

Stadt Recklinghausen - VEP 37 - Becklemer Weg

Verkehrsuntersuchung

erstellt im Auftrag der
Wohnungsgesellschaft Recklinghausen mbH

Projekt-Nr. 19106

Dr.-Ing. Harald Blanke

B.Sc. Kerstin Brosius

Dezember 2019



INGENIEURBÜRO FÜR VERKEHRS-
UND INFRASTRUKTURPLANUNG

Dr.-Ing. Philipp Ambrosius

Dr.-Ing. Harald Blanke

Westring 25 · 44787 Bochum

Telefon 0234 / 9130-0

Fax 0234 / 9130-200

email info@ambrosiusblanke.de

web www.ambrosiusblanke.de

INHALTSVERZEICHNIS

1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG	2
2. ANALYSE-VERKEHRSSITUATION.....	4
3. ERMITTLUNG DER ZUSATZVERKEHRE AUS WOHNBEBAUUNG	6
4. VERTEILUNG DER ZUSATZVERKEHR	12
5. PROGNOSE-VERKEHRSELASTUNGEN	14
5.1 KFZ-FREQUENZEN AN DEN KNOTENPUNKTEN	14
5.2 EINGANGSGRÖSSEN FÜR EINE SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG.....	17
6. LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN NACH HBS.....	24
6.1 GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGEN	24
6.2 SACHSENSTRASSE / FRIESENSTRASSE	30
6.3 FRIESENSTRASSE / BECKLEMER WEG.....	34
6.4 BECKLEMER WEG / MARKOMANNENSTRASSE	34
7. ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.....	36
VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN.....	40
VERZEICHNIS DER TABELLEN	40
LITERATURHINWEISE.....	42
VERZEICHNIS DES ANHANGS.....	43

1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

In der Stadt Recklinghausen ist auf einer Grünfläche bzw. auf einer derzeit von einem Lebensmittelmarkt genutzten Fläche am Becklemer Weg die Entwicklung einer ergänzenden Wohnbebauung mit 54 Wohneinheiten geplant. Die Kfz-seitige Anbindung der verschiedenen Stellplatzanlagen soll über neue Straßenanbindungen an den Becklemer Weg und im weiteren Verlauf über die Friesenstraße und Sachsenstraße erfolgen.

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens ist der Nachweis einer angemessenen Verkehrserschließung zu erbringen. Hierzu ist die Vorbelastung der umgebenden Verkehrsanlagen zu ermitteln und mit den Neuverkehren des geplanten Bauvorhabens zu maßgebenden Prognose-Verkehrsbelastungen zu überlagern. Auf der Basis der Prognose-Frequenzen ist dann die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität der unmittelbar betroffenen Knotenpunkte zu bewerten. Darüber hinaus sind die Verkehrsdaten als Eingangsgrößen für eine Lärmuntersuchung aufzubereiten.

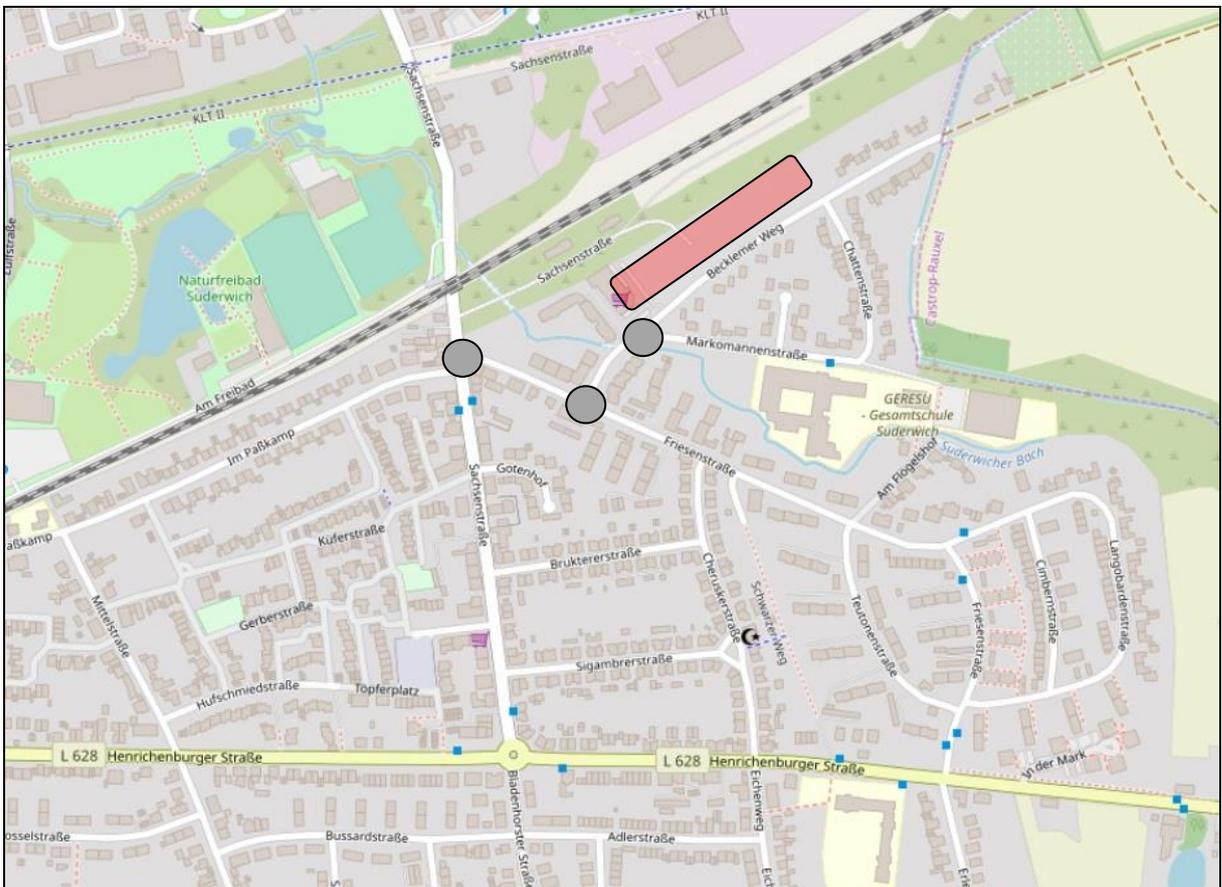


Abbildung 1: Lage des Plangebietes und der zu betrachtenden Knotenpunkte mit Bezug zum umgebenden Straßennetz (Kartengrundlage: openstreetmap.org)



Abbildung 2: Planungskonzept der ergänzenden Wohnbebauung (Quelle: Thesing & Thesing Architekten)

2. ANALYSE-VERKEHRSSITUATION

Zur Beschreibung der bestehenden Verkehrssituation wurden am Dienstag, den 5. November 2019 an den Knotenpunkten Sachsenstraße / Friesenstraße, Friesenstraße / Becklemer Weg und Becklemer Weg / Markomannenstraße in den Zeiträumen zwischen 7.00 und 9.00 Uhr am Morgen sowie zwischen 15.00 und 18.00 Uhr am Nachmittag Verkehrszählungen durchgeführt. Die Verkehrsbelastungen wurden abbiegescharf unterteilt nach Pkw und Lieferwagen, Lkw und Bussen, Lastzügen, motorisierten Zweirädern sowie Fahrrädern erhoben.

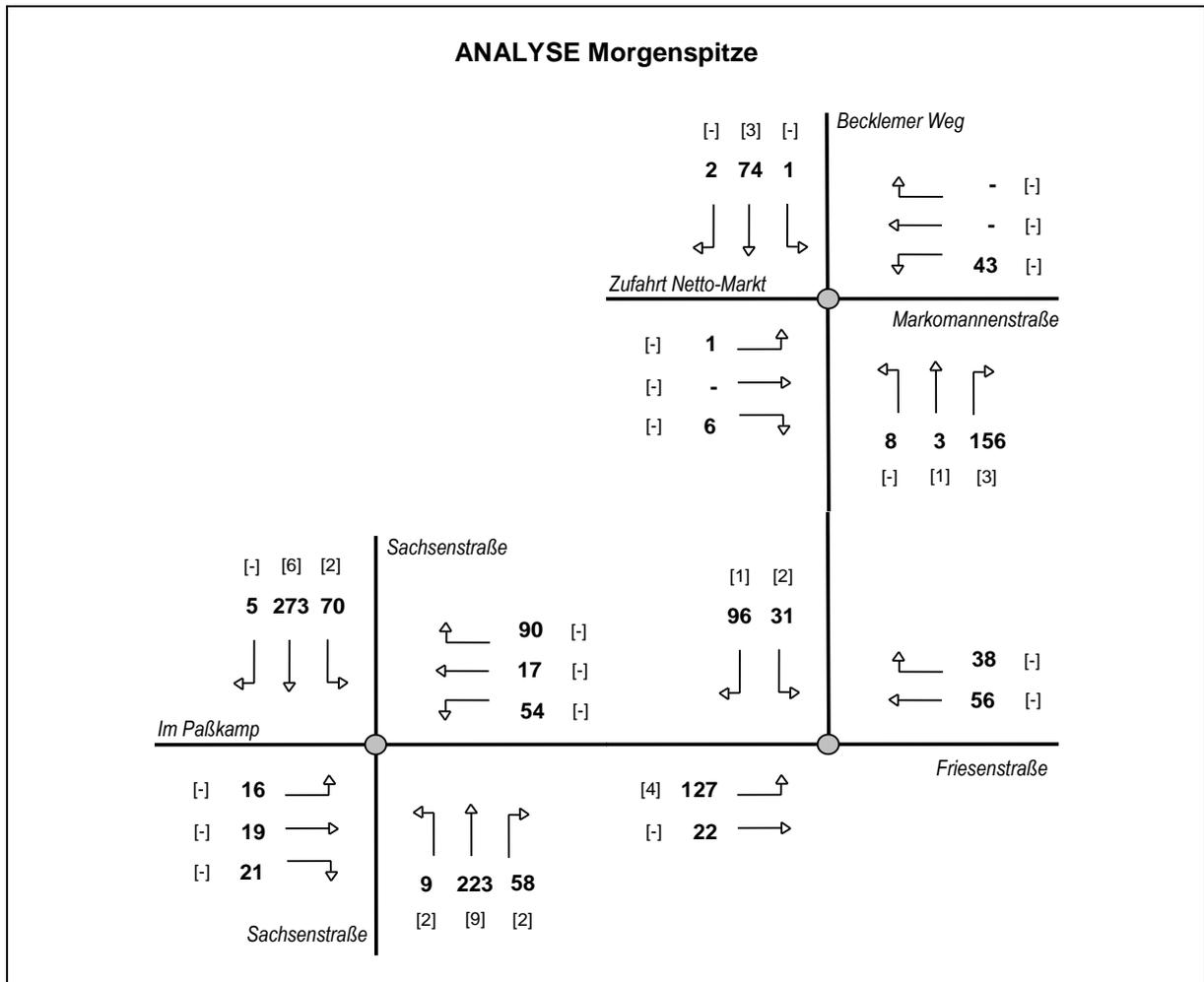


Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in der Spitzenstunde am Morgen (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

Die Zählergebnisse in den Einheiten Kfz/h und Pkw-E/h sowie die Anteile des Schwerverkehrs als Grundlage der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind in den Anhängen 1 bis 3 als Stundenwerte dokumentiert und für die Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag in den Abbildungen 3 und 4 übersichtlich zusammengefasst. Die unmittelbar betroffenen Knotenpunkte sind demnach in den Spitzenstunden an einem Normalwerktag durch folgende ANALYSE-Verkehrsbelastungen gekennzeichnet:

Sachsenstraße / Friesenstraße

7.00 - 8.00 Uhr: 855 Kfz/h
 16.00 - 17.00 Uhr: 969 Kfz/h

Friesenstraße / Becklemer Weg

7.00 - 8.00 Uhr: 370 Kfz/h
 16.00 - 17.00 Uhr: 290 Kfz/h

Becklemer Weg / Markomannenstraße

7.00 - 8.00 Uhr: 294 Kfz/h
 16.00 - 17.00 Uhr: 191 Kfz/h

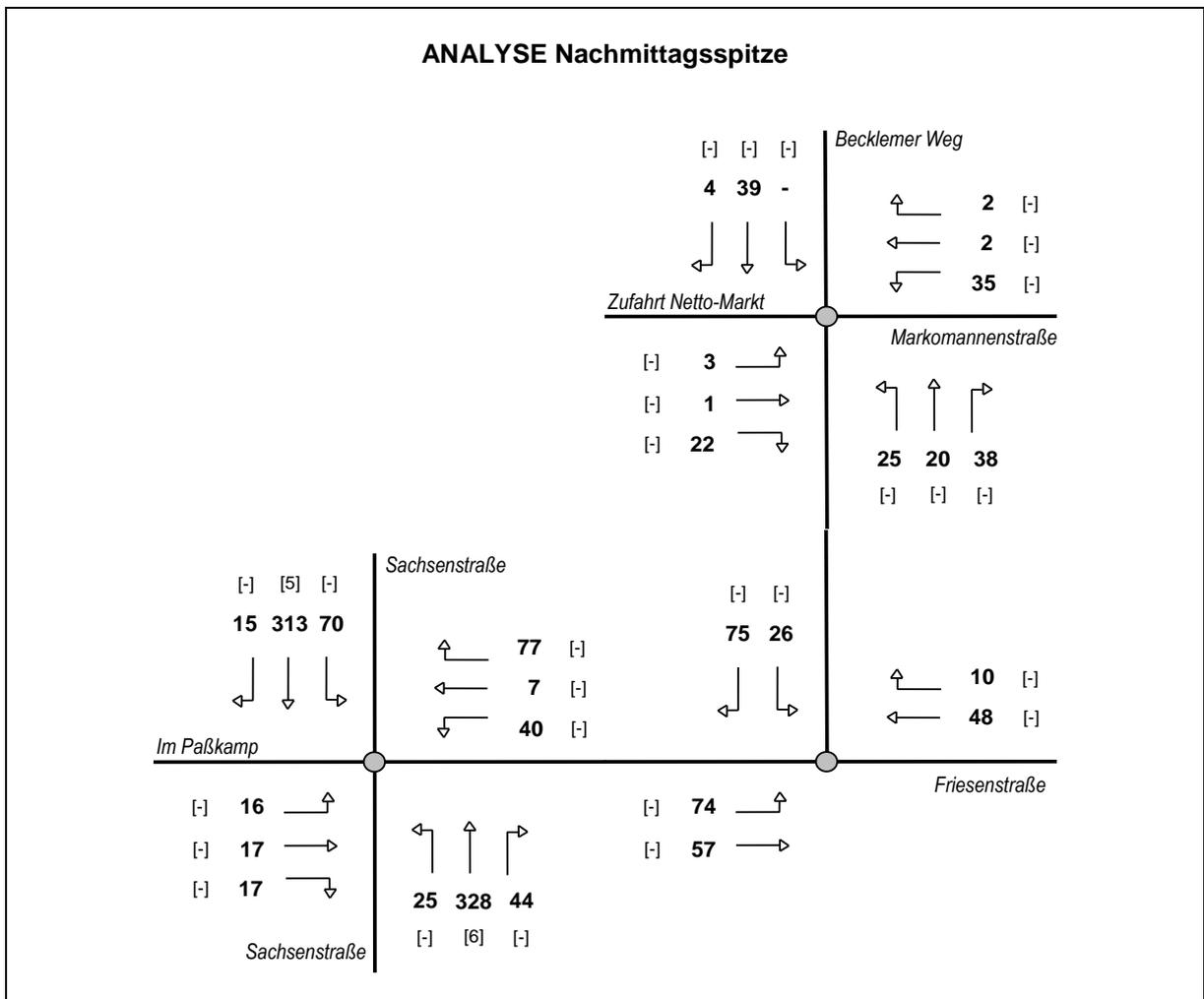


Abbildung 4: ANALYSE-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in der Spitzenstunde am Nachmittag (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

3. ERMITTLUNG DER ZUSATZVERKEHRE AUS WOHNBEBAUUNG

Für die Festlegung der verkehrlich relevanten Bestimmungsgrößen der geplanten Nutzungen werden folgende Grundlagen und Empfehlungen des aktuellen Richtlinienwerkes bzw. der praxisnahen Literatur herangezogen.

- *Bosserhoff, D.*
Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC
- *Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen*
Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs (*EAR 1991 / 1995 und EAR 05*)
Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (*FGSV, 2006*)
- *Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung*
Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung. Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden, 2000 / 2005.

Für das Verkehrsaufkommen aus Wohnnutzung ist die Anzahl der Einwohner die bestimmende Schlüsselgröße. Das Verkehrsaufkommen von Wohngebieten ist im wesentlichen Bewohnerverkehr. Dieser ist gekennzeichnet durch die Fahrtzweckgruppen Berufs- und Ausbildungsverkehr, Einkaufs- und Besorgungsverkehr sowie Freizeitverkehr. Die Wegezähl aller Bewohner ergibt sich aus der Einwohnerzahl, multipliziert mit deren spezifischer Wegehäufigkeit. Sie liegt im Durchschnitt bei 3,0 bis 3,5 Wegen pro Werktag in bestehenden Gebieten. In Neubaugebieten sind die Durchschnittswerte mit 3,5 bis 4,0 Wegen pro Werktag aufgrund des höheren Anteils mobiler Bevölkerungsgruppen etwas höher anzusetzen (*FGSV, 2006*).

Im Rahmen der Untersuchung der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (2001/2005)* werden die Wegehäufigkeiten in Abhängigkeit von der Lage und Art des Wohngebietes differenziert betrachtet. Grundsätzlich ist zu beachten, dass sich die nachfolgenden spezifischen Wegehäufigkeiten auf alle Einwohner, d. h. inklusive Kinder und immobile Personen, beziehen. Wege sind hierbei definiert als Wege außer Haus, d. h. Ortsveränderungen innerhalb des Hauses werden nicht berücksichtigt.

Durchschnittliche Wohngebiete	Bandbreite	Mittelwert
- in Städten	3,0 – 3,5 Wege/Werktag	3,3 Wege/Werktag
- im ländlichen Raum	2,8 – 3,3 Wege/Werktag	3,0 Wege/Werktag
Ältere Wohngebiete	Bandbreite	Mittelwert
- in Städten	2,5 – 3,0 Wege/Werktag	2,8 Wege/Werktag
- im ländlichen Raum	2,3 – 2,8 Wege/Werktag	2,5 Wege/Werktag
Neuere Wohngebiete	Bandbreite	Mittelwert
- in Städten	3,5 – 4,0 Wege/Werktag	3,8 Wege/Werktag
- im ländlichen Raum	3,3 – 3,8 Wege/Werktag	3,5 Wege/Werktag

In zentralen Lagen von Städten ist die Wegehäufigkeit größer als am Rande, im ländlichen Raum ist sie in der Regel geringer als in Städten. Der Gebietstyp (Stadt, Verdichtungsraum, ländlicher Raum) ist jedoch eher unwesentlich für die Wegehäufigkeit. Entscheidend sind die Zusammensetzung der

Bevölkerung nach verhaltenshomogenen Gruppen, insbesondere nach Alter und Status (Erwerbstätigkeit, Teilzeitbeschäftigung, Kindererziehung) und Pkw-Verfügbarkeit. Nach den Angaben der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (2001/2005)* ist die Zahl der Wege beispielsweise

- bei neuen Wohngebieten mit jüngeren und vielen erwerbstätigen Einwohnern deutlich höher als bei Bestandsgebieten; am geringsten ist sie in älteren Gebieten mit vor allem nicht-erwerbstätigen Personen,
- bei Erwerbstätigen ohne Pkw-Verfügbarkeit in der Regel deutlich (um je nach Altersgruppe und Region 0,5 - 1,0 Wege/Werktag) geringer als mit Pkw-Verfügbarkeit,
- bei Teilzeitbeschäftigung höher als ohne Teilzeitbeschäftigung,
- bei Personen mit Kindererziehung in der Regel durch viele verschiedene Aktivitäten sowie Bring- und Holverkehr höher als ohne Kindererziehung,
- bei Schülern über 10 Jahren und Studenten (Werte über 5) besonders hoch,
- bei Senioren in der Regel gering.

Die Wegehäufigkeit liegt bei älteren, nicht mehr berufstätigen oder arbeitslosen Einwohnern niedriger als bei Erwerbstätigen, Auszubildenden oder Schülern. Aus diesem Grund weist z. B. ein neues Einfamilienhausgebiet, das i. d. R. mehrheitlich von den letztgenannten Personen bewohnt wird, eine höhere Verkehrserzeugung als ein älteres Wohngebiet auf. Gegebenenfalls sind die Werte für die Wegehäufigkeit entsprechend den Nutzern des Wohngebietes anzupassen; höhere Mobilitätswerte für besonders mobile Personengruppen (z. B. Singles, Teilzeitbeschäftigte, Studenten, junge Familien), niedrigere Mobilitätswerte für ältere Einwohner. Die Wegehäufigkeit hängt auch von den Gewohnheiten der Einwohner ab, z. B. ist sie höher, wenn an Arbeitstagen das Mittagessen zuhause eingenommen wird. In den oben aufgeführten Wegehäufigkeiten sind Abschläge für Abwesenheit von der Wohnung (z. B. Urlaub, Krankheit) enthalten. In Zentrumsnähe liegt die spezifische Wegehäufigkeit aufgrund einer größeren Angebotsvielfalt und dichter Bebauung eher am oberen Wert der genannten Bandbreiten. Werte am unteren Rand des Wertespektrums sind vornehmlich in peripheren Gebieten mit geringer Nahbereichsausstattung und niedriger Siedlungsdichte zu erwarten (*FGSV, 2006*).

- *Im vorliegenden Fall wird für das Baugebiet ein hoher Anteil mobiler Bevölkerungsgruppen unterstellt und eine mittlere, spezifische Wegehäufigkeit von 4,0 Wege / Werktag in Ansatz gebracht.*

Hinsichtlich der Haushaltsgröße liegen folgende Erfahrungswerte der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (2001/2005)* vor.

Bundesweite Werte:

- Großstadt 1,3 - 2,0 Einwohner/Wohneinheit (WE)
- Kreisstadt 2,0 - 2,5 Einwohner/Wohneinheit (WE)
- Dorf 2,5 - 3,0 Einwohner/Wohneinheit (WE)

Werte aus Raumordnungsgutachten in Hessen:

- kreisfreie Städte 1,8 - 2,0 Einwohner/Wohneinheit (WE)
- ländliche Gemeinden 2,4 - 2,7 Einwohner/Wohneinheit (WE)

Bei Altbaugebieten mit hohem Ausländeranteil, Sozialwohnungen oder neuen Wohnungen mit größerer Wohnfläche, die in der Regel von Familien und Kindern genutzt werden, sind mindestens 3,0 Einwohner/WE anzunehmen.

- *Im vorliegenden Fall wird für das Baugebiet eine mittlere Haushaltgröße von 3,5 Personen pro Wohneinheit in Ansatz gebracht.*

Die Aufteilung der Wege auf die verschiedenen Verkehrsmittel variiert nach den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (FGSV, 2006)* je nach Standort erheblich. Am geringsten variiert der Anteil nicht motorisierter Wege, der in Wohngebieten im Allgemeinen zwischen 30 und 40 % des Verkehrsaufkommens beträgt. Der Anteil der ÖPNV-Wege variiert in Wohngebieten zwischen 5 und 30 % je nach Güte der ÖPNV-Erschließung. Der Anteil der Wege, die mit dem Pkw, als Fahrer oder Mitfahrer, unternommen werden, liegt in Wohngebieten zwischen 30 und 70 %. Für die Wahl des Verkehrsmittels sind nach der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (2001/2005)* insbesondere folgende Faktoren wichtig:

- Vorhandensein fußläufig oder mit dem Fahrrad gut erreichbarer Arbeitsplätze, Nahversorgungseinrichtungen (Geschäfte des täglichen Bedarfs), Gemeinbedarfseinrichtungen (Kindergarten, Schule) und Freizeiteinrichtungen,
- Nähe zum Ortszentrum mit Geschäften, Verwaltung usw.,
- Qualität der Erschließung im Fußwege- und Radwegenetz (z. B. verkehrliche und soziale Sicherheit, Direktheit des Netzes, Topographie, Querungshilfen an Straßen, behinderungsfreie Nutzbarkeit der Wege),
- Qualität der Erschließung im ÖPNV, z. B. fußläufige Entfernung zur Haltestelle,
- ÖPNV-Angebot, z. B. Bedienungshäufigkeit, Bedienungszeitraum, erreichbare wichtige Reiseziele, Reisezeiten zu diesen Zielen, Komfort,
- Qualität der Erschließung im MIV, z. B. Wegenetz, Verkehrsberuhigungsmaßnahmen, Reisezeiten zu den wichtigsten Zielen,
- Parkraumangebot, z. B. Anzahl der Dauerparkplätze, Parkierungsregelungen/Parkvorrechte für Anwohner, Parkbeschränkungen, Entfernung zu den Parkplätzen,
- Fahrt-/Wegezweck, z. B. Berufs-, Ausbildungs-, Einkaufsverkehr;
- Bevölkerungs- und soziale Struktur, z. B. Anteil der Kinder und Jugendlichen (Kfz-Fahrten nur als Mitfahrer) sowie der Erwerbstätigen,
- Motorisierungsgrad der Einwohner.

Unter günstigen Voraussetzungen, d. h. bei Erreichbarkeit von Nahversorgungs- und Gemeinbedarfseinrichtungen auf kurzen Wegen und attraktiver ÖPNV-Erschließung, beträgt der Pkw-Anteil nur etwa 30 % aller Wege. Im umgekehrten Fall, d.h. bei fehlenden oder weit entfernten Nahversorgungs- und Gemeinbedarfseinrichtungen und nicht attraktiver ÖPNV-Anbindung, beträgt der Pkw-Anteil ca. 70 %. Die Zahl der Pkw-Fahrten pro Person und Tag als Selbstfahrer variiert also näherungsweise zwischen 1 und 2 bei 3,3 Wegen pro Person und Tag und einem Pkw-Besetzungsgrad von 1,1 - 1,2 Personen/Pkw. Nach Festlegung des MIV-Anteils kann die Zahl der Pkw-Fahrten (Selbstfahrer-Anteil) über den Pkw-Besetzungsgrad ermittelt werden. Dieser hängt vom Fahrtzweck ab.

- Berufsverkehr 1,1 Personen/Pkw
- Ausbildungsverkehr 1,4 Personen/Pkw
- Geschäftsverkehr..... 1,1 Personen/Pkw
- Einkaufsverkehr 1,2 Personen/Pkw

- Freizeitverkehr 1,5 Personen/Pkw
 - Urlaubsverkehr 2,6 Personen/Pkw
 - Alle Fahrtzwecke 1,2 Personen/Pkw
- *Es wird für alle Fahrtzweckgruppen ein mittlerer MIV-Anteil von 70 % und ein Besetzungsgrad von 1,2 Personen pro Fahrzeug*

Für die geplanten Nutzungen soll die Leistungsfähigkeit der Anbindung an das Straßennetz mit den Auswirkungen auf die bereits vorhandene Knotenpunkte überprüft werden, so dass von dem ermittelten Pkw-Aufkommen der außerhalb des Gebiets stattfindende Einwohnerverkehr und der Binnenverkehr der Einwohner innerhalb des Gebiets abzuziehen ist. Ein nennenswerter Anteil an Binnenverkehr ergibt sich allerdings nur bei Gebieten mit Nutzungsmischung, d. h. wenn zusätzlich zu Wohnungen auch Wohnfolgeeinrichtungen (Arbeitsplätze, Schulen, Kindergarten, Nahversorgungs-, Freizeiteinrichtungen) vorhanden sind. Der Anteil nimmt mit dem Umfang der Nutzungsmischung, welche die Erledigung von Aktivitäten im Plangebiet erleichtert, und der Gebietsgröße zu. Dieser Anteil berücksichtigt auch, dass durch Koppelung von Wegen (Wegeketteneinbildung, z. B. von der Wohnung zur Schule im Gebiet, anschließend Weg zur Arbeitsstätte außerhalb des Gebiets) der Quell-/Zielverkehr abnimmt. Der Binnenverkehr ist im MIV deutlich niedriger als im NMIV; im ÖPNV kann er in der Regel vernachlässigt werden. Im MIV beträgt der Binnenverkehr 0 - 15 %.

- *Im vorliegenden Fall sind keine Binnenverkehrsanteile zu erwarten.*

Nicht alle Einwohnerwege finden im Plangebiet statt, weil die Wegehäufigkeit auch die Wege der Einwohner außerhalb des Plangebiets beinhaltet, d. h. weder Quelle noch Ziel sind im Plangebiet. Der Anteil hängt ab von dem Ausmaß der Nutzungsmischung, welche die Erledigung von Aktivitäten im Plangebiet erleichtert, der Größe des Plangebiets und der Lage des Gebiets im Raum und beträgt maximal 20 %. Dieser Wert ist nach den Erfahrungen der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (2001/2005)* in der Regel für ein Reines Wohngebiet (WR) ohne Wohnfolgeeinrichtungen anzunehmen, bei Allgemeinen Wohngebieten (WA) oder Gebieten mit Mischnutzung, die über Wohnfolgeeinrichtungen verfügen, liegt er darunter. Demgegenüber werden in den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (FGSV, 2004)* geringere Werte angegeben. Bei allgemeinen Wohngebieten (WA) ist für Wege, die sowohl Quelle als auch Ziel außerhalb des Gebietes haben, eher eine Abminderung um 10 %, bei reinen Wohngebieten (WR) und Kleinsiedlungsgebieten eher um 15 % anzunehmen. Der Anteil der Wege, die sowohl Quelle als auch Ziel außerhalb des Gebietes haben, nimmt mit zunehmendem Binnenverkehr tendenziell ab, d. h. bei kleinen Gebieten liegt der Anteil an der oberen, bei großen Gebieten an der unteren Grenze.

- *Im vorliegenden Fall wird der Anteil des Einwohnerverkehrs außerhalb des Gebietes mit einer Abminderung um 10 % in Ansatz gebracht.*

Nach Angaben des Büros *Thesing & Thesing Architekten* mit Stand 19. September 2019 sind innerhalb der Projektfläche insgesamt 54 Wohneinheiten vorgesehen. Ausgehend von einer mittleren Haushaltgröße von 3,5 Personen werden in dem Gebiet künftig 189 Personen leben. Das Ziel- und Quellverkehrsaufkommen der künftigen Bewohner berechnet sich wie folgt, wobei davon ausgegangen wird, dass jede Aktivität der Bewohner mit Bezug zum Plangebiet im Verlauf eines Normalwerktages abgeschlossen ist.

Bewohnerverkehr:

189 Personen · 4,0 Wege/Werktag..... = 756 Wege aller Einwohner
 756 · 70 % = 529 Personenwege mit Pkw
 529 ÷ 1,2 Personen/Pkw..... = 441 Pkw-Fahrten
 441 · 90 % = 397 Pkw-Fahrten mit Bezug zum Gebiet
 397 ÷ 2 = 199 Pkw-Fahrten
 jeweils im Ziel- und Quellverkehr

In Wohngebieten, insbesondere in reinen Wohngebieten (WR), ist der nicht von den Bewohnern erzeugte Verkehr von untergeordneter Bedeutung. Er besteht aus Besucher- und Wirtschaftsverkehr. Der Besucherverkehr beträgt nach den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (FGSV, 2006)* bis zu 5 % aller (innerhalb und außerhalb des Gebiets durchgeführten) Wege der Bewohner und der bewohnerbezogene Wirtschaftsverkehr (Versorgungs- und Entsorgungsvverkehr sowie Lieferverkehr) ist mit ca. 0,10 Kfz-Fahrten/Einwohner zum Quell- und Zielverkehrsaufkommen der Bewohner hinzuzuzählen.

Besucherverkehr: 529 · 5% ÷ 2 = 13 Kfz/Tag

Wirtschaftsverkehr: 189 · 0,10 ÷ 2 = 9 Kfz/Tag

Das Verkehrsaufkommen für die geplanten Wohnnutzungen wird somit in der Überlagerung der unterschiedlichen Nutzer-/Fahrtzweckgruppen mit insgesamt **221 Kfz/Tag** jeweils im Ziel- und Quellverkehr in Ansatz gebracht. Die tageszeitliche Verteilung des einwohnerbezogenen Verkehrs (Bewohner- und Besucherverkehr) auf die einzelnen Stunden-Intervalle erfolgt auf Basis der Tagesganglinien nach der Erhebung „Mobilität in Deutschland (MiD) 2002“ (vgl. auch *Ver_Bau, Gebietstyp BRD West*), nach Tabelle 3.

In den Spitzenstunden eines Normalwerktagess sind demnach für die geplante Wohnnutzung folgende Zusatzverkehre zu erwarten:

	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
Morgenspitze:	3 Kfz/h.....	33 Kfz/h
Nachmittagsspitze:.....	28 Kfz/h.....	12 Kfz/h
	—————	—————
Gesamtverkehr:	221 Kfz/Tag.....	221 Kfz/Tag.

Stundenintervall	Tagesverteilung [%]		Tagesverteilung [Kfz/h]	
	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr
0.00 - 1.00	-	0,5	-	1
1.00 - 2.00	0,1	0,3	-	1
2.00 - 3.00	0,1	0,1	-	-
3.00 - 4.00	0,1	0,1	-	-
4.00 - 5.00	0,7	0,1	2	-
5.00 - 6.00	3,2	0,2	7	-
6.00 - 7.00	9,1	0,7	20	2
7.00 - 8.00	15,1	1,2	33	3
8.00 - 9.00	9,7	2,1	21	5
9.00 - 10.00	7,9	3,3	18	7
10.00 - 11.00	6,3	5,0	14	11
11.00 - 12.00	4,6	6,7	10	15
12.00 - 13.00	3,9	8,3	9	18
13.00 - 14.00	4,9	6,1	11	13
14.00 - 15.00	5,9	6,0	13	13
15.00 - 16.00	5,4	7,8	12	17
16.00 - 17.00	5,4	12,6	12	28
17.00 - 18.00	5,7	11,5	13	25
18.00 - 19.00	4,7	9,5	10	21
19.00 - 20.00	4,2	5,7	9	13
20.00 - 21.00	1,8	4,1	4	9
21.00 - 22.00	0,8	3,4	2	8
22.00 - 23.00	0,3	3,1	1	7
23.00 - 24.00	0,1	1,6	-	4
Σ	100%	100%	221 Kfz/Tag	221 Kfz/Tag

Tabelle 1: Tagesverteilung des Zusatzverkehrs für die geplanten Wohnnutzungen bei vollständiger Entwicklung mit 54 Wohneinheiten (Quelle: „Mobilität in Deutschland (MiD) 2002“, Programm Ver_Bau Gebietstyp BRD West)

4. VERTEILUNG DER ZUSATZVERKEHRE

Die Verteilung des Zusatzverkehrs der geplanten Wohnnutzungen mit Bezug zum umgebenden Straßennetz erfolgt nach Einschätzung der Verkehrslagegunst und unter Berücksichtigung der vor Ort erhobenen Richtungsverteilung an den betrachteten Knotenpunkten.

Der Zielverkehr (Zufluss) erreicht das geplante Baugebiet zu

- 30% aus nördlicher Richtung über die Sachsenstraße,
- 50% aus südlicher Richtung über die Sachsenstraße
- 5% aus westlicher Richtung über die Straße Im Paßkamp,
- 10% aus östlicher Richtung über die Friesenstraße,
- 5% aus östlicher Richtung über den Becklemer Weg / Heidestraße.

Der Quellverkehr (Abfluss) verlässt das geplante Baugebiet zu

- 30% in nördliche Richtung über die Sachsenstraße,
- 50% in südliche Richtung über die Sachsenstraße
- 5% in westliche Richtung über die Straße Im Paßkamp,
- 10% in östliche Richtung über die Friesenstraße,
- 5% in östliche Richtung über den Becklemer Weg / Heidestraße.

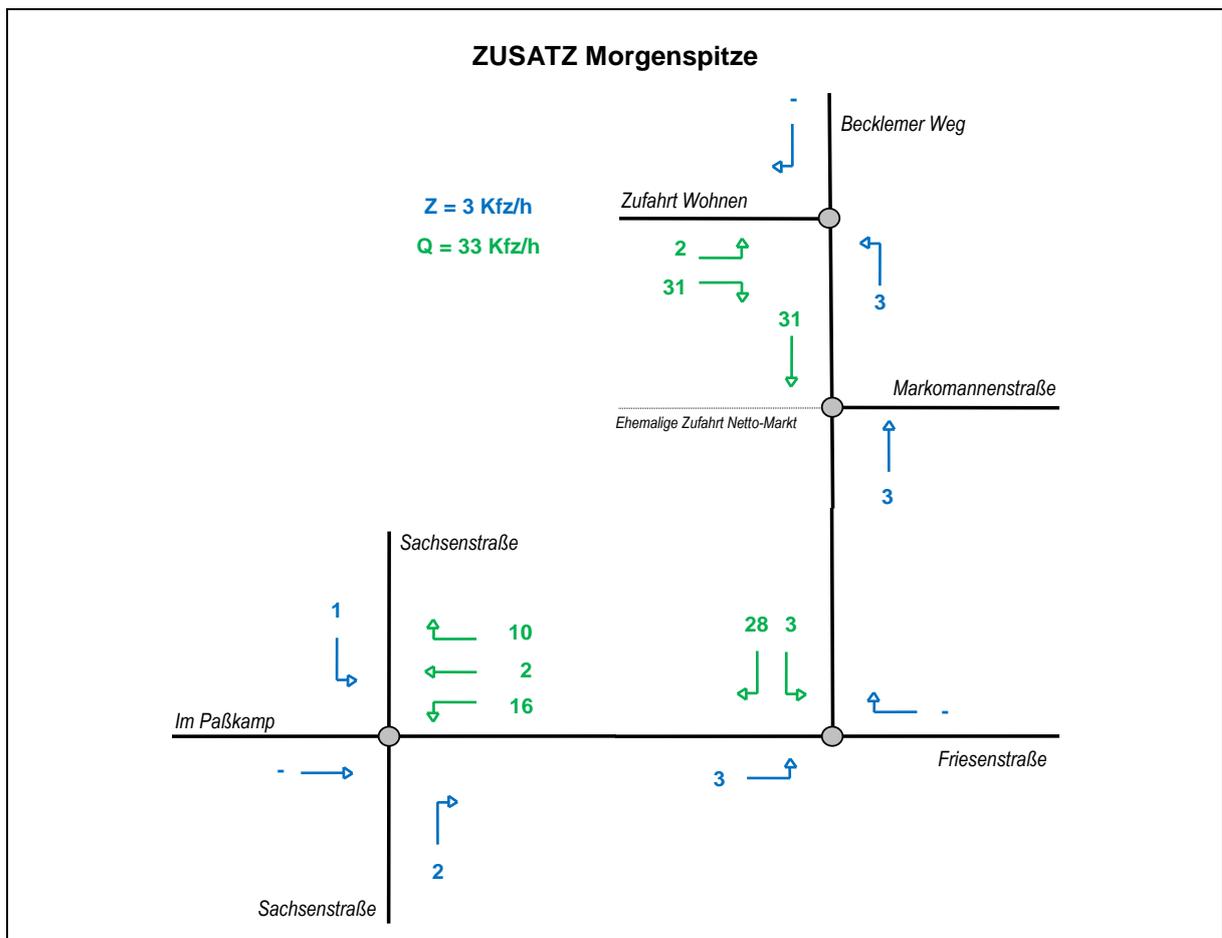


Abbildung 5: ZUSATZ-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in der Spitzenspitze am Morgen

Die sich aus diesen Verteilungsannahmen ergebenden Zusatzverkehre in den Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag sind in den Abbildungen 5 und 6 dargestellt. Die Anbindung des Baugebietes an den Becklemer Weg wird hier schematisch nur mit einer Zufahrt abgebildet, obwohl nach dem aktuellen Konzept das Baugebiet an drei Stellen an den Becklemer Weg angeschlossen werden soll. Die dargestellten Zusatzverkehre in den Spitzenstunden verteilen sich daher in der Realität auf drei Anbindepunkte, so dass hinsichtlich der Leistungsfähigkeit der zusätzlichen Knotenpunkte im Zuge des Becklemer Weges keine Einschränkungen zu erwarten sind.

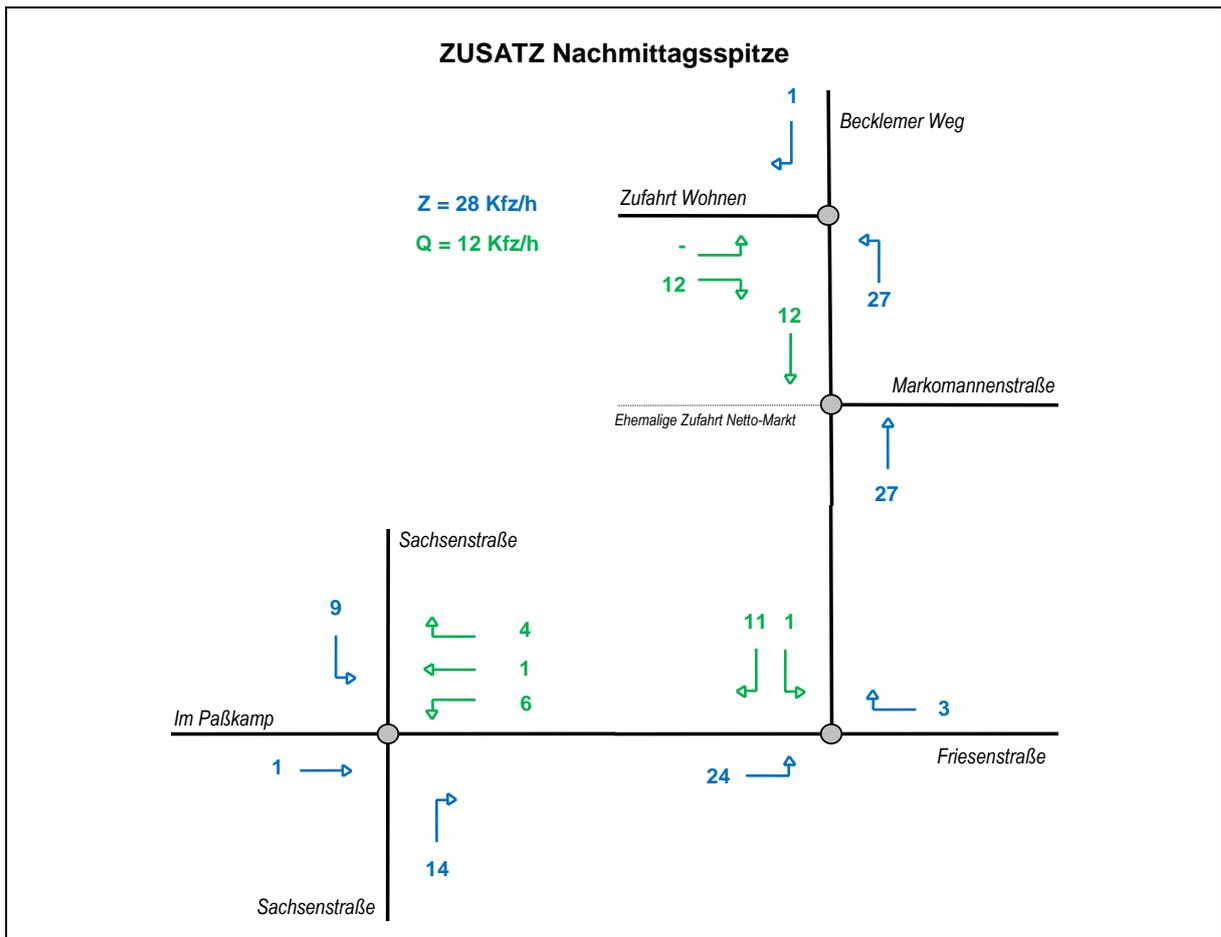


Abbildung 6: ZUSATZ-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in der Spitzenstunde am Nachmittag

5. PROGNOSE-VERKEHRSELASTUNGEN

5.1 KFZ-FREQUENZEN AN DEN KNOTENPUNKTEN

Bei der Ermittlung der Prognose-Verkehrselastungen ist zu berücksichtigen, dass die Fläche des bestehenden Netto-Marktes künftig überbaut wird und somit die derzeit vorhandenen Kfz-Frequenzen entfallen werden. Für den Knotenpunkt Becklemer Weg / Markomannenstraße werden daher die im Rahmen der Zählung vom 5. November 2019 erfassten, abbiegescharfen Ziel- und Quellverkehre des Netto-Marktes in den Prognose-Daten für den Knotenpunkt Becklemer Weg / Markomannenstraße nicht weiter berücksichtigt. An den beiden Knotenpunkten Friesenstraße / Becklemer Weg und Sachsenstraße / Friesenstraße werden sich durch den Entfall des Netto-Marktes ebenfalls Reduzierungen in den Kfz-Frequenzen einstellen. An diesen beiden Knotenpunkten ist jedoch die Zuordnung der fahrtrichtungsbezogenen Ströme zum Netto-Markt nicht eindeutig möglich; daher werden an diesen beiden Knotenpunkten als ungünstiger Ansatz die Prognose-Verkehrselastungen durch die Überlagerung der durch Zählung vor Ort am 5. November 2019 erhobenen Analyse-Verkehrselastungen mit den Zusatzverkehren des geplanten Wohnbaugebietes an einem Normalwerktag überlagert. Die Prognose-Belastungen an diesen Knotenpunkten sind daher in der Tendenz überschätzt, so dass die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen als auf der sicheren Seite liegend angesehen werden können.

In den maßgeblich zu betrachtenden Spitzenstunden eines Normalwerktagess werden an den maßgeblich zu betrachtenden Knotenpunkten folgende Veränderungen im Kfz-Verkehr angesetzt.

	ANALYSE	Neuverkehr	PROGNOSE	Zunahme
<u>Sachsenstraße / Friesenstraße</u>				
Morgenspitze	855 Kfz/h	31 Kfz/h	886 Kfz/h	+ 3,6 %
Nachmittagsspitze	969 Kfz/h	35 Kfz/h	1.004 Kfz/h	+ 3,6 %
<u>Friesenstraße / Becklemer Weg</u>				
Morgenspitze	370 Kfz/h	34 Kfz/h	404 Kfz/h	+ 9,2 %
Nachmittagsspitze	290 Kfz/h	39 Kfz/h	329 Kfz/h	+ 13,4 %
<u>Becklemer Weg / Markomannenstraße</u>				
Morgenspitze	294 Kfz/h	34 Kfz/h	311 Kfz/h	+ 5,8 %
Nachmittagsspitze	191 Kfz/h	39 Kfz/h	173 Kfz/h	- 9,4 %

Am Knotenpunkt Becklemer Weg / Markomannenstraße wird deutlich, dass in der Nachmittagsspitze mit den zugrunde gelegten Annahmen das Zusatzverkehrsaufkommen aus der geplanten Wohnbebauung geringer ausfällt als das bestehende Verkehrsaufkommen des Netto-Marktes. Insofern wird an diesem Zeitintervall am Knotenpunkt Becklemer Weg / Markomannenstraße eintreten. An den übrigen Knotenpunkten werden in der vorliegenden Untersuchung durch die geplante Wohnbebauung jeweils Verkehrszunahmen zugrunde gelegt.

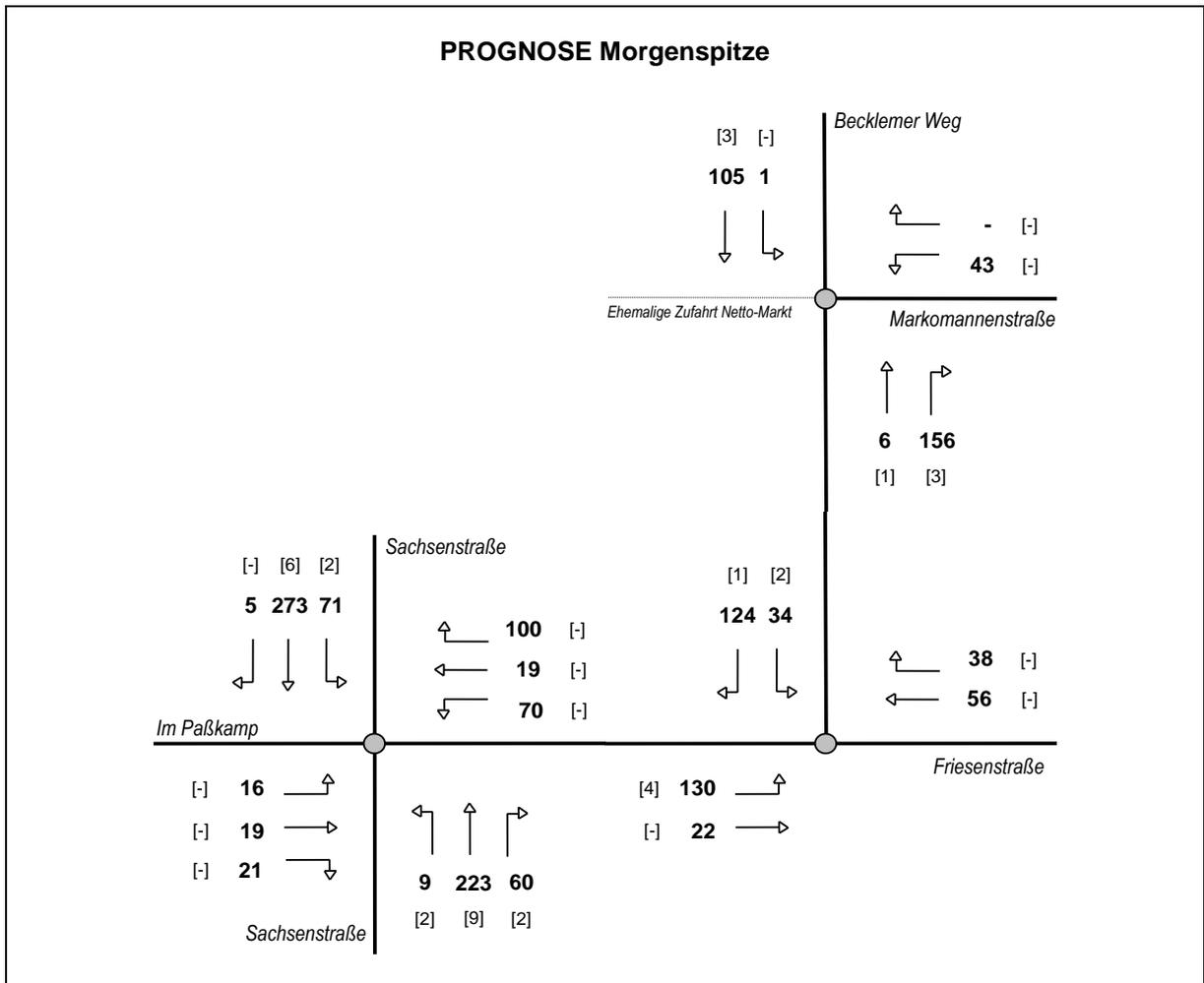


Abbildung 7: PROGNOSE-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in der Spitzenstunde am Morgen (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

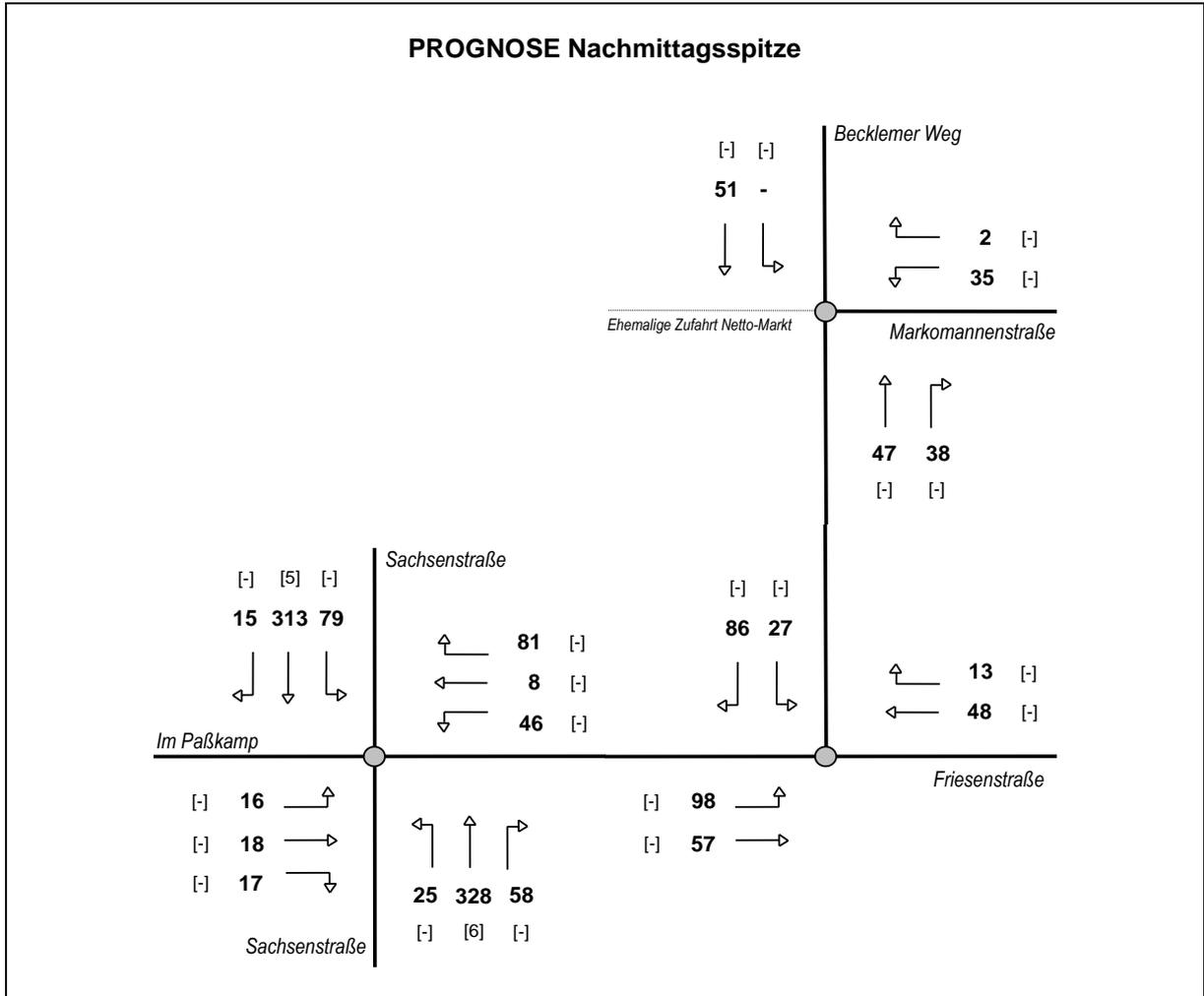


Abbildung 8: PROGNOSE-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in der Spitzenstunde am Nachmittag (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

5.2 EINGANGSGRÖSSEN FÜR EINE SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

Zur Bestimmung der Tages-Verkehrsbelastungen (DTV-Werte) an einem Normalwerktag wurden die Zählwerte vom Dienstag, den 5. November 2019 in den Stundengruppen von 7.00 - 9.00 Uhr und 15.00 - 18.00 Uhr aufaddiert und mit entsprechenden Faktoren nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2001)* und *Schmidt (1996)* hochgerechnet. Alle Zufahrtsstraßen an den betrachteten Knotenpunkten wurden als Straßen am Stadtrand dem Tagesganglinientyp TGw4 nach *HBS 2001* zugeordnet. Demnach liegt der prozentuale Anteil für die Fahrzeuggruppe „Pkw“ (hier Pkw, Lieferwagen, motorisierte Zweiräder) in der Stundengruppe 7.00 bis 9.00 Uhr bei 17,8% und in der Stundengruppe 15.00 bis 18.00 Uhr bei 24,4% am Tagesverkehr (vgl. Tabelle 2). In der Summe wird daher mit den durch Zählung erhobenen Pkw-Frequenzen in den o.g. Zeiträumen ein Gesamtverkehrsanteil von 42,2% des gesamten Tagesverkehrs abgedeckt. Diese Ansätze werden für die Zählwerte des Kraftfahrzeugverkehrs ohne Schwerverkehr (d.h. Pkw, Lieferwagen, motorisierte Zweiräder) in Ansatz gebracht. Für den Schwerverkehr (hier Lkw, Busse und Lastzüge) wird nach *HBS 2001* der prozentuale Anteil in der Stundengruppe 7.00 - 9.00 Uhr mit 16,5% und in der Stundengruppe 15.00 - 18.00 Uhr mit 16,3% am Tagesverkehr in Ansatz gebracht. In der Summe wird mit den durch Zählung erhobenen Kfz-Frequenzen im Schwerverkehr in den o.g. Zeiträumen ein Gesamtverkehrsanteil von 32,8% des gesamten Tagesverkehrs abgedeckt. Mit diesen Ansätzen lassen sich für die angrenzenden Streckenabschnitte die Tagesverkehrsbelastungen im Normalverkehr hochrechnen.

Auf Basis der zugrunde gelegten Tagesganglinientypen lässt sich der prozentuale Anteil der Stundengruppe 6.00 - 22.00 Uhr (Tag) sowohl für den Kraftfahrzeugverkehr ohne Schwerverkehr (d.h. Pkw, Lieferwagen, motorisierte Zweiräder) als auch für den Schwerverkehr (hier Lkw, Busse und Lastzüge) mit 94,6% und der Stundengruppe 22.00 - 6.00 Uhr (Nacht) mit 5,4% ermitteln.

Für den bestehenden Netto-Markt wird der Fahrtenanteil in den Stundengruppen 7.00 - 9.00 Uhr und 15.00 - 18.00 Uhr mit insgesamt 34% am Tagesverkehr angesetzt. Für den bestehenden Netto-Markt lässt sich auf Basis der Zählwerte vom 5. November 2019 ein Tagesaufkommen von 560 Pkw-Fahrten hochrechnen.

	Kfz gesamt	„Pkw“	SV
Becklemer Weg, nördlich Markomannenstraße			
- Analyse Tagesbelastung	693 Kfz/24h	682 Fz/24h	11 Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	655 Kfz/16h	645 Fz/16h	10 Fz/16h
- Analyse Nacht-Werte	38 Kfz/8h	37 Fz/8h	1 Fz/8h
- Zusatz Wohnen Tagesbelastung	420 Kfz/24h	402 Fz/24h	18 Fz/24h
- Zusatz Wohnen Tag-Werte	398 Kfz/16h	380 Fz/16h	18 Fz/16h
- Zusatz Wohnen Nacht-Werte	22 Kfz/8h	22 Fz/8h	- Fz/8h
- Entfall Netto-Markt Tagesbelastung	- Kfz/24h	- Fz/24h	- Fz/24h
- Entfall Netto-Markt Tag-Werte	- Kfz/16h	- Fz/16h	- Fz/16h
- Entfall Netto-Markt Nacht-Werte	- Kfz/8h	- Fz/8h	- Fz/8h

- Prognose Tagesbelastung	1.113 Kfz/24h	1.084 Fz/24h	29 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	1.053 Kfz/16h	1.025 Fz/16h	28 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	60 Kfz/8h	59 Fz/8h	1 Fz/8h

Kfz gesamt „Pkw“ SV

Markomannenstraße, östlich Becklemer Weg

- Analyse Tagesbelastung	1.112 Kfz/24h	1.104 Fz/24h	8 Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	1.052 Kfz/16h	1.044 Fz/16h	8 Fz/16h
- Analyse Nacht-Werte	60 Kfz/8h	60 Fz/8h	- Fz/8h

- Zusatz Wohnen Tagesbelastung	- Kfz/24h	- Fz/24h	- Fz/24h
- Zusatz Wohnen Tag-Werte	- Kfz/16h	- Fz/16h	- Fz/16h
- Zusatz Wohnen Nacht-Werte	- Kfz/8h	- Fz/8h	- Fz/8h

- Entfall Netto-Markt Tagesbelastung	- Kfz/24h	- Fz/24h	- Fz/24h
- Entfall Netto-Markt Tag-Werte	- Kfz/16h	- Fz/16h	- Fz/16h
- Entfall Netto-Markt Nacht-Werte	- Kfz/8h	- Fz/8h	- Fz/8h

- Prognose Tagesbelastung	1.112 Kfz/24h	1.104 Fz/24h	8 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	1.052 Kfz/16h	1.044 Fz/16h	8 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	60 Kfz/8h	60 Fz/8h	- Fz/8h

Kfz gesamt „Pkw“ SV

Becklemer Weg, südlich Markomannenstraße

- Analyse Tagesbelastung	2.209 Kfz/24h	2.190 Fz/24h	19 Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	2.120 Kfz/16h	2.102 Fz/16h	18 Fz/16h
- Analyse Nacht-Werte	89 Kfz/8h	88 Fz/8h	1 Fz/8h

- Zusatz Wohnen Tagesbelastung	420 Kfz/24h	402 Fz/24h	18 Fz/24h
- Zusatz Wohnen Tag-Werte	398 Kfz/16h	380 Fz/16h	18 Fz/16h
- Zusatz Wohnen Nacht-Werte	22 Kfz/8h	22 Fz/8h	- Fz/8h

- Entfall Netto-Markt Tagesbelastung	560 Kfz/24h	560 Fz/24h	- Fz/24h
- Entfall Netto-Markt Tag-Werte	560 Kfz/16h	560 Fz/16h	- Fz/16h
- Entfall Netto-Markt Nacht-Werte	- Kfz/8h	- Fz/8h	- Fz/8h

- Prognose Tagesbelastung	2.069 Kfz/24h	2.032 Fz/24h	37 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	1.958 Kfz/16h	1.922 Fz/16h	36 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	111 Kfz/8h	110 Fz/8h	1 Fz/8h

	Kfz gesamt	„Pkw“	SV
Becklemer Weg, nördlich Friesenstraße			
- Analyse Tagesbelastung	2.261 Kfz/24h	2.242 Fz/24h	19 Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	2.169 Kfz/16h	2.151 Fz/16h	18 Fz/16h
- Analyse Nacht-Werte	92 Kfz/8h	91 Fz/8h	1 Fz/8h
- Zusatz Wohnen Tagesbelastung	420 Kfz/24h	402 Fz/24h	18 Fz/24h
- Zusatz Wohnen Tag-Werte	398 Kfz/16h	380 Fz/16h	18 Fz/16h
- Zusatz Wohnen Nacht-Werte	22 Kfz/8h	22 Fz/8h	- Fz/8h
- Entfall Netto-Markt Tagesbelastung	560 Kfz/24h	560 Fz/24h	- Fz/24h
- Entfall Netto-Markt Tag-Werte	560 Kfz/16h	560 Fz/16h	- Fz/16h
- Entfall Netto-Markt Nacht-Werte	- Kfz/8h	- Fz/8h	- Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	2.121 Kfz/24h	2.084 Fz/24h	37 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	2.007 Kfz/16h	1.971 Fz/16h	36 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	114 Kfz/8h	113 Fz/8h	1 Fz/8h
	Kfz gesamt	„Pkw“	SV
Friesenstraße, östlich Becklemer Weg			
- Analyse Tagesbelastung	1.517 Kfz/24h	1.509 Fz/24h	8 Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	1.445 Kfz/16h	1.437 Fz/16h	8 Fz/16h
- Analyse Nacht-Werte	72 Kfz/8h	72 Fz/8h	- Fz/8h
- Zusatz Wohnen Tagesbelastung	44 Kfz/24h	42 Fz/24h	2 Fz/24h
- Zusatz Wohnen Tag-Werte	42 Kfz/16h	40 Fz/16h	2 Fz/16h
- Zusatz Wohnen Nacht-Werte	2 Kfz/8h	2 Fz/8h	- Fz/8h
- Entfall Netto-Markt Tagesbelastung	168 Kfz/24h	168 Fz/24h	- Fz/24h
- Entfall Netto-Markt Tag-Werte	168 Kfz/16h	168 Fz/16h	- Fz/16h
- Entfall Netto-Markt Nacht-Werte	- Kfz/8h	- Fz/8h	- Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	1.393 Kfz/24h	1.383 Fz/24h	10 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	1.319 Kfz/16h	1.309 Fz/16h	10 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	74 Kfz/8h	74 Fz/8h	- Fz/8h

	Kfz gesamt	„Pkw“	SV
Friesenstraße, westlich Becklemer Weg			
- Analyse Tagesbelastung	2.716 Kfz/24h	2.700 Fz/24h	16 Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	2.590 Kfz/16h	2.575 Fz/16h	15 Fz/16h
- Analyse Nacht-Werte	126 Kfz/8h	125 Fz/8h	1 Fz/8h
- Zusatz Wohnen Tagesbelastung	376 Kfz/24h	360 Fz/24h	16 Fz/24h
- Zusatz Wohnen Tag-Werte	356 Kfz/16h	340 Fz/16h	16 Fz/16h
- Zusatz Wohnen Nacht-Werte	20 Kfz/8h	20 Fz/8h	- Fz/8h
- Entfall Netto-Markt Tagesbelastung	392 Kfz/24h	392 Fz/24h	- Fz/24h
- Entfall Netto-Markt Tag-Werte	392 Kfz/16h	392 Fz/16h	- Fz/16h
- Entfall Netto-Markt Nacht-Werte	- Kfz/8h	- Fz/8h	- Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	2.700 Kfz/24h	2.668 Fz/24h	32 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	2.554 Kfz/16h	2.523 Fz/16h	31 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	146 Kfz/8h	145 Fz/8h	1 Fz/8h

	Kfz gesamt	„Pkw“	SV
Friesenstraße, östlich Sachsenstraße			
- Analyse Tagesbelastung	2.756 Kfz/24h	2.740 Fz/24h	16 Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	2.628 Kfz/16h	2.613 Fz/16h	15 Fz/16h
- Analyse Nacht-Werte	128 Kfz/8h	127 Fz/8h	1 Fz/8h
- Zusatz Wohnen Tagesbelastung	376 Kfz/24h	360 Fz/24h	16 Fz/24h
- Zusatz Wohnen Tag-Werte	356 Kfz/16h	340 Fz/16h	16 Fz/16h
- Zusatz Wohnen Nacht-Werte	20 Kfz/8h	20 Fz/8h	- Fz/8h
- Entfall Netto-Markt Tagesbelastung	392 Kfz/24h	392 Fz/24h	- Fz/24h
- Entfall Netto-Markt Tag-Werte	392 Kfz/16h	392 Fz/16h	- Fz/16h
- Entfall Netto-Markt Nacht-Werte	- Kfz/8h	- Fz/8h	- Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	2.740 Kfz/24h	2.708 Fz/24h	32 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	2.592 Kfz/16h	2.561 Fz/16h	31 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	148 Kfz/8h	147 Fz/8h	1 Fz/8h

	Kfz gesamt	„Pkw“	SV
Sachsenstraße, nördlich Friesenstraße			
- Analyse Tagesbelastung	8.021 Kfz/24h	7.845 Fz/24h	176 Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	7.599 Kfz/16h	7.433 Fz/16h	166 Fz/16h
- Analyse Nacht-Werte	422 Kfz/8h	412 Fz/8h	10 Fz/8h
- Zusatz Wohnen Tagesbelastung	133 Kfz/24h	127 Fz/24h	6 Fz/24h
- Zusatz Wohnen Tag-Werte	126 Kfz/16h	120 Fz/16h	6 Fz/16h
- Zusatz Wohnen Nacht-Werte	7 Kfz/8h	7 Fz/8h	- Fz/8h
- Entfall Netto-Markt Tagesbelastung	224 Kfz/24h	224 Fz/24h	- Fz/24h
- Entfall Netto-Markt Tag-Werte	224 Kfz/16h	224 Fz/16h	- Fz/16h
- Entfall Netto-Markt Nacht-Werte	- Kfz/8h	- Fz/8h	- Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	7.930 Kfz/24h	7.748 Fz/24h	182 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	7.501 Kfz/16h	7.329 Fz/16h	172 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	429 Kfz/8h	419 Fz/8h	10 Fz/8h

	Kfz gesamt	„Pkw“	SV
Sachsenstraße, südlich Friesenstraße			
- Analyse Tagesbelastung	7.675 Kfz/24h	7.491 Fz/24h	184 Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	7.267 Kfz/16h	7.093 Fz/16h	174 Fz/16h
- Analyse Nacht-Werte	408 Kfz/8h	398 Fz/8h	10 Fz/8h
- Zusatz Wohnen Tagesbelastung	220 Kfz/24h	210 Fz/24h	10 Fz/24h
- Zusatz Wohnen Tag-Werte	209 Kfz/16h	199 Fz/16h	10 Fz/16h
- Zusatz Wohnen Nacht-Werte	11 Kfz/8h	11 Fz/8h	- Fz/8h
- Entfall Netto-Markt Tagesbelastung	112 Kfz/24h	112 Fz/24h	- Fz/24h
- Entfall Netto-Markt Tag-Werte	112 Kfz/16h	112 Fz/16h	- Fz/16h
- Entfall Netto-Markt Nacht-Werte	- Kfz/8h	- Fz/8h	- Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	7.783 Kfz/24h	7.589 Fz/24h	194 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	7.364 Kfz/16h	7.180 Fz/16h	184 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	419 Kfz/8h	409 Fz/8h	10 Fz/8h

	Kfz gesamt	„Pkw“	SV
Im Paßkamp, westlich Sachsenstraße			
- Analyse Tagesbelastung	1.018 Kfz/24h	1.013 Fz/24h	5 Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	966 Kfz/16h	961 Fz/16h	5 Fz/16h
- Analyse Nacht-Werte	52 Kfz/8h	52 Fz/8h	- Fz/8h
<hr/>			
- Zusatz Wohnen Tagesbelastung	23 Kfz/24h	23 Fz/24h	- Fz/24h
- Zusatz Wohnen Tag-Werte	21 Kfz/16h	21 Fz/16h	- Fz/16h
- Zusatz Wohnen Nacht-Werte	2 Kfz/8h	2 Fz/8h	- Fz/8h
<hr/>			
- Entfall Netto-Markt Tagesbelastung	56 Kfz/24h	56 Fz/24h	- Fz/24h
- Entfall Netto-Markt Tag-Werte	56 Kfz/16h	56 Fz/16h	- Fz/16h
- Entfall Netto-Markt Nacht-Werte	- Kfz/8h	- Fz/8h	- Fz/8h
<hr/>			
- Prognose Tagesbelastung	985 Kfz/24h	980 Fz/24h	5 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	931 Kfz/16h	926 Fz/16h	5 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	54 Kfz/8h	54 Fz/8h	- Fz/8h

Stunde	Pkw-Verkehr				Lkw-Verkehr [%]
	TGw 1 [%]	TGw 2 [%]	TGw 3 [%]	TGw 4 [%]	
0.00 - 1.00	1,1	0,8	0,9	0,7	0,3
1.00 - 2.00	0,8	0,5	0,5	0,4	0,4
2.00 - 3.00	0,4	0,4	0,2	0,2	0,4
3.00 - 4.00	0,3	0,3	0,2	0,1	0,6
4.00 - 5.00	0,5	0,4	0,5	0,3	0,8
5.00 - 6.00	1,5	1,2	1,3	0,9	2,0
6.00 - 7.00	4,8	4,5	7,0	4,7	4,8
7.00 - 8.00	6,7	7,4	9,3	9,3	7,5
8.00 - 9.00	6,2	6,6	6,7	8,5	9,0
9.00 - 10.00	5,5	5,2	4,2	5,4	8,7
10.00 - 11.00	5,3	5,0	4,0	4,8	9,0
11.00 - 12.00	5,3	5,0	3,8	4,8	9,0
12.00 - 13.00	5,5	5,2	4,1	4,9	7,5
13.00 - 14.00	5,7	5,3	4,6	5,1	8,4
14.00 - 15.00	5,9	5,6	5,0	5,3	7,8
15.00 - 16.00	6,6	6,7	6,7	6,4	6,9
16.00 - 17.00	7,2	8,4	9,6	8,7	5,4
17.00 - 18.00	6,9	8,6	9,2	9,3	4,0
18.00 - 19.00	6,5	7,4	7,1	7,4	2,7
19.00 - 20.00	5,6	5,0	4,8	4,7	1,8
20.00 - 21.00	4,2	3,9	3,5	3,1	1,2
21.00 - 22.00	3,3	3,0	2,7	2,2	0,9
22.00 - 23.00	2,4	2,1	2,2	1,6	0,6
23.00 - 24.00	1,8	1,6	1,9	1,2	0,3

Tabelle 2: Prozentuale Anteile je Stunde am Tagesverkehr der Werktage Di - Do für Pkw und Lkw für unterschiedliche Tagesganglinien-Typen (*Schmidt, 1996*)

6. LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN NACH HBS

6.1 GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGEN

Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten erfolgt auf der Grundlage der Berechnungsverfahren nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* HBS (*Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015*) mit Hilfe von EDV-gestützten Rechenprogrammen der Technischen Universität Dresden (Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Schnabel, Arbeitsgruppe Verkehrstechnik).

Als wesentliches Kriterium zur Beschreibung der Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage wird die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme angesehen. Maßgeblich sind dabei die Wartezeiten bei gegebenen Weg- und Verkehrsbedingungen sowie bei guten Straßen-, Licht- und Witterungsverhältnissen. Bei Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage ist es auf Grund der straßenverkehrsrechtlich festgelegten Rangfolge der Verkehrsströme nicht möglich, das Qualitätsniveau für einzelne Verkehrsströme durch Steuerungsmaßnahmen zu beeinflussen. Daher ist die Qualität des Verkehrsablaufs jedes einzelnen Nebenstroms getrennt zu berechnen. Bei der zusammenfassenden Beurteilung der Verkehrssituation in einer untergeordneten Zufahrt ist die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend. Als maximaler Grenzwert einer ausreichenden Verkehrsqualität wird für jeden Fahrzeugstrom eines Knotenpunktes 45 s Wartezeit angesetzt (vgl. *Brilon, Großmann, Blanke, 1993 und HBS, 2001*). Die einzelnen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs A bis F, mit den in der Tabelle 3 dargestellten Grenzwerten der mittleren Wartezeit, können folgendermaßen charakterisiert werden.

- Stufe A:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
- Stufe B:** Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
- Stufe C:** Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.
- Stufe D:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- Stufe E:** Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch (d.h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht.
- Stufe F:** Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende 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.

Die Qualitätsstufe D beschreibt die Mindestanforderungen an die Verkehrsqualität eines Knotenpunktes bzw. eines Verkehrsstroms. Sie sollte im Allgemeinen auch in der Spitzenstunde für alle Ströme an einem Knotenpunkt eingehalten werden. Die Stufe E sollte nur in besonderen Ausnahmefällen einer Bemessung zugrunde gelegt werden.

Qualitätsstufe	Mittlere Wartezeit
A	≤ 10 sec
B	≤ 20 sec
C	≤ 30 sec
D	≤ 45 sec
E	> 45 sec
F	--

Tabelle 3: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für Fahrzeugverkehr auf der Fahrbahn an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen für verschiedene Qualitätsstufen (*Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV 2015*)

Die Regelungsart „rechts vor links“ nach § 8 StVO Abs. 1 (alle Knotenpunktzufahrten sind gleichrangig) erlaubt keine feste Zuordnung von Haupt- und Nebenströmen. Das HBS-Verfahren verzichtet deshalb auf eine Berechnung der Kapazität. Es stützt sich pragmatisch auf eine einfach zu ermittelnde Eingangsgröße der Summe der Kfz-Verkehrsstärken aller Zufahrten. Das Verfahren gilt nur für Knotenpunkte mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von bis zu 50 km/h und bis zu vier einstreifigen Knotenpunktzufahrten. Mit der Eingangsgröße der Summe der Kfz-Verkehrsstärken aller Zufahrten wird die größte mittlere Wartezeit in einer der Zufahrten ermittelt. Diese wird einer Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs nach Tabelle 4 zugeordnet. In dem Bereich der Qualitätsstufe F funktioniert die Regelungsart „rechts vor links“ nicht mehr.

Qualitätsstufe	Kreuzung Mittlere Wartezeit	Einmündung Mittlere Wartezeit
A	} ≤ 10 sec	} ≤ 10 sec
B		
C	≤ 15 sec	} ≤ 15 sec
D	≤ 20 sec	
E	≤ 25 sec	≤ 20 sec
F	> 25 sec	> 20 sec

Tabelle 4: Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage mit Rechts-vor-Links-Regelung für verschiedene Qualitätsstufen (*Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV 2015*)

Da in Knotenzufahrten und vor Fußgängerfurten Sperrungen und Freigaben in ständiger Folge wechseln, ergeben sich an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlagen zwangsläufig Behinderungen (Wartevorgänge) für die einzelnen Verkehrsteilnehmer. Als Kriterium zur Beschreibung der Verkehrsqualität wird die Wartezeit verwendet. Beim Kfz-Verkehr und bei Fahrzeugen des ÖPNV gilt als Kriterium die mittlere Wartezeit auf einem Fahrstreifen. Bei Fußgänger- und Radverkehrsströmen gilt als Kriterium die maximale Wartezeit, die auf die vollständige Querung einer Zufahrt bezogen ist. Das gilt für den Radverkehr auch dann, wenn er auf der Fahrbahn gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr geführt wird. Über die Verkehrsqualität hinaus ist die Länge des Rückstaus von Bedeutung. Sie kann für die Bemessung von Knotenpunkten maßgebend werden, wenn die Gefahr besteht, dass hierdurch andere Verkehrsströme oder der Verkehrsfluss an einem benachbarten Knotenpunkt beeinträchtigt werden. Zur Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs gelten für die einzelnen Verkehrsarten die Grenzwerte der mittleren oder der maximalen Wartezeit nach Tabelle 5. Als maximaler Grenzwert einer ausreichenden Verkehrsqualität wird im Kraftfahrzeugverkehr eine mittlere Wartezeit von 70 s Wartezeit angesetzt (*Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS 2015*).

Qualitätsstufe	Kfz-Verkehr Mittlere Wartezeit	ÖPNV auf Sonderfahrstreifen Mittlere Wartezeit	Fußgänger- und Radverkehr Maximale Wartezeit
A	≤ 20 sec	≤ 5 sec	≤ 30 sec
B	≤ 35 sec	≤ 15 sec	≤ 40 sec
C	≤ 50 sec	≤ 25 sec	≤ 55 sec
D	≤ 70 sec	≤ 40 sec	≤ 70 sec
E	> 70 sec	≤ 60 sec	≤ 85 sec
F	-	> 60 sec	> 85 sec

Tabelle 5: Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage für verschiedene Qualitätsstufen
(*Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV 2015*)

Die einzelnen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs A bis F, mit den in der Tabelle 5 dargestellten Grenzwerten der mittleren Wartezeit, können folgendermaßen charakterisiert werden.

- Stufe A:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.
- Stufe B:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.
- Stufe C:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Verkehrsteilnehmergruppen können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.

- Stufe D:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.
- Stufe E:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.
- Stufe F:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit von signalisierten Knotenpunkten können Formblätter nach den Berechnungsverfahren des *Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015)* verwendet werden.

Formblatt: Ausgangsdaten

Dargestellt sind für jede Signalgruppe Angaben zur Verkehrsbelastung (q) in Kfz/h mit Anteil des Schwerverkehrs (SV) in % auf der Grundlage der Analyse- bzw. Prognose-Verkehrsbelastungen, die vorhandenen Grünzeiten (tF) auf Basis des aktuellen Signalprogramms sowie die Kennzeichnung von Mischfahrstreifen (MIF) mit entsprechender Sättigungsverkehrsstärke (qs).

Formblatt: Mischfahrstreifen

Die Sättigungsverkehrsstärke für Mischfahrstreifen wird aus den unterschiedlichen Parametern für die unterschiedlichen Fahrtrichtungen berechnet. Neben den Angaben zur Verkehrsbelastung (q und SV) wird in der Berechnung im Allgemeinen der Einfluss der Fahrstreifenbreite, des Abbiegeradius, der Fahrbahnlängsneigung und des Fußgängerverkehrs berücksichtigt.

Formblatt: Berechnung der Sättigungsverkehrsstärke und Ermittlung der maßgebenden Ströme

Auf der Grundlage der Ausgangsdaten werden die Angleichungsfaktoren, die Sättigungsverkehrsstärken sowie die Flussverhältnisse bestimmt. Gegebenenfalls ergeben sich gewisse Einflüsse durch querende Fußgänger, durch die Längsneigung und die Fahrstreifenbreite. Die Sättigungsverkehrsstärken werden in zahlreichen Anwendungsfällen nur durch die Grünzeiten und die Schwerverkehrsanteile bestimmt.

Formblatt: Bewertung der Verkehrsqualität im Kfz-Verkehr

Vorgaben für die Berechnungen pro Signalgruppe bzw. Fahrstreifen sind die Umlaufzeit (tu), der Untersuchungszeitraum (i.a. T = 60 min), die vorhandenen Freigabezeiten (tF), die Verkehrsbelastungen (q) und die Sättigungsverkehrsstärken (qs). Bei Eingabe der statischen Sicherheit (S) gegen Überstauung wird die Länge des erforderlichen Stauraums für den Fahrstreifen ermittelt.

Maßgebendes Bewertungskriterium für die Einstufung des Verkehrsablaufes nach Qualitätsstufen (QSV) ist die mittlere Wartezeit (w) im Kfz-Verkehr.

Formblatt: Bedingt verträgliche Linksabbieger

Dieses Formblatt wird verwendet für Linksabbiegeströme, denen keine eigene Phase zur Verfügung steht und zusammen mit dem Gegenverkehr freigegeben werden.

In Abhängigkeit von den Verkehrsbelastungen im Linksabbiegestrom und im Gegenverkehr sowie den signaltechnischen Vorgaben (Vorlaufzeit für die Linksabbieger, Freigabezeit mit Durchsetzen und Nachlaufzeit für die Linksabbieger) werden u.a. die mittleren Wartezeiten, die Stufe der Verkehrsqualität und die Stauraumlänge berechnet.

Sofern Linksabbiegen mit Durchsetzen zu berücksichtigen ist, sind die Ergebnisse für die entsprechende Signalgruppe in dem Formblatt „*Bewertung der Verkehrsqualität*“ nicht enthalten, da hier die Wartepflicht gegenüber dem Gegenverkehr innerhalb der Berechnungen nicht berücksichtigt werden. Die maßgebenden Berechnungsergebnisse (Wartezeiten, Staulängen, Qualitätsstufen) sind dann in dem Formblatt „*Bedingt verträgliche Linksabbieger*“ dokumentiert. Dieser Einfluss wird jeweils in einer zusammenfassenden Tabelle der Berechnungsprotokolle berücksichtigt.

Für eine überschlägige Bewertung der Grundleistungsfähigkeit signalisierter Knotenpunkte kann grundsätzlich auch das Verfahren der Addition kritischer Fahrzeugströme AKF nach *Gleue* angewendet werden. Dieses Verfahren findet in der Regel Anwendung bei der Vordimensionierung von neuen Knotenpunkten sowie in Fällen, in denen für den zu betrachtenden Knotenpunkt keine Festzeitprogramme zur Verfügung stehen oder eine verkehrsabhängige Steuerung der Signalanlagen erfolgt. Das AKF-Verfahren basiert auf der Tatsache, dass bei Lichtsignalanlagen miteinander verträgliche Verkehrsströme (ohne Konflikte) grundsätzlich gemeinsam freigegeben werden können. Die Verkehrsstärken miteinander unverträglicher Ströme werden addiert, um so die Summe der insgesamt abzufertigenden Fahrzeugeinheiten je Zeitintervall (maßgebende Spitzenstunde) zu ermitteln. Dabei wird die Geometrie durch die Anzahl der Fahrspuren, die für einzelne Verkehrsbeziehungen zur Verfügung stehen, berücksichtigt. Die Überprüfung erfolgt dann anhand der zur Verfügung stehenden Freigabezeit in einer Stunde und des Zeitbedarfs der Fahrzeuge zum Passieren des Knotens.

Qualitätsstufe	Kapazitätsreserve [%]
A	> 50 %
B	≤ 50 %
C	≤ 35 %
D	≤ 20 %
E	≤ 10 %
F	≤ 0 %

Tabelle 6: Grenzwerte der Kapazitätsreserven für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage für verschiedene Qualitätsstufen auf Basis der rechnerisch ermittelten Kapazitätsreserven nach dem AKF-Verfahren

Eingangsgrößen für die Anwendung des AKF-Verfahrens sind die Sättigungsverkehrsstärke q_s bzw. der Zeitbedarfsverwert t_B , die Umlaufzeit t_u und die Summe der Zwischenzeiten t_z . Mit diesen Parametern ergibt sich die mögliche Leistungsfähigkeit L_K eines Knotenpunktes (Konfliktpunktes) zu

$$L_K = q_s / t_u \cdot (t_u - \sum t_z)$$

In Anlehnung an die Qualitätsstufeneinteilung nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* HBS wird auch für die überschlägige Bewertung der Leistungsfähigkeit signalisierter Knotenpunkte auf der Grundlage des vereinfachten AKF-Verfahrens ein stufenweises Bewertungsverfahren vorgeschlagen, und zwar auf Basis des Bewertungskriterium der rechnerisch ermittelten Kapazitätsreserven. Für die Abgrenzung der einzelnen Qualitätsstufen A bis F werden die in der Tabelle 6 vorgeschlagenen Grenzwerte in Ansatz gebracht.

6.2 SACHSENSTRASSE / FRIESENSTRASSE

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Sachsenstraße / Friesenstraße wird die bestehende Vorfahrtregelung und Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt:

Nördliche Zufahrt Sachsenstraße:

- Kombinierte Geradeaus- / Rechts- / Linksabbiegespur

Westliche Zufahrt Im Paßkamp (Vorfahrt achten):

- Kombinierte Geradeaus- / Rechts- / Linkseinbiegespur

Südliche Zufahrt Sachsenstraße:

- Kombinierte Geradeaus- / Rechts- / Linksabbiegespur

Östliche Zufahrt Friesenstraße (Vorfahrt achten):

- Kombinierte Geradeaus- / Rechts- / Linkseinbiegespur

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhang 4 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität in den Einzelströmen sind in der Tabelle 7 und für die Mischströme in den Tabellen 8 bis 11 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

- ⇒ In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich in allen wartepflichtigen Verkehrsströmen mit mittleren Wartezeiten deutlich unterhalb von 20 sec/Fz nur geringe Werte. Die Mehrzahl der ein- und abbiegenden Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist sowohl in der Analyse als auch in der Prognose in den Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag als gut (Stufe B) zu bezeichnen.
- ⇒ In allen wartepflichtigen Einzelströmen wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec mittlerer Wartezeit pro Fahrzeug sehr deutlich unterschritten.
- ⇒ Die Betrachtung der jeweils kombinierten Fahrspuren als Mischströme weist in der Prognose gegenüber der bestehenden Verkehrssituation (Analyse) nur geringe Zunahmen der mittleren Wartezeiten auf.
- ⇒ Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose in beiden Zufahrten der Sachsenstraße bei mehr als 1.300 Fz/h und in den vorfahrtrechtlich untergeordneten Zufahrten Im Paßkamp und Friesenstraße bei mehr als 300 Fz/h.
- ⇒ Es ergeben sich in allen Zufahrten keine Auswirkungen auf die Staulängen.
- ⇒ Bedingt durch die Entwicklung der geplanten Wohnbauflächen ergeben sich somit keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.
- ⇒ Der Knotenpunkt Sachsenstraße / Friesenstraße ist auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen im vorhandenen Ausbauzustand mit der bestehenden Vorfahrtregelung als deutlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

<u>Einzelströme</u> Morgenspitze	Analyse	Prognose
 Linksabbieger Sachsenstraße Nord	4,3 sec/Fz A	4,3 sec/Fz A
 Linkseinbieger Im Paßkamp	11,6 sec/Fz B	12,0 sec/Fz B
 Geradeausstrom Im Paßkamp	9,4 sec/Fz A	9,5 sec/Fz A
 Rechtseinbieger Im Paßkamp	4,3 sec/Fz A	4,3 sec/Fz A
 Linksabbieger Sachsenstraße Süd	4,4 sec/Fz A	4,4 sec/Fz A
 Linkseinbieger Friesenstraße	10,8 sec/Fz B	11,4 sec/Fz B
 Geradeausstrom Friesenstraße	9,0sec/Fz A	9,1 sec/Fz A
 Rechtseinbieger Friesenstraße	4,6 sec/Fz A	4,7 sec/Fz A

<u>Einzelströme</u> Nachmittagsspitze	Analyse	Prognose
 Linksabbieger Sachsenstraße Nord	4,8 sec/Fz A	4,9 sec/Fz A
 Linkseinbieger Im Paßkamp	14,3 sec/Fz B	15,2 sec/Fz B
 Geradeausstrom Im Paßkamp	12,2 sec/Fz B	12,9 sec/Fz B
 Rechtseinbieger Im Paßkamp	4,6 sec/Fz A	4,6 sec/Fz A
 Linksabbieger Sachsenstraße Süd	4,3 sec/Fz A	4,3 sec/Fz A
 Linkseinbieger Friesenstraße	13,7 sec/Fz B	14,8 sec/Fz B
 Geradeausstrom Friesenstraße	11,6 sec/Fz B	12,1 sec/Fz B
 Rechtseinbieger Friesenstraße	5,2 sec/Fz A	5,2 sec/Fz A

Tabelle 7: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen am Knotenpunkt Sachsenstraße / Friesenstraße

Mischstrom Sachsenstraße Nord	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze				
Analyse	2,5	A	1.432	7
Prognose	2,5	A	1.431	7
Nachmittagsspitze				
Analyse	2,6	A	1.391	7
Prognose	2,6	A	1.382	7

Tabelle 8: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Sachsenstraße Nord am Knotenpunkt Sachsenstraße / Friesenstraße

Mischstrom Im Paßkamp	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze				
Analyse	8,8	A	407	6
Prognose	9,0	A	399	6
Nachmittagsspitze				
Analyse	11,3	B	319	6
Prognose	12,0	B	301	6

Tabelle 9: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Im Paßkamp am Knotenpunkt Sachsenstraße / Friesenstraße

Mischstrom Sachsenstraße Süd	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze				
Analyse	2,4	A	1.471	7
Prognose	2,5	A	1.469	7
Nachmittagsspitze				
Analyse	2,6	A	1.390	7
Prognose	2,6	A	1.376	7

Tabelle 10: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Sachsenstraße Süd am Knotenpunkt Sachsenstraße / Friesenstraße

Mischstrom Friesenstraße	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze				
Analyse	8,8	A	408	12
Prognose	9,9	A	364	12
Nachmittagsspitze				
Analyse	9,9	A	365	12
Prognose	10,9	B	330	12

Tabelle 11: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Friesenstraße am Knotenpunkt Sachsenstraße / Friesenstraße

6.3 FRIESENSTRASSE / BECKLEMER WEG

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Friesenstraße / Becklemer Weg wird die bestehende Regelungsart „rechts vor links“ zugrunde gelegt. Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhang 5 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität sind in der Tabelle 12 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

- ⇒ Die größte mittlere Wartezeit in einer der Zufahrten liegt in der Analyse in der Nachmittagsspitze bei maximal ca. 8 sec/Fz. Durch die geplante Wohnbauflächenentwicklung werden sich die Kfz-Frequenzen am Knotenpunkt zwangsläufig erhöhen. Dies hat jedoch nur geringe und kaum spürbare Auswirkungen auf die Wartezeiten, die in der Prognose mit ca. 8 sec/Fz unverändert bleiben.
- ⇒ Die Verkehrsqualität ist in beiden betrachteten Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag sowohl in der Analyse als auch in der Prognose zumindest als gut (Stufe B) zu bezeichnen.
- ⇒ Der Knotenpunkt Friesenstraße / Becklemer Weg ist demnach auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen mit der bestehenden Regelungsart „rechts vor links“ als deutlich ausreichend leistungsfähig einzustufen. Bedingt durch die geplante Wohnbauflächenentwicklung wird sich die Verkehrssituation gegenüber dem Bestand nicht signifikant verändern.

	ANALYSE		PROGNOSE	
	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrsqualität	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrsqualität
Morgenspitze	7,8	A/B	8,1	A/B
Nachmittagsspitze	7,0	A/B	7,5	A/B

Tabelle 12: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen am Knotenpunkt Friesenstraße / Becklemer Weg mit Verkehrsregelung „rechts vor links“

6.4 BECKLEMER WEG / MARKOMANNENSTRASSE

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Becklemer Weg / Markomannenstraße wird die bestehende Regelungsart „rechts vor links“ zugrunde gelegt. Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhang 6 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität sind in der Tabelle 13 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

- ⇒ Die größte mittlere Wartezeit in einer der Zufahrten liegt in der Analyse in beiden Spitzenstunden zwischen 5 und 8 sec/Fz. Durch die geplante Wohnbauflächenentwicklung werden sich die Kfz-Frequenzen am Knotenpunkt zwangsläufig erhöhen. Gleichzeitig wird die Gesamtbelastung durch den Wegfall des bestehenden Netto-Marktes zurückgehen. Die Veränderungen in den Kfz-

Verkehrsbelastungen haben am Knotenpunkt insgesamt nur geringe und kaum spürbare Auswirkungen auf die Wartezeiten, die in der Prognose zwischen 4 und 7 sec/Fz leicht zurückgehen.

- ⇒ Die Verkehrsqualität ist in beiden betrachteten Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag sowohl in der Analyse als auch in der Prognose zumindest als gut (Stufe B) zu bezeichnen.
- ⇒ Der Knotenpunkt Becklemer Weg / Markomannenstraße ist demnach auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen mit der bestehenden Regelungsart „rechts vor links“ als deutlich ausreichend leistungsfähig einzustufen. Bedingt durch die geplante Wohnbauflächenentwicklung wird sich die Verkehrssituation gegenüber dem Bestand nicht signifikant verändern.

	ANALYSE		PROGNOSE	
	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrsqualität	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrsqualität
Morgenspitze	8,0	A/B	7,3	A/B
Nachmittagsspitze	5,2	A/B	4,2	A/B

Tabelle 13: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen am Knotenpunkt Becklemer Weg / Markomannenstraße mit Verkehrsregelung „rechts vor links“

7. ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

In der Stadt Recklinghausen ist auf einer Grünfläche bzw. auf einer derzeit von einem Lebensmittelmarkt genutzten Fläche am Becklemer Weg die Entwicklung einer ergänzenden Wohnbebauung mit 54 Wohneinheiten geplant. Die Kfz-seitige Anbindung der verschiedenen Stellplatzanlagen soll über neue Straßenanbindungen an den Becklemer Weg und im weiteren Verlauf über die Friesenstraße und Sachsenstraße erfolgen.

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens ist der Nachweis einer angemessenen Verkehrserschließung zu erbringen. Hierzu ist die Vorbelastung der umgebenden Verkehrsanlagen zu ermitteln und mit den Neuverkehren des geplanten Bauvorhabens zu maßgebenden Prognose-Verkehrsbelastungen zu überlagern. Auf der Basis der Prognose-Frequenzen ist dann die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität der unmittelbar betroffenen Knotenpunkte zu bewerten. Darüber hinaus sind die Verkehrsdaten als Eingangsgrößen für eine Lärmuntersuchung aufzubereiten.

Zur Beschreibung der bestehenden Verkehrssituation wurden am Dienstag, den 5. November 2019 an den Knotenpunkten Sachsenstraße / Friesenstraße, Friesenstraße / Becklemer Weg und Becklemer Weg / Markomannenstraße in den Zeiträumen zwischen 7.00 und 9.00 Uhr am Morgen sowie zwischen 15.00 und 18.00 Uhr am Nachmittag Verkehrszählungen durchgeführt. Die Verkehrsbelastungen wurden abbiegescharf unterteilt nach Pkw und Lieferwagen, Lkw und Bussen, Lastzügen, motorisierten Zweirädern sowie Fahrrädern erhoben.

Nach Angaben des Büros Thesing & Thesing Architekten mit Stand 19. September 2019 sind innerhalb der Projektfläche insgesamt 54 Wohneinheiten vorgesehen. Ausgehend von einer mittleren Haushaltgröße von 3,5 Personen werden in dem Gebiet künftig 189 Personen leben. Im Rahmen der Verkehrserzeugungsberechnungen ergibt sich für die geplanten Wohnnutzungen ein Tagesverkehrsaufkommen von insgesamt 221 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr.

Bei der Ermittlung der Prognose-Verkehrsbelastungen ist zu berücksichtigen, dass die Fläche des bestehenden Netto-Marktes künftig überbaut wird und somit die derzeit vorhandenen Kfz-Frequenzen entfallen werden. Für den Knotenpunkt Becklemer Weg / Markomannenstraße werden daher die im Rahmen der Zählung vom 5. November 2019 erfassten, abbiegescharfen Ziel- und Quellverkehre des Netto-Marktes in den Prognose-Daten für den Knotenpunkt Becklemer Weg / Markomannenstraße nicht weiter berücksichtigt. An den beiden Knotenpunkten Friesenstraße / Becklemer Weg und Sachsenstraße / Friesenstraße werden sich durch den Entfall des Netto-Marktes ebenfalls Reduzierungen in den Kfz-Frequenzen einstellen. An diesen beiden Knotenpunkten ist jedoch die Zuordnung der fahrtrichtungsbezogenen Ströme zum Netto-Markt nicht eindeutig möglich; daher werden an diesen beiden Knotenpunkten als ungünstiger Ansatz die Prognose-Verkehrsbelastungen durch die Überlagerung der durch Zählung vor Ort am 5. November 2019 erhobenen Analyse-Verkehrsbelastungen mit den Zusatzverkehren des geplanten Wohnbaugebietes an einem Normalwerkttag überlagert. Die Prognose-Belastungen an diesen Knotenpunkten sind daher in der Tendenz überschätzt, so dass die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen als auf der sicheren Seite liegend angesehen werden können.

In den maßgeblich zu betrachtenden Spitzenstunden eines Normalwerktages werden an den maßgeblich zu betrachtenden Knotenpunkten folgende Veränderungen im Kfz-Verkehr angesetzt.

	ANALYSE	Neuverkehr	PROGNOSE	Zunahme
<u>Sachsenstraße / Friesenstraße</u>				
Morgenspitze	855 Kfz/h	31 Kfz/h	886 Kfz/h	+ 3,6 %
Nachmittagsspitze	969 Kfz/h	35 Kfz/h	1.004 Kfz/h	+ 3,6 %
<u>Friesenstraße / Becklemer Weg</u>				
Morgenspitze	370 Kfz/h	34 Kfz/h	404 Kfz/h	+ 9,2 %
Nachmittagsspitze	290 Kfz/h	39 Kfz/h	329 Kfz/h	+ 13,4 %
<u>Becklemer Weg / Markomannenstraße</u>				
Morgenspitze	294 Kfz/h	34 Kfz/h	311 Kfz/h	+ 5,8 %
Nachmittagsspitze	191 Kfz/h	39 Kfz/h	173 Kfz/h	- 9,4 %

Am Knotenpunkt Becklemer Weg / Markomannenstraße wird deutlich, dass in der Nachmittagsspitze mit den zugrunde gelegten Annahmen das Zusatzverkehrsaufkommen aus der geplanten Wohnbebauung geringer ausfällt als das bestehende Verkehrsaufkommen des Netto-Marktes. Insofern wird an diesem Zeitintervall am Knotenpunkt Becklemer Weg / Markomannenstraße eintreten. An den übrigen Knotenpunkten werden in der vorliegenden Untersuchung durch die geplante Wohnbebauung jeweils Verkehrszunahmen zugrunde gelegt.

Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit erfolgt auf der Grundlage der Berechnungsverfahren nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015)* mit Hilfe von EDV-gestützten Rechenprogrammen der Technischen Universität Dresden (Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Schnabel, Arbeitsgruppe Verkehrstechnik). In der verkehrstechnischen Gesamtbetrachtung ergeben sich folgende Bewertungen.

Sachsenstraße / Friesenstraße

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Sachsenstraße / Friesenstraße wird die bestehende Vorfahrtregelung mit jeweils kombinierten Fahrspuren in allen Zufahrten zugrunde gelegt.

In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich in allen wartepflichtigen Verkehrsströmen mit mittleren Wartezeiten deutlich unterhalb von 20 sec/Fz nur geringe Werte. Die Mehrzahl der ein- und abbiegenden Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist sowohl in der Analyse als auch in der Prognose in den Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag als gut (Stufe B) zu bezeichnen.

In allen wartepflichtigen Einzelströmen wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec mittlerer Wartezeit pro Fahrzeug sehr deutlich unterschritten.

Die Betrachtung der jeweils kombinierten Fahrspuren als Mischströme weist in der Prognose gegenüber der bestehenden Verkehrssituation (Analyse) nur geringe Zunahmen der mittleren Wartezeiten auf.

Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose in beiden Zufahrten der Sachsenstraße bei mehr als 1.300 Fz/h und in den vorfahrtrechtlich untergeordneten Zufahrten Im Paßkamp und Friesenstraße bei mehr als 300 Fz/h.

Es ergeben sich in allen Zufahrten keine Auswirkungen auf die Staulängen.

Bedingt durch die Entwicklung der geplanten Wohnbauflächen ergeben sich somit keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.

Der Knotenpunkt Sachsenstraße / Friesenstraße ist auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen im vorhandenen Ausbauzustand mit der bestehenden Vorfahrtregelung als deutlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Friesenstraße / Becklemer Weg

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Friesenstraße / Becklemer Weg wird die bestehende Regelungsart „rechts vor links“ zugrunde gelegt.

Die größte mittlere Wartezeit in einer der Zufahrten liegt in der Analyse in der Nachmittagsspitze bei maximal ca. 8 sec/Fz. Durch die geplante Wohnbauflächenentwicklung werden sich die Kfz-Frequenzen am Knotenpunkt zwangsläufig erhöhen. Dies hat jedoch nur geringe und kaum spürbare Auswirkungen auf die Wartezeiten, die in der Prognose mit ca. 8 sec/Fz unverändert bleiben.

Die Verkehrsqualität ist in beiden betrachteten Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag sowohl in der Analyse als auch in der Prognose zumindest als gut (Stufe B) zu bezeichnen.

Der Knotenpunkt Friesenstraße / Becklemer Weg ist demnach auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen mit der bestehenden Regelungsart „rechts vor links“ als deutlich ausreichend leistungsfähig einzustufen. Bedingt durch die geplante Wohnbauflächenentwicklung wird sich die Verkehrssituation gegenüber dem Bestand nicht signifikant verändern.

Becklemer Weg / Markomannenstraße

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Becklemer Weg / Markomannenstraße wird die bestehende Regelungsart „rechts vor links“ zugrunde gelegt.

Die größte mittlere Wartezeit in einer der Zufahrten liegt in der Analyse in beiden Spitzenstunden zwischen 5 und 8 sec/Fz. Durch die geplante Wohnbauflächenentwicklung werden sich die Kfz-Frequenzen am Knotenpunkt zwangsläufig erhöhen. Gleichzeitig wird die Gesamtbelastung durch den Wegfall des bestehenden Netto-Marktes zurückgehen. Die Veränderungen in den Kfz-Verkehrsbelastungen haben am Knotenpunkt insgesamt nur geringe und kaum spürbare Auswirkungen auf die Wartezeiten, die in der Prognose zwischen 4 und 7 sec/Fz leicht zurückgehen.

Die Verkehrsqualität ist in beiden betrachteten Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag sowohl in der Analyse als auch in der Prognose zumindest als gut (Stufe B) zu bezeichnen.

Der Knotenpunkt Becklemer Weg / Markomannenstraße ist demnach auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen mit der bestehenden Regelungsart „rechts vor links“ als deutlich ausreichend leistungsfähig einzustufen. Bedingt durch die geplante Wohnbauflächenentwicklung wird sich die Verkehrssituation gegenüber dem Bestand nicht signifikant verändern.

Zusammengefasst und abschließend ergeben sich aus verkehrsgutachterlicher Sicht unter Berücksichtigung der zugrunde gelegten Berechnungsannahmen keine Bedenken gegen die geplante Entwicklung einer Wohnbebauung mit insgesamt 54 Wohneinheiten am Standort Becklemer Weg in Recklinghausen.

ambrosius blanke verkehr.infrastruktur



Bochum, 04. Dezember 2019

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

1	Lage des Plangebietes und der zu betrachtenden Knotenpunkte mit Bezug zum umgebenden Straßennetz	2
2	Planungskonzept der ergänzenden Wohnbebauung	3
3	ANALYSE-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in der Spitzenstunde am Morgen	4
4	ANALYSE-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in der Spitzenstunde am Morgen	5
5	ZUSATZ-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in der Spitzenstunde am Morgen	12
6	ZUSATZ-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in der Spitzenstunde am Morgen	13
7	PROGNOSE-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in der Spitzenstunde am Morgen	15
8	PROGNOSE-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in der Spitzenstunde am Morgen	16
3a	PROGNOSE-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in der Morgenspitze	14
3b	PROGNOSE-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in der Nachmittagsspitze	15

VERZEICHNIS DER TABELLEN

1	Tagesverteilung des Zusatzverkehrs für die geplanten Wohnnutzungen bei vollständiger Entwicklung mit 54 Wohneinheiten	11
2	Prozentuale Anteile je Stunde am Tagesverkehr der Werktage Di - Do für Pkw und Lkw für unterschiedliche Tagesganglinien-Typen	23
3	Grenzwerte der mittleren Wartezeit für Fahrzeugverkehr auf der Fahrbahn an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen für verschiedene Qualitätsstufen	25
4	Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage mit Rechts-vor-Links-Regelung für verschiedene Qualitätsstufen	25
5	Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage für verschiedene Qualitätsstufen	26

6	Grenzwerte der Kapazitätsreserven für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage.....28 für verschiedene Qualitätsstufen auf Basis der rechnerisch ermittelten Kapazitätsreserven nach dem AKF-Verfahren	28
7	Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen31 am Knotenpunkt Sachsenstraße / Friesenstraße	31
8	Kenngroßen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom32 Sachsenstraße Nord am Knotenpunkt Sachsenstraße / Friesenstraße	32
9	Kenngroßen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom32 Im Paßkamp am Knotenpunkt Sachsenstraße / Friesenstraße	32
10	Kenngroßen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom32 Sachsenstraße Süd am Knotenpunkt Sachsenstraße / Friesenstraße	32
11	Kenngroßen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom33 Friesenstraße am Knotenpunkt Sachsenstraße / Friesenstraße	33
12	Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen am Knotenpunkt Friesenstraße /34 Becklemer Weg mit Verkehrsregelung „rechts vor links“	34
13	Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen am Knotenpunkt Becklemer Weg /35 Markomannenstraße mit Verkehrsregelung „rechts vor links“	35

LITERATURHINWEISE

Bosserhoff, D.

Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC

Bosserhoff, D., Vogt, W.

Schätzung des Verkehrsaufkommens aus Kennwerten des Verkehrs und der Flächennutzung.
Zeitschrift „Straßenverkehrstechnik“, Jahrgang 51, Heft 1+2/2007

Brilon, Werner; Großmann, Michael; Blanke, Harald

Verfahren für die Berechnung der Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes auf Straßen.
Schriftenreihe Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 669, 1994.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

- *Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, 2006*
- *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, 2015*
- *Empfehlungen für die Anlagen des ruhenden Verkehrs, (EAR 05), 2005*
- *Merkblatt zur Berechnung der Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen, 1991*

Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung

Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung.

Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden, 2000/2005.

VERZEICHNIS DES ANHANGS

- ANHANG 1:** ANALYSE - Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Sachsenstraße / Friesenstraße
- Ergebnisse der Verkehrszählung vom 5. November 2019 -
- Abbildung 1: 7.00 - 8.00 Uhr
Abbildung 2: 8.00 - 9.00 Uhr
Abbildung 3: 15.00 - 16.00 Uhr
Abbildung 4: 16.00 - 17.00 Uhr
Abbildung 5: 17.00 - 18.00 Uhr
- ANHANG 2:** ANALYSE - Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Friesenstraße / Becklemer Weg
- Ergebnisse der Verkehrszählung vom 5. November 2019 -
- Abbildung 1: 7.00 - 8.00 Uhr
Abbildung 2: 8.00 - 9.00 Uhr
Abbildung 3: 15.00 - 16.00 Uhr
Abbildung 4: 16.00 - 17.00 Uhr
Abbildung 5: 17.00 - 18.00 Uhr
- ANHANG 3:** ANALYSE - Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Becklemer Weg /
Markomannenstraße - Ergebnisse der Verkehrszählung vom 5. November 2019 -
- Abbildung 1: 7.00 - 8.00 Uhr
Abbildung 2: 8.00 - 9.00 Uhr
Abbildung 3: 15.00 - 16.00 Uhr
Abbildung 4: 16.00 - 17.00 Uhr
Abbildung 5: 17.00 - 18.00 Uhr
- ANHANG 4:** HBS-Leistungsfähigkeitsberechnung Vorfahrt Sachsenstraße / Friesenstraße
- Anhang 4a: Analyse Morgenspitze
Anhang 4b: Prognose Morgenspitze
Anhang 4c: Analyse Nachmittagsspitze
Anhang 5d: Prognose Nachmittagsspitze
- ANHANG 5:** HBS-Leistungsfähigkeitsberechnung Rechts-vor-Links Friesenstraße / Becklemer
Weg
- Anhang 5a: Analyse Morgenspitze
Anhang 5b: Prognose Morgenspitze
Anhang 5c: Analyse Nachmittagsspitze
Anhang 5d: Prognose Nachmittagsspitze

ANHANG 6:	HBS-Leistungsfähigkeitsberechnung Rechts-vor-Links Becklemer Weg / Markomannenstraße
Anhang 6a:	Analyse Morgenspitze
Anhang 6b:	Prognose Morgenspitze
Anhang 6c:	Analyse Nachmittagsspitze
Anhang 6d:	Prognose Nachmittagsspitze

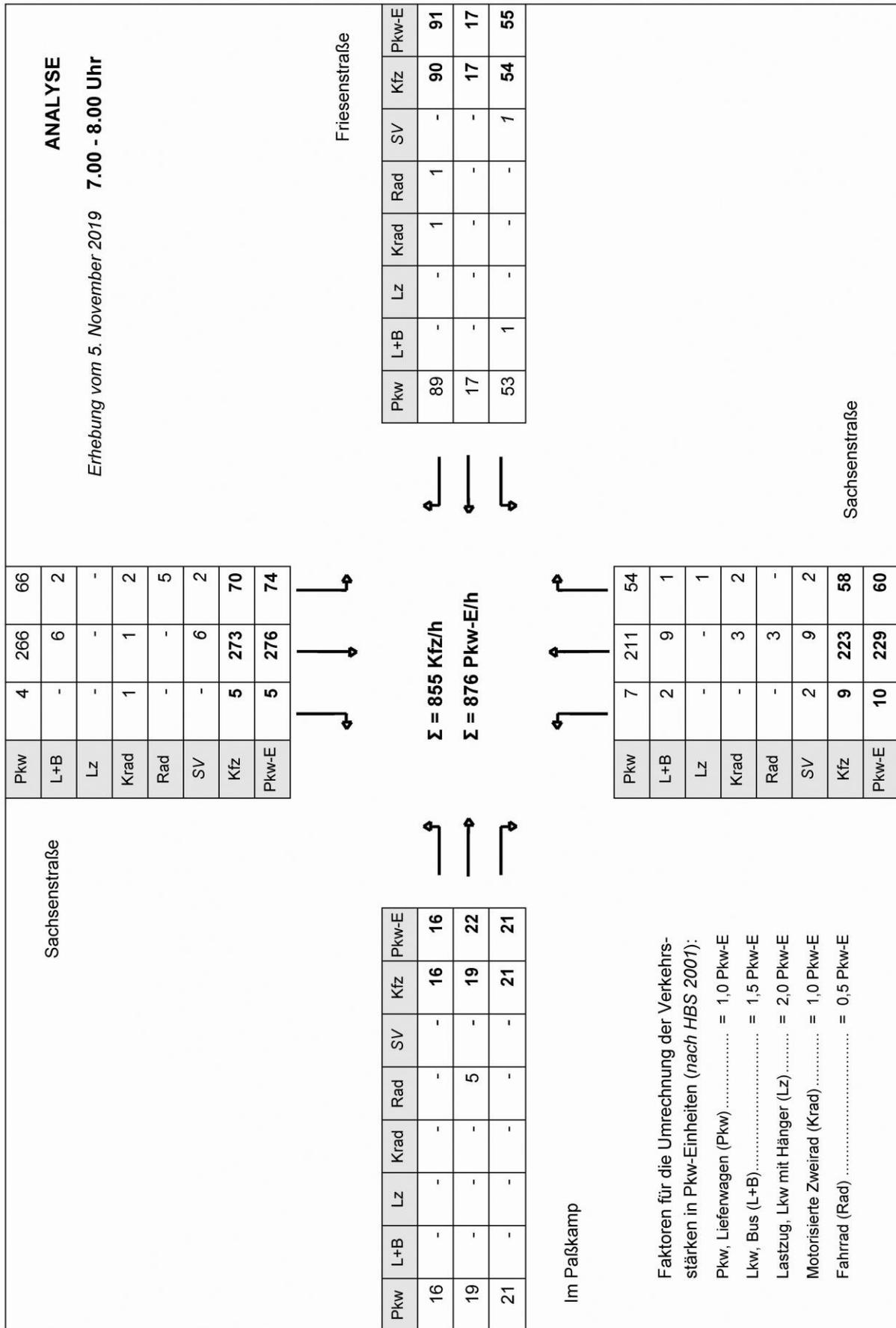


Abbildung 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Sachsenstraße / Friesenstraße im Zeitraum 7.00 - 8.00 Uhr
 Ergebnisse der Verkehrszählung vom 5. November 2019 **Anhang 1**

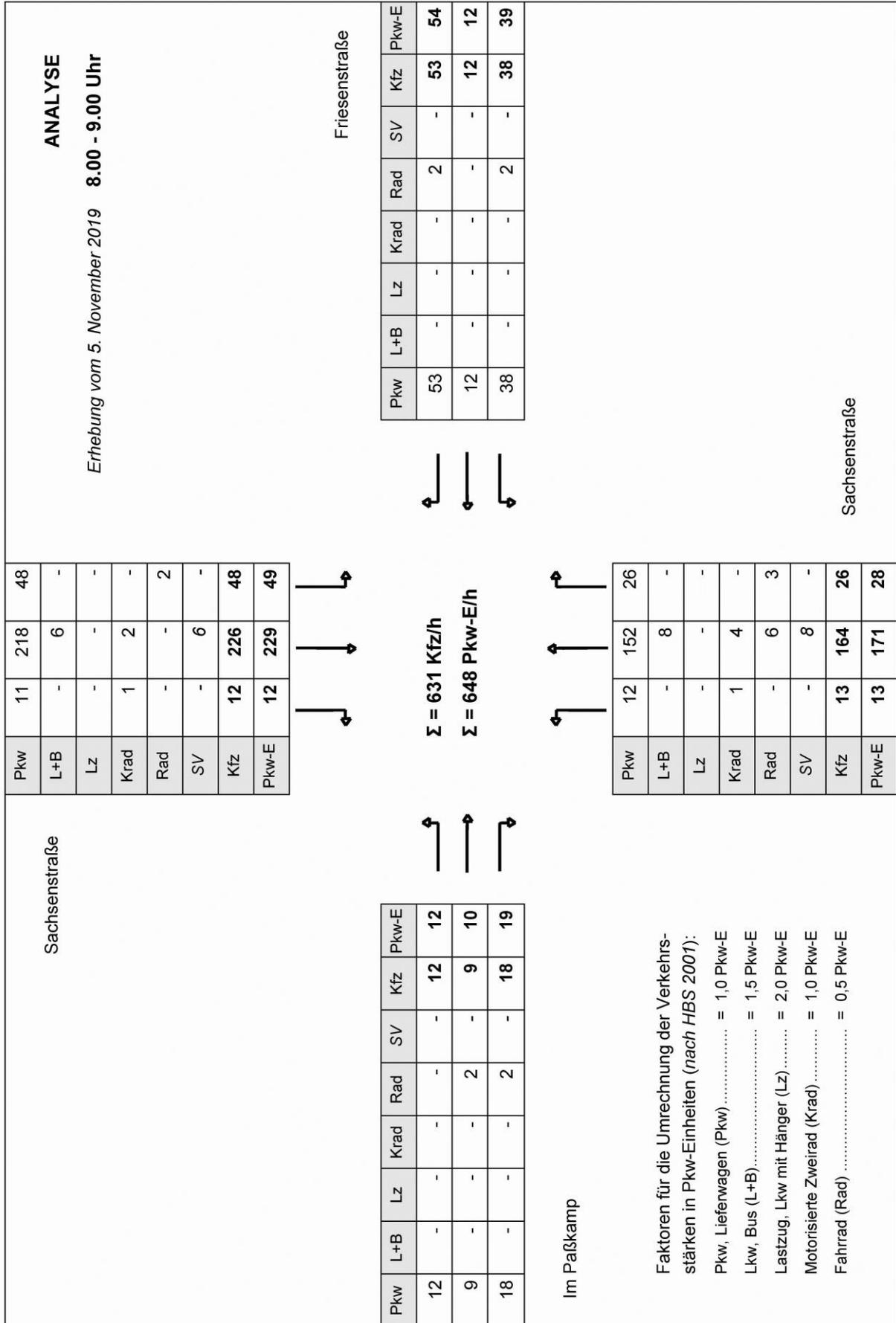


Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Sachsenstraße / FriesenstraiÙe im Zeitraum 8.00 - 9.00 Uhr
 Ergebnisse der Verkehrszählung vom 5. November 2019

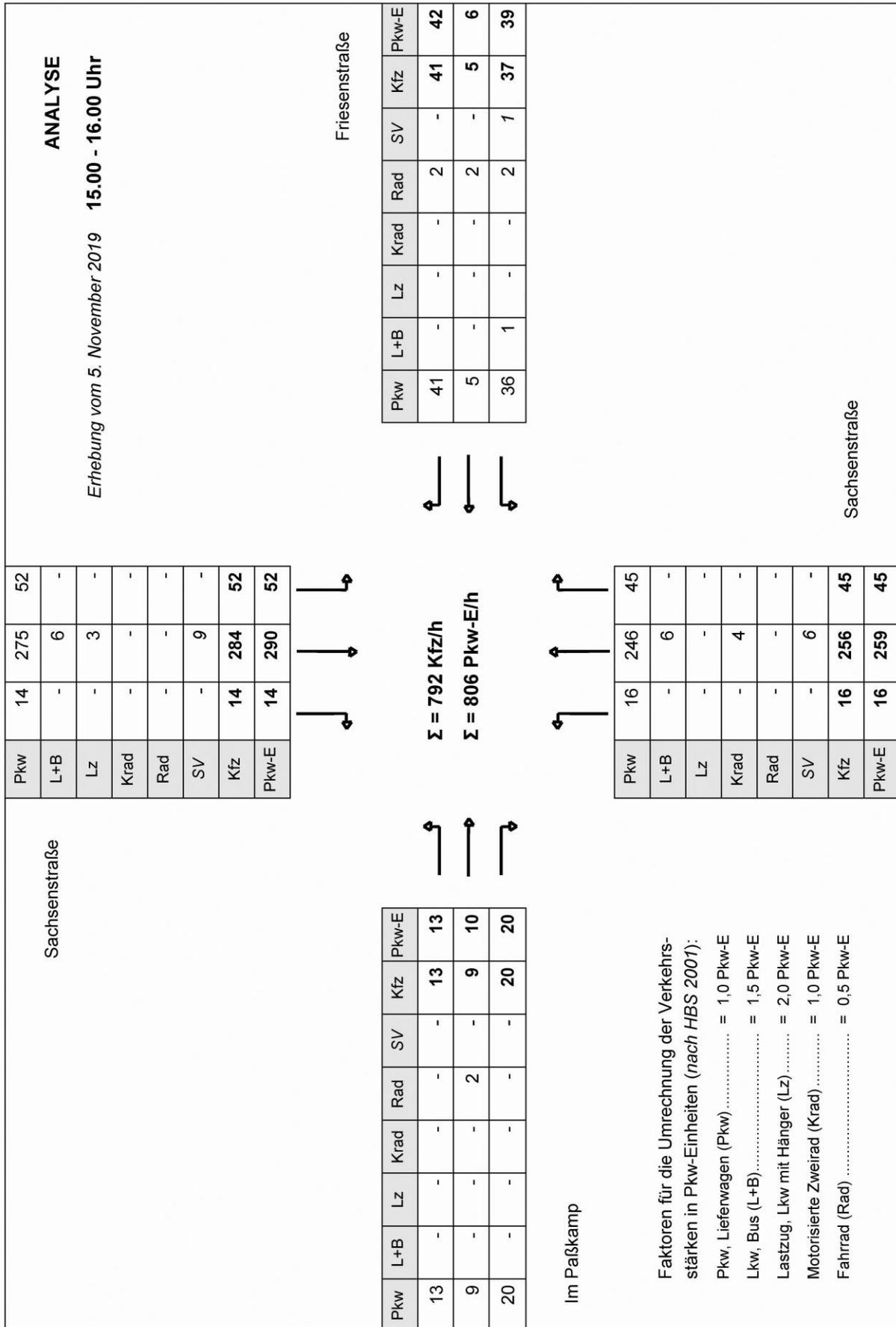
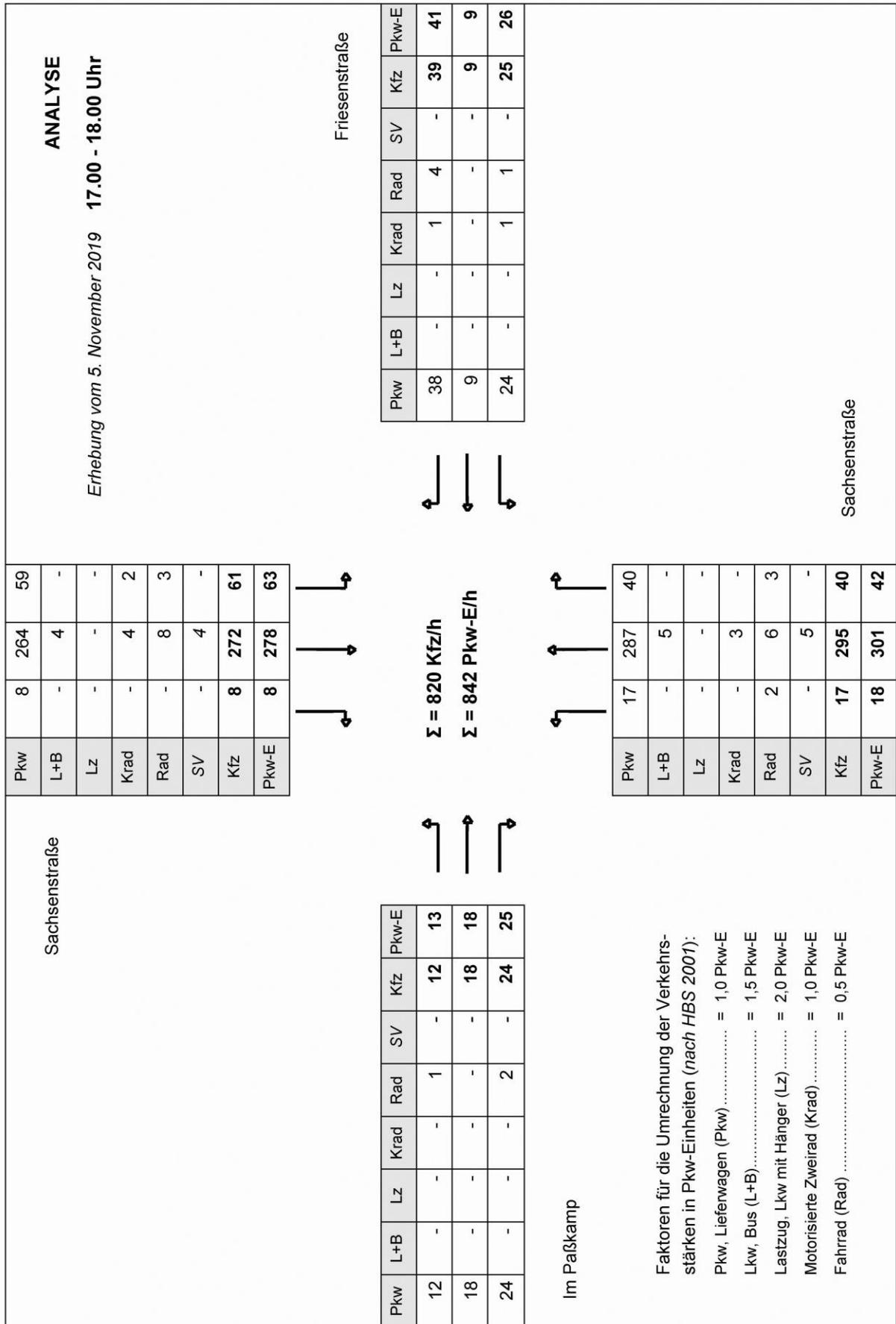


Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Sachsenstraße / Friesenstraße im Zeitraum 15.00 - 16.00 Uhr
 Ergebnisse der Verkehrszählung vom 5. November 2019



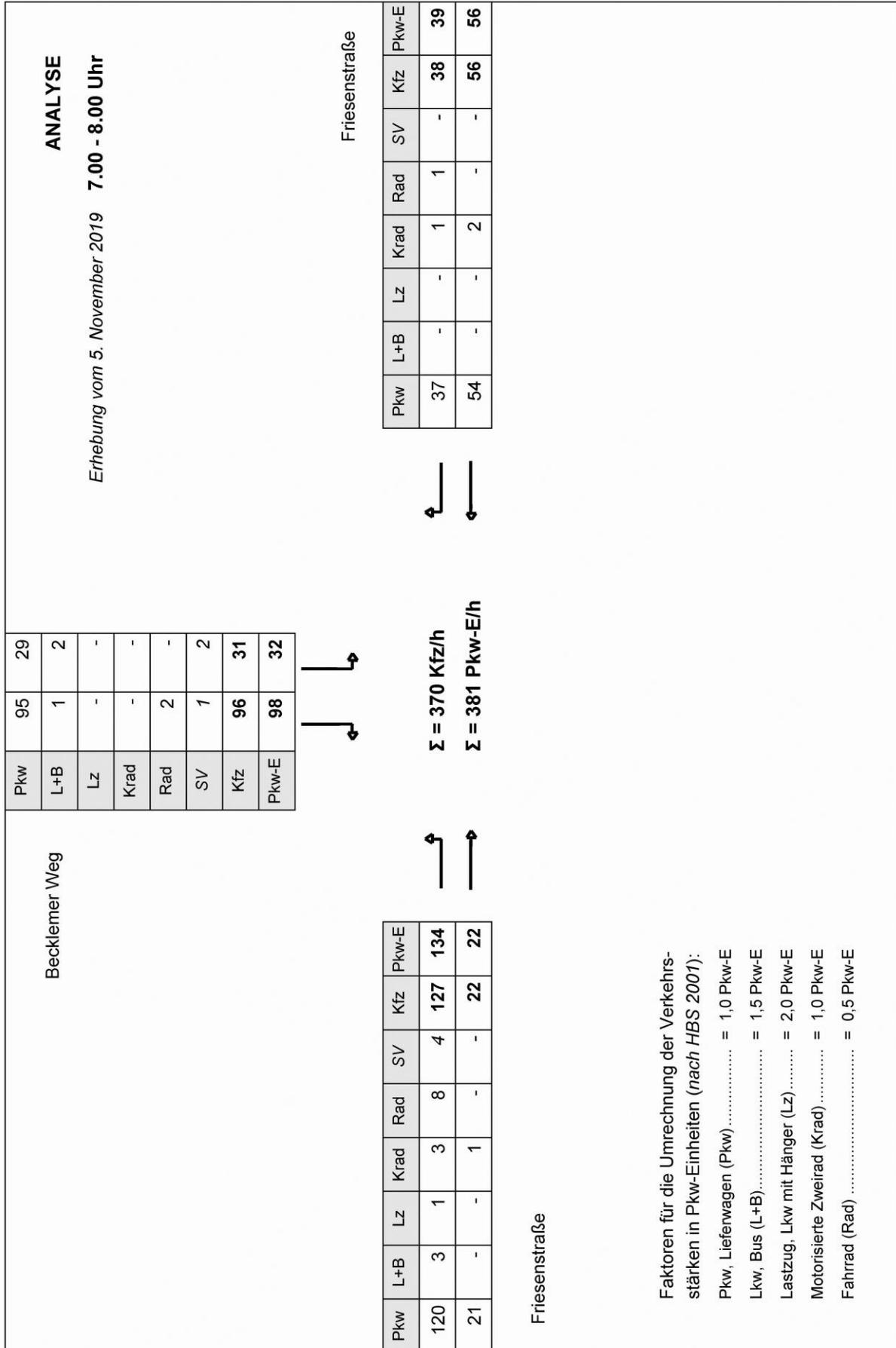
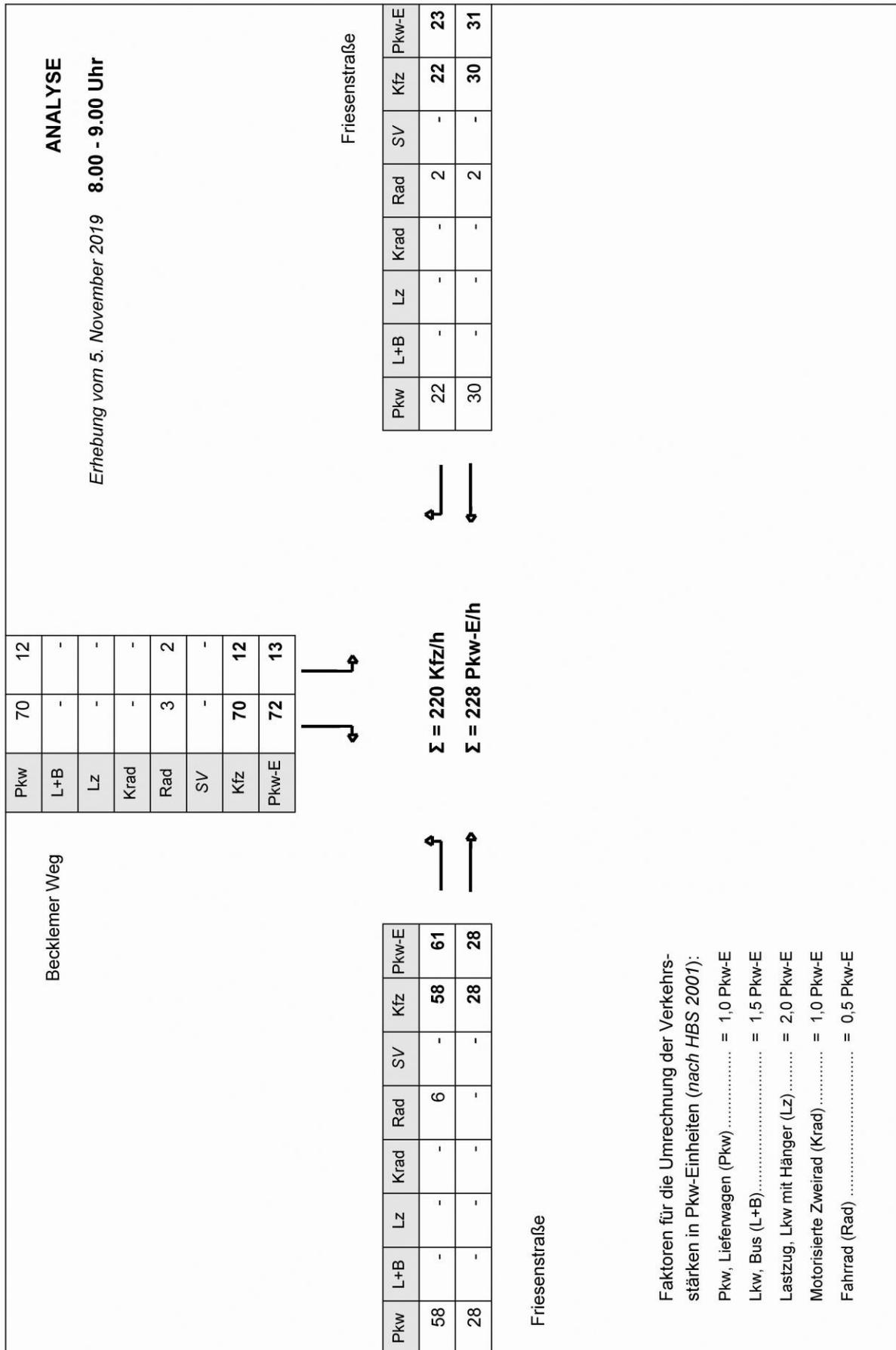
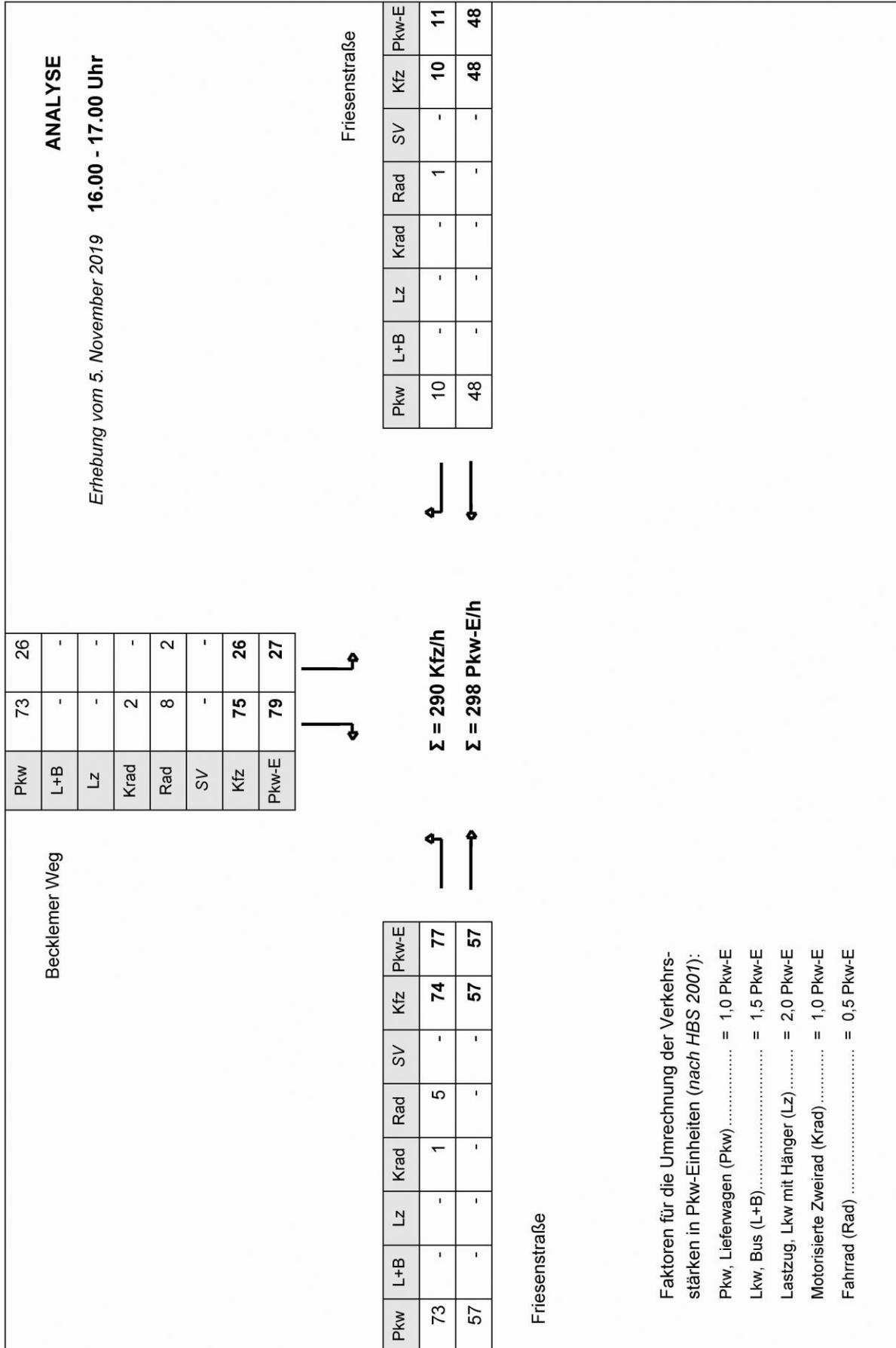


Abbildung 1: ANALYSE-Verkehrslastungen am Knotenpunkt Friesenstraße / Becklemer Weg im Zeitraum 7.00 - 8.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 5. November 2019





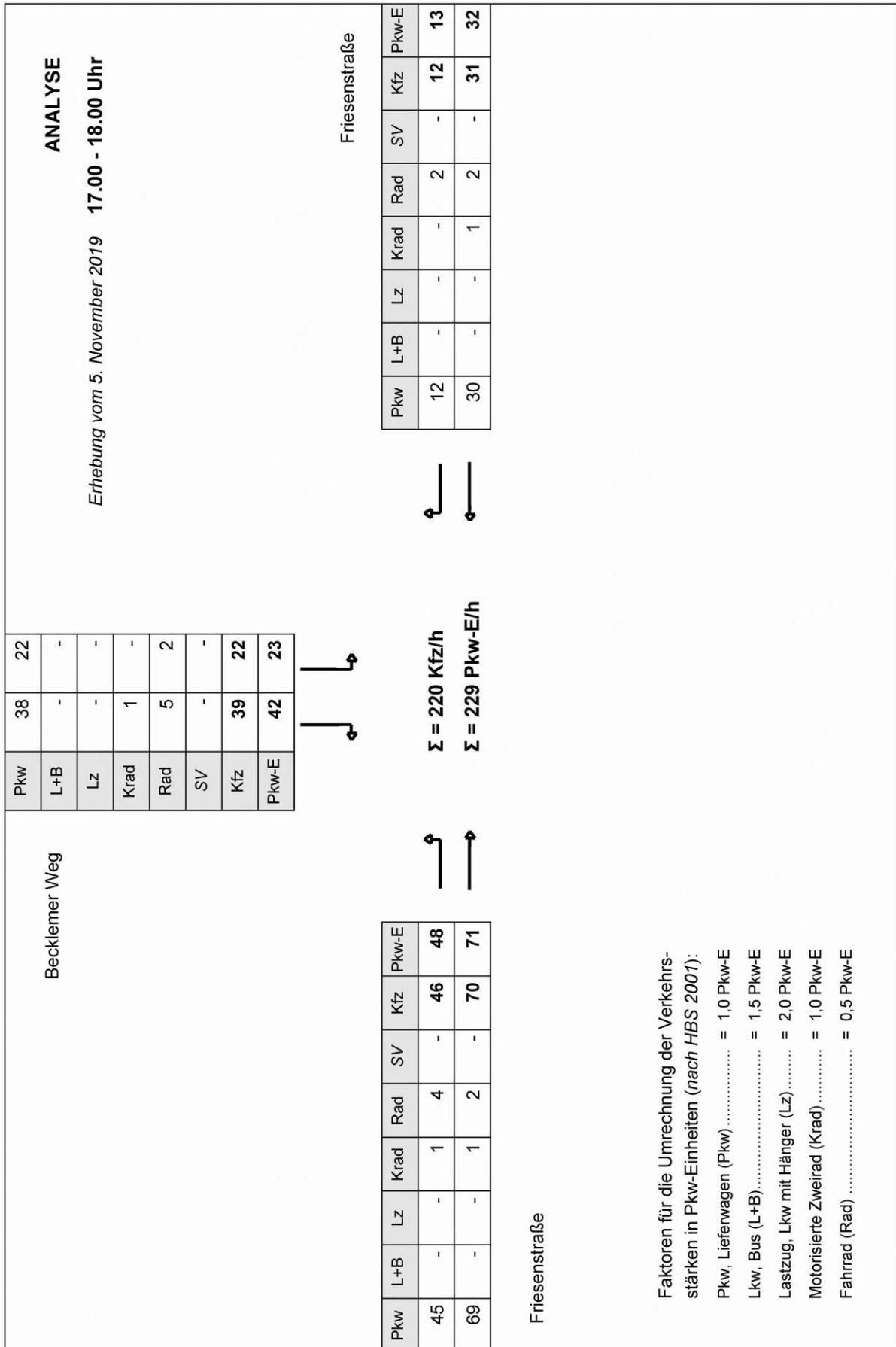


Abbildung 5: ANALYSE-Verkehrslastungen am Knotenpunkt Friesenstraße / Becklemer Weg im Zeitraum 17.00 - 18.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 5. November 2019

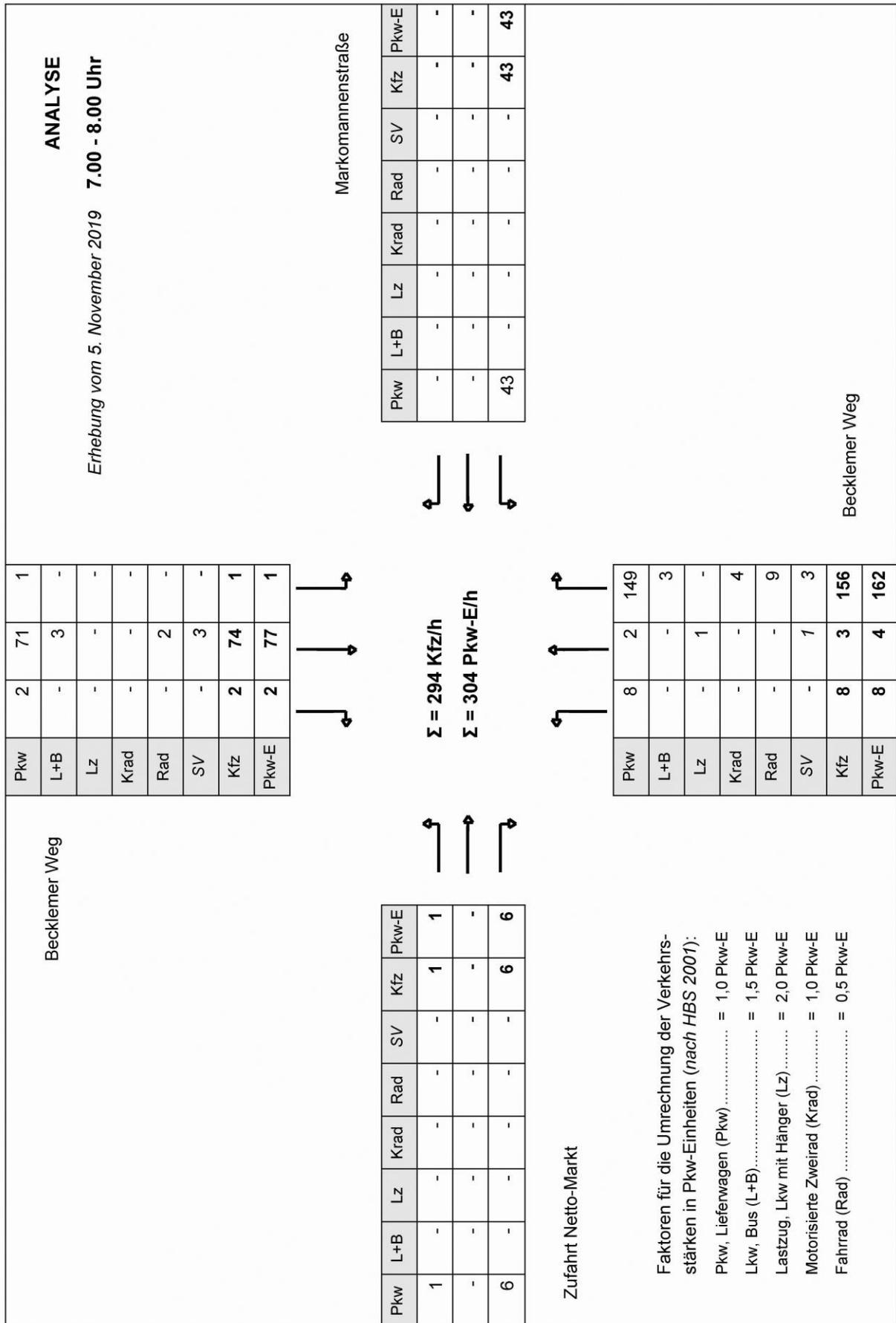


Abbildung 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Becklemer Weg / Markomannenstraße im Zeitraum 7.00 - 8.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 5. November 2019

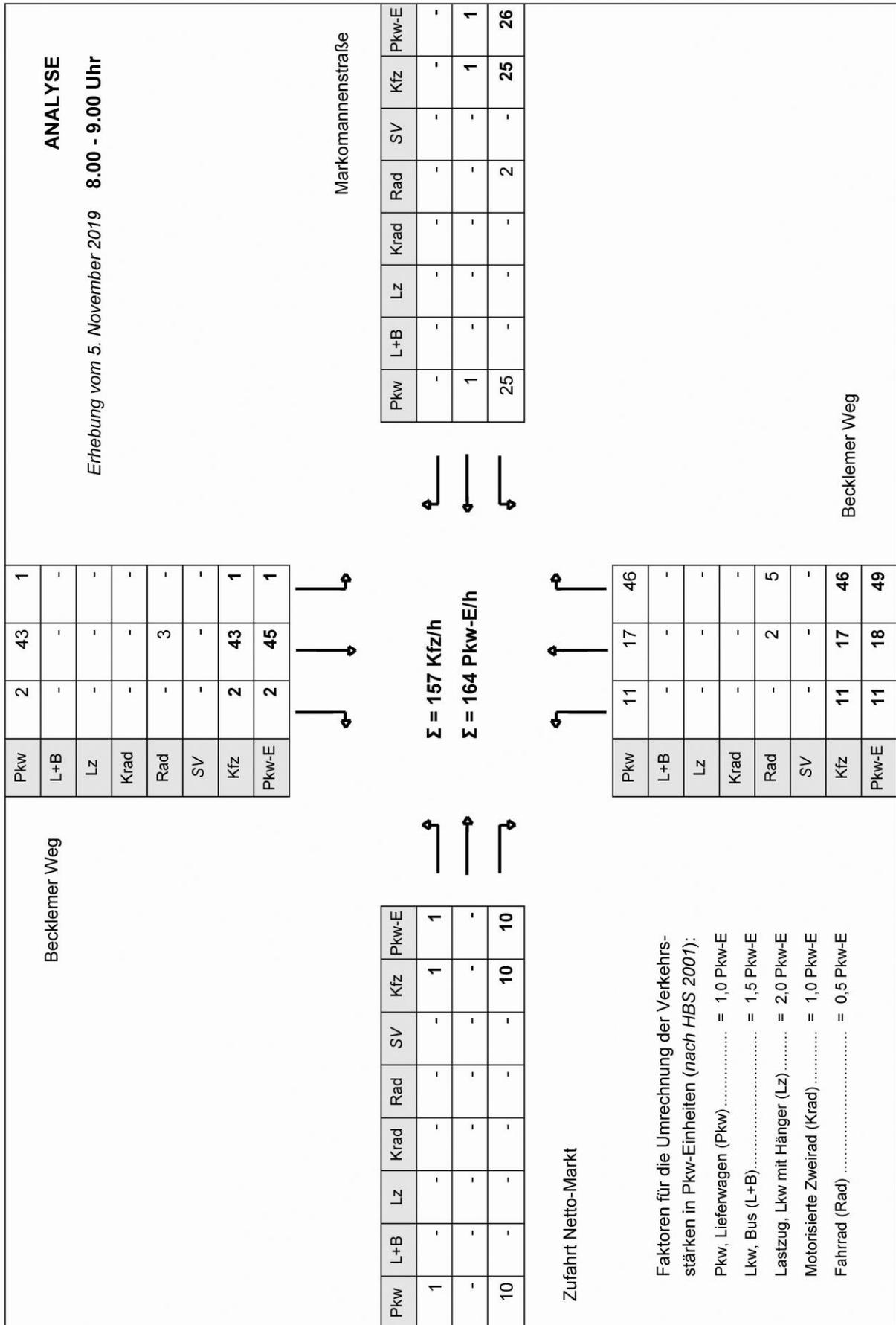


Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Becklemer Weg / Markomannenstraße im Zeitraum 8.00 - 9.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 5. November 2019

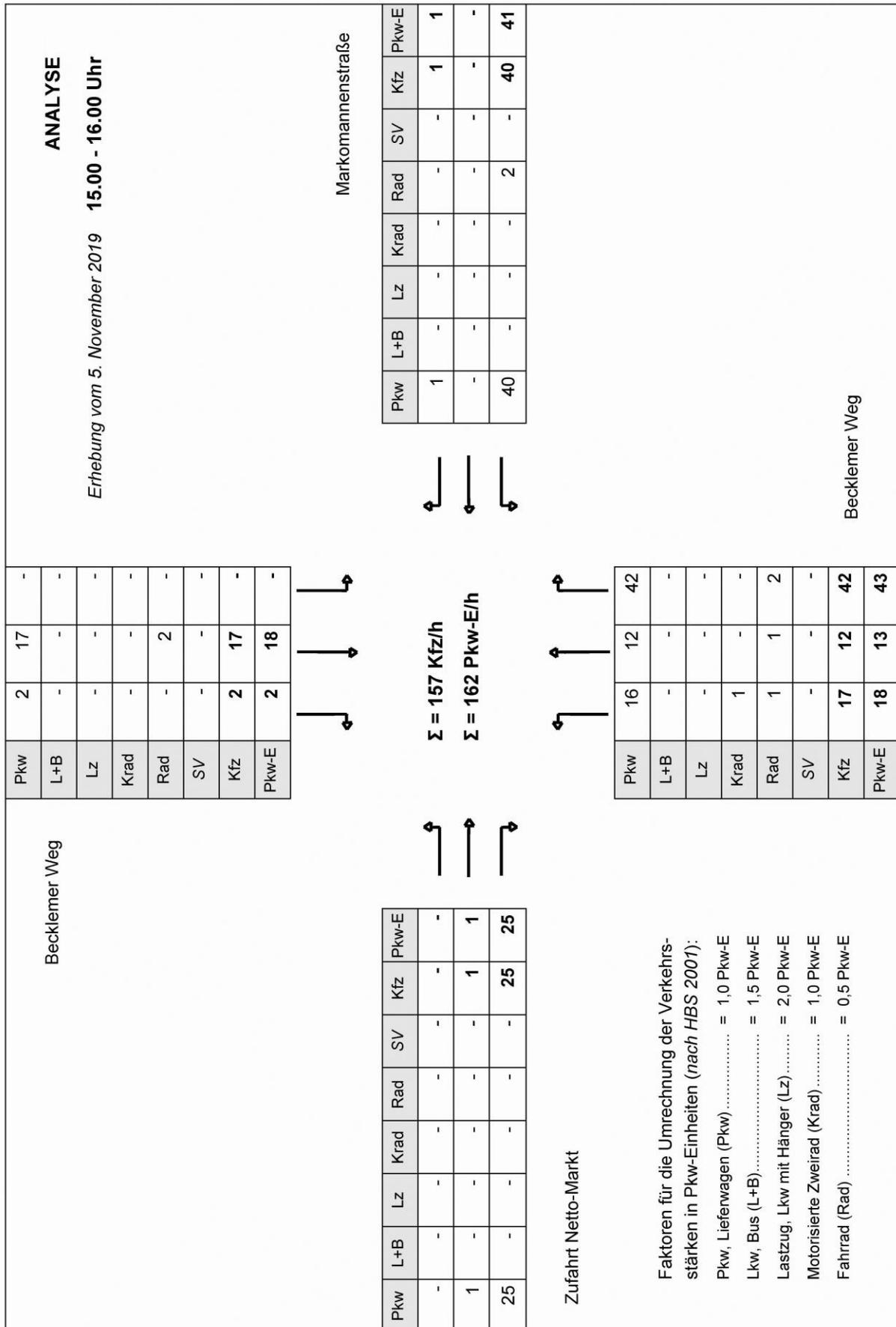


Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Becklemer Weg / Markomannenstraße im Zeitraum 15.00 - 16.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 5. November 2019

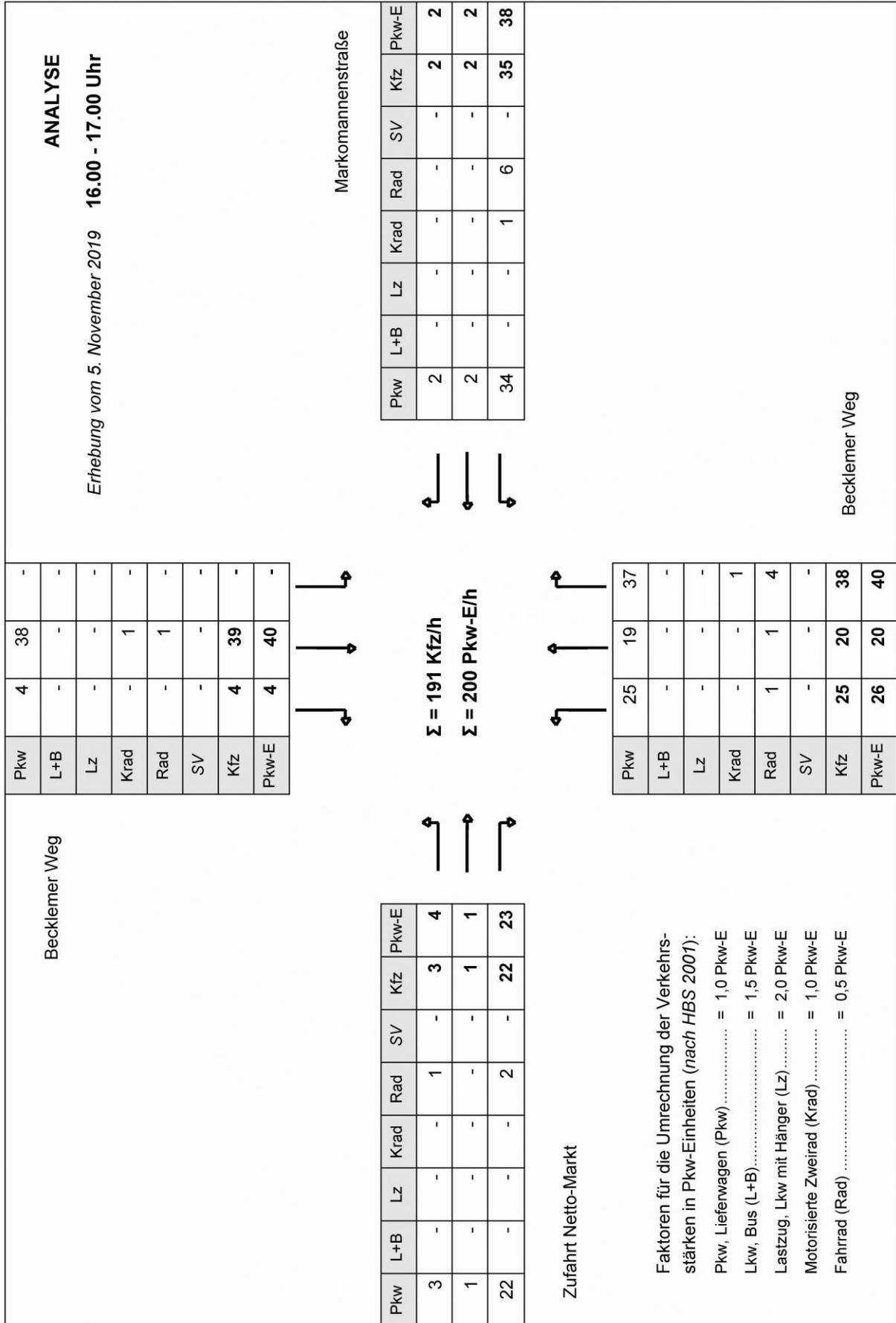


Abbildung 4: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Becklemer Weg / Markomannenstraße im Zeitraum 16.00 - 17.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 5. November 2019

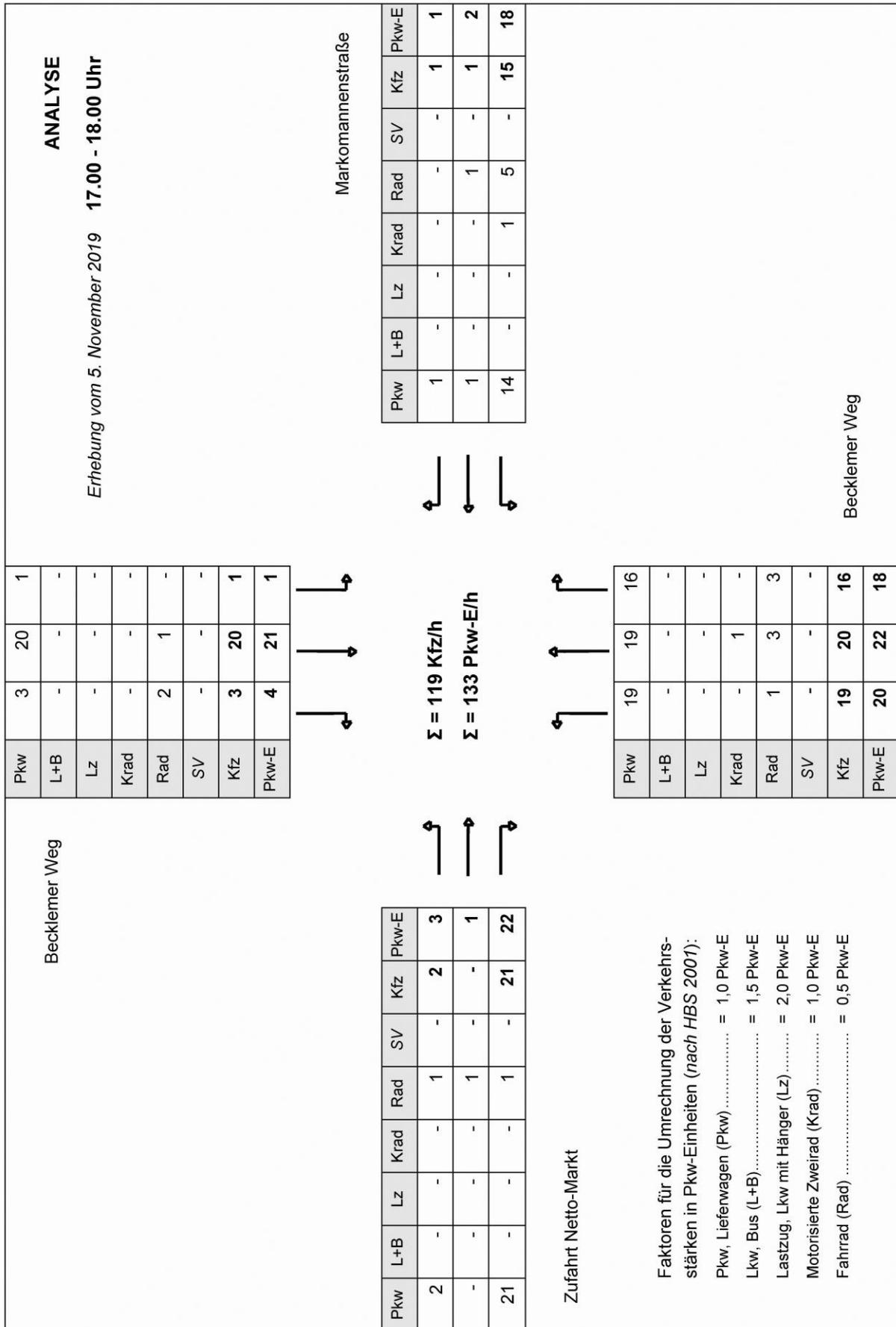


Abbildung 5: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Becklemer Weg / Markomannenstraße im Zeitraum 17.00 - 18.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 5. November 2019

Eingabewerte Kreuzung innerorts

Knotenpunkt: **A-C** / **B-D**
Sachsenstraße / **Friesenstraße**

Verkehrsdaten: Datum: **Analyse** Planung
 Uhrzeit: **Morgenspitze** Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B:
 Zufahrt D:

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

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs
 liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs
 liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1,10)

Umrechnungsfaktor: **1,10**

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.		Fußgänger Mittelinsel	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	vorhanden	FGÜ		
A	1	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	3		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
B	4		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4,5,6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
C	7	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	9		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
D	10		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	10,11,12		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	12		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		68	2		70	---	1,014	71
	2		267	6		273	---	1,011	276
	3		5			5	---	1,000	5
	F12	---	---	---	---	---	20		
B	4		16			16	---	1,000	16
	5		19			19	---	1,000	19
	6		21			21	---	1,000	21
	F34	---	---	---	---	---	20		
C	7		7	2		9	---	1,111	10
	8		214	9		223	---	1,020	228
	9		56	2		58	---	1,017	59
	F56	---	---	---	---	---	20		
D	10		54			54	---	1,000	54
	11		17			17	---	1,000	17
	12		90			90	---	1,000	90
	F78	---	---	---	---	---	20		

Hochrechnungsfaktor: **1,000**

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts

Knotenverkehrsstärke: 855 Fz/h

A-C /B-C
Knotenpunkt: Sachsenstraße / Friesenstraße

Verkehrsdaten: Datum: Analyse / Analyse
Uhrzeit: Morgenspitze

Verkehrsregelung: Zufahrt B:
Zufahrt D:

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45$ s
Qualitätsstufe: D

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_r [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	281	934	0,983	918	0,077	0,908	0,896
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,153	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,983	1573	0,003	1,000	---
B	4 (4)	714	426	0,992	327	0,049	---	---
	5 (3)	636	447	1,000	401	0,047	0,953	0,858
	6 (2)	276	857	0,992	850	0,025	0,975	---
C	7 (2)	278	937	0,983	921	0,011	0,987	0,896
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,126	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,983	1573	0,038	1,000	---
D	10 (4)	647	467	0,992	387	0,139	---	---
	11 (3)	609	464	1,000	416	0,041	0,959	0,864
	12 (2)	252	882	0,992	874	0,103	0,897	---

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	1	70	1,014	918	905	0,077	835	4,3	A
	2	273	1,011	1800	1780	0,153	1507	0,0	A
	3	5	1,000	1573	1573	0,003	1568	2,3	A
B	4	16	1,000	327	327	0,049	311	11,6	B
	5	19	1,000	401	401	0,047	382	9,4	A
	6	21	1,000	850	850	0,025	829	4,3	A
C	7	9	1,111	921	829	0,011	820	4,4	A
	8	223	1,020	1800	1764	0,126	1541	0,0	A
	9	58	1,017	1573	1546	0,038	1488	2,4	A
D	10	54	1,000	387	387	0,139	333	10,8	B
	11	17	1,000	416	416	0,041	399	9,0	A
	12	90	1,000	874	874	0,103	784	4,6	A
A	1+2+3	348	1,011	1800	1780	0,196	1432	2,5	A
B	4+5+6	56	1,000	463	463	0,121	407	8,8	A
C	7+8+9	290	1,022	1800	1761	0,165	1471	2,4	A
D	10+11+12	161	1,000	569	569	0,283	408	8,8	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{FZ,ges}									B

Stauraubemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A	1+2+3	348	1,011	1780	95	0,73	7
B	4+5+6	56	1	463	95	0,41	6
C	7+8+9+	290	1,022	1761	95	0,59	7
D	10+11+12	161	1	569	95	1,18	12

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
Zufahrt	Mittelinsel	Fußgänger- teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte- zeit [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	nein	F81	---	---	---	4,9	A
		F1	223	571	4,9		
		F2	348				
		F23	---	---			
B	nein	F23	---	---	---	0,4	A
		F3	17	73	0,4		
		F4	56				
		F45	---	---			
C	nein	F45	---	---	---	4,8	A
		F5	273	563	4,8		
		F6	290				
		F67	---	---			
D	nein	F67	---	---	---	1,2	A
		F7	19	180	1,2		
		F8	161				
		F81	---	---			
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							A

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme				
Zufahrt	Strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	R11	---	---	---
B	R2	---	---	---
C	R5	---	---	---
D	R8	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg/Rad,ges}				---

Eingabewerte Kreuzung innerorts

Knotenpunkt: A-C / B-D
Sachsenstraße / Friesenstraße

Verkehrsdaten: Datum: **Prognose** Planung
 Uhrzeit: **Morgenspitze** Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B:
 Zufahrt D:

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

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs
 liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs
 liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1,10)

Umrechnungsfaktor: **1,10**

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vofahrtrechtl. Unterordn.		Fußgänger Mittelinsel	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	vorhanden	FGÜ		
A	1		<input type="checkbox"/>					
	2	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3		<input type="checkbox"/>					
B	4		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4,5,6		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		
	6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
C	7		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	9		<input type="checkbox"/>					
D	10		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	10,11,12		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		
	12		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		69	2		71	---	1,014	72
	2		267	6		273	---	1,011	276
	3		5			5	---	1,000	5
	F12	---	---	---	---	---	20		
B	4		16			16	---	1,000	16
	5		19			19	---	1,000	19
	6		21			21	---	1,000	21
	F34	---	---	---	---	---	20		
C	7		7	2		9	---	1,111	10
	8		214	9		223	---	1,020	228
	9		58	2		60	---	1,017	61
	F56	---	---	---	---	---	20		
D	10		70			70	---	1,000	70
	11		19			19	---	1,000	19
	12		100			100	---	1,000	100
	F78	---	---	---	---	---	20		

Hochrechnungsfaktor: **1,000**

PROGNOSE Morgenspitze
 HBS-Berechnung Vorfahrt Sachsenstraße / Friesenstraße



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	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	283	931	0,983	916	0,079	0,907	0,895
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,153	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,983	1573	0,003	1,000	---
B	4 (4)	728	418	0,992	315	0,051	---	---
	5 (3)	639	445	1,000	399	0,048	0,952	0,857
	6 (2)	276	857	0,992	850	0,025	0,975	---
C	7 (2)	278	937	0,983	921	0,011	0,987	0,895
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,126	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,983	1573	0,039	1,000	---
D	10 (4)	649	465	0,992	386	0,182	---	---
	11 (3)	611	463	1,000	414	0,046	0,954	0,858
	12 (2)	253	881	0,992	873	0,114	0,886	---

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	1	71	1,014	916	903	0,079	832	4,3	A
	2	273	1,011	1800	1780	0,153	1507	0,0	A
	3	5	1,000	1573	1573	0,003	1568	2,3	A
B	4	16	1,000	315	315	0,051	299	12,0	B
	5	19	1,000	399	399	0,048	380	9,5	A
	6	21	1,000	850	850	0,025	829	4,3	A
C	7	9	1,111	921	829	0,011	820	4,4	A
	8	223	1,020	1800	1764	0,126	1541	0,0	A
	9	60	1,017	1573	1547	0,039	1487	2,4	A
D	10	70	1,000	386	386	0,182	316	11,4	B
	11	19	1,000	414	414	0,046	395	9,1	A
	12	100	1,000	873	873	0,114	773	4,7	A
A	1+2+3	349	1,011	1800	1780	0,196	1431	2,5	A
B	4+5+6	56	1,000	455	455	0,123	399	9,0	A
C	7+8+9	292	1,022	1800	1761	0,166	1469	2,5	A
D	10+11+12	189	1,000	553	553	0,342	364	9,9	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A	1+2+3	349	1,011	1780	95	0,73	7
B	4+5+6	56	1	455	95	0,42	6
C	7+8+9+	292	1,022	1761	95	0,59	7
D	10+11+12	189	1	553	95	1,54	12

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
Zufahrt	Mittelinsel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Wartezeit [s]	Qualitätsstufe QSV
A	nein	F81	---	---	---	4,9	A
		F1	223	572	4,9		
		F2	349				
		F23	---	---			
B	nein	F23	---	---	---	0,5	A
		F3	19	75	0,5		
		F4	56				
		F45	---	---	---		
C	nein	F45	---	---	---	4,8	A
		F5	273	565	4,8		
		F6	292				
		F67	---	---	---		
D	nein	F67	---	---	---	1,4	A
		F7	19	208	1,4		
		F8	189				
		F81	---	---	---		
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							A

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme				
Zufahrt	Strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
A	R11	---	---	---
B	R2	---	---	---
C	R5	---	---	---
D	R8	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg/Rad,ges}				---

Eingabewerte Kreuzung innerorts

Knotenpunkt: **A-C** / **B-D**
Sachsenstraße / **Friesenstraße**

Verkehrsdaten: Datum: **Analyse** Planung
 Uhrzeit: **Nachmittagsspitze** Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B:
 Zufahrt D:

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

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs
 liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs
 liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1,10)

Umrechnungsfaktor: **1,10**

Geometrische Randbedingungen								
Zufahrt	Verkehrstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.		Fußgänger Mittelinsel	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	vorhanden	FGÜ		
A	1	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	3		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
B	4		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4,5,6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
C	7	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	9		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
D	10		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	10,11,12		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	12		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung									
Zufahrt	Verkehrstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		70			70	---	1,000	70
	2		308	5		313	---	1,008	316
	3		15			15	---	1,000	15
	F12	---	---	---	---	---	20		
B	4		16			16	---	1,000	16
	5		17			17	---	1,000	17
	6		17			17	---	1,000	17
	F34	---	---	---	---	---	20		
C	7		25			25	---	1,000	25
	8		322	6		328	---	1,009	331
	9		44			44	---	1,000	44
	F56	---	---	---	---	---	20		
D	10		40			40	---	1,000	40
	11		7			7	---	1,000	7
	12		77			77	---	1,000	77
	F78	---	---	---	---	---	20		

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

ANALYSE Nachmittagsspitze
 HBS-Berechnung Vorfahrt Sachsenstraße / Friesenstraße



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_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	372	842	0,983	827	0,085	0,896	0,864
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,175	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,983	1573	0,010	1,000	---
B	4 (4)	850	354	0,992	268	0,060	---	---
	5 (3)	788	361	1,000	312	0,054	0,946	0,823
	6 (2)	321	811	0,992	804	0,021	0,979	---
C	7 (2)	328	885	0,983	870	0,029	0,964	0,864
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,184	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,983	1573	0,028	1,000	---
D	10 (4)	800	379	0,992	303	0,132	---	---
	11 (3)	773	369	1,000	319	0,022	0,978	0,847
	12 (2)	350	782	0,992	776	0,099	0,901	---

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	1	70	1,000	827	827	0,085	757	4,8	A
	2	313	1,008	1800	1786	0,175	1473	0,0	A
	3	15	1,000	1573	1573	0,010	1558	2,3	A
B	4	16	1,000	268	268	0,060	252	14,3	B
	5	17	1,000	312	312	0,054	295	12,2	B
	6	17	1,000	804	804	0,021	787	4,6	A
C	7	25	1,000	870	870	0,029	845	4,3	A
	8	328	1,009	1800	1784	0,184	1456	0,0	A
	9	44	1,000	1573	1573	0,028	1529	2,4	A
D	10	40	1,000	303	303	0,132	263	13,7	B
	11	7	1,000	319	319	0,022	312	11,6	B
	12	77	1,000	776	776	0,099	699	5,2	A
A	1+2+3	398	1,006	1800	1789	0,223	1391	2,6	A
B	4+5+6	50	1,000	369	369	0,135	319	11,3	B
C	7+8+9	397	1,008	1800	1787	0,222	1390	2,6	A
D	10+11+12	124	1,000	489	489	0,253	365	9,9	A
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{pE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A	1+2+3	398	1,006	1789	95	0,86	7
B	4+5+6	50	1	369	95	0,47	6
C	7+8+9+	397	1,008	1787	95	0,85	7
D	10+11+12	124	1	489	95	1,01	12

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
Zufahrt	Mittelinsel	Fußgänger- teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte- zeit [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	nein	F81	---	---	---	6,9	B
		F1	328	726	6,9		
		F2	398				
		F23	---				
B	nein	F23	---			---	---
		F3	7	57	0,3		
		F4	50				
		F45	---				
C	nein	F45	---			---	---
		F5	313	710	6,7		
		F6	397				
		F67	---				
D	nein	F67	---			---	---
		F7	17	141	0,9		
		F8	124				
		F81	---				
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							B

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme				
Zufahrt	Strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	R11	---	---	---
B	R2	---	---	---
C	R5	---	---	---
D	R8	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg/Rad,ges}$				---

Eingabewerte Kreuzung innerorts

Knotenpunkt: **A-C** / **B-D**
Sachsenstraße / **Friesenstraße**

Verkehrsdaten: Datum: **Prognose** Planung
 Uhrzeit: **Nachmittagsspitze** Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B:
 Zufahrt D:

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

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs
 liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs
 liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1,10)

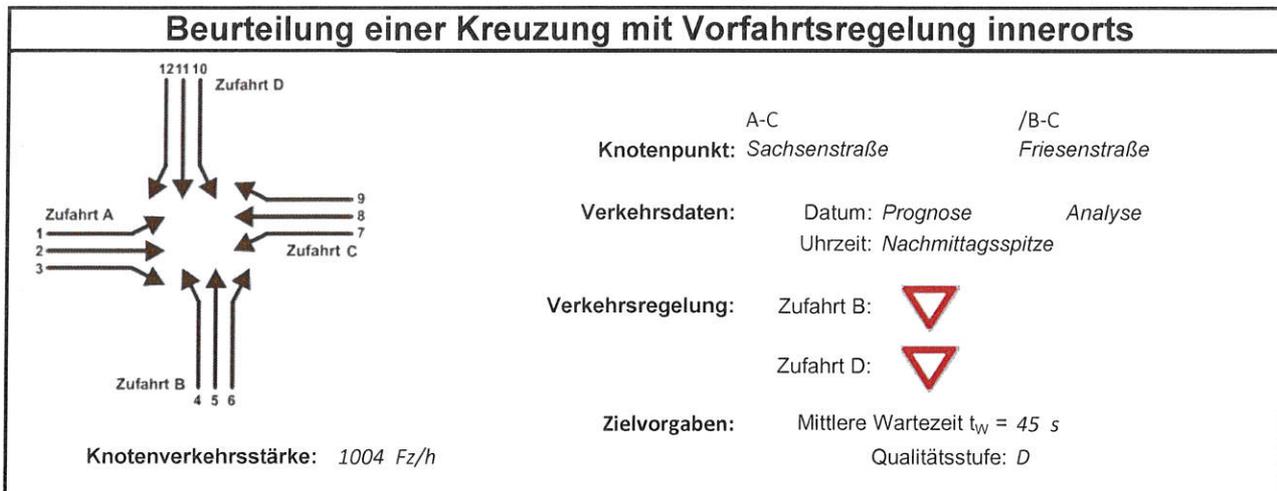
Umrechnungsfaktor: **1,10**

Geometrische Randbedingungen								
Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.		Fußgänger Mittelinsel	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	vorhanden	FGÜ		
A	1	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	3		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
B	4		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4,5,6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
C	7	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	9		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
D	10		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	10,11,12		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	12		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung									
Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		79			79	---	1,000	79
	2		308	5		313	---	1,008	316
	3		15			15	---	1,000	15
	F12	---	---	---	---	---	20		
B	4		16			16	---	1,000	16
	5		18			18	---	1,000	18
	6		17			17	---	1,000	17
	F34	---	---	---	---	---	20		
C	7		25			25	---	1,000	25
	8		322	6		328	---	1,009	331
	9		58			58	---	1,000	58
	F56	---	---	---	---	---	20		
D	10		46			46	---	1,000	46
	11		8			8	---	1,000	8
	12		81			81	---	1,000	81
	F78	---	---	---	---	---	20		

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

PROGNOSE Nachmittagsspitze
 HBS-Berechnung Vorfahrt Sachsenstraße / Friesenstraße



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_r [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	386	828	0,983	814	0,097	0,881	0,849
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,175	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,983	1573	0,010	1,000	---
B	4 (4)	871	344	0,992	253	0,063	---	---
	5 (3)	811	350	1,000	297	0,061	0,939	0,804
	6 (2)	321	811	0,992	804	0,021	0,979	---
C	7 (2)	328	885	0,983	870	0,029	0,963	0,849
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,184	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,983	1573	0,037	1,000	---
D	10 (4)	817	370	0,992	289	0,159	---	---
	11 (3)	789	361	1,000	306	0,026	0,974	0,830
	12 (2)	357	776	0,992	769	0,105	0,895	---

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	1	79	1,000	814	814	0,097	735	4,9	A
	2	313	1,008	1800	1786	0,175	1473	0,0	A
	3	15	1,000	1573	1573	0,010	1558	2,3	A
B	4	16	1,000	253	253	0,063	237	15,2	B
	5	18	1,000	297	297	0,061	279	12,9	B
	6	17	1,000	804	804	0,021	787	4,6	A
C	7	25	1,000	870	870	0,029	845	4,3	A
	8	328	1,009	1800	1784	0,184	1456	0,0	A
	9	58	1,000	1573	1573	0,037	1515	2,4	A
D	10	46	1,000	289	289	0,159	243	14,8	B
	11	8	1,000	306	306	0,026	298	12,1	B
	12	81	1,000	769	769	0,105	688	5,2	A
A	1+2+3	407	1,006	1800	1789	0,228	1382	2,6	A
B	4+5+6	51	1,000	352	352	0,145	301	12,0	B
C	7+8+9	411	1,007	1800	1787	0,230	1376	2,6	A
D	10+11+12	135	1,000	465	465	0,291	330	10,9	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{FZ,ges}									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A	1+2+3	407	1,006	1789	95	0,88	7
B	4+5+6	51	1	352	95	0,51	6
C	7+8+9+	411	1,007	1787	95	0,89	7
D	10+11+12	135	1	465	95	1,22	12

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
Zufahrt	Mittelinsel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Wartezeit [s]	Qualitätsstufe QSV
A	nein	F81	---	---	---	7,1	B
		F1	328	735	7,1		
		F2	407				
		F23	---	---			
B	nein	F23	---	---	---	0,4	A
		F3	8	59	0,4		
		F4	51				
		F45	---	---			
C	nein	F45	---	---	---	6,9	B
		F5	313	724	6,9		
		F6	411				
		F67	---	---			
D	nein	F67	---	---	---	1,0	A
		F7	18	153	1,0		
		F8	135				
		F81	---	---			
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							B

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme				
Zufahrt	Strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
A	R11	---	---	---
B	R2	---	---	---
C	R5	---	---	---
D	R8	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg/Rad,ges}$				---

Formblatt S5-5: Beurteilung einer Einmündung oder Kreuzung mit der Regelung „rechts vor links“

Knotenpunkt: Friesenstraße / Becklemer Weg

Einmündung: x Kreuzung:

Verkehrsdaten: Datum ANALYSE
 Uhrzeit Morgenspitze
 Planung Analyse

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ < 15 s
 Qualitätsstufe D

Zufahrt	Strom	1	2	3	4a	4b	5	6	7
		LV	Lkw+Bus	Lkw	Kfz	Σ Kfz	Σ		
		q _{LV} [Pkw/h]	q _{Lkw+Bus} [Lkw/h]	q _{LkwK} [LkwK/h]	q _{Kfz} [Kfz/h]	q _{Kfz} [Kfz/h]	ges. Knoten [Kfz/h]	Wartezeit t_w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	1					0			
	2	56				56			
	3	38				38			
B	4	29	2			31			
	5					0	370	7,8	A/B
	6	95	1			96			
C	7	123	4			127			
	8	22				22			
	9					0			
D	10					0			
	11					0			
	12					0			
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									A/B

Beurteilung einer Einmündung oder Kreuzung mit der Regelung „rechts vor links“						
Berechnung der mittleren Knotenpunktwarezeit						
Voraussetzung: nur gesamte Verkehrsstärke des Knotenpunktes liegt vor						
Einmündung	$q \leq 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV	$q > 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV
Kreuzung	$q \leq 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV	$q > 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV

Formblatt S5-5: Beurteilung einer Einmündung oder Kreuzung mit der Regelung „rechts vor links“

Knotenpunkt: Friesenstraße / Becklemer Weg

Einmündung: x Kreuzung:

Verkehrsdaten: Datum Prognose
Uhrzeit Morgenspitze
Planung Analyse

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ < 15 s
Qualitätsstufe D

		1	2	3	4a	4b	5	6	7
Zufahrt	Strom	LV QLV [Pkw/h]	Lkw+Bus QLkw+Bus [Lkw/h]	Lkw qLkwK [LkwK/h]	Kfz qKfz [Kfz/h]	Σ Kfz qKfz [Kfz/h]	Σ ges. Knoten [Kfz/h]	Wartezeit t_w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	1						0		
	2	56					56		
	3	38					38		
B	4	32	2				34		
	5						0	404	8,1
	6	123	1				124		
C	7	126	4				130		
	8	22					22		
	9						0		
D	10						0		
	11						0		
	12						0		
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									A/B

Beurteilung einer Einmündung oder Kreuzung mit der Regelung „rechts vor links“						
Berechnung der mittleren Knotenpunktwarezeit						
Voraussetzung: nur gesamte Verkehrsstärke des Knotenpunktes liegt vor						
Einmündung	$q \leq 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV	$q > 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV
Kreuzung	$q \leq 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV	$q > 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV

Formblatt S5-5: Beurteilung einer Einmündung oder Kreuzung mit der Regelung „rechts vor links“

Knotenpunkt: **Friesenstraße / Becklemer Weg**

Einmündung: **x** Kreuzung:

Verkehrsdaten: Datum: **ANALYSE**
 Uhrzeit: **Nachmittagsspitze**
 Planung: **Analyse**

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ **< 15 s**
 Qualitätsstufe: **D**

Zufahrt	Strom	1	2	3	4a	4b	5	6	7
		QLV [Pkw/h]	qLkw+Bus [Lkw/h]	qLkwK [LkwK/h]	qKfz [Kfz/h]	∑ Kfz	ges. Knoten [Kfz/h]	Wartezeit t_w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	1					0			
	2	48				48			
	3	10				10			
B	4	26				26			
	5					0	290	7,0	A/B
	6	75				75			
C	7	74				74			
	8	57				57			
	9					0			
D	10					0			
	11					0			
	12					0			
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									A/B

Beurteilung einer Einmündung oder Kreuzung mit der Regelung „rechts vor links“
 Berechnung der mittleren Knotenpunktwarezeit
 Voraussetzung: nur gesamte Verkehrsstärke des Knotenpunktes liegt vor

Einmündung	$q \leq 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV	$q > 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV
Kreuzung	$q \leq 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV	$q > 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV

Formblatt S5-5: Beurteilung einer Einmündung oder Kreuzung mit der Regelung „rechts vor links“

Knotenpunkt: Friesenstraße / Becklemer Weg

Einmündung: x Kreuzung:

Verkehrsdaten: Datum Prognose
Uhrzeit Nachmittagsspitze
Planung Analyse

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ < 15 s
Qualitätsstufe D

		1	2	3	4a	4b	5	6	7
Zufahrt	Strom	LV QLV [Pkw/h]	Lkw+Bus qLkw+Bus [Lkw/h]	Lkw qLkwK [LkwK/h]	Kfz qKfz [Kfz/h]	Σ Kfz qKfz [Kfz/h]	Σ ges. Knoten [Kfz/h]	Wartezeit t_w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	1						0		
	2	48				48			
	3	13				13			
B	4	27				27			
	5					0	329	7,5	A/B
C	6	86				86			
	7	98				98			
D	8	57				57			
	9					0			
D	10					0			
	11					0			
	12					0			
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									A/B

Beurteilung einer Einmündung oder Kreuzung mit der Regelung „rechts vor links“						
Berechnung der mittleren Knotenpunktwarezeit						
Voraussetzung: nur gesamte Verkehrsstärke des Knotenpunktes liegt vor						
Einmündung	$q \leq 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV	$q > 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV
Kreuzung	$q \leq 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV	$q > 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV

Formblatt S5-5: Beurteilung einer Einmündung oder Kreuzung mit der Regelung „rechts vor links“									
		Knotenpunkt: Becklemer Weg / Markomannenstraße							
		Einmündung:		Kreuzung:		x			
		Verkehrsdaten:		Datum: ANALYSE		Uhrzeit: Morgenspitze		Planung: Analyse	
		Zielvorgaben:		Mittlere Wartezeit $t_w =$		< 15 s		Qualitätsstufe: D	
Zufahrt	Strom	1	2	3	4a	4b	5	6	7
		QLV [Pkw/h]	QLkw+Bus [Lkw/h]	qLkwK [LkwK/h]	qKfz [Kfz/h]	qKfz [Kfz/h]	ges. Knoten [Kfz/h]	Wartezeit t_w [s]	Qualitätsstufe QSV
A	1	1				1			
	2	0				0			
	3	6				6			
B	4	8				8			
	5	2	1			3			
	6	153	3			156	294	8,0	A/B
C	7	43				43			
	8	0				0			
	9	0				0			
D	10	1				1			
	11	71	3			74			
	12	2				2			
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									A/B

Beurteilung einer Einmündung oder Kreuzung mit der Regelung „rechts vor links“						
Berechnung der mittleren Knotenpunktwarezeit						
Voraussetzung: nur gesamte Verkehrsstärke des Knotenpunktes liegt vor						
Einmündung	$q \leq 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV	$q > 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV
Kreuzung	$q \leq 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV	$q > 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV

Formblatt S5-5: Beurteilung einer Einmündung oder Kreuzung mit der Regelung „rechts vor links“

Knotenpunkt: **Becklemer Weg / Markomannenstraße**

Einmündung: **x** Kreuzung:

Verkehrsdaten: Datum **Prognose**
Uhrzeit **Morgenspitze**
Planung **Analyse**

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ **< 15 s**
Qualitätsstufe **D**

Zufahrt	Strom	1	2	3	4a	4b	5	6	7
		qLV [Pkw/h]	qLkw+Bus [Lkw/h]	qLkwK [LkwK/h]	qKfz [Kfz/h]	qKfz [Kfz/h]	ges. Knoten [Kfz/h]	Wartezeit t_w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	1					0			
	2	5	1			6			
	3	153	3			156			
B	4	43				43			
	5					0	311	7,3	A/B
	6	0				0			
C	7	1				1			
	8	102	3			105			
D	9					0			
	10					0			
	11					0			
						0			
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									A/B

Beurteilung einer Einmündung oder Kreuzung mit der Regelung „rechts vor links“
 Berechnung der mittleren Knotenpunktwarezeit
 Voraussetzung: nur gesamte Verkehrsstärke des Knotenpunktes liegt vor

Einmündung	$q \leq 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV	$q > 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV
Kreuzung	$q \leq 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV	$q > 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV

Formblatt S5-5: Beurteilung einer Einmündung oder Kreuzung mit der Regelung „rechts vor links“

Knotenpunkt: **Becklemer Weg / Markomannenstraße**

Einmündung: Kreuzung: **x**

Verkehrsdaten: Datum: **ANALYSE**
 Uhrzeit: **Nachmittagsspitze**
 Planung: Analyse: **x**

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ **< 15 s**
 Qualitätsstufe: **D**

Zufahrt	Strom	1	2	3	4a	4b	5	6	7
		QLV [Pkw/h]	qLkw+Bus [Lkw/h]	qLkwK [LkwK/h]	qKfz [Kfz/h]	∑ Kfz	ges. Knoten [Kfz/h]	Wartezeit t_w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	1	3				3			
	2	1				1			
	3	22				22			
B	4	25				25			
	5	20				20			
	6	38				38	191	5,2	A/B
C	7	35				35			
	8	2				2			
D	9	2				2			
	10	0				0			
D	11	39				39			
	12	4				4			
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									A/B

Beurteilung einer Einmündung oder Kreuzung mit der Regelung „rechts vor links“
 Berechnung der mittleren Knotenpunktwarezeit
 Voraussetzung: nur gesamte Verkehrsstärke des Knotenpunktes liegt vor

Einmündung	$q \leq 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV	$q > 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV
Kreuzung	$q \leq 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV	$q > 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV

Formblatt S5-5: Beurteilung einer Einmündung oder Kreuzung mit der Regelung „rechts vor links“

Knotenpunkt: **Becklemer Weg / Markomannenstraße**

Einmündung: **x** Kreuzung:

Verkehrsdaten: Datum: **Prognose**
 Uhrzeit: **Nachmittagsspitze**
 Planung: **Analyse**

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ **< 15 s**
 Qualitätsstufe: **D**

Zufahrt	Strom	1	2	3	4a	4b	5	6	7
		QLV [Pkw/h]	qLkw+Bus [Lkw/h]	qLkwK [LkwK/h]	qKfz [Kfz/h]	∑ Kfz [Kfz/h]	ges. Knoten [Kfz/h]	Wartezeit t_w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	1					0			
	2	47				47			
	3	38				38			
B	4	35				35			
	5					0	173	4,2	A/B
	6	2				2			
C	7	0				0			
	8	51				51			
	9					0			
D	10					0			
	11					0			
	12					0			
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fz,ges}									A/B

Beurteilung einer Einmündung oder Kreuzung mit der Regelung „rechts vor links“
 Berechnung der mittleren Knotenpunktwarezeit
 Voraussetzung: nur gesamte Verkehrsstärke des Knotenpunktes liegt vor

Einmündung	$q \leq 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV	$q > 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV
Kreuzung	$q \leq 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV	$q > 600$ Kfz/h	t_w [s]	QSV