richtung.

## 5. FAZIT

Der Knotenpunkt ist schon zum Zählzeitpunkt Anfang Februar 2016 nicht mehr leistungsfähig. Dementsprechend ist der Knotenpunkt auch im Prognose-Nullfall 2030 nicht leistungsfähig und wird mit der Qualitätsstufe QSV F bewertet.

Eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit (speziell für die Linkseinbieger aus östlicher Richtung) kann nur durch die Planung einer Lichtsignalanlage (LSA) oder - falls ausreichend Flächen zur Verfügung stehen – durch einen Kreisverkehr erreicht werden.

Aufgestellt

Stuttgart, den 15. April 2016

Dipl.-Ing. Malte Novak

Prokurist

# Anlagen

Stadt Schwäbisch Hall

# Übersichtskarte

Knotenpunkt K 2576 / Abzweigung Gottwollshausen

Planungsgebiet

Anl. 1

Projektnummer: 0082 Bearbeiter: Malte Novak
Datum: 07.03.2016 Pfad: T:_1_laufende_Projekte\0082\Corel\A4_Quer.cdr

BrennerPlan GmbH Stuttgart

# Verkehrserzeugung

## Einwohner im Planungsgebiet

(3.1.4) Abschätzung der Einwohneranzahl über die Netto-Baulandfläche und Einwohnerdichte (abhängig von dem Baugebietstyp)

| Gebiet | Nutzung | Fläche | Einwohner-dichte | | Einwohner | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | in ha | EW/ha | | | |
| | | | Min | Max | Min | Max |
| An der Breiteich (rot) | WA | 9,0 | 80,0 | 80,0 | 720 | 720 |
| An der Breiteich (blau) | WA | 6,0 | 100,0 | 100,0 | 600 | 600 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| **Summe** | | 15,0 | | | 1.320 | 1.320 |

# Verkehrserzeugung

## Beschäftigte im Planungsgebiet

(3.1.4) Abschätzung der Beschäftigtenanzahl über die Netto-Baulandfläche (nur auszufüllen, wenn gewerbliche Nutzung anzunehmen ist)

| Gebiet | Nutzung | Fläche | Beschäftigte/ha | | Beschäftigte | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | in ha | B/ha | | | |
| | | | Min | Max | Min | Max |
| An der Breiteich (rot) | | 9,0 | 1 | 2 | 9 | 18 |
| An der Breiteich (blau) | | 6,0 | 1 | 2 | 6 | 12 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| **Summe** | | 15,0 | | | 15 | 30 |

Wohnnutzung: Einwohnerverkehr

| Gebiet | Nutzung | Einwohner | | Wege/ Einwohner/d | | Wege/Werktag insgesamt | | Anteil der Einw.wege außerhalb des Gebiets | Wege/Werktag gebietsbezogen | | MIV-Anteil Einwohner | | Pkw-Fahrten/d Einwohner | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Wege/EW/d | | | | | | | in % | | 1,3 Pers./Pkw | |
| | | Min | Max | Min | Max | Min | Max | in % | Min | Max | Min | Max | Min | Max |
| An der B | WA | 720 | 720 | 3,5 | 4,0 | 2.520 | 2.880 | 15 | 2.142 | 2.448 | 50 | 70 | 857 | 1.371 |
| An der B | WA | 600 | 600 | 3,5 | 4,5 | 2.100 | 2.700 | 15 | 1.785 | 2.295 | 50 | 70 | 714 | 1.285 |
| | | | | | | | | 0 | | | | | | |
| | | | | | | | | 0 | | | | | | |
| | | | | | | | | 0 | | | | | | |
| **Summe** | | 1.320 | 1.320 | | | 4.620 | 5.580 | | 3.927 | 4.743 | | | 1.571 | 2.656 |

Wohnnutzung: Besucherverkehr

| Gebiet | Nutzung | Anteil des Besucher-verkehrs | Wege/Werktag Besucher | | MIV-Anteil Besucher | | Pkw-Fahrten/d Besucher | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | in % | | 1,3 Pers./Pkw | |
| | | in % | Min | Max | Min | Max | Min | Max |
| An der B | WA | 2,5 | 63 | 72 | 50 | 70 | 25 | 40 |
| An der B | WA | 2,5 | 53 | 68 | 50 | 70 | 21 | 38 |
| | | 0 | | | | | | |
| | | 0 | | | | | | |
| | | 0 | | | | | | |
| **Summe** | | | 116 | 140 | | | 46 | 78 |

# Verkehrserzeugung

## Beschäftigte im Planungsgebiet

Gewerbliche Nutzung: Beschäftigtenverkehr (nur auszufüllen, wenn Beschäftigtenzahl >0)

| Gebiet | Nutzung | Beschäftigte | | Anwe-senheit | Wege/ Beschäftigtem/d | | Wege/Werktag | | MIV-Anteil | | Pkw-Besetzung | Pkw-Fahrten/ Werktag | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | in % | Wege/B/d | | | | in % | | Pers./Pkw | | |
| | | Min | Max | | Min | Max | Min | Max | Min | Max | | Min | Max |
| An der B | | 9 | 18 | 80 | 2,5 | 3,0 | 18 | 43 | 50 | 75 | 1,1 | 8 | 29 |
| An der B | | 6 | 12 | 80 | 2,5 | 3,0 | 12 | 29 | 50 | 75 | 1,1 | 5 | 20 |
| | | | | 80 | | | | | | | | | |
| | | | | 80 | | | | | | | | | |
| | | | | 80 | | | | | | | | | |
| **Summe** | | 15 | 30 | | | | 30 | 72 | | | | 13 | 49 |

Gewerbliche Nutzung: Kundenverkehr (nur auszufüllen, wenn Beschäftigtenzahl >0)

| Gebiet | Nutzung | Beschäftigte | | Wege/ Beschäftigtem/d | | Wege/Werktag | | MIV-Anteil | | Pkw-Besetzung | Pkw-Fahrten/ Werktag | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Wege/B/d | | | | in % | | Pers./Pkw | | |
| | | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | | Min | Max |
| An der B | | 9 | 18 | 0,5 | 1,0 | 5 | 18 | 50 | 75 | 1,4 | 2 | 10 |
| An der B | | 6 | 12 | 0,5 | 1,0 | 3 | 12 | 50 | 75 | 1,4 | 1 | 6 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| **Summe** | | 15 | 30 | | | 8 | 30 | | | | 3 | 16 |

**Wohngebiete (WS, WR, WA, WB): Abschätzung des Verkehrsaufkommens**

Gebietsbezogener Wirtschaftsverkehr und Gesamtverkehr

| Gebiet | Nutzung | Einwohner | | Kfz-Fahrten/ Einwohner/d | | Beschäftigte | | Kfz-Fahrten/ Beschäftigtem/d | | Kfz-Fahrten/ Werktag | | Kfz-Fahrten/ Werktag | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 0,10 WiV-F/EW/d | | | | WiV-F/B/d | | Wirtschaftsverkehr | | | |
| | | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max |
| An der B | | 720 | 720 | 72 | 72 | 9 | 18 | 0,50 | 1,00 | 5 | 18 | 969 | 1.540 |
| An der B | | 600 | 600 | 60 | 60 | 6 | 12 | 0,50 | 1,00 | 3 | 12 | 804 | 1.421 |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| **Summe** | | 1.320 | 1.320 | 132 | 132 | 15 | 30 | | | 8 | 30 | 1.773 | 2.961 |

**Wohngebiete (WS, WR, WA, WB): Kfz-Verkehr**

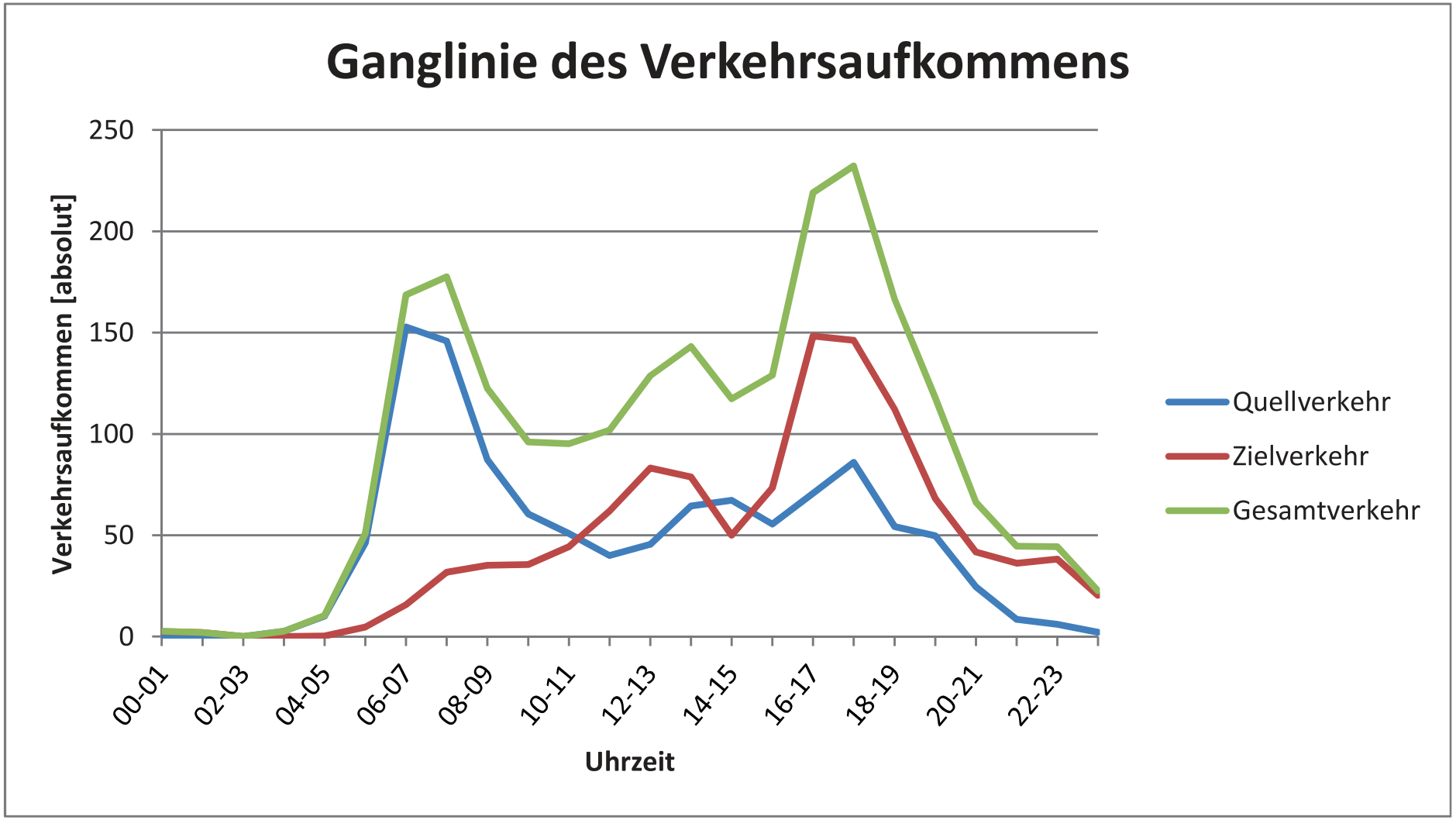
**Tagesbelastungen im Kfz-Verkehr: Quell-/Zielverkehr [Fahrten mit Pkw/Lkw/Kfz]: Fahrzeuge/24h*Gesamtquerschnitt**
ohne Binnenverkehr (d.h. Fahrten mit Quelle und Ziel im Plangebiet)

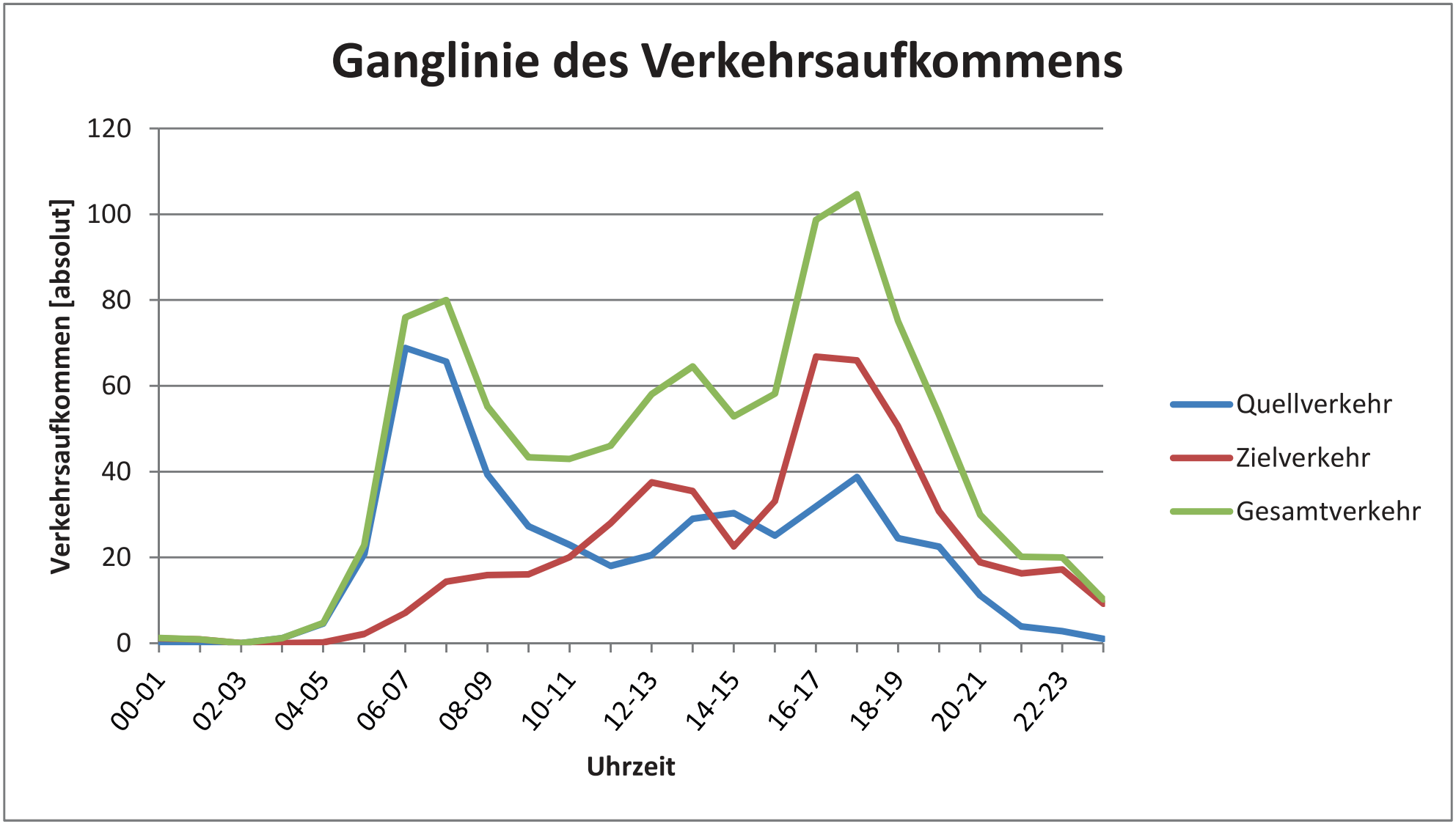
| Gebiet | Nutzung | Wohnnutzung | | | | | | Gewerbliche Nutzung | | | | | | Gesamtverkehr | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Einwohner-Verkehr Pkw-Fahrten | | Besucher-Verkehr Pkw-Fahrten | | Wirtschafts-Verkehr Kfz-Fahrten | | Beschäftigten-V. Pkw-Fahrten | | Kunden-Verkehr Pkw-Fahrten | | Wirtschafts-Verkehr Kfz-Fahrten | | Kfz-Fahrten | |
| | | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max |
| An der B | WA | 814 | 1.302 | 24 | 38 | 72 | 72 | 8 | 28 | 2 | 10 | 5 | 18 | 925 | 1.468 |
| An der B | WA | 678 | 1.221 | 20 | 36 | 60 | 60 | 5 | 19 | 1 | 6 | 3 | 12 | 767 | 1.354 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Summe** | | 1.492 | 2.523 | 44 | 74 | 132 | 132 | 13 | 47 | 3 | 16 | 8 | 30 | 1.692 | 2.822 |

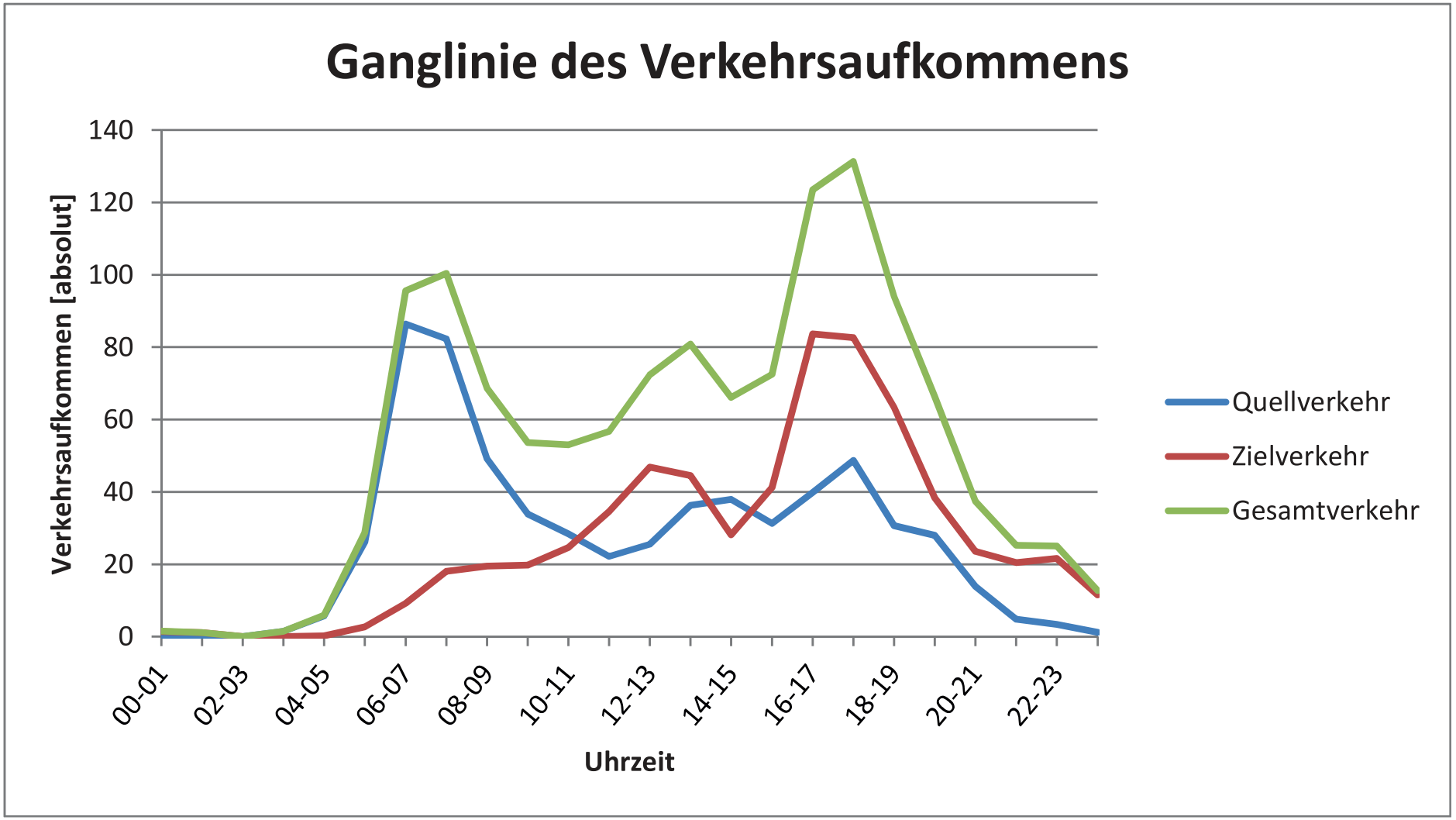
**Richtungsbezogene Kfz-Tagesbelastungen im Quell-/Zielverkehr [Pkw/Lkw/Kfz]: Fahrzeuge/24h*Richtung**

| Gebiet | Nutzung | Wohnnutzung | | | | | | Gewerbliche Nutzung | | | | | | Quell-/Zielverkehr | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Einwohner-Verkehr Pkw | | Besucher-Verkehr Pkw | | Wirtschafts-Verkehr Kfz | | Beschäftigten-V. Pkw | | Kunden-Verkehr Pkw | | Wirtschafts-Verkehr Kfz | | Kfz | |
| | | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max | Min | Max |
| An der B | WA | 407 | 651 | 12 | 19 | 36 | 36 | 4 | 14 | 1 | 5 | 3 | 9 | 463 | 734 |
| An der B | WA | 339 | 611 | 10 | 18 | 30 | 30 | 3 | 10 | 1 | 3 | 2 | 6 | 385 | 678 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Summe** | | 746 | 1.262 | 22 | 37 | 66 | 66 | 7 | 24 | 2 | 8 | 5 | 15 | 848 | 1.412 |

| | | Mittelwert | Mittelwert | Mittelwert | Mittelwert | Mittelwert | Mittelwert | Mittelwert |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Summe** | | 1.004 | 30 | 66 | 16 | 5 | 10 | 1.130 |


Ganglinie des Verkehrsaufkommens
Verkehrsaufkommen [absolut]
250
200
150
100
50
0
00-01
02-03
04-05
06-07
08-09
10-11
12-13
14-15
16-17
18-19
20-21
22-23
Uhrzeit
Quellverkehr
Zielverkehr
Gesamtverkehr


Ganglinie des Verkehrsaufkommens
Verkehrsaufkommen [absolut]
120
100
80
60
40
20
0
00-01
02-03
04-05
06-07
08-09
10-11
12-13
14-15
16-17
18-19
20-21
22-23
Uhrzeit
Quellverkehr
Zielverkehr
Gesamtverkehr


Ganglinie des Verkehrsaufkommens
Verkehrsaufkommen [absolut]
140
120
100
80
60
40
20
0
00-01
02-03
04-05
06-07
08-09
10-11
12-13
14-15
16-17
18-19
20-21
22-23
Uhrzeit
Quellverkehr
Zielverkehr
Gesamtverkehr

## Knotenpunkt K 2576 / Abzweigung Gottwollshausen Verkehrsverteilung des neu induzierten Verkehrsaufkommens

Anl. 3.1

Stadt Schwäbisch Hall

**Verkehrsverteilung**

Knotenpunkt K 2576 / Abzweigung Gottwollshausen

Zusätzliches Verkehrsaufkommen am Knotenpunkt
[Kfz / h]
07:00 - 08:00 Uhr

Anl. 3.2

Stadt Schwäbisch Hall

**Verkehrsverteilung**

Knotenpunkt K 2576 / Abzweigung Gottwollshausen

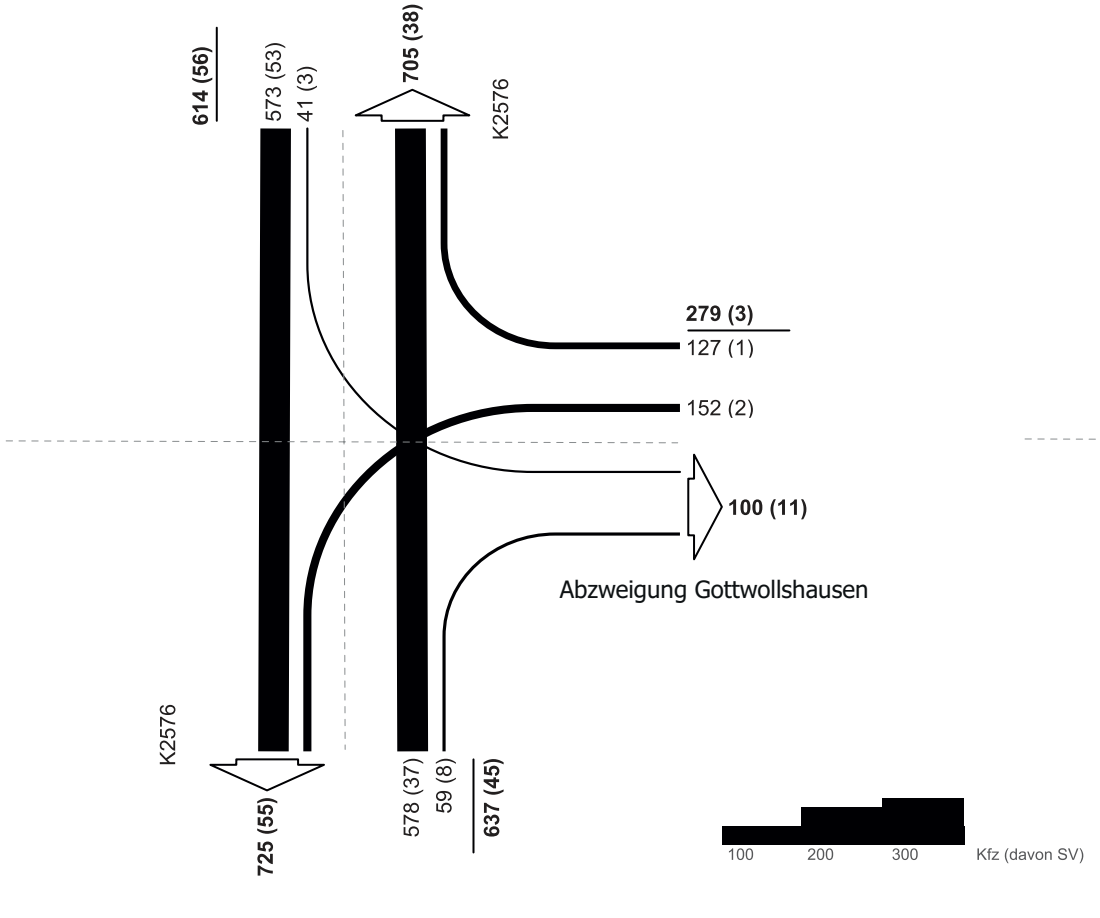
Zusätzliches Verkehrsaufkommen am Knotenpunkt
[Kfz / h]
16:00 - 17:00 Uhr

Anl. 3.3

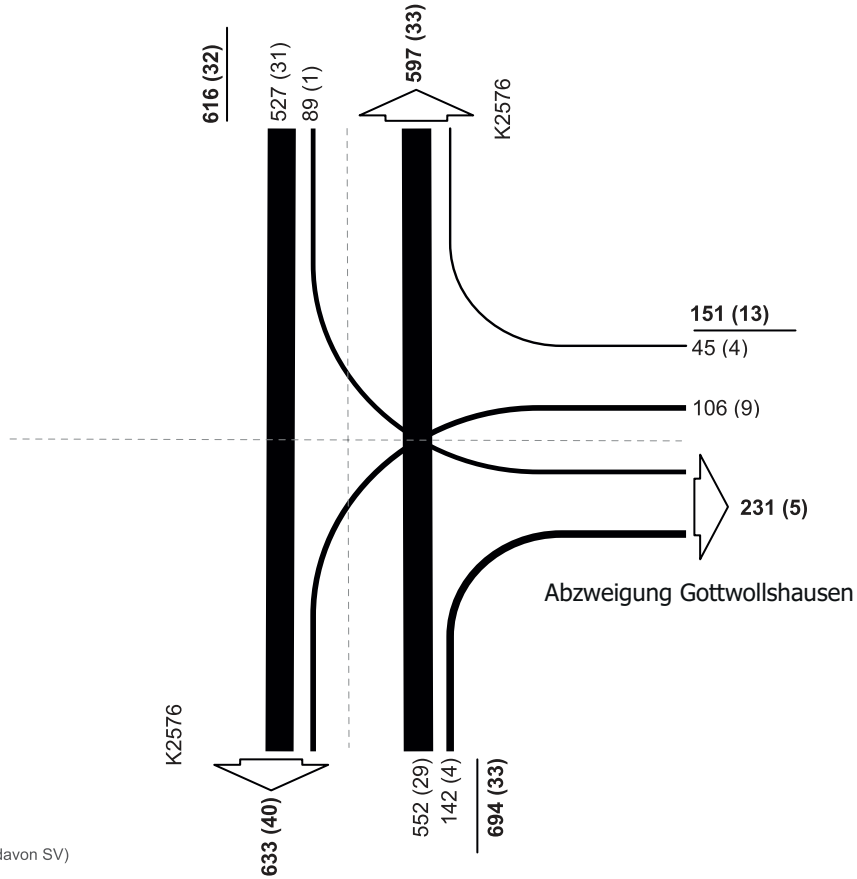
# Anhang

## Knotenstrombelastung - K2576

**Bestand am 02.02.2016** **Morgenspitze**
**Zählzeitraum:** **00:00 - 24:00 Uhr**
**dargestellte Belastungen:** **07:00 - 08:00 Uhr**
**Summe Knotenbelastung:** **1530 Kfz (davon 104 SV)**



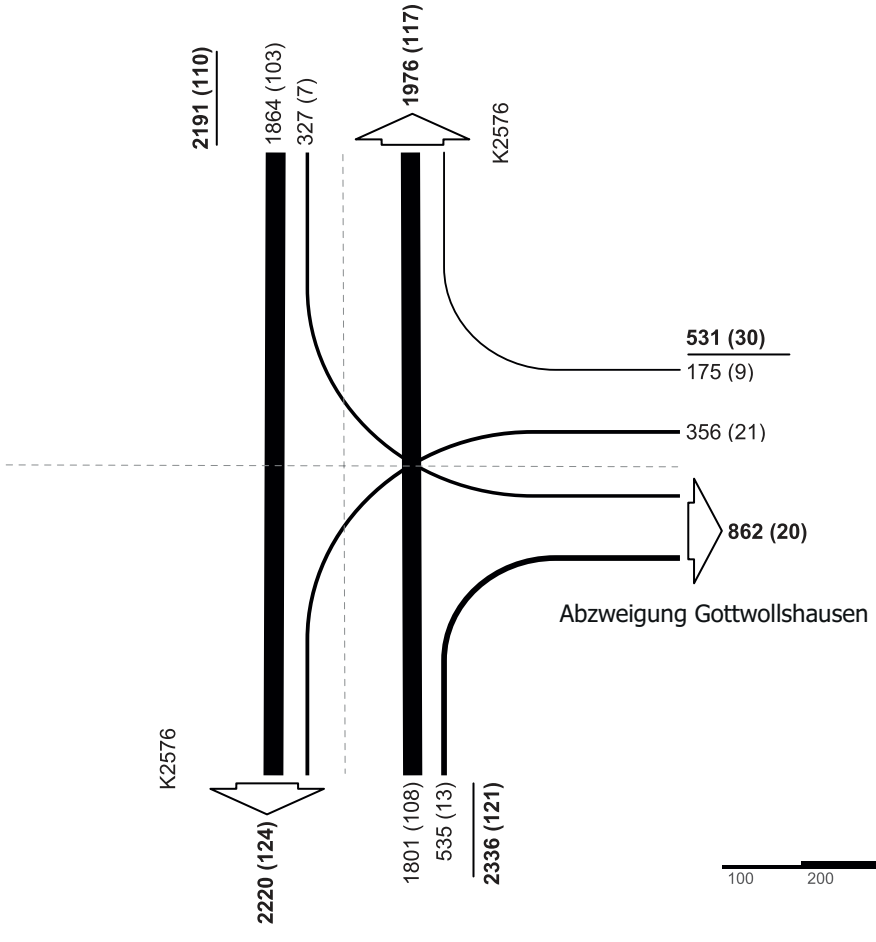

**Bestand am 02.02.2016** **Abendspitze**
**Zählzeitraum:** **00:00 - 24:00 Uhr**
**dargestellte Belastungen:** **16:00 - 17:00 Uhr**
**Summe Knotenbelastung:** **1461 Kfz (davon 78 SV)**



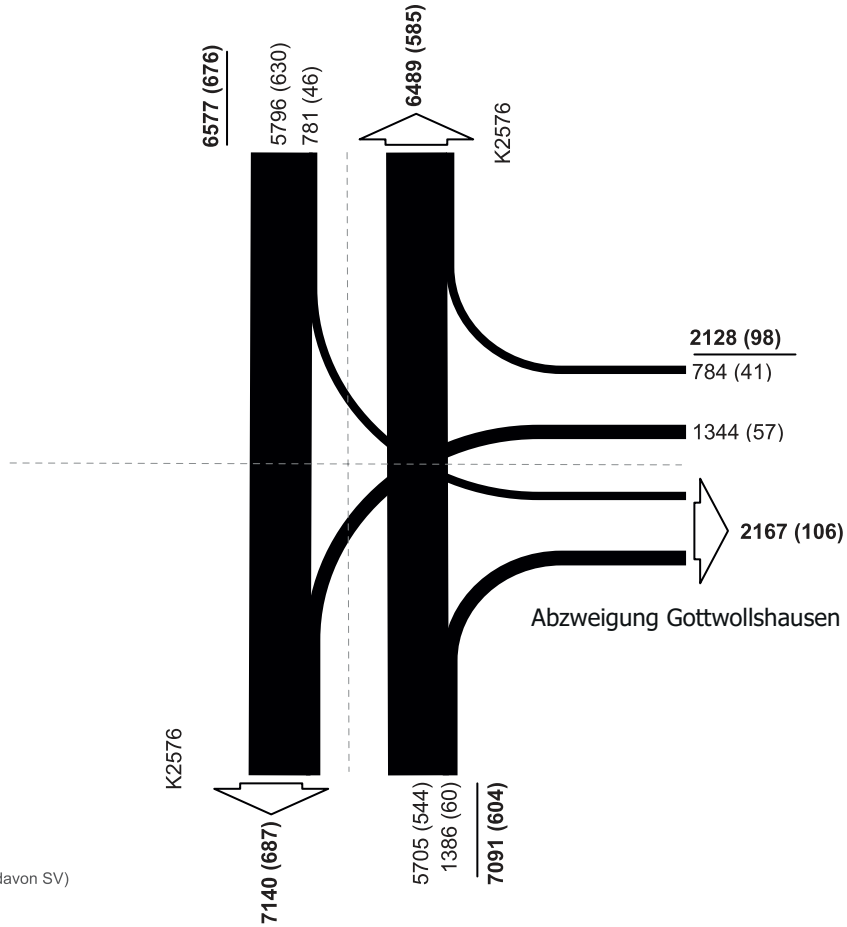

Bearbeiter: Ab Datum: 08.02.2016

## Knotenstrombelastung - K2576

**Bestand am 02.02.2016** **4-h-Block**
**Zählzeitraum:** **00:00 - 24:00 Uhr**
**dargestellte Belastungen:** **15:00 - 19:00 Uhr**
**Summe Knotenbelastung:** **5058 Kfz (davon 261 SV)**




**Bestand am 02.02.2016** **24-h-Block**
**Zählzeitraum:** **00:00 - 24:00 Uhr**
**dargestellte Belastungen:** **00:00 - 24:00 Uhr**
**Summe Knotenbelastung:** **15796 Kfz (davon 1378 SV)**

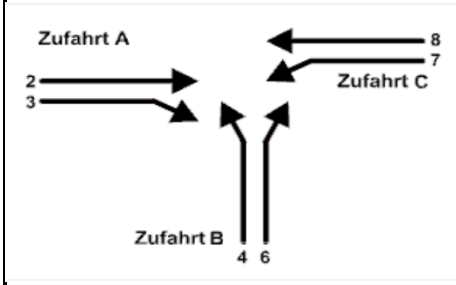



Bearbeiter: Ab Datum: 08.02.2016

# Anhang 2

# Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung

**außerorts, außerhalb von Ballungsräumen**




**Knotenpunkt:** A-C *K 2576* /B *Abzw. Gottwollshausen*

**Verkehrsdaten:** Datum: *Bestand* *Analyse*
Uhrzeit: *07:00-08:00*

**Verkehrsregelung:** Zufahrt B:

**Zielvorgaben:** Mittlere Wartezeit $t_W$ = *45 s*
Qualitätsstufe: ***D***

**Knotenverkehrsstärke:** *1530 Fz/h*

**Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:** liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

## Kapazitäten der Einzelströme

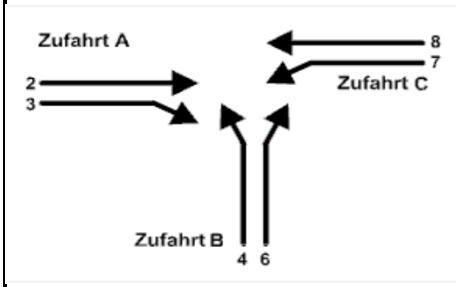
| Zufahrt | Strom (Rang) | Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h] | Grundkap. $G_i$ [Pkw-E/h] | Abminderungs-faktor $f_f$ [-] | Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h] | Auslastungs-grad $x_i$ [-] | staufreier Zustand $p_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 2 (1) | --- | 1800 | 1,000 | 1800 | 0,331 | --- |
| | 3 (1) | 41 | 1088 | 1,000 | 1088 | 0,058 | --- |
| B | 4 (3) | 1192 | 160 | 1,000 | 148 | 1,032 | --- |
| | 6 (2) | 578 | 461 | 1,000 | 461 | 0,276 | --- |
| C | 7 (2) | 578 | 561 | 1,000 | 561 | 0,076 | 0,924 |
| | 8 (1) | --- | 1800 | 1,000 | 1800 | 0,333 | --- |

## Qualität der Einzel- und Mischströme

| Zufahrt | Strom | Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h] | Faktoren $f_{PE,i}$ [-] | Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h] | Kapazität $C_i$ [Fz/h] | Auslastungs-grad $x_i$ [-] | Kapazitäts-reserve $R_i$ [Fz/h] | mittlere Wartezeit w [s] | Qualitäts-stufe QSV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 2 | 578 | 1,032 | 1800 | 1744 | 0,331 | 1166 | 0,0 | **A** |
| | 3 | 59 | 1,068 | 1088 | 1019 | 0,058 | 960 | 3,8 | **A** |
| B | 4 | 152 | 1,007 | 148 | 147 | 1,032 | -5 | 268,5 | **F** |
| | 6 | 127 | 1,004 | 461 | 460 | 0,276 | 333 | 10,8 | **B** |
| C | 7 | 41 | 1,037 | 561 | 541 | 0,076 | 500 | 7,2 | **A** |
| | 8 | 573 | 1,046 | 1800 | 1720 | 0,333 | 1147 | 0,0 | **A** |
| A | 2+3 | 637 | 1,035 | 1694 | 1636 | 0,389 | 999 | 3,6 | **A** |
| B | 4+6 | 279 | 1,005 | 272 | 270 | 1,032 | -9 | 202,2 | **F** |
| C | 7+8 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | **---** |
| **erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$** | | | | | | | | | **F** |

# Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung

**außerorts, außerhalb von Ballungsräumen**




**Knotenpunkt:** A-C *K2576* /B *Abzw. Gottwollshausen*

**Verkehrsdaten:** Datum: *Bestand* *Analyse*
Uhrzeit: *16:00-17:00*

**Verkehrsregelung:** Zufahrt B:

**Zielvorgaben:** Mittlere Wartezeit $t_W$ = *45 s*
Qualitätsstufe: ***D***

**Knotenverkehrsstärke:** *1461 Fz/h*

**Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:** liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

## Kapazitäten der Einzelströme

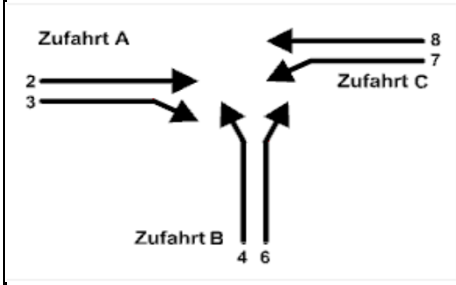
| Zufahrt | Strom (Rang) | Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h] | Grundkap. $G_i$ [Pkw-E/h] | Abminderungs-faktor $f_f$ [-] | Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h] | Auslastungs-grad $x_i$ [-] | staufreier Zustand $p_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 2 (1) | --- | 1800 | 1,000 | 1800 | 0,315 | --- |
| | 3 (1) | 89 | 1007 | 1,000 | 1007 | 0,143 | --- |
| B | 4 (3) | 1168 | 167 | 1,000 | 141 | 0,784 | --- |
| | 6 (2) | 552 | 481 | 1,000 | 481 | 0,098 | --- |
| C | 7 (2) | 552 | 581 | 1,000 | 581 | 0,154 | 0,846 |
| | 8 (1) | --- | 1800 | 1,000 | 1800 | 0,301 | --- |

## Qualität der Einzel- und Mischströme

| Zufahrt | Strom | Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h] | Faktoren $f_{PE,i}$ [-] | Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h] | Kapazität $C_i$ [Fz/h] | Auslastungs-grad $x_i$ [-] | Kapazitäts-reserve $R_i$ [Fz/h] | mittlere Wartezeit w [s] | Qualitäts-stufe QSV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 2 | 552 | 1,026 | 1800 | 1754 | 0,315 | 1202 | 0,0 | **A** |
| | 3 | 142 | 1,014 | 1007 | 993 | 0,143 | 851 | 4,2 | **A** |
| B | 4 | 106 | 1,042 | 141 | 135 | 0,784 | 29 | 106,8 | **E** |
| | 6 | 45 | 1,044 | 481 | 460 | 0,098 | 415 | 8,7 | **A** |
| C | 7 | 89 | 1,006 | 581 | 578 | 0,154 | 489 | 7,4 | **A** |
| | 8 | 527 | 1,029 | 1800 | 1749 | 0,301 | 1222 | 0,0 | **A** |
| A | 2+3 | 694 | 1,024 | 1552 | 1516 | 0,458 | 822 | 4,4 | **A** |
| B | 4+6 | 151 | 1,043 | 201 | 193 | 0,784 | 42 | 77,6 | **E** |
| C | 7+8 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | **---** |
| **erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$** | | | | | | | | | **E** |

# Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung

**außerorts, außerhalb von Ballungsräumen**




**Knotenpunkt:** A-C *K 2576* /B *Abzw. Gottwollshausen*

**Verkehrsdaten:** Datum: *Planfall* *Analyse*
Uhrzeit: *07:00-08:00*

**Verkehrsregelung:** Zufahrt B:

**Zielvorgaben:** Mittlere Wartezeit $t_W$ = *45 s*
Qualitätsstufe: ***D***

**Knotenverkehrsstärke:** *1644 Fz/h*

**Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:** liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

## Kapazitäten der Einzelströme

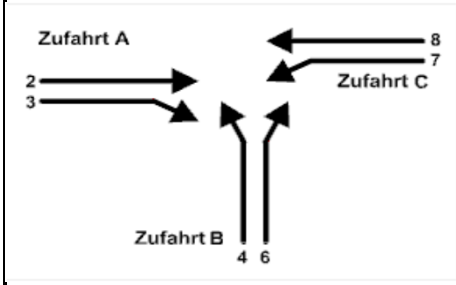
| Zufahrt | Strom (Rang) | Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h] | Grundkap. $G_i$ [Pkw-E/h] | Abminderungs-faktor $f_f$ [-] | Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h] | Auslastungs-grad $x_i$ [-] | staufreier Zustand $p_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 2 (1) | --- | 1800 | 1,000 | 1800 | 0,340 | --- |
| | 3 (1) | 47 | 1077 | 1,000 | 1077 | 0,066 | --- |
| B | 4 (3) | 1226 | 152 | 1,000 | 139 | 1,436 | --- |
| | 6 (2) | 593 | 450 | 1,000 | 450 | 0,341 | --- |
| C | 7 (2) | 593 | 549 | 1,000 | 549 | 0,088 | 0,912 |
| | 8 (1) | --- | 1800 | 1,000 | 1800 | 0,340 | --- |

## Qualität der Einzel- und Mischströme

| Zufahrt | Strom | Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h] | Faktoren $f_{PE,i}$ [-] | Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h] | Kapazität $C_i$ [Fz/h] | Auslastungs-grad $x_i$ [-] | Kapazitäts-reserve $R_i$ [Fz/h] | mittlere Wartezeit w [s] | Qualitäts-stufe QSV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 2 | 593 | 1,032 | 1800 | 1744 | 0,340 | 1151 | 0,0 | **A** |
| | 3 | 67 | 1,060 | 1077 | 1017 | 0,066 | 950 | 3,8 | **A** |
| B | 4 | 198 | 1,005 | 139 | 138 | 1,436 | -60 | 889,5 | **F** |
| | 6 | 153 | 1,003 | 450 | 449 | 0,341 | 296 | 12,2 | **B** |
| C | 7 | 47 | 1,032 | 549 | 532 | 0,088 | 485 | 7,4 | **A** |
| | 8 | 586 | 1,045 | 1800 | 1722 | 0,340 | 1136 | 0,0 | **A** |
| A | 2+3 | 660 | 1,035 | 1683 | 1626 | 0,406 | 966 | 3,7 | **A** |
| B | 4+6 | 351 | 1,004 | 245 | 244 | 1,436 | -107 | 845,7 | **F** |
| C | 7+8 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | **---** |
| **erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$** | | | | | | | | | **F** |

# Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung

**außerorts, außerhalb von Ballungsräumen**




**Knotenpunkt:** A-C *K 2576* / B *Abzw. Gottwollshausen*

**Verkehrsdaten:** Datum: *Planfall* *Analyse*
Uhrzeit: *16:00-17:00*

**Verkehrsregelung:** Zufahrt B:

**Zielvorgaben:** Mittlere Wartezeit $t_W$ = *45 s*
Qualitätsstufe: ***D***

**Knotenverkehrsstärke:** *1596 Fz/h*

**Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:** liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

## Kapazitäten der Einzelströme

| Zufahrt | Strom (Rang) | Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h] | Grundkap. $G_i$ [Pkw-E/h] | Abminderungs-faktor $f_f$ [-] | Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h] | Auslastungs-grad $x_i$ [-] | staufreier Zustand $p_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 2 (1) | --- | 1800 | 1,000 | 1800 | 0,323 | --- |
| | 3 (1) | 114 | 968 | 1,000 | 968 | 0,197 | --- |
| B | 4 (3) | 1221 | 153 | 1,000 | 122 | 1,091 | --- |
| | 6 (2) | 567 | 469 | 1,000 | 469 | 0,126 | --- |
| C | 7 (2) | 567 | 569 | 1,000 | 569 | 0,201 | 0,799 |
| | 8 (1) | --- | 1800 | 1,000 | 1800 | 0,309 | --- |

## Qualität der Einzel- und Mischströme

| Zufahrt | Strom | Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h] | Faktoren $f_{PE,i}$ [-] | Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h] | Kapazität $C_i$ [Fz/h] | Auslastungs-grad $x_i$ [-] | Kapazitäts-reserve $R_i$ [Fz/h] | mittlere Wartezeit w [s] | Qualitäts-stufe QSV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 2 | 567 | 1,026 | 1800 | 1754 | 0,323 | 1187 | 0,0 | **A** |
| | 3 | 189 | 1,011 | 968 | 958 | 0,197 | 769 | 4,7 | **A** |
| B | 4 | 129 | 1,035 | 122 | 118 | 1,091 | -11 | 370,1 | **F** |
| | 6 | 57 | 1,035 | 469 | 454 | 0,126 | 397 | 9,1 | **A** |
| C | 7 | 114 | 1,004 | 569 | 567 | 0,201 | 453 | 7,9 | **A** |
| | 8 | 540 | 1,029 | 1800 | 1750 | 0,309 | 1210 | 0,0 | **A** |
| A | 2+3 | 756 | 1,022 | 1485 | 1452 | 0,521 | 696 | 5,2 | **A** |
| B | 4+6 | 186 | 1,035 | 176 | 171 | 1,091 | -15 | 322,4 | **F** |
| C | 7+8 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | **---** |
| **erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$** | | | | | | | | | **F** |