

Verkehrsgutachten für das Vorhaben „Auf dem Knapp“ und „Am Hinkeln“

Dortmund, im Februar 2018

Auftraggeber:

Immobilien Entwicklungsgesellschaft Schwerte mbH

Rathausstraße 31

58239 schwerste

Auftragnehmer:

Planersocietät – Stadtplanung, Verkehrsplanung, Kommunikation

Dr.-Ing. Frehn, Steinberg Partnerschaft

Stadt- und Verkehrsplaner

Gutenbergstraße 34 ● 44139 Dortmund

Fon: 0231/589696-0 ● Fax: 0231/589696-18

www.planersocietaet.de

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Jan Diesfeld (Projektleiter)

Dipl.-Ing. Anne Mechels

M. Sc. Kevin Hillen

Bei allen Planungsprojekten gilt es die unterschiedlichen Sichtweisen und Lebenssituationen von Frauen und Männern zu berücksichtigen. In der Wortwahl des Berichts werden deshalb geschlechtsneutrale Formulierungen bevorzugt oder beide Geschlechter gleichberechtigt erwähnt. Wo dies aus Gründen der Lesbarkeit unterbleibt, sind ausdrücklich stets beide Geschlechter angesprochen.

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildungsverzeichnis..... | iv |
| Abkürzungsverzeichnis..... | iv |
| 1 Anlass und Aufgabenstellung..... | 1 |
| 2 Lage und Anbindung des Plangebiets..... | 2 |
| 3 Methodik der Untersuchung..... | 3 |
| 4 Abschätzung des zukünftigen Verkehrsaufkommens..... | 4 |
| 4.1 Analyse des Verkehrsaufkommens | 4 |
| 4.1.1 Knoten Am Knapp/Bürenbrucher Weg | 4 |
| 4.1.2 Am Knapp/Im Rohlande | 6 |
| 4.2 Bewohnerverkehre | 8 |
| 4.3 Bebauung und Bewohner | 8 |
| 4.4 Verkehrserzeugung der Nutzungen | 9 |
| 4.4.1 Bewohnerverkehre | 9 |
| 4.4.2 Besucherverkehre | 11 |
| 4.4.3 Güter- und Wirtschaftsverkehr der Wohnnutzungen | 11 |
| 4.4.4 Spitzenstundenanteile des Kfz-Verkehrsaufkommens | 11 |
| 4.5 Verkehrserzeugung insgesamt | 12 |
| 4.6 Räumliche Verteilung des Verkehrsaufkommens | 13 |
| 5 Leistungsfähigkeitsbeurteilung | 18 |
| 5.1 Methodik | 18 |
| 5.2 Ergebnis der Leistungsfähigkeitsberechnung | 19 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abb. 1: Lageplan des Vorhabens | 1 |
| Abb. 2: Ausschnitt Schwerte Liniennetzplan..... | 2 |
| Abbildung 3: tägliche Kfz-Verkehrsmenge Am Knapp/Bürenbrucher Weg (DTVw; davon Anzahl Schwerverkehr in Klammern)..... | 4 |
| Abbildung 4: Spitzenstundenanetile Am Knapp/Bürenbrucher Weg (DTVw; davon Schwerverkehr in Klammern)..... | 5 |
| Abbildung 5: tägliche Kfz-Verkehrsmenge Am Knapp/Im Rohlande (DTVw; Schwerverkehr in Klammern)..... | 6 |
| Abbildung 6: Kfz-Belastungen in der Spitzenstunde Am Knapp/Im Rohlande (Kfz/Sp-h; Schwerverkehr in Klammern)..... | 7 |
| Vorstehende Annahmen zur Verkehrsverteilung sind in Abbildung 7 dargestellt: | 14 |
| Abbildung 8: Prozentuale und räumliche Verteilung des neuen Verkehrsaufkommens..... | 14 |
| Abbildung 9: Räumliche Verteilung des neuen Verkehrsaufkommens für 24h (Zielverkehre in grau dargestellt) | 15 |
| Abbildung 10: Räumliche Verteilung des neuen Verkehrsaufkommens in der Spitzenstunde (Zielverkehre in grau dargestellt) | 16 |
| Abbildung 11 & 12: Kfz-Belastung des Knotens im Analyse-Mit-Fall A1 (links: DTVW, rechts: nachmittägliche Spitzenstunde) | 17 |

Abkürzungsverzeichnis

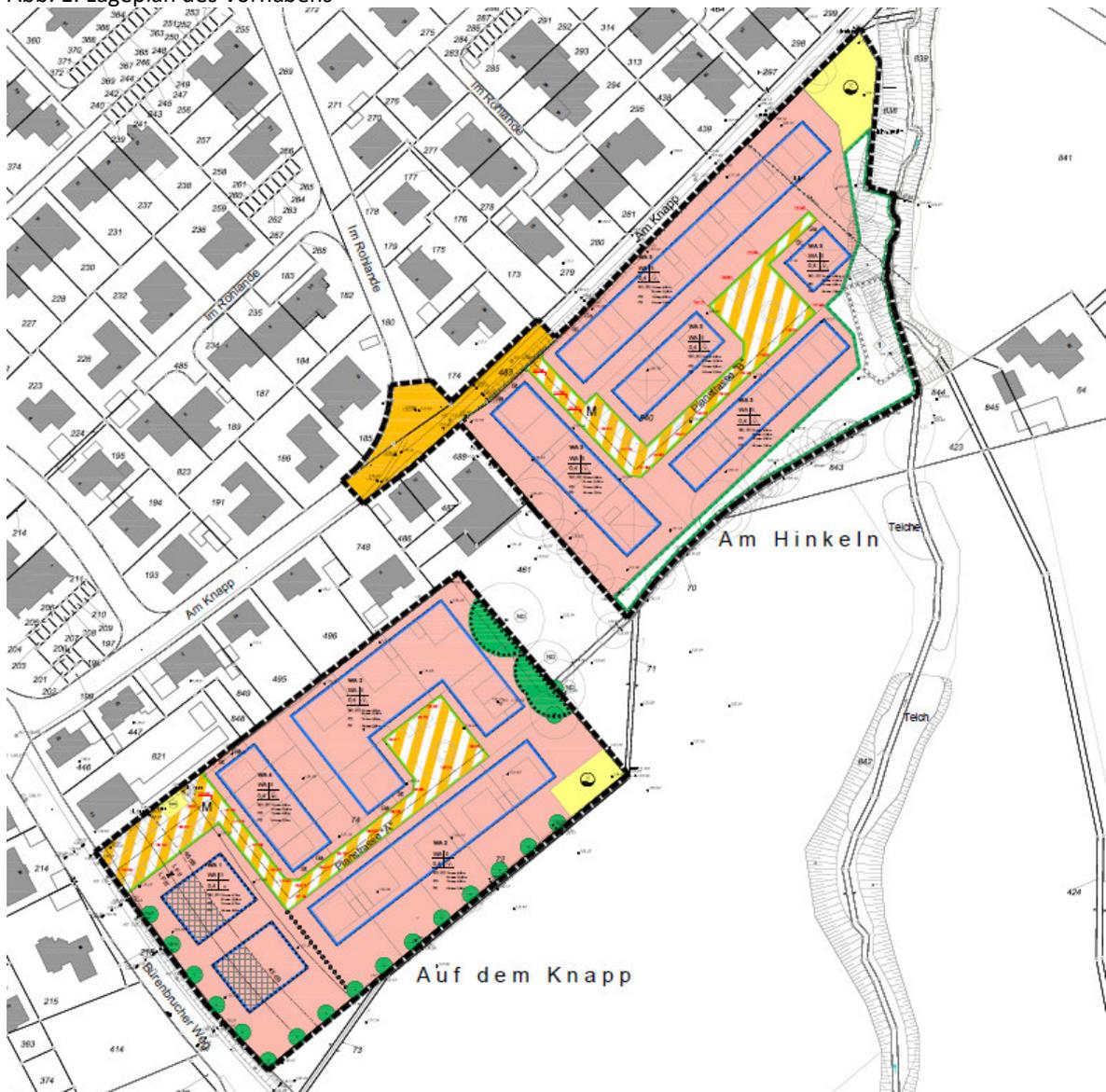
| | |
|-----------------------|--|
| DTV _{WS,Kfz} | Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke Werktags (Mo-Fr) |
| WE | Wohneinheit |

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Immobilien Entwicklungsgesellschaft Schwerte mbH beabsichtigt, die Fläche „Auf dem Knapp / Am Hinkeln“ zu entwickeln. Das Plangebiet befindet sich im Osten des Stadtteils Ergste in Schwerte und besteht aus den zwei Teilflächen „Auf dem Knapp“ und „Am Hinkeln“. Insgesamt sollen 50 neue Wohneinheiten in einem Mehrfamilienhaus sowie in Einfamilien- und Doppelhäusern in aufgelockelter Bauweise entstehen.

Die Planersocietät wurde mit der Erstellung eines Verkehrsgutachtens beauftragt, welches die zu erwartende Verkehrserzeugung der vorgesehenen Wohnbebauung sowie die Beurteilung der Leistungsfähigkeit des umgebenden Straßennetzes umfasst.

Abb. 1: Lageplan des Vorhabens



Quelle: Stadt Schwerte / Bebauungsplan Nr. 187 „Auf dem Knapp / Am Hinkeln“ [Ausschnitt]

2 Lage und Anbindung des Plangebiets

Das Plangebiet befindet sich im Osten des im Süden der Stadt Schwerte gelegenen Ortsteil Ergste. Es besteht aus zwei fast gleich großen Teilen, die insgesamt circa 2,6 ha umfassen. Im Norden grenzt die vorhandene Bebauungsstruktur (größtenteils Einfamilienhäuser) an.

Die Teilfläche „Auf dem Knapp“ wird über eine Stichstraße mit Wendemöglichkeit erschlossen und schließt an den Bürenbrucher Weg an. Direkt am Bürenbrucher Weg sollen zwei Mehrfamilienhaus (zweigeschossige Bauform, jeweils 11 WE) errichtet werden. Die restlichen Flächen „Auf dem Knapp“ entstehen vorrangig mit Einfamilienhäusern (10) und Doppelhaushälften (4), so dass daraus 14 Wohneinheiten resultieren.

Die Teilfläche „Am Hinkeln“ soll mit 14 Einfamilienhäusern bebaut werden. Die Erschließung sieht auch auf der Fläche Am Hinkeln eine Stichstraße mit Wendeanlage vor, welche im Zuge der Erschließungsmaßnahmen im nordwestlichen Teil ertüchtigt werden soll (mittig in Abb. 1). Diese soll im weiteren Verlauf nicht für den Autoverkehr geöffnet werden, sondern unterstützt durch Poller lediglich als Rad- und Fußweg dienen.

Das Gebiet liegt circa 1 Kilometer Luftweg östlich vom Ortsteilzentrum Ergste entfernt, wo sich ein Lebensmittelversorger, Ärzte, eine Apotheke und Banken befinden. Die Pkw-Fahrzeit beträgt dabei circa 4-5 Minuten. Die Pkw-Fahrten in Richtung des Zentrums führen über den Knoten Am Knapp / Bürenbrucher Weg.

Das Gebiet ist nur im Rahmen einer Grundversorgung durch den ÖPNV erschlossen. Die Linie 208 (VKU) verbindet das Gebiet an Schultagen um 7:14 in Richtung Norden mit (u.a.) dem Ergster Bahnhof und mittags um 13:43 mit einer Fahrt in Richtung Süden. Darüber hinaus gibt es die stündliche Möglichkeit eines Rufbus-Dienstes (Linie T38 des VKU Ergste Bf – Reinigsen, circa. 8 – 20 Uhr)

Abb. 2: Ausschnitt Schwerte Liniennetzplan



Quelle: Verkehrsgesellschaft Kreis Unna mbH

3 Methodik der Untersuchung

Die Berechnung des zu erwartenden Verkehrsaufkommens wird auf Grundlage des aktuellen Planungsstandes für das Baugebiet, des zu erwartenden Kfz-Verkehrs der Bewohner und Besucher sowie des Lieferverkehrs auf Basis der tageszeitlichen Verteilung des Quell- und Zielverkehrs vorgenommen.

Die Abschätzung der Bewohner- und Besucherzahlen stützt sich auf allgemein gültige Kennwerte, die im Allgemeinen pro Bewohner berechnet werden können. Diese Kennwerte stützen sich auf das Programm Ver_Bau 2015 von Bosserhoff.

Zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit des umliegenden Straßennetzes wurde im Juli 2017 an den Kreuzungen Am Knapp/Bürenbrucher Weg und Am Knapp/Im Rohlande Verkehrszählungen durchgeführt. Diese sind Grundlage für die Leistungsfähigkeitsuntersuchung.

4 Abschätzung des zukünftigen Verkehrsaufkommens

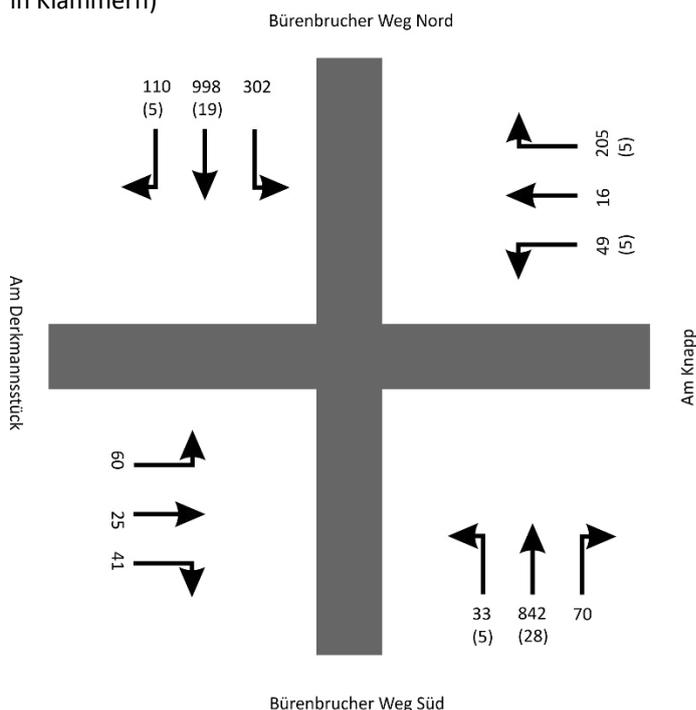
4.1 Analyse des Verkehrsaufkommens

Um die Planungssicherheit zu erhöhen, sind im Rahmen des Verkehrsgutachtens die aktuellen und prognostizierten Verkehrsbelastungen auf den umliegenden Straßen zu berücksichtigen. Hierzu wurde am Knoten Am Knapp/Bürenbrucher Weg sowie Am Knapp/Im Rohlande am Donnerstag, den 13.07.2017 von 15:00 Uhr bis 19:00 Uhr eine Zählung der Kfz-Verkehrsströme durchgeführt. Die ermittelten Zählwerte wurden auf den DTVw hochgerechnet (Analysewerte).

4.1.1 Knoten Am Knapp/Bürenbrucher Weg

Die Hochrechnung der Zählergebnisse für den Knoten Am Knapp/Bürenbrucher Weg liefert folgende Ergebnisse: Insgesamt gab es 2.752 in den Knoten einfahrende Fahrzeuge. Die Querschnittsbelastungen (DTVw) liegen auf dem Bürenbrucher Weg (nördl. Knotenarm) bei 2.517 Kfz/Tag und auf dem südlichen Knotenarm des Bürenbrucher Wegs bei 2.034 Kfz/Tag. Die Straße Am Knapp weist einen DTVw von 667 Kfz/Tag im Querschnitt auf. Die Straße am Derkmansstück haben eine Querschnittsbelastung von DTVw 286 Kfz/Tag. Der Schwerverkehrsanteil ist gering und liegt zwischen 2-3%.

Abbildung 3: tägliche Kfz-Verkehrsmenge Am Knapp/Bürenbrucher Weg (DTVw; davon Anzahl Schwerverkehr in Klammern)

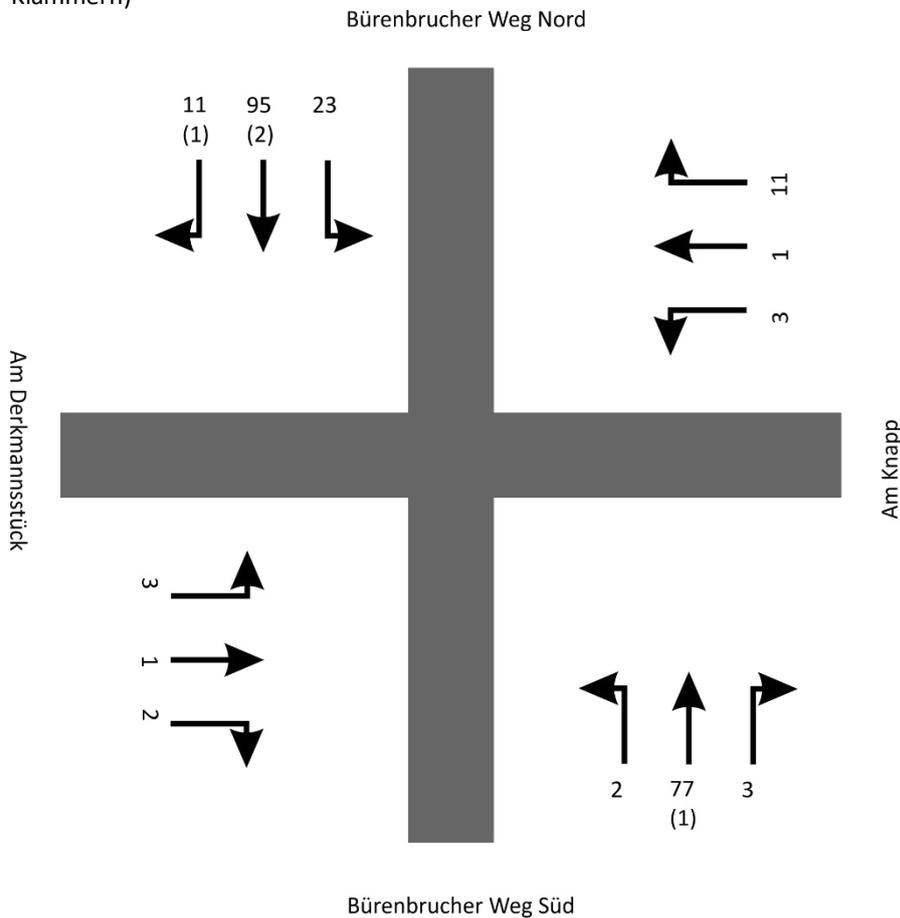


Tab. 1: tägliche Verkehrsmengen Knoten Am Knapp/Bürenbrucher Weg

| 24 Stunden | Querschnittsbelastungen | Fahrrad | Krad/Motorrad | Pkw | Lieferwagen | Lkw | Lastzug | Summe Kfz | Schwerverkehrsanteil am Kfz-Verkehr |
|----------------------|-------------------------|---------|---------------|-----|-------------|-----|---------|-----------|-------------------------------------|
| | | | | | | | | | |
| Am Knapp | 79 | 16 | 604 | 38 | 9 | 0 | 667 | 1% | |
| Bürenbrucher Weg Süd | 165 | 121 | 1.803 | 54 | 56 | 0 | 2.034 | 3% | |
| Am Derkmannsstück | 41 | 3 | 3258 | 16 | 9 | 0 | 286 | 3% | |

Am Nachmittag wurden in der **Spitzenstunde** zwischen 16:45 Uhr bis 17:45 Uhr am Knoten Bürenbrucher Weg/Am Knapp 232 Kfz gezählt (in den Knoten einführende Kfz). Dies entspricht einem Spitzenstundenteil von 8,4%.

Abbildung 4: Spitzenstundenanentile Am Knapp/Bürenbrucher Weg (DTVw; davon Schwerverkehr in Klammern)



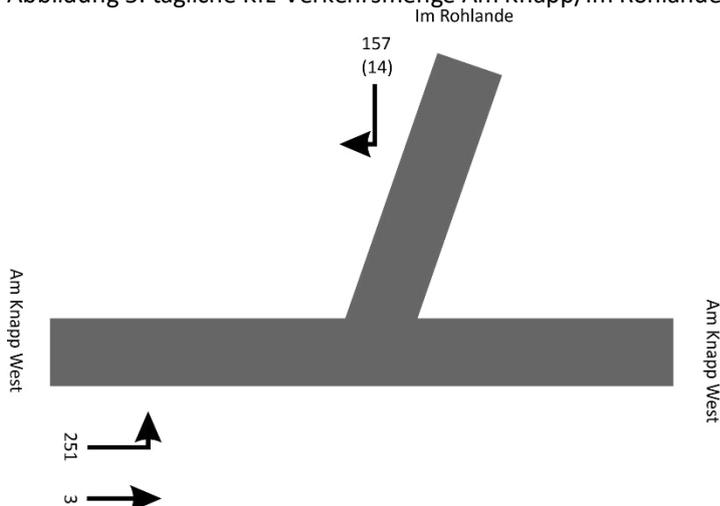
Tab. 2: Verkehrsmengen in der Spitzenstunde am Knoten Am Knapp/Bürenbrucher Weg

| | Fahrrad | Krad/Motorrad | Pkw | Lieferwagen | Lkw | Lastzug | | Summe Kfz | Schwerverkehrsanteil am Kfz-Verkehr |
|--------------------------------|---------|---------------|-----|-------------|-----|---------|--|-----------|-------------------------------------|
| Spitzenstunde | | | | | | | | | |
| Querschnittsbelastungen | | | | | | | | | |
| Bürenbrucher Weg Nord | 7 | 17 | 194 | 5 | 4 | 0 | | 220 | 2% |
| Am Knapp | 11 | 0 | 40 | 2 | 0 | 0 | | 42 | 0% |
| Bürenbrucher Weg Süd | 15 | 17 | 158 | 4 | 3 | 0 | | 182 | 2% |
| Am Derkmansstück | 7 | 0 | 18 | 1 | 1 | 0 | | 20 | 5% |

4.1.2 Am Knapp/Im Rohlande

Die Hochrechnung der Zählergebnisse für den Knoten Am Knapp/Im Rohlande liefert folgende Ergebnisse: Insgesamt gab es 411 in den Knoten einfahrende Fahrzeuge. Die Querschnittsbelastungen (DTVw) liegen auf der Straße Am Knapp (West) bei 411 Kfz/Tag und auf der Straße Im Rohlande bei 408 Kfz/Tag. Drei Fahrzeuge haben die Quelle Am Knapp West und das Ziel am Knapp Ost.

Abbildung 5: tägliche Kfz-Verkehrsmenge Am Knapp/Im Rohlande (DTVw; Schwerverkehr in Klammern)

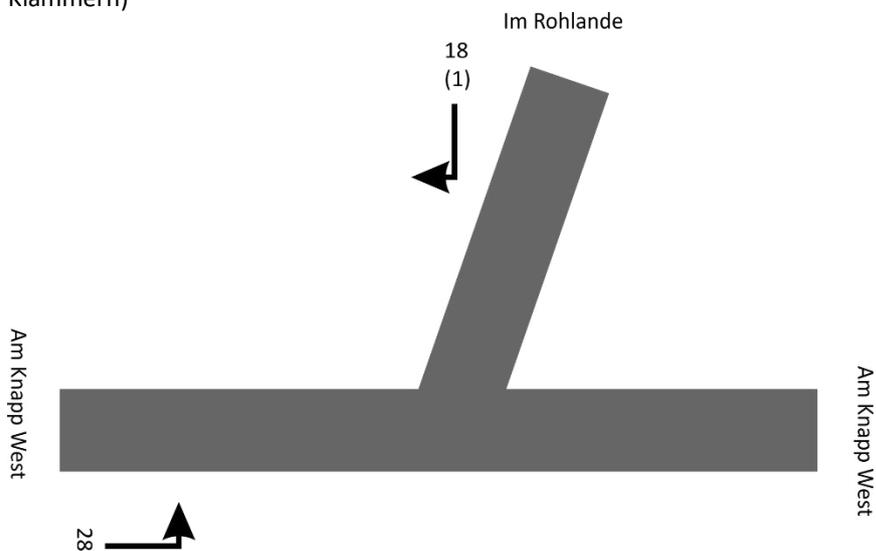


Tab. 3: tägliche Verkehrsmenge am Knoten Am Knapp / Im Rohlande

| 24 Stunden | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------|---------------|-----|-------------|-----|---------|--|-----------|-------------------------------------|
| Querschnittsbelastungen | Fahrrad | Krad/Motorrad | Pkw | Lieferwagen | Lkw | Lastzug | | Summe Kfz | Schwerverkehrsanteil am Kfz-Verkehr |
| Im Rohlande | 38 | 10 | 359 | 25 | 14 | 0 | | 408 | 3% |
| Am Knapp Ost | 16 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | | 3 | 0% |
| Am Knapp West | 54 | 10 | 362 | 25 | 14 | 0 | | 411 | 3% |

Am Nachmittag wurden in der Spitzenstunde zwischen 15:30 Uhr und 16:30 Uhr am Knoten Am Knapp /Im Rohlande 46 Kfz gezählt (in den Knoten einfahrende Kfz). Dies entspricht einem Spitzenstundenteil von 11,1%. Der Schwerverkehrsanteil liegt bei 2%.

Abbildung 6: Kfz-Belastungen in der Spitzenstunde Am Knapp/Im Rohlande (Kfz/Sp-h; Schwerverkehr in Klammern)



Tab. 4: Verkehrsmengen in der Spitzenstunde am Knoten Am Knapp / Im Rohlande

| Spitzenstunde | Fahrrad | Krad/Motorrad | Pkw | Lieferwagen | Lkw | Lastzug | | Summe MIV | Schwerverkehrsanteil am MIV |
|-------------------------|---------|---------------|-----|-------------|-----|---------|--|-----------|-----------------------------|
| Querschnittsbelastungen | | | | | | | | | |
| Im Rohlande | 1 | 3 | 38 | 4 | 1 | 0 | | 46 | 2% |
| Am Knapp Ost | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | - | - |
| Am Knapp West | 3 | 3 | 38 | 4 | 1 | 0 | | 46 | 2% |

Tab. 5: Spitzenstundenanteile beider Knoten

| | Zufahrende Kfz |
|--|----------------|
| Spitzenstunde Am Knapp / Bärenbrucher Weg 16:45 Uhr – 17:45 Uhr | 232 Kfz |
| Spitzenstunde Am Knapp/Im Rohlande 15:30 Uhr – 16:30 Uhr | 46 Kfz |

Quelle: Eigene Berechnungen nach HBS

4.2 Bewohnerverkehre

4.3 Bebauung und Bewohner

Nach derzeitigem Planungsstand beinhaltet das Vorhaben insgesamt **50 Wohneinheiten**. Diese teilen sich wie folgt auf:

| | |
|--|---|
| Auf dem Knapp (36 Wohneinheiten): 2 Mehrfamilienhäuser mit 11 Wohneinheiten 2 Doppelhäuser mit 4 Wohneinheiten 10 Einfamilienhäuser (=Wohneinheiten) | Am Hinkeln (14 Wohneinheiten) 14 Einfamilienhäuser (=Wohneinheiten) |
|--|---|

Zur Ermittlung der zukünftigen Bewohneranzahl wurden die Personenzahlen je Haushalt anhand von Erfahrungs- und Kennwerten abhängig von der Lage des Baugebietes, dem Wohnhaustyp, der Wohnfläche und der Geschosshöhe der Gebäude abgeleitet. Zielgruppe des Wohngebietes sind zwar

auch Personen im mittleren Alter und Senioren, insbesondere aber junge Familien, weshalb die Personenanzahl für die größeren Wohneinheiten (Einfamilienhäuser, Doppelhaushälften) auf 3,5 angesetzt wurde. Für das Mehrfamilienhaus wurde der Wert auf 2,5 gesetzt, da neben Singles und (älteren) Paaren ohne Kinder im Haushalt auch hier davon auszugehen ist, dass Familien mit Kindern einziehen.

Tab. 6: Auf dem Knapp

| Wohnhaus- typ | Anzahl WE | Personen je Wohneinheit | Personen für Wohneinheitstyp |
|-------------------|--------------|----------------------------|---------------------------------|
| Mehrfamilienhaus | 22 | 2,5 | 55 |
| Einfamilienhäuser | 10 | 3,5 | 35 |
| Doppelhaushälften | 4 | 3,5 | 14 |
| Summe | 36 | 2,9 | 104 |

Tab. 7: Am Hinkeln

| Wohnhaus- typ | Anzahl WE | Personen je Wohneinheit | Personen für Wohneinheitstyp |
|-------------------|--------------|----------------------------|---------------------------------|
| Einfamilienhäuser | 14 | 3,5 | 49 |
| Summe | 14 | | 49 |

Den Berechnungen zufolge ist davon auszugehen, dass im Plangebiet 153 Personen verteilt auf 50 Wohneinheiten wohnen werden.

4.4 Verkehrserzeugung der Nutzungen

Die Verkehrserzeugung des Plangebietes wird einzeln für die Gruppen Bewohner, Besucher und Wirtschaftsverkehr abgeschätzt und zusammengeführt. Zur Verkehrserzeugung liegen Kennwerte nach Bosserhoff (Programm Ver_Bau 2015) vor.

4.4.1 Bewohnerverkehre

In neuen Wohngebieten wird normalerweise von einer jungen, mobilen Bevölkerungsstruktur im Vergleich zu älteren Wohngebieten im Bestand ausgegangen. Aufgrund von Erfahrungswerten und

Ergebnissen der Mobilitätsbefragung des Kreises Unna aus dem Jahr 2013 wird von einem Wegeaufkommen von 3,5 je Person und Werktag ausgegangen.¹ Abschläge aufgrund einer Abwesenheit von der Wohnung wegen Urlaub, Krankheit etc. sind hier bereits enthalten.

Die Verkehrsmittelwahl der Bewohner eines Wohngebietes hängt stark von der ÖPNV-Erschließung und den Anbindungsqualitäten für Nahmobilität sowie von der Nähe zu Einrichtungen der Nahversorgung und Bildung ab. So führen eine gute ÖPNV-Erschließung, fußläufig erreichbare Nahversorgungseinrichtungen sowie integrierte städtebauliche Lagen zu eher geringeren MIV-Anteilen an den Wegen. Des Weiteren spielt die Haushaltsgröße sowie das Alter der Bevölkerung eine Rolle bei der Verkehrsmittelverfügbarkeit und Verkehrsmittelwahl.

Für die Einwohner im Plangebiet wird ein MIV-Anteil von 69 %² unter Berücksichtigung aller Einflussfaktoren, u. a. der in etwa einem Kilometer entfernten Versorgungseinrichtungen, abgeleitet. Damit liegt der Wert innerhalb der Spanne, die in den einschlägigen Richtlinien für Wohngebiete vorgeschlagen werden (z.B. Ver_Bau 2015). Als Pkw-Besetzungsgrad wird als Durchschnitt für alle Fahrtzwecke ein Wert von 1,3 Personen/Pkw angesetzt (vgl. FGSV 2006 und Ver_Bau 2015).

Zur Berechnung des Quell- und Zielverkehrsaufkommens wird aufgrund der Homogenität des Wohngebiets sowie geringen Gebietsgröße kein Binnenverkehrsanteil abgezogen. Gleichwohl finden nicht alle Wege der Einwohner innerhalb des Plangebiets statt. In der angesetzten Zahl täglicher Wege sind schließlich auch die Wege enthalten, die weder Quelle noch Ziel im Plangebiet an haben (z.B. Erledigungen von der Arbeitsstelle aus). Für reine Wohngebiete ohne Wohnfolgeeinrichtungen liegen die empfohlenen Werte zwischen 10 und 15 % (vgl. Ver_Bau 2015). Für das Plangebiet wird ein gemittelter Abschlag von 12,5 % angesetzt.

Aus den angesetzten Werten ergibt sich für die Bewohner ein Verkehrsaufkommen von 250 Pkw-Fahrten pro Tag, davon jeweils die Hälfte im Quell- und Zielverkehr.

Tab. 8: Bewohnerverkehr Auf dem Knapp (gerundete Werte)

| Bewohner | Wege pro Tag und Bewohner (werktags) | Abschlag (externe Wege) | MIV-Anteil | Besetzungsgrad | Pkw-Fahrten pro Tag |
|----------|--------------------------------------|-------------------------|------------|----------------|---------------------|
| 104 | 3,5 | 12,5 % | 69% | 1,3 | 170 |

Tab. 9: Bewohnerverkehr Am Hinkeln (gerundete Werte)

| Bewohner | Wege pro Tag und Bewohner (werktags) | Abschlag (externe Wege) | MIV-Anteil | Besetzungsgrad | Pkw-Fahrten pro Tag |
|----------|--------------------------------------|-------------------------|------------|----------------|---------------------|
| 49 | 3,5 | 12,5 % | 69% | 1,3 | 80 |

¹ Laut Haushaltsbefragung legen die Schwerter im Durchschnitt 2,9 Wege pro Tag zurück. Die mobilen Personen jeweils 3,3 Wege. Da davon ausgegangen wird, dass es sich bei den Bewohnern des Wohngebiets vielfach um mobile und erwerbstätige Personen handelt und insbesondere Familien mehr Wege zurücklegen, wird der Wert 3,5 in die Berechnungen aufgenommen.

² Modal Split laut Haushaltsbefragung 2013: 69 % MIV, 10 % ÖPNV, 7 % Radverkehr, 14 % Fußverkehr

4.4.2 Besucherverkehre

Zum Bewohnerverkehr muss auch das Quell- und Zielverkehrsaufkommen der Besucher hinzuge-rechnet werden. Der Besucherverkehr von Wohngebieten wird bezogen auf die Wege der Einwoh-ner mit bis zu 15 % angegeben (vgl. Ver_Bau 2015).

Für das Wohngebiet wird ein Besucherverkehrsanteil von 10% angelegt. Der MIV-Anteil wird mit 75 % angesetzt.³ Bei Besuchen ist von einem höheren Pkw-Besetzungsgrad von 1,5 auszugehen. Insgesamt entstehen aus dem Besucherverkehr 26 Fahrten pro Tag (vgl. Tab.), davon jeweils die Hälfte im Quell- und Zielverkehr.

Tab. 10: Besucherverkehr Auf dem Knapp (gerundete Werte)

| Wege pro Tag und Besucher (werktags) | MIV-Anteil | Besetzungsgrad | MIV-Wege pro Tag |
|--------------------------------------|------------|----------------|------------------|
| $104 \cdot 3,5 \cdot 10 \% = 36$ | 75 % | 1,5 | 18 |

Tab. 11: Besucherverkehr Am Hinkeln

| Wege pro Tag und Besucher (werktags) | MIV-Anteil | Besetzungsgrad | MIV-Wege pro Tag |
|--------------------------------------|------------|----------------|------------------|
| $49 \cdot 3,5 \cdot 10 \% = 17$ | 75 % | 1,5 | 8 |

4.4.3 Güter- und Wirtschaftsverkehr der Wohnnutzungen

Nach Ver_Bau kann von einer Fahrt des Güter- und Wirtschaftsverkehrs (Lieferverkehre, Müllab-fuhr, ...) pro Tag je 20 Einwohnern ausgegangen werden. Somit ergeben sich 8 Lkw-Fahrten (je 4 im Ziel- bzw. Quellverkehr) pro Tag.⁴

Tab. 12: Wirtschaftsverkehr der Wohnnutzungen

| Güterverkehrsfahrten pro Tag |
|---|
| 8 (davon Am Hinkeln 2, Auf dem Knapp 6) |

4.4.4 Spitzenstundenanteile des Kfz-Verkehrsaufkommens

Bevor die Ergebnisse aus der Berechnung des täglichen Quell- und Zielverkehrsaufkommens darge-stellt werden, ist ein Blick auf die Spitzenstunden des Kfz-Verkehrsaufkommens wichtig, um die Datengrundlage zur Berechnung der Leistungsfähigkeit an den Anschlusspunkten des Wohngebiets

³ Der MIV-Anteil für Besucherverkehre für Gebiete wird in der Literatur mit 50-80% angegeben (vgl. Ver_Bau 2015).

⁴ Generell ist zu berücksichtigen, dass sich der Güterverkehr in der Praxis aus unterschiedlichen Fahrzeugtypen zusammensetzt (schwere Lkw mit Anhänger und einem zulässigen Gesamtgewicht > 7,5t, leichte Lkw mit einem zulässigen Gesamtgewicht zwischen 2,8 und 7,5 t).

an das übergeordnete Netz zu erhalten. Erfahrungsgemäß liegt die allgemeine Spitze im Verkehrsnetz nachmittags. Für das Wohngebiet wurde daher die Nachmittagsspitze für die Verkehre des Neubaugebiets berechnet.

In der Fachliteratur (z.B. Ver_Bau 2015, FGSV 2006) liegt eine Vielzahl von Ganglinien vor. Die Annahmen zu den Spitzenstundenanteilen basieren auf diesen Ganglinien und sind einer Plausibilitätsprüfung unterzogen worden. Im Ergebnis zeigt sich, dass die nachmittägliche Spitzenstunde der Verkehre zwischen 16 und 17 Uhr liegt.

Die Spitzenstundenanteile der einzelnen Quell- und Zielverkehre sind in folgenden Abbildungen dargestellt:

Tab. 13: Spitzenstundenanteile am täglichen Kfz-Quell- und Zielverkehrsaufkommen für die Wohnnutzung

| Uhrzeit | Quellverkehr | | | Zielverkehr | | |
|-----------|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------------|--------------------|
| | Bewohnerverkehr | Besucherverkehr | Wirtschaftsverkehr | Bewohnerverkehr | Besucherverkehr | Wirtschaftsverkehr |
| 16-17 Uhr | 6% | 6% | 10% | 13% | 7% | 10% |

Quelle: Berechnet auf Basis Ver_Bau 2015, FGSV 2006

4.5 Verkehrserzeugung insgesamt

Nach der Darstellung der Annahmen, die in die Berechnung des Verkehrsaufkommens eingehen, folgt ein zusammenfassender Überblick über die Verkehrserzeugung des Baugebietes. Die nachfolgende Tabelle bezieht sich auf das im voranstehenden Kapitel über plausible Annahmen abgeschätzte zu erwartende Verkehrsaufkommen. Insgesamt ist durch das Wohngebiet mit einem Neuverkehr von 286-Kfz-Fahrten pro Werktag zu rechnen, davon 194 erzeugte Fahrten aus dem Gebiet „Auf dem Knapp“ und 92 Fahrten aus dem Gebiet „Am Hinkeln“.

Die Spitzenzeit des Quell- und Zielverkehrs der neuen Bebauung liegt zwischen 16 und 18 Uhr. Pro Stunde bedeutet dies einen Quell- und Zielverkehr des Wohngebietes von 28 Fahrzeugen (18 bezogen auf Auf dem Knapp, 10 für das Baugebiet Am Hinkeln). Die gezählte Spitzenstunde des Knotenpunktes Am Knapp/Bürenbrucher Weg liegt in diesem Zeitraum (16:45-17:45 Uhr) und wird daher für die nachfolgenden Darstellungen verwendet:

Tab. 14: Verkehrserzeugung der zu berücksichtigenden Nutzungen im Bereich Auf dem Knapp

| Verkehrsart | Quellverkehr am Tag | Zielverkehr am Tag | Quell- und Zielverkehr am Tag zusammen | Spitzenstunde 16:45-17:45 Uhr Quellverkehr | Spitzenstunde 16:45-17:45 Uhr Zielverkehr |
|--------------------------------------|---------------------|--------------------|--|--|---|
| Einwohnerverkehr | 85 | 85 | 170 | 5 | 11 |
| Besucherverkehre | 9 | 9 | 18 | 0 | 1 |
| Wirtschafts- und Güterverkehr | 3 | 3 | 6 | 1 | 0 |
| Insgesamt | 97 | 97 | 194 | 6 | 12 |

Quelle: eigene Berechnungen (aufgerundete Werte)

Tab. 15: Verkehrserzeugung der zu berücksichtigenden Nutzungen im Bereich Am Hinkeln

| Verkehrsart | Quellverkehr am Tag | Zielverkehr am Tag | Quell- und Zielverkehr am Tag zusammen | Spitzenstunde 16:45-17:45 Uhr Quellverkehr | Spitzenstunde 16:45-17:45 Uhr Zielverkehr |
|--------------------------------------|---------------------|--------------------|--|--|---|
| Einwohnerverkehr | 41 | 41 | 80 | 2 | 6 |
| Besucherverkehre | 4 | 4 | 8 | 0 | 0 |
| Wirtschafts- und Güterverkehr | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 |
| Insgesamt | 46 | 46 | 92 | 2 | 6 |

Quelle: eigene Berechnungen (aufgerundete Werte)

4.6 Räumliche Verteilung des Verkehrsaufkommens

Nachfolgend wird die Verteilung des Neuverkehrs des Plangebietes vorgenommen. Das Gebiet „Auf dem Knapp“ wird direkt an den Bürenbrucher Weg angebunden. Das Gebiet „Auf dem Hinkeln“ wird über die Straße Auf dem Knapp angebunden, von wo Möglichkeiten in Richtung Im Rohlande und Bürenbrucher Weg bestehen.

Von zentraler Bedeutung ist daher nahegelegene Knoten Am Knapp/Bürenbrucher Weg. In Richtung Norden wird der Ergster Bahnhof sowie die Bundesstraße 236 erreicht. Über diese gelangt man zur Schwerter Innenstadt und die Bundesstraße dient zudem als Zubringer zu den Autobahnen BAB 45 (und über das Westhofener Kreuz BAB 1), in Richtung Dortmund (20km, circa 20 Minuten Fahrzeit bei normalen Verkehr) und Hagen (20 Kilometer, circa 25 Minuten Fahrzeit bei normalen Verkehr). Es ist davon auszugehen, dass die Innenstadt Schwerte, Hagen und Dortmund für Berufstätige aus dem Plangebiet die wichtigsten Ziele sind.

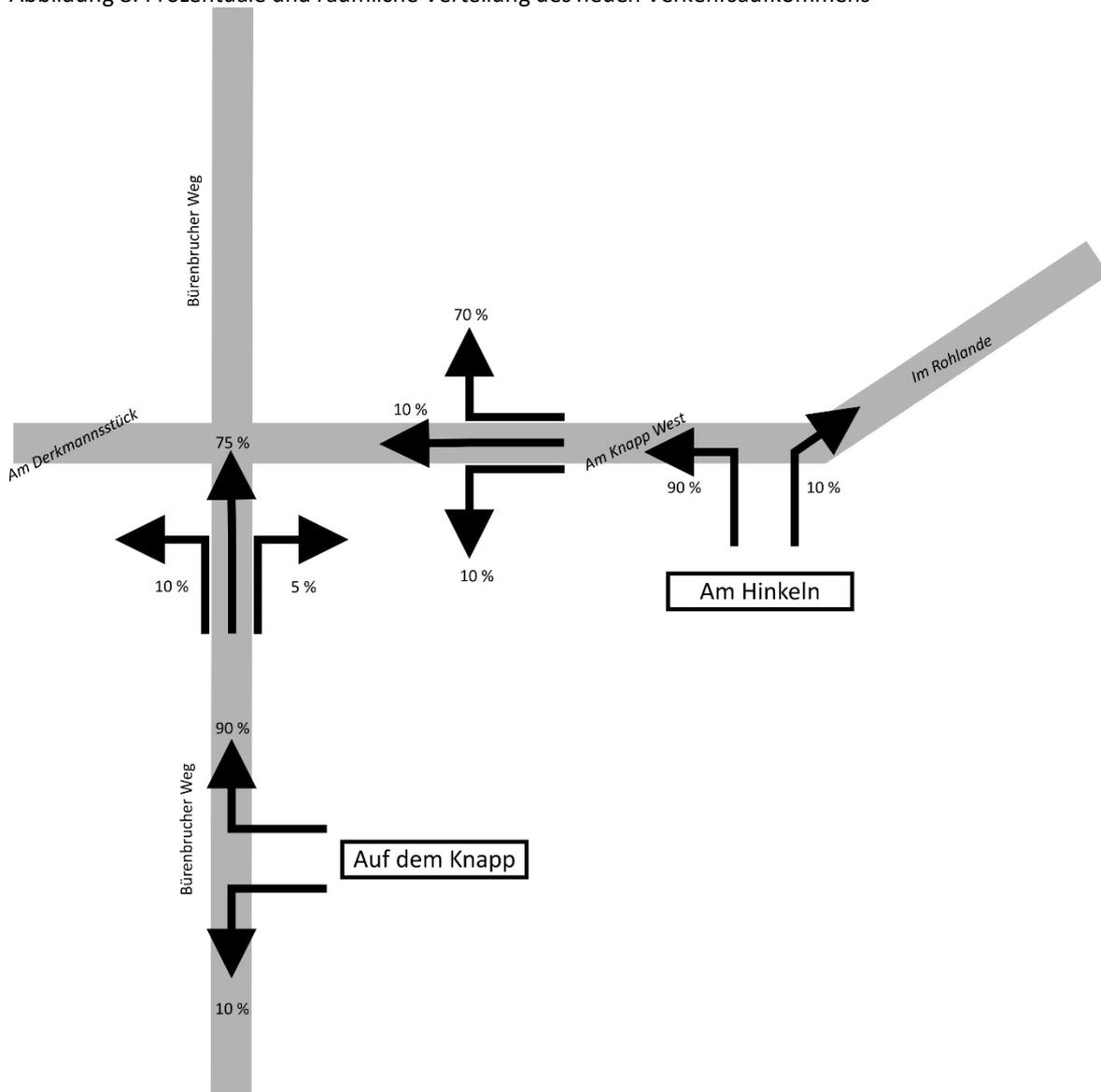
Etwa 1.000 -1.200 Meter Luftlinie westlich der beiden Neubaugebiete liegt das Ortszentrum des Stadtteils Ergste mit einem Nahversorger und mehreren anderen Einrichtungen (z.B. Ärzte, Apotheke, Banken). Auch diese Fahrbeziehungen führen über den nördlichen Bürenbrucher Weg, jedoch sind teilweise auch Verkehre durch die direkt am Knoten liegende Straße Am Derkmansstück wahrscheinlich.

Über den Bürenbrucher Weg in Richtung Süden wird Iserlohn (12 Kilometer, 20 Minuten Fahrzeit) erreicht. Eine Alternative ist die Verbindung über den nördlichen Bürenbrucher Weg sowie die B236 und BAB46 (16 Kilometer, 20 Minuten Fahrzeit).

Über die Straße Im Rohlande werden kaum Pkw-relevante Ziele erreicht, so dass nur ein geringer Anteil des den neu erzeugten Verkehrs der Straße zugeschlagen wird (z. B. Schleichverkehre).

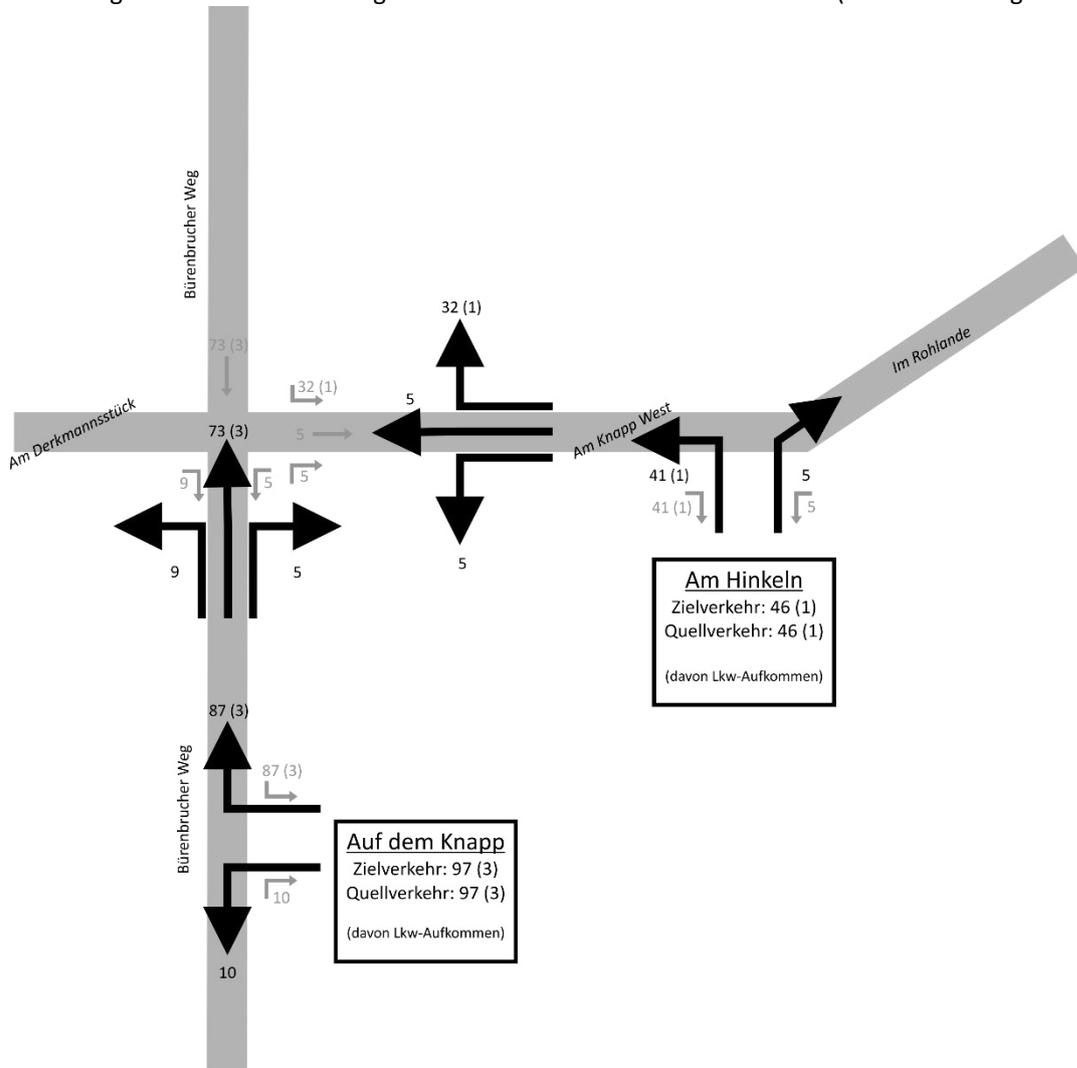
Vorstehende Annahmen zur Verkehrsverteilung sind in Abbildung 7 dargestellt:

Abbildung 8: Prozentuale und räumliche Verteilung des neuen Verkehrsaufkommens



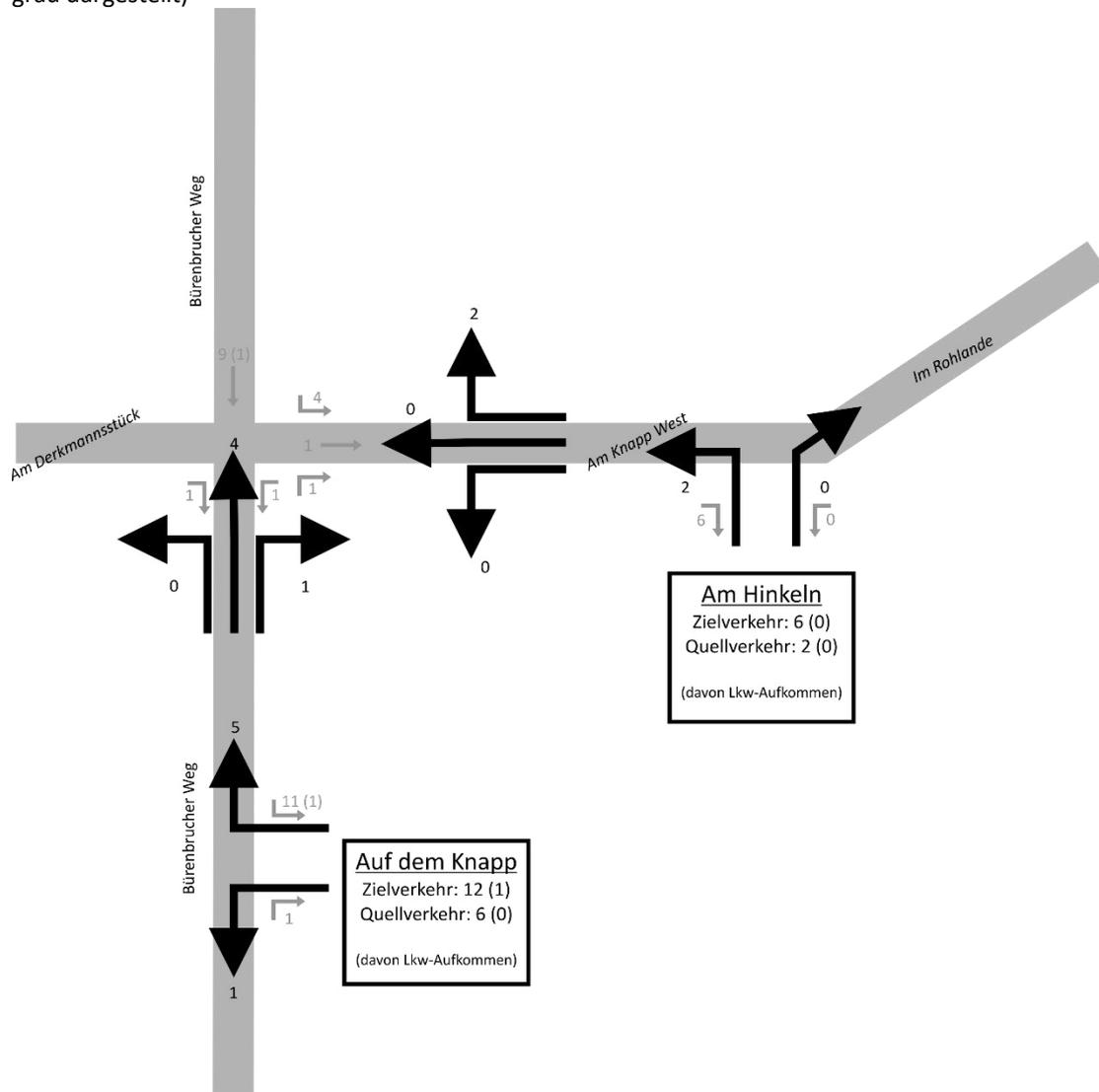
Werden die prozentualen Annahmen auf die Pkw-Fahrten übertragen, ergibt sich folgende Verkehrsverteilung:

Abbildung 9: Räumliche Verteilung des neuen Verkehrsaufkommens für 24h (Zielverkehre in grau dargestellt)



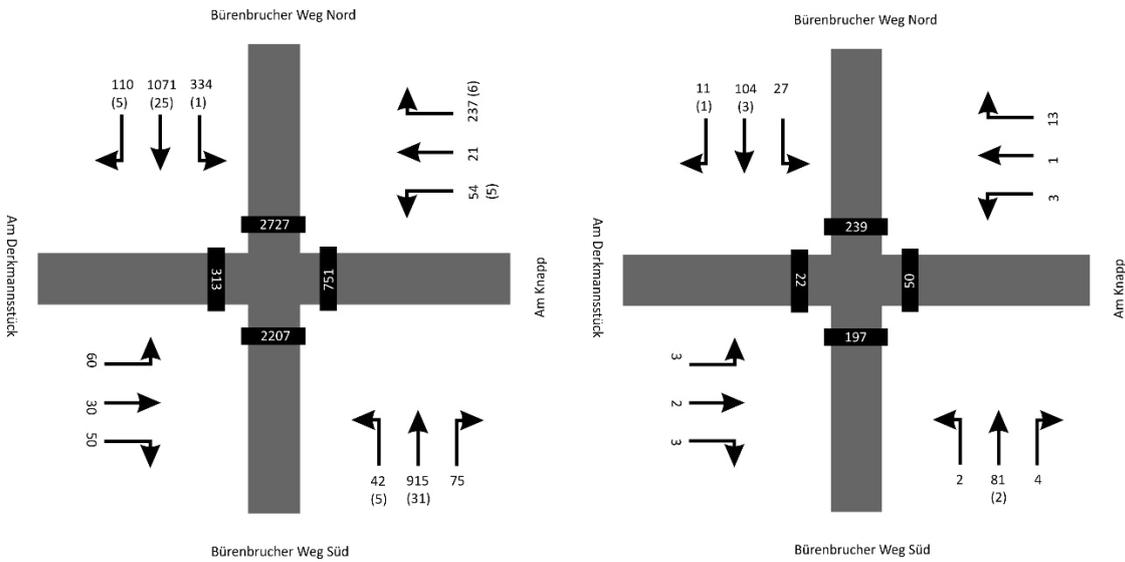
Umgelegt auf die Spitzenstunde (16:45 – 17:45) ergibt sich folgende Verteilung:

Abbildung 10: Räumliche Verteilung des neuen Verkehrsaufkommens in der Spitzenstunde (Zielverkehre in grau dargestellt)



Für die Arme des relevanten Knotenpunkts ergibt sich dadurch folgende Querschnittsbelastung:

Abbildung 11 & 12: Kfz-Belastung des Knotens im Analyse-Mit-Fall A1 (links: DTVW, rechts: nachmittägliche Spitzenstunde)



| Querschnitt | Vorher: Kamerazählung (24 Stunden) | Vorher: Kamerazählung (Spitzenstunde) | Mit Neuverkehren (24 Stunden) | Mit Neuverkehren (Spitzenstunde) |
|------------------------------|---------------------------------------|--|----------------------------------|-------------------------------------|
| Am Derkmannsstück | 286 | 20 | 313 | 22 |
| Bürenbrucher Weg Nord | 2517 | 220 | 2727 | 239 |
| Bürenbrucher Weg Süd | 2034 | 182 | 2207 | 197 |
| Am Knapp | 667 | 42 | 751 | 50 |

5 Leistungsfähigkeitsbeurteilung

Die Leistungsfähigkeitsbetrachtungen dienen dem Nachweis, dass die zu erwartenden Verkehre mit der erwünschten Qualität des Verkehrsablaufs an den umliegenden Knotenpunkten abgewickelt werden können. In diesem Fall handelt es sich um den Knotenpunkt Bürenbrucher Weg / Am Knapp / Am Derkmannsstück.

Insofern dies nicht gegeben ist, werden Empfehlungen zur Optimierung entwickelt.

Leistungsfähigkeitsnachweise sollen für die nachmittägliche Spitzenstunde für den Analysefall (A0) und den Analyse-Mit-Fall (A1) erbracht werden.

5.1 Methodik

Die Leistungsfähigkeitsnachweise der Knotenpunkte werden nach dem Handbuch zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015, FGSV) durchgeführt.

An Knotenpunkten treten zwangsläufig Behinderungen in Form von Wartevorgängen auf, die in Abhängigkeit von Eintreffzeit und Weiterfahrt für die einzelnen Verkehrsteilnehmer*innen unterschiedlich lang ausfallen. Als Bewertungskriterium zur Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten wird dementsprechend die mittlere Wartezeit herangezogen. Darüber hinaus sind die erforderlichen Rückstaulängen in Relation zu den angebotenen Aufstellflächen zu beachten.

Die Qualitätsstufen werden folgendermaßen beschrieben.

Tabelle 1: Qualitätsstufen der Leistungsfähigkeitsberechnung

| | |
|----------------|--|
| Stufe A | Die Verkehrsteilnehmer werden äußerst selten von anderen beeinflusst. Sie besitzen die gewünschte Bewegungsfreiheit in dem Umfang, wie sie auf der Verkehrsanlage zugelassen ist. Der Verkehrsfluss ist frei. |
| Stufe B | Die Anwesenheit anderer Verkehrsteilnehmer macht sich bemerkbar, bewirkt aber nur geringe Beeinträchtigungen des Einzelnen. Der Verkehrsfluss ist nahezu frei. |
| Stufe C | Die individuelle Bewegungsmöglichkeit hängt vielfach vom Verhalten der übrigen Verkehrsteilnehmer ab. Die Bewegungsfreiheit ist spürbar eingeschränkt. Der Verkehrszustand ist stabil. |
| Stufe D | Der Verkehrsablauf ist gekennzeichnet durch hohe Belastungen, die zu deutlichen Beeinträchtigungen in der Bewegungsfreiheit der Verkehrsteilnehmer führen. Interaktionen zwischen ihnen finden nahezu ständig statt. Der Verkehrszustand ist noch stabil. |
| Stufe E | Es treten ständige gegenseitige Behinderungen zwischen den Verkehrsteilnehmern auf. Die Bewegungsfreiheit ist nur in sehr geringem Umfang gegeben. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Zusammenbruch des Verkehrsflusses führen. Der Verkehr bewegt sich im Bereich zwischen Stabilität und Instabilität. Die Kapazität wird erreicht. |
| Stufe F | Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Verkehrsanlage ist überlastet. |

Quelle: HBS 2015, FGSV; eigene Darstellung

Als Mindestqualität für die Leistungsfähigkeitsnachweise wird aus Gründen der Nutzen-Kosten-Relation Qualitätsstufe D für die Hauptverkehrszeit angestrebt.

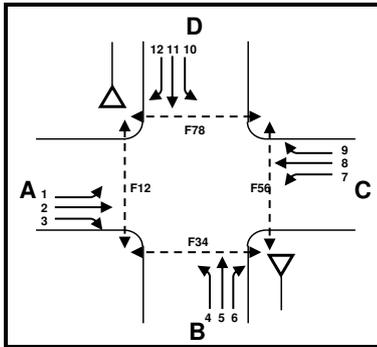
Bei dem betrachteten Knotenpunkt handelt es sich um eine vierarmige Kreuzung ohne Lichtsignalanlage. Der Bürenbrucher Weg ist Vorfahrtstraße, die Querstraßen Am Knapp und Am Derkmannstück sind mit Zeichen 205 StVO (Vorfahrt gewähren!) untergeordnet.

Die maßgeblichen Verkehrsbelastungen in der nachmittäglichen Spitzenstunde für den Analysefall A0 sind in Abbildung 4 dargestellt, für den Analyse-Mit-Fall A1 in Abbildung 11. Dabei ergeben sich die Kfz-Verkehrsmengen für den Plan-Mit-Fall A1 aus der Summe der Grundbelastung im Analysefall (A0) sowie der durch das Vorhaben erzeugten Neuverkehre unter Berücksichtigung der angenommenen räumlichen Verteilung des Verkehrsaufkommens (vgl. Kapitel 4.6).

5.2 Ergebnis der Leistungsfähigkeitsberechnung und Fazit

Die Berechnung der Leistungsfähigkeit kommt zu dem Ergebnis, dass der Verkehr sowohl im Analysefall als auch im Analyse-Mit-Fall am betrachteten Knotenpunkt leistungsfähig mit einer sehr guten Qualität des Verkehrsablaufs (QSV A) abgewickelt werden kann (die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnung sind dem Anhang zu entnehmen). Der Neuverkehr führt zu keiner nennenswerten Veränderung der Verkehrsqualität. Die Anbindung des neuen Plangebietes Am Hinkeln sowie Auf dem Knapp ist daher an das bestehende Straßennetz ist daher ohne weitere Maßnahmen leistungsfähig möglich. Auch das weitere übergeordnete Straßennetz inkl. der anbindenden Knotenpunkte Bürenbrucher Weg/Am Winkelstück sowie Bürenbrucher Weg/Letmather Straße (B 236) ist mit den zusätzlichen Verkehren des Plangebietes leistungsfähig.

ANHANG

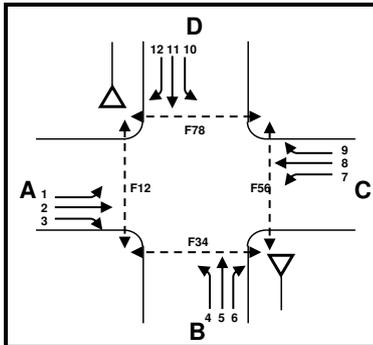


Projekt: Verkehrsgutachten für das Vorhaben "Auf dem Knapp" und "Am Hinkeln"
Stadt: Schwerte
Knotenpunkt: A Bürenbrucher Weg Nord
 B Am Derkmannsstück
 C Bürenbrucher Weg Süd
 D Am Knapp
Verkehrsdaten: Datum: Do, 13.07.2017 Uhrzeit: 16:45-17:45 Uhr
Planfall: Ao Analyse
Verkehrsregelung: Zufahrt B: Zeichen 205 StVO (Vorfahrt gewähren!)
 Zufahrt D: Zeichen 205 StVO (Vorfahrt gewähren!)

| Geometrische Randbedingungen | | | | | | | |
|------------------------------|---------------|-------------------|----------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------------|------|
| Zufahrt | Verkehrsstrom | Fahrstreifen | | | Fußgängerfurt | | |
| | | Anzahl (0/1/2) | Aufstelllänge n [Pkw-E] | Dreiecks- insel (ja/nein) | Mittelinsel (ja/nein) | FGÜ (ja/nein) | |
| A | 1 | 1 | --- | --- | --- | --- | --- |
| | 2 | | | | --- | --- | --- |
| | 3 | | | | nein | --- | --- |
| | F12 | | | | --- | nein | nein |
| B | 4 | 1 | --- | --- | --- | --- | --- |
| | 5 | | | | --- | --- | --- |
| | 6 | | | | nein | --- | --- |
| | F34 | | | | --- | nein | nein |
| C | 7 | 1 | --- | --- | --- | --- | --- |
| | 8 | | | | --- | --- | --- |
| | 9 | | | | nein | --- | --- |
| | F56 | | | | --- | nein | nein |
| D | 10 | 1 | --- | --- | --- | --- | --- |
| | 11 | | | | --- | --- | --- |
| | 12 | | | | ja | --- | --- |
| | F78 | | | | --- | nein | nein |

| | | | | | | | | | |
|----------|---|----------|-----------------------|----------|-------------------|----------|----------------------|----------|----------|
| | <p>Projekt: Verkehrsgutachten für das Vorhaben "Auf dem Knapp" und "Am Hinkeln"</p> <p>Stadt: Schwerte</p> <p>Knotenpunkt:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50px;">A</td> <td>Bürenbrucher Weg Nord</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Am Derkmannsstück</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Bürenbrucher Weg Süd</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Am Knapp</td> </tr> </table> <p>Verkehrsdaten: Datum: Do, 13.07.2017 Uhrzeit: 16:45-17:45 Uhr</p> <p>Planfall: Ao Analyse</p> <p>Verkehrsregelung: Zufahrt B: Zeichen 205 StVO (Vorfahrt gewähren!) Zufahrt D: Zeichen 205 StVO (Vorfahrt gewähren!)</p> | A | Bürenbrucher Weg Nord | B | Am Derkmannsstück | C | Bürenbrucher Weg Süd | D | Am Knapp |
| A | Bürenbrucher Weg Nord | | | | | | | | |
| B | Am Derkmannsstück | | | | | | | | |
| C | Bürenbrucher Weg Süd | | | | | | | | |
| D | Am Knapp | | | | | | | | |

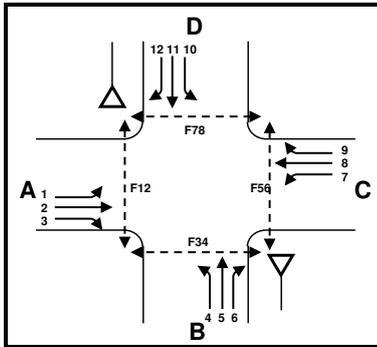
| Verkehrsstärken | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------|--------------------|------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|---------------------|
| Zufahrt | Verkehrsstrom | Rad $q_{Rad,i}$ | LV $q_{LV,i}$ | Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ | LkwK $q_{LkwK,i}$ | Fz (Summe) $q_{Fz,i}$ | Fg $q_{Fg,i}$ | Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ | Pkw-E $q_{PE,i}$ |
| | | [Rad/h] | [Pkw/h] | [Lkw/h] | [LkwK/h] | [Fz/h] | [Fg/h] | [Pkw-E/h] | [Pkw-E/h] |
| A | 1 | 0 | 23 | 0 | 0 | 23 | --- | 1,00 | 23 |
| | 2 | 4 | 93 | 2 | 0 | 99 | --- | 0,99 | 98 |
| | 3 | 0 | 10 | 1 | 0 | 11 | --- | 1,05 | 12 |
| | F12 | --- | --- | --- | --- | --- | 0 | --- | --- |
| B | 4 | 1 | 3 | 0 | 0 | 4 | --- | 0,88 | 4 |
| | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | --- | 0,75 | 2 |
| | 6 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | --- | 1,00 | 2 |
| | F34 | --- | --- | --- | --- | --- | 7 | --- | --- |
| C | 7 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 | --- | 0,75 | 3 |
| | 8 | 2 | 76 | 1 | 0 | 79 | --- | 0,99 | 79 |
| | 9 | 1 | 3 | 0 | 0 | 4 | --- | 0,88 | 4 |
| | F56 | --- | --- | --- | --- | --- | 7 | --- | --- |
| D | 10 | 6 | 3 | 0 | 0 | 9 | --- | 0,67 | 6 |
| | 11 | 3 | 1 | 0 | 0 | 4 | --- | 0,63 | 3 |
| | 12 | 0 | 11 | 0 | 0 | 11 | --- | 1,00 | 11 |
| | F78 | --- | --- | --- | --- | --- | 1 | --- | --- |



Projekt: Verkehrsgutachten für das Vorhaben "Auf dem Knapp" und "Am Hinkeln"
Stadt: Schwerte
Knotenpunkt: **A** Bürenbrucher Weg Nord
B Am Derkmannsstück
C Bürenbrucher Weg Süd
D Am Knapp
Verkehrsdaten: Datum: Do, 13.07.2017 Uhrzeit: 16:45-17:45 Uhr
Planfall: Ao Analyse
Verkehrsregelung: Zufahrt B: Zeichen 205 StVO (Vorfahrt gewähren!)
 Zufahrt D: Zeichen 205 StVO (Vorfahrt gewähren!)

| Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8 | | | |
|--------------------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------|
| Verkehrsstrom | Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ | Kapazität $C_{PE,i}$ | Auslastungsgrad x_i |
| | [Pkw-E/h] | [Pkw-E/h] | $(q_{PE,i}/C_{PE,i})$ |
| | | | [-] |
| 2 | 98 | 1800 | 0,05 |
| 8 | 79 | 1800 | 0,04 |

| Grundkapazität der Verkehrsströme 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 und 12 | | | | | | | |
|--|---------------------------|-----------------------|--------|---------------------------|--------|---------------------------------|----------------|
| Verkehrsstrom | Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ | Hauptströme $q_{p,i}$ | | Grundkapazität $G_{PE,i}$ | | Abminderungsfaktor $f_{f,EK,j}$ | |
| | | (Tab. S5-4) | | (Bild S5-9 bzw. S5-10) | | (Bild S5-11) | |
| | [Pkw-E/h] | [Fz/h] | | [Pkw-E/h] | | [-] | |
| 3 | 12 | ohne RA o | mit RA | ohne RA 1600 | mit RA | ohne RA 0,99 | mit RA 0,99 |
| 9 | 4 | ohne RA o | mit RA | ohne RA 1600 | mit RA | ohne RA 1,00 | mit RA 1,00 |
| 1 (j = F78) | 23 | 82 | | 1171 | | 1,00 | |
| 7 (j = F34) | 3 | 110 | | 1135 | | 0,99 | |
| 6 | 2 | 104 | | 1057 | | ohne RA 1,00 | mit RA 1,00 |
| 12 | 11 | 6 | | 1191 | | ohne RA 1,00 | mit RA 1,00 |
| 5 | 2 | 212 | | 811 | | --- | |
| 11 | 3 | 216 | | 806 | | --- | |
| 4 (j = F12) | 4 | 213 | | 888 | | 1,00 | |
| 10 (j = F56) | 6 | 214 | | 888 | | 1,00 | |



Projekt: Verkehrsgutachten für das Vorhaben "Auf dem Knapp" und "Am Hinkeln"
Stadt: Schwerte
Knotenpunkt: **A** Bürenbrucher Weg Nord
B Am Derkmansstück
C Bürenbrucher Weg Süd
D Am Knapp
Verkehrsdaten: Datum: Do, 13.07.2017 Uhrzeit: 16:45-17:45 Uhr
Planfall: Ao Analyse
Verkehrsregelung: Zufahrt B: Zeichen 205 StVO (Vorfahrt gewähren!)
 Zufahrt D: Zeichen 205 StVO (Vorfahrt gewähren!)

| Kapazität der Verkehrsströme 1, 3, 6, 7, 9 und 12 | | | | |
|---|--------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Verkehrsstrom | Kapazität $C_{PE,i}$ | Auslastungsgrad x_i | staufreier Zustand $p_{0,i}$ | staufreier Zustand p_x |
| | (Gl. S5-13) [Pkw-E/h] | $(q_{PE,i}/C_i)$ [-] | [-] | [-] |
| 3 | 1591 | 0,01 | --- | --- |
| 9 | 1599 | 0,00 | --- | --- |
| 1 | 1170 | 0,02 | 0,98 | 0,98 |
| 7 | 1128 | 0,00 | 1,00 | |
| 6 | 1054 | 0,00 | 1,00 | --- |
| 12 | 1191 | 0,01 | 0,99 | --- |

| Kapazität der Verkehrsströme 5 und 11 | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Verkehrsstrom | Kapazität $C_{PE,i}$ | Auslastungsgrad x_i | staufreier Zustand $p_{0,i}$ | staufreier Zustand $p_{z,i}$ |
| | (Gl. S5-13) [Pkw-E/h] | $(q_{PE,i}/C_i)$ [-] | [-] | [-] |
| 5 | 791 | 0,00 | 1,00 | 0,97 |
| 11 | 787 | 0,00 | 1,00 | 0,97 |

| Kapazität der Verkehrsströme 4 und 10 | | |
|---------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Verkehrsstrom | Kapazität C_i | Auslastungsgrad x_i |
| | (Gl. 7-7) [Pkw-E/h] | $(q_{PE,i}/C_i)$ [-] |
| 4 | 857 | 0,00 |
| 10 | 863 | 0,01 |

| | | | | | | | | | |
|----------|--|----------|-----------------------|----------|-------------------|----------|----------------------|----------|----------|
| | <p>Projekt: Verkehrsgutachten für das Vorhaben "Auf dem Knapp" und "Am Hinkeln"</p> <p>Stadt: Schwerte</p> <p>Knotenpunkt:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50px;">A</td> <td>Bürenbrucher Weg Nord</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Am Derkmannsstück</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Bürenbrucher Weg Süd</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Am Knapp</td> </tr> </table> <p>Verkehrsdaten: Datum: Do, 13.07.2017 Uhrzeit: 16:45-17:45 Uhr</p> <p>Planfall: Ao Analyse</p> <p>Verkehrsregelung: Zufahrt B: Zeichen 205 StVO (Vorfahrt gewähren!) Zufahrt D: Zeichen 205 StVO (Vorfahrt gewähren!)</p> | A | Bürenbrucher Weg Nord | B | Am Derkmannsstück | C | Bürenbrucher Weg Süd | D | Am Knapp |
| A | Bürenbrucher Weg Nord | | | | | | | | |
| B | Am Derkmannsstück | | | | | | | | |
| C | Bürenbrucher Weg Süd | | | | | | | | |
| D | Am Knapp | | | | | | | | |

| Kapazität der Mischströme | | | | | | |
|---------------------------|----------------|-----------------------|--------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Zufahrt | Verkehrsströme | Auslastungsgrad x_i | Aufstellplätze n | Verkehrsstärke Summe $q_{PE,i}$ | Kapazität $C_{PE,m}$ | Verkehrszusammensetzung $f_{PE,m}$ |
| | | [-] | [Pkw-E] | [Pkw-E/h] | [Pkw-E/h] | [-] |
| A | 1 | 0,02 | --- | 133 | 1800 | 1,00 |
| | 2 | 0,05 | | | | |
| | 3 | 0,01 | | | | |
| B | 4 | 0,00 | --- | 7 | 888 | 0,88 |
| | 5 | 0,00 | | | | |
| | 6 | 0,00 | | | | |
| C | 7 | 0,00 | --- | 85 | 1800 | 0,98 |
| | 8 | 0,04 | | | | |
| | 9 | 0,00 | | | | |
| D | 10 | 0,01 | --- | 20 | 1007 | 0,81 |
| | 11 | 0,00 | | | | |
| | 12 | 0,01 | | | | |

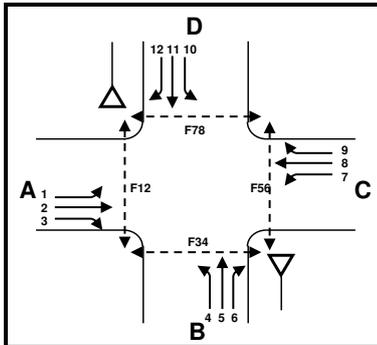
| Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme | | | | | | | | |
|---|---------------------------|--|---|------------------------------------|-----------------------------------|---------------|--|--------------------|
| | beteiligte Verkehrsströme | Verkehrszusammensetzung $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m}$ | Kapazität in Pkw-E/h $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$ | Kapazität in Fz/h C_i bzw. C_m | Kapazitätsreserve R_i und R_m | Rückstaulänge | mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ und $t_{w,m}$ | Qualitätsstufe QSV |
| | | [-] | [Pkw-E/h] | [Fz/h] | [Fz/h] | [m] | [s] | [-] |
| A | 1 | 1,00 | 1170 | 1170 | 1147 | 6,00 | 3 | A |
| | 2 | 0,99 | 1800 | 1818 | 1719 | | 2 | A |
| | 3 | 1,05 | 1591 | 1521 | 1510 | 6,27 | 2 | A |
| B | 4 | 0,88 | 857 | 979 | 975 | 5,25 | 4 | A |
| | 5 | 0,75 | 791 | 1055 | 1053 | 4,50 | 3 | A |
| | 6 | 1,00 | 1054 | 1054 | 1052 | 6,00 | 3 | A |
| C | 7 | 0,75 | 1128 | 1504 | 1500 | 4,50 | 2 | A |
| | 8 | 0,99 | 1800 | 1811 | 1732 | | 2 | A |
| | 9 | 0,88 | 1599 | 1827 | 1823 | 5,25 | 2 | A |
| D | 10 | 0,67 | 863 | 1295 | 1286 | 4,00 | 3 | A |
| | 11 | 0,63 | 787 | 1259 | 1255 | 3,75 | 3 | A |
| | 12 | 1,00 | 1191 | 1191 | 1180 | 6,00 | 3 | A |
| A | 1+2+3 | 1,00 | 1800 | 1807 | 1674 | 5,98 | 2 | A |
| B | 4+5+6 | 0,88 | 888 | 1015 | 1008 | 5,25 | 4 | A |
| C | 7+8+9 | 0,98 | 1800 | 1842 | 1757 | 5,86 | 2 | A |
| D | 10+11+12 | 0,81 | 1007 | 1240 | 1220 | 4,88 | 3 | A |
| erreichbare Qualitätsstufe QSV_{gesamt} | | | | | | | | A |

| | | | | | | | | | |
|----------|---|----------|-----------------------|----------|-------------------|----------|----------------------|----------|----------|
| | <p>Projekt: Verkehrsgutachten für das Vorhaben "Auf dem Knapp" und "Am Hinkeln"</p> <p>Stadt: Schwerte</p> <p>Knotenpunkt:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50px;">A</td> <td>Bürenbrucher Weg Nord</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Am Derkmannsstück</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Bürenbrucher Weg Süd</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Am Knapp</td> </tr> </table> <p>Verkehrsdaten: Datum: Do, 13.07.2017 Uhrzeit: 16:45-17:45 Uhr</p> <p>Planfall: A1 Analyse-Mit-Fall (Analyse + Neuverkehr)</p> <p>Verkehrsregelung: Zufahrt B: Zeichen 205 StVO (Vorfahrt gewähren!) Zufahrt D: Zeichen 205 StVO (Vorfahrt gewähren!)</p> | A | Bürenbrucher Weg Nord | B | Am Derkmannsstück | C | Bürenbrucher Weg Süd | D | Am Knapp |
| A | Bürenbrucher Weg Nord | | | | | | | | |
| B | Am Derkmannsstück | | | | | | | | |
| C | Bürenbrucher Weg Süd | | | | | | | | |
| D | Am Knapp | | | | | | | | |

| Geometrische Randbedingungen | | | | | | |
|------------------------------|---------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------|
| Zufahrt | Verkehrsstrom | Fahrstreifen | | | Fußgängerfurt | |
| | | Anzahl (0/1/2) | Aufstelllänge n [Pkw-E] | Dreiecks-insel (ja/nein) | Mittelinsel (ja/nein) | FGÜ (ja/nein) |
| A | 1 | 1 | --- | --- | --- | --- |
| | 2 | | --- | --- | --- | |
| | 3 | | --- | nein | --- | |
| | F12 | | --- | --- | nein | |
| B | 4 | 1 | --- | --- | --- | --- |
| | 5 | | --- | --- | --- | |
| | 6 | | --- | nein | --- | |
| | F34 | | --- | --- | nein | |
| C | 7 | 1 | --- | --- | --- | --- |
| | 8 | | --- | --- | --- | |
| | 9 | | --- | nein | --- | |
| | F56 | | --- | --- | nein | |
| D | 10 | 1 | --- | --- | --- | --- |
| | 11 | | --- | --- | --- | |
| | 12 | | 1 | ja | --- | |
| | F78 | | --- | --- | --- | nein |

| | | | | | | | | | |
|----------|---|----------|-----------------------|----------|------------------|----------|----------------------|----------|----------|
| | <p>Projekt: Verkehrsgutachten für das Vorhaben "Auf dem Knapp" und "Am Hinkeln"</p> <p>Stadt: Schwerte</p> <p>Knotenpunkt:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50px;">A</td> <td>Bürenbrucher Weg Nord</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Am Derkmansstück</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Bürenbrucher Weg Süd</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Am Knapp</td> </tr> </table> <p>Verkehrsdaten: Datum: Do, 13.07.2017 Uhrzeit: 16:45-17:45 Uhr</p> <p>Planfall: A1 Analyse-Mit-Fall (Analyse + Neuverkehr)</p> <p>Verkehrsregelung: Zufahrt B: Zeichen 205 StVO (Vorfahrt gewähren!) Zufahrt D: Zeichen 205 StVO (Vorfahrt gewähren!)</p> | A | Bürenbrucher Weg Nord | B | Am Derkmansstück | C | Bürenbrucher Weg Süd | D | Am Knapp |
| A | Bürenbrucher Weg Nord | | | | | | | | |
| B | Am Derkmansstück | | | | | | | | |
| C | Bürenbrucher Weg Süd | | | | | | | | |
| D | Am Knapp | | | | | | | | |

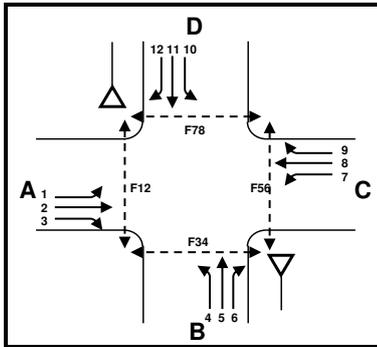
| Verkehrsstärken | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------|--------------------|------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|---------------------|
| Zufahrt | Verkehrsstrom | Rad $q_{Rad,i}$ | LV $q_{LV,i}$ | Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ | LkwK $q_{LkwK,i}$ | Fz (Summe) $q_{Fz,i}$ | Fg $q_{Fg,i}$ | Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ | Pkw-E $q_{PE,i}$ |
| | | [Rad/h] | [Pkw/h] | [Lkw/h] | [LkwK/h] | [Fz/h] | [Fg/h] | [Pkw-E/h] | [Pkw-E/h] |
| A | 1 | 0 | 27 | 0 | 0 | 27 | --- | 1,00 | 27 |
| | 2 | 4 | 101 | 3 | | 108 | --- | 1,00 | 108 |
| | 3 | 0 | 10 | 1 | | 11 | --- | 1,05 | 12 |
| | F12 | --- | --- | --- | --- | --- | 0 | --- | --- |
| B | 4 | 1 | 3 | 0 | 0 | 4 | --- | 0,88 | 4 |
| | 5 | 1 | 2 | 0 | 0 | 3 | --- | 0,83 | 3 |
| | 6 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | --- | 1,00 | 3 |
| | F34 | --- | --- | --- | --- | --- | 7 | --- | --- |
| C | 7 | 2 | 2 | 0 | 0 | 4 | --- | 0,75 | 3 |
| | 8 | 2 | 80 | 1 | | 83 | --- | 0,99 | 83 |
| | 9 | 1 | 5 | 0 | 0 | 6 | --- | 0,92 | 6 |
| | F56 | --- | --- | --- | --- | --- | 7 | --- | --- |
| D | 10 | 6 | 4 | 0 | 0 | 10 | --- | 0,70 | 7 |
| | 11 | 3 | 1 | 0 | 0 | 4 | --- | 0,63 | 3 |
| | 12 | 0 | 13 | 0 | 0 | 13 | --- | 1,00 | 13 |
| | F78 | --- | --- | --- | --- | --- | 1 | --- | --- |



Projekt: Verkehrsgutachten für das Vorhaben "Auf dem Knapp" und "Am Hinkeln"
Stadt: Schwerte
Knotenpunkt: A Bürenbrucher Weg Nord
 B Am Derkmannsstück
 C Bürenbrucher Weg Süd
 D Am Knapp
Verkehrsdaten: Datum: Do, 13.07.2017 Uhrzeit: 16:45-17:45 Uhr
Planfall: A1 Analyse-Mit-Fall (Analyse + Neuverkehr)
Verkehrsregelung: Zufahrt B: Zeichen 205 StVO (Vorfahrt gewähren!)
 Zufahrt D: Zeichen 205 StVO (Vorfahrt gewähren!)

| Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8 | | | |
|--------------------------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------|
| Verkehrsstrom | Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ | Kapazität $C_{PE,i}$ | Auslastungsgrad x_i |
| | [Pkw-E/h] | [Pkw-E/h] | $(q_{PE,i}/C_{PE,i})$ |
| | | | [-] |
| 2 | 108 | 1800 | 0,06 |
| 8 | 83 | 1800 | 0,05 |

| Grundkapazität der Verkehrsströme 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 und 12 | | | | | | | |
|--|---------------------------|-----------------------|--------|---------------------------|--------|---------------------------------|----------------|
| Verkehrsstrom | Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ | Hauptströme $q_{p,i}$ | | Grundkapazität $G_{PE,i}$ | | Abminderungsfaktor $f_{f,EK,j}$ | |
| | | (Tab. S5-4) | | (Bild S5-9 bzw. S5-10) | | (Bild S5-11) | |
| | [Pkw-E/h] | [Fz/h] | | [Pkw-E/h] | | [-] | |
| 3 | 12 | ohne RA o | mit RA | ohne RA 1600 | mit RA | ohne RA 0,99 | mit RA 0,99 |
| 9 | 6 | ohne RA o | mit RA | ohne RA 1600 | mit RA | ohne RA 1,00 | mit RA 1,00 |
| 1 (j = F78) | 27 | 88 | | 1163 | | 1,00 | |
| 7 (j = F34) | 3 | 119 | | 1123 | | 0,99 | |
| 6 | 3 | 113 | | 1045 | | ohne RA 1,00 | mit RA 1,00 |
| 12 | 13 | 6 | | 1191 | | ohne RA 1,00 | mit RA 1,00 |
| 5 | 3 | 231 | | 789 | | --- | |
| 11 | 3 | 234 | | 785 | | --- | |
| 4 (j = F12) | 4 | 231 | | 870 | | 1,00 | |
| 10 (j = F56) | 7 | 234 | | 870 | | 1,00 | |



Projekt: Verkehrsgutachten für das Vorhaben "Auf dem Knapp" und "Am Hinkeln"
Stadt: Schwerte
Knotenpunkt:
 A Bürenbrucher Weg Nord
 B Am Derkmansstück
 C Bürenbrucher Weg Süd
 D Am Knapp
Verkehrsdaten: Datum: Do, 13.07.2017 Uhrzeit: 16:45-17:45 Uhr
Planfall: A1 Analyse-Mit-Fall (Analyse + Neuverkehr)
Verkehrsregelung: Zufahrt B: Zeichen 205 StVO (Vorfahrt gewähren!)
 Zufahrt D: Zeichen 205 StVO (Vorfahrt gewähren!)

| Kapazität der Verkehrsströme 1, 3, 6, 7, 9 und 12 | | | | |
|---|--------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Verkehrsstrom | Kapazität $C_{PE,i}$ | Auslastungsgrad x_i | staufreier Zustand $p_{0,i}$ | staufreier Zustand p_x |
| | (Gl. S5-13) [Pkw-E/h] | $(q_{PE,i}/C_i)$ [-] | [-] | [-] |
| 3 | 1591 | 0,01 | --- | --- |
| 9 | 1599 | 0,00 | --- | --- |
| 1 | 1162 | 0,02 | 0,98 | 0,97 |
| 7 | 1116 | 0,00 | 1,00 | |
| 6 | 1042 | 0,00 | 1,00 | --- |
| 12 | 1191 | 0,01 | 0,99 | --- |

| Kapazität der Verkehrsströme 5 und 11 | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Verkehrsstrom | Kapazität $C_{PE,i}$ | Auslastungsgrad x_i | staufreier Zustand $p_{0,i}$ | staufreier Zustand $p_{z,i}$ |
| | (Gl. S5-13) [Pkw-E/h] | $(q_{PE,i}/C_i)$ [-] | [-] | [-] |
| 5 | 767 | 0,00 | 1,00 | 0,97 |
| 11 | 764 | 0,00 | 1,00 | 0,97 |

| Kapazität der Verkehrsströme 4 und 10 | | |
|---------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Verkehrsstrom | Kapazität C_i | Auslastungsgrad x_i |
| | (Gl. 7-7) [Pkw-E/h] | $(q_{PE,i}/C_i)$ [-] |
| 4 | 834 | 0,00 |
| 10 | 841 | 0,01 |

| | | | | | | | | | |
|----------|---|----------|-----------------------|----------|-------------------|----------|----------------------|----------|----------|
| | <p>Projekt: Verkehrsgutachten für das Vorhaben "Auf dem Knapp" und "Am Hinkeln"</p> <p>Stadt: Schwerte</p> <p>Knotenpunkt:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50px;">A</td> <td>Bürenbrucher Weg Nord</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Am Derkmannsstück</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Bürenbrucher Weg Süd</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Am Knapp</td> </tr> </table> <p>Verkehrsdaten: Datum: Do, 13.07.2017 Uhrzeit: 16:45-17:45 Uhr</p> <p>Planfall: A1 Analyse-Mit-Fall (Analyse + Neuverkehr)</p> <p>Verkehrsregelung: Zufahrt B: Zeichen 205 StVO (Vorfahrt gewähren!) Zufahrt D: Zeichen 205 StVO (Vorfahrt gewähren!)</p> | A | Bürenbrucher Weg Nord | B | Am Derkmannsstück | C | Bürenbrucher Weg Süd | D | Am Knapp |
| A | Bürenbrucher Weg Nord | | | | | | | | |
| B | Am Derkmannsstück | | | | | | | | |
| C | Bürenbrucher Weg Süd | | | | | | | | |
| D | Am Knapp | | | | | | | | |

| Kapazität der Mischströme | | | | | | |
|---------------------------|----------------|-----------------------|--------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Zufahrt | Verkehrsströme | Auslastungsgrad x_i | Aufstellplätze n | Verkehrsstärke Summe $q_{PE,i}$ | Kapazität $C_{PE,m}$ | Verkehrszusammensetzung $f_{PE,m}$ |
| | | [-] | [Pkw-E] | [Pkw-E/h] | [Pkw-E/h] | [-] |
| A | 1 | 0,02 | --- | 146 | 1800 | 1,00 |
| | 2 | 0,06 | | | | |
| | 3 | 0,01 | | | | |
| B | 4 | 0,00 | --- | 9 | 871 | 0,90 |
| | 5 | 0,00 | | | | |
| | 6 | 0,00 | | | | |
| C | 7 | 0,00 | --- | 91 | 1800 | 0,98 |
| | 8 | 0,05 | | | | |
| | 9 | 0,00 | | | | |
| D | 10 | 0,01 | --- | 23 | 1000 | 0,83 |
| | 11 | 0,00 | | | | |
| | 12 | 0,01 | | | | |

| Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme | | | | | | | | |
|---|---------------------------|--|---|------------------------------------|-----------------------------------|---------------|--|--------------------|
| | beteiligte Verkehrsströme | Verkehrszusammensetzung $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m}$ | Kapazität in Pkw-E/h $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$ | Kapazität in Fz/h C_i bzw. C_m | Kapazitätsreserve R_i und R_m | Rückstaulänge | mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ und $t_{w,m}$ | Qualitätsstufe QSV |
| | | [-] | [Pkw-E/h] | [Fz/h] | [Fz/h] | [m] | [s] | [-] |
| A | 1 | 1,00 | 1162 | 1162 | 1135 | 6,00 | 3 | A |
| | 2 | 1,00 | 1800 | 1808 | 1700 | | 2 | A |
| | 3 | 1,05 | 1591 | 1521 | 1510 | 6,27 | 2 | A |
| B | 4 | 0,88 | 834 | 954 | 950 | 5,25 | 4 | A |
| | 5 | 0,83 | 767 | 920 | 917 | 5,00 | 4 | A |
| | 6 | 1,00 | 1042 | 1042 | 1039 | 6,00 | 3 | A |
| C | 7 | 0,75 | 1116 | 1488 | 1484 | 4,50 | 2 | A |
| | 8 | 0,99 | 1800 | 1811 | 1728 | | 2 | A |
| | 9 | 0,92 | 1599 | 1744 | 1738 | 5,50 | 2 | A |
| D | 10 | 0,70 | 841 | 1202 | 1192 | 4,20 | 3 | A |
| | 11 | 0,63 | 764 | 1222 | 1218 | 3,75 | 3 | A |
| | 12 | 1,00 | 1191 | 1191 | 1178 | 6,00 | 3 | A |
| A | 1+2+3 | 1,00 | 1800 | 1800 | 1654 | 6,00 | 2 | A |
| B | 4+5+6 | 0,90 | 871 | 968 | 959 | 5,40 | 4 | A |
| C | 7+8+9 | 0,98 | 1800 | 1840 | 1749 | 5,87 | 2 | A |
| D | 10+11+12 | 0,83 | 1000 | 1199 | 1177 | 5,00 | 3 | A |
| erreichbare Qualitätsstufe QSV_{gesamt} | | | | | | | | A |