

Errichtung eines Edeka-Marktes am Standort Karl-Friedrich-Straße in Bochum

Verkehrsuntersuchung

erstellt im Auftrag der
EDEKA Handelsgesellschaft Rhein-Ruhr mbH, Moers
- Projekt-Nr. 1476 -

Dr.-Ing. Harald Blanke
M.Sc. Andre Kirschner

Februar 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. NUTZUNGSVORGABEN	4
3. VORBELASTUNG DES UMGEBENDEN STRASSENNETZES	5
4. ABSCHÄTZUNG DES VORHABENBEZOGENEN KFZ-VERKEHRS	9
5. VERTEILUNG DES VORHABENBEZOGENEN KFZ-VERKEHRS	16
6. PROGNOSE-VERKEHRSELASTUNGEN	18
7. LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN NACH HBS	20
7.1 GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGEN	20
7.2 MARKSTRASSE / KARL-FRIEDRICH-STRASSE / KEMNADER STRASSE	26
7.3 KARL-FRIEDRICH-STRASSE / ZUFAHRT EDEKA-MARKT	31
7.4 KARL-FRIEDRICH-STRASSE / PFARRER-HALBE-STRASSE.....	33
8. ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	36
 VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN	 41
VERZEICHNIS DER TABELLEN	41
LITERATURHINWEISE.....	44
VERZEICHNIS DES ANHANGS	45

1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

In der Stadt Bochum ist auf einem Grundstück an der Karl-Friedrich-Straße die Errichtung eines Edeka-Marktes vorgesehen. Die Erschließung für den Kfz-Verkehr, d.h. sowohl für den Anlieferungsverkehr als auch für den Kunden- und Besucherverkehr der Parkierungsanlage - ist über eine neue Verkehrsanbindung mit Anschluss an die Karl-Friedrich-Straße vorgesehen.

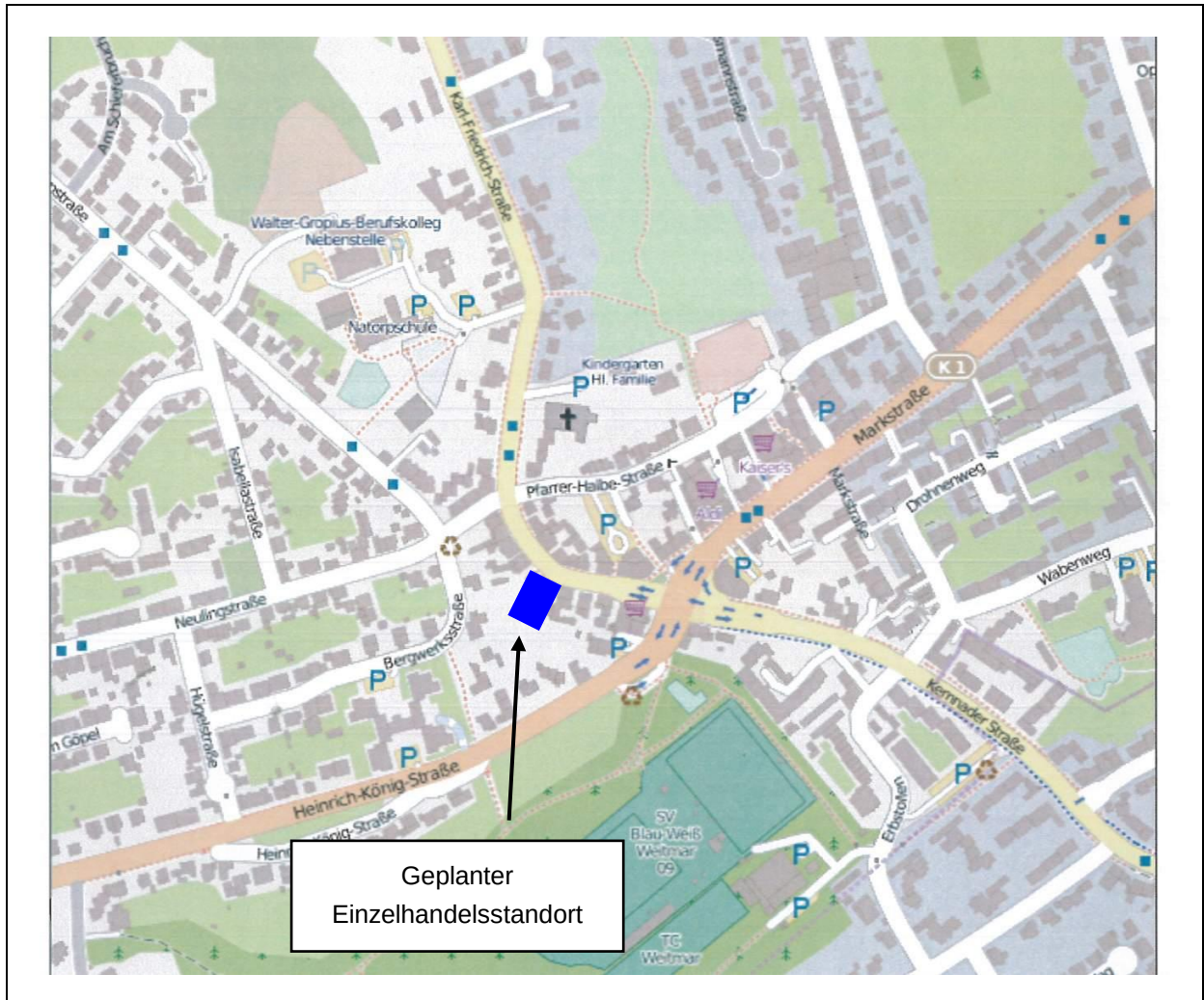


Abbildung 1: Lage des geplanten Einzelhandelsstandortes mit Bezug zum Bestandsstraßennetz (Kartengrundlage: „© OpenStreetMap-Mitwirkende“ www.openstreetmap.org)

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens ist der Nachweis einer angemessenen Verkehrserschließung zu erbringen. Hierzu ist die aktuelle Verkehrssituation für die Karl-Friedrich-Straße und die unmittelbar angrenzenden Knotenpunkte Markstraße / Kemnader Straße / Karl-Friedrich-Straße / Heinrich-König-Straße und Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße / Neulingstraße zu ermitteln und mit den Zusatzverkehren des geplanten Marktes zu maßgebenden Prognose-Verkehrsbelastungen zu überlagern. Auf der Basis der Prognose-Frequenzen ist dann die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität der bestehenden Knotenpunkte und des zusätzlichen Einmündungsbereiches zwischen Karl-Friedrich-Straße und Zufahrt Markt nach den Berechnungsverfahren des Handbuchs zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS zu bestimmen. Die bauliche und betriebliche Gestaltung des neuen Zufahrt-

bereiches ist insbesondere hinsichtlich der Rückstausituation in der Karl-Friedrich-Straße an der Signalanlage zur Markstraße und der Störeinflüsse auf den Normalverkehr der Karl-Friedrich-Straße in nordwestliche Fahrtrichtung durch künftig linksabbiegende Fahrzeuge zu bewerten.

2. NUTZUNGSVORGABEN

Grundlage der Abschätzung der verkehrlichen Auswirkungen des geplanten Vorhabens ist die mit Schreiben vom 23. März 2018 übergebene Lageplandarstellung der VDH-Projektmanagement GmbH mit einer Nutzungsvorgabe von 1.997 m² Verkaufsfläche für einen Lebensmittelmarkt und 196 m² Verkaufsfläche für Shops im Sinne von ergänzenden Einzelhandelsbausteinen (Bäcker, Lotto, Blumen etc.).

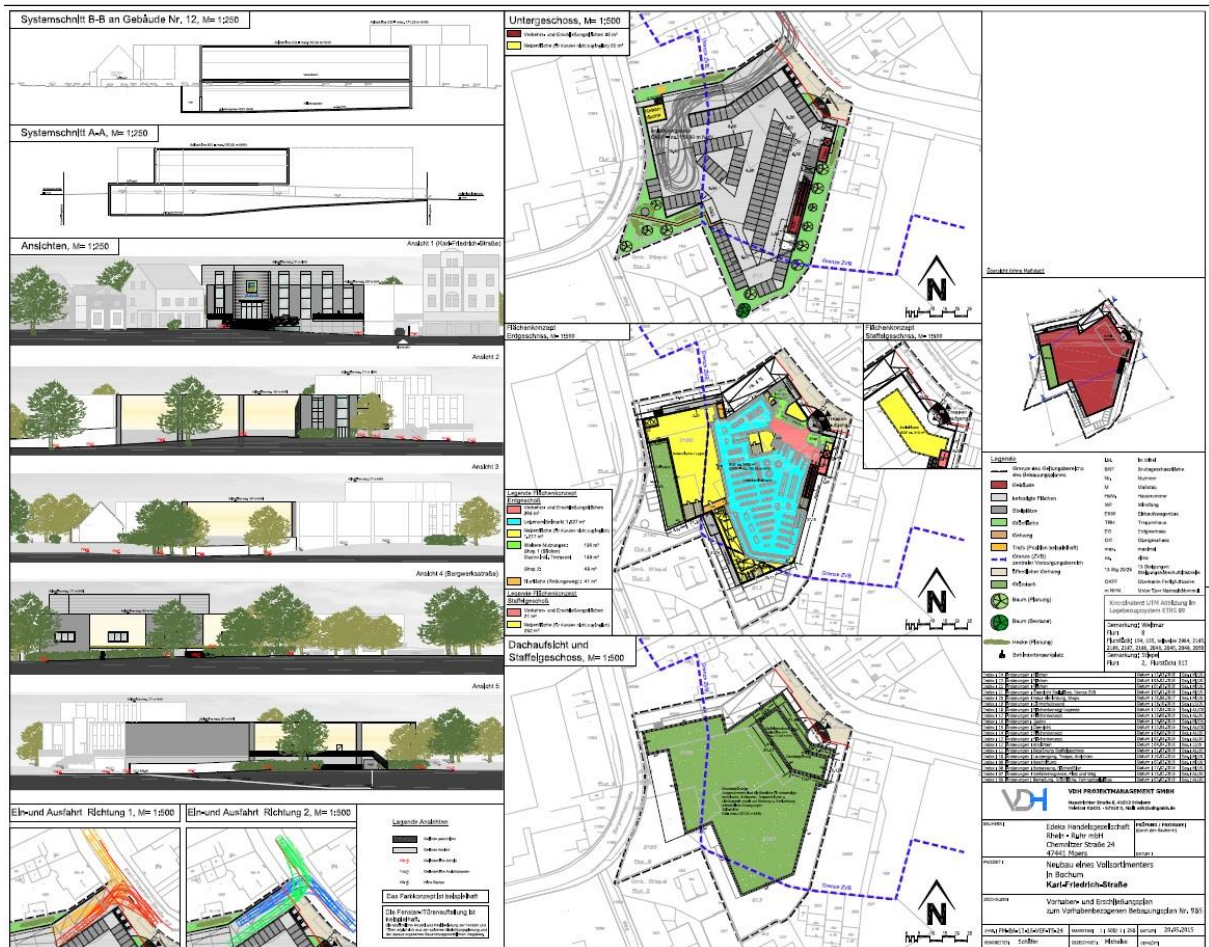


Abbildung 2: Gestaltungsplan des geplanten Vorhabens (Quelle: VDH-Projektmanagement GmbH, Schreiben vom 23. März 2018)

3. VORBELASTUNG DES UMGEBENDEN STRASSENNETZES

Zur Beschreibung der bestehenden Verkehrssituation am Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße wurden seitens der Stadt Bochum die Ergebnisse einer Verkehrszählung vom Dienstag, den 17. Oktober 2013 für die Nachmittagsspitzenstunde zwischen 17.00 und 18.00 Uhr zur Verfügung gestellt. Die Verkehrsbelastungen wurden abbiegescharf unterteilt nach Pkw, Lkw, Bussen, Lastzügen, motorisierten Zweirädern und Fahrrädern erhoben. Für den Knotenpunkt ergibt sich demnach eine Gesamtbelastung von 2.114 Kfz/h. Die Zählergebnisse in den Einheiten Kfz/h und Pkw-E/h sowie die Anteile des Schwerververkehrs als Grundlage der Leistungsfähigkeitsberechnungen an dem zu betrachtenden Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße sind im Anhang 1 dokumentiert.

Darüber hinaus wurde am Dienstag, den 24. April 2018 in Abstimmung mit der VDH Projektmanagement GmbH und der Kanzlei Luther im Zeitraum zwischen 15.00 und 19.00 Uhr eine weitere Verkehrszählung durchgeführt. Die Zählung fand statt bei guten äußeren Witterungs- und Sichtbedingungen statt. Störeinflüsse des Zählpersonales z.B. durch Anwohner, interessierte Bürger, Polizei-/ Ordnungskräfte sind nicht aufgetreten. Im Ergebnis zeigt sich (vgl. Anhang 2), dass die Spitzenstunde am Nachmittag bereits zwischen 15.45 und 16.45 Uhr aufgetreten ist und darüber hinaus die Gesamtbelastung mit 1.598 Kfz/h gegenüber den Zählenden aus dem Jahr 2013 geringer ausfällt.

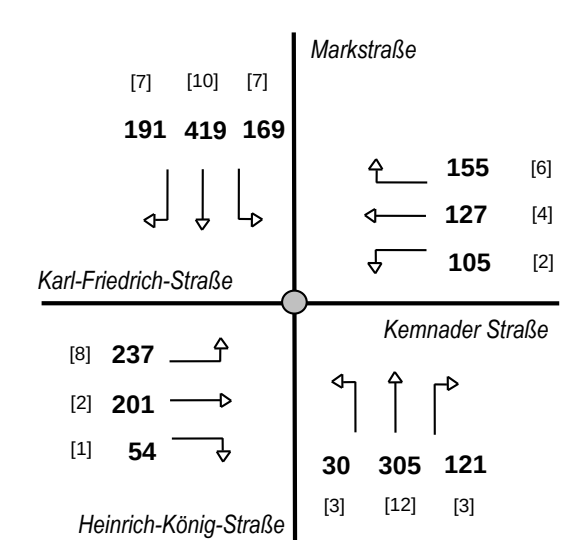
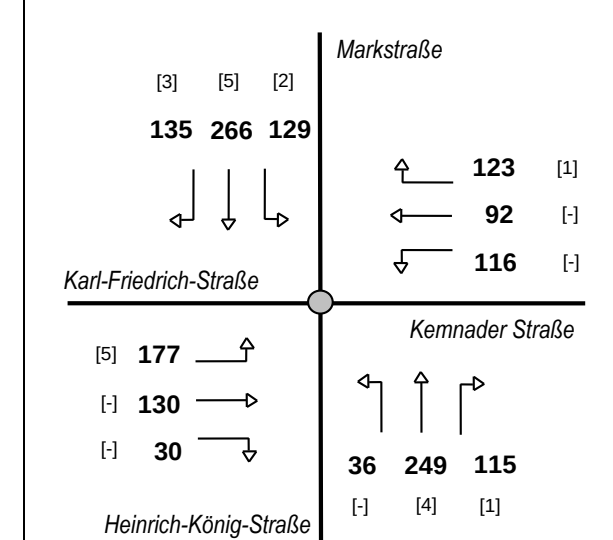
17.00 - 18.00 Uhr 17. Oktober 2013		15.45 - 16.45 Uhr 24. April 2018	
			

Abbildung 3: Gegenüberstellung der Kfz-Frequenzen [Kfz/h] aus unterschiedlichen Erhebungen am Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße

15.00 - 16.00 Uhr: 1.518 Kfz/h

15.15 - 16.15 Uhr 1.558 Kfz/h

15.30 - 16.30 Uhr 1.576 Kfz/h

15.45 - 16.45 Uhr: 1.598 Kfz/h Nachmittagsspitze

16.00 - 17.00 Uhr: 1.535 Kfz/h
 16.15 - 17.15 Uhr 1.558 Kfz/h
 16.30 - 17.30 Uhr 1.523 Kfz/h
 16.45 - 17.45 Uhr: 1.487 Kfz/h
 17.00 - 18.00 Uhr: 1.524 Kfz/h
 17.15 - 18.15 Uhr 1.505 Kfz/h
 17.30 - 18.30 Uhr 1.488 Kfz/h
 17.45 - 18.45 Uhr: 1.497 Kfz/h
 18.00 - 19.00 Uhr: 1.406 Kfz/h

	Karl-Friedrich-Str.			Heinrich-König-Str.			Kemnader Straße			Markstraße			Σ
	↖	→	↘	↖	↑	↗	↘	←	↗	↘	↓	↙	
15.00 - 15.15	35	39	16	5	38	20	39	23	31	27	61	25	359
15.15 - 15.30	38	28	13	6	44	28	25	24	44	29	55	38	372
15.30 - 15.45	34	29	9	8	37	20	25	27	33	36	67	37	362
15.45 - 16.00	53	36	6	5	74	28	31	22	25	30	77	38	425
16.00 - 16.15	47	33	7	13	50	33	31	19	29	32	72	33	399
16.15 - 16.30	40	27	9	11	79	26	26	19	42	32	50	29	390
16.30 - 16.45	37	34	8	7	46	28	28	32	27	35	67	35	384
16.45 - 17.00	36	30	7	5	42	31	28	13	36	37	73	24	362
17.00 - 17.15	51	33	7	6	39	22	33	20	42	34	97	38	422
17.15 - 17.30	49	27	6	11	52	19	18	19	36	30	55	33	355
17.30 - 17.45	42	32	4	8	44	25	28	18	24	33	61	29	348
17.45 - 18.00	55	29	6	7	57	21	30	23	38	29	70	34	399
18.00 - 18.15	50	32	6	6	54	21	28	21	35	34	76	40	403
18.15 - 18.30	42	26	5	8	47	23	20	23	31	26	59	28	338
18.30 - 18.45	43	26	7	8	53	19	24	19	32	28	64	34	357
18.45 - 19.00	39	25	4	6	43	17	22	17	24	22	55	34	308

Tabelle 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße

Um sicherzustellen, dass die im Rahmen der Verkehrsuntersuchung verwendeten Daten hinreichend aktuell sind und um die Verkehrsentwicklung der letzten Jahre zu berücksichtigen, wurde im April 2018 eine Verkehrszählung durchgeführt. Bei der Auswahl des Zeitraums dieser Verkehrszählung wurde gewährleistet, dass diese nicht an einem Sonn-/Feiertag oder während der Ferienzeit stattgefunden hat, sondern an einem Tag, an dem mit einem gewöhnlichen und realistischen Verkehrsaufkommen zu rechnen war. Trotzdem liegen die ermittelten Kfz-Frequenzen deutlich unter den im Jahr 2013 ermittel-

ten Werten. Vor diesem Hintergrund wurden der Verkehrsuntersuchung anstelle der aktuellen, niedrigeren Werte aus Gründen der größtmöglichen Vorsicht im Sinne einer worst-case-Betrachtung für den Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße die Zahlen aus dem Jahr 2013 zugrunde gelegt.

Zur Beschreibung der bestehenden Verkehrssituation am Knotenpunkt Karl-Friedrich-Straße / Pfarrrer-Halbe-Straße / Neulingstraße wurden die Ergebnisse einer Verkehrszählung vom Dienstag, den 8. März 2016 zugrunde gelegt (vgl. Anhang 3).

Die differenzierten Verkehrsbelastungen mit Angabe der Fahrzeuge im Schwerververkehr als Basis der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind in der Abbildung 4 übersichtlich aufbereitet.

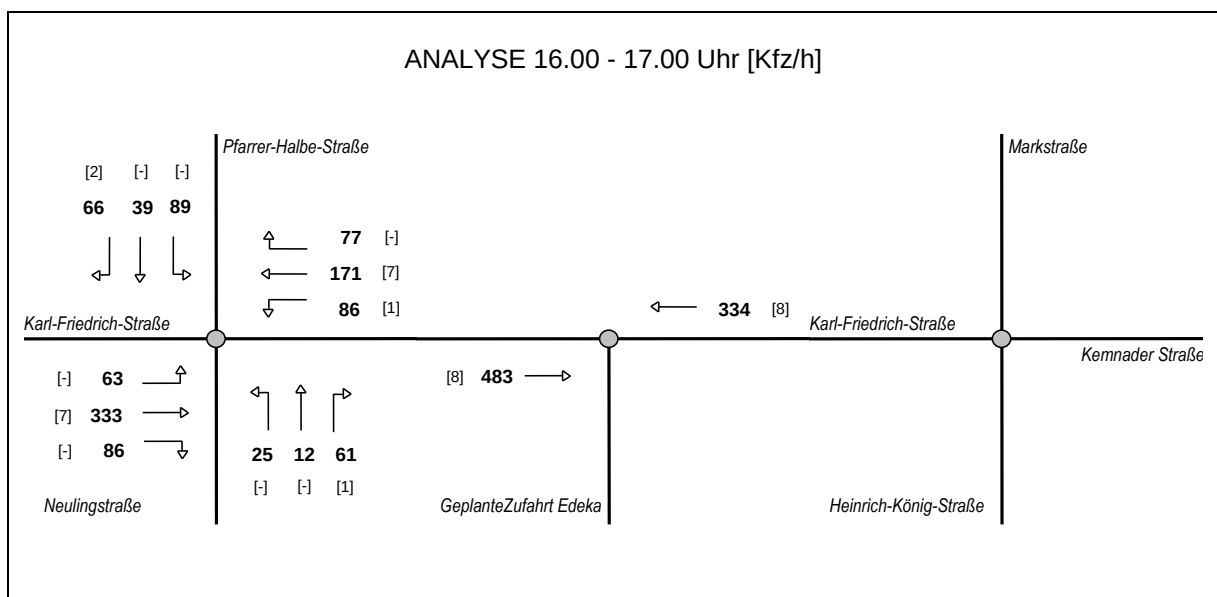
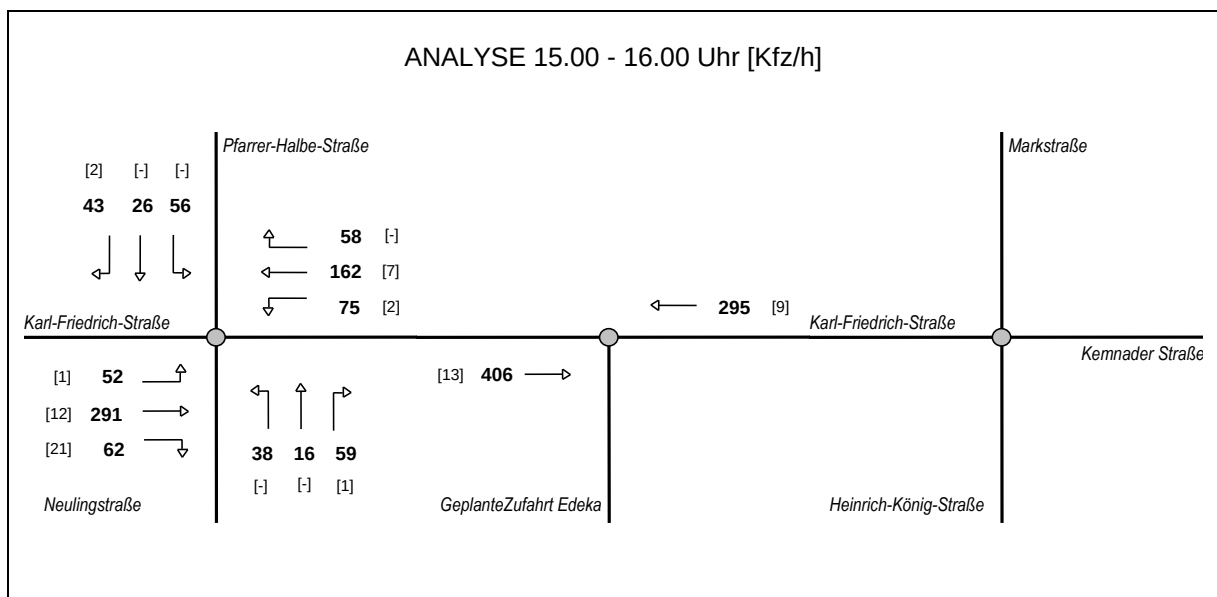


Abbildung 4a: ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in den Nachmittagsstunden (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

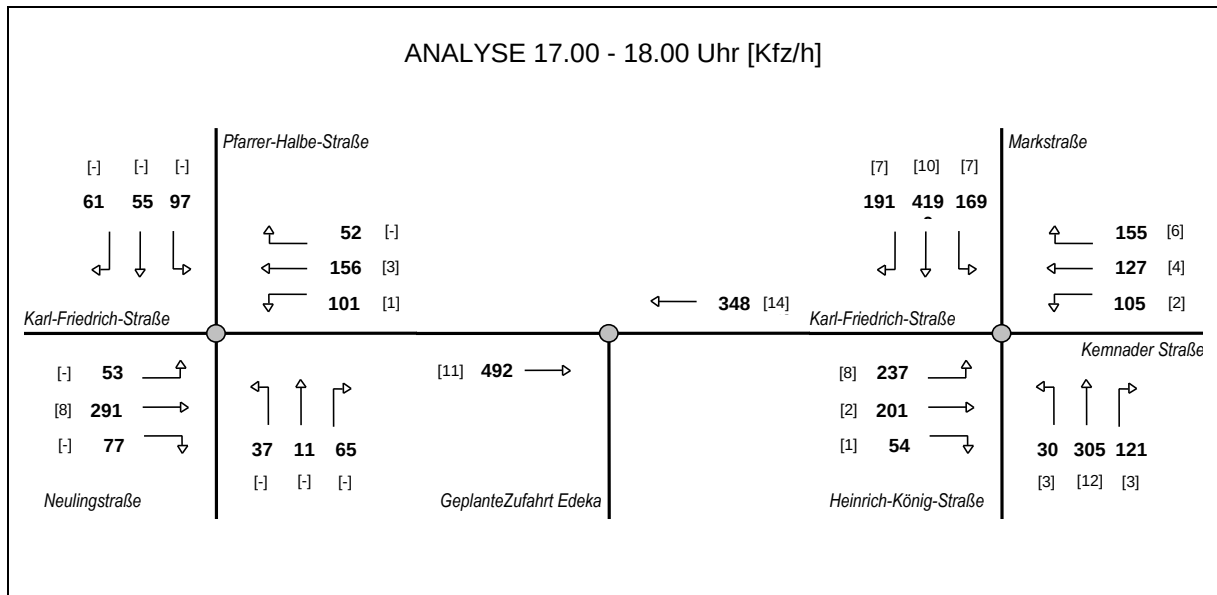


Abbildung 4b: ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in den Nachmittagsstunden
(in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

4. ABSCHÄTZUNG DES VORHABENBEZOGENEN KFZ-VERKEHRS

Für die Festlegung der verkehrlich relevanten Bestimmungsgrößen der geplanten Einzelhandelsnutzungen 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
- *Bosserhoff, D.*
Verfahren zur Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung, Tagungsband AMUS 2000 – Stadt Region Land - Heft 69
- *Bosserhoff, D.; Vogt, W.*
Schätzung des Verkehrsaufkommens aus Kennwerten des Verkehrs und der Flächennutzung. Zeitschrift „Straßenverkehrstechnik“, Jahrgang 51, Heft 1+2/2007
- *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.
- Planersocietät Stadtplanung Verkehrsplanung Forschung
Stellplatzuntersuchung von Nahversorgern und Discountern in der Stadt Dortmund. Dortmund, 2004.

Mit den nachfolgend beschriebenen Ansätzen werden die nutzungsbedingten Kfz-Verkehrsbelastungen vollständig als Neuverkehre angesehen. Dies würde im vorliegenden Fall bedeuten, dass durch die geplanten Nutzungen nur Kundenfrequenzen erzeugt werden, die heute noch nicht das umgebende Straßennetz befahren. Außerdem werden mit den dargelegten Berechnungsannahmen jeweils die Kfz-Frequenzen für nur eine Nutzung unterstellt. Aufgrund des zu erwartenden Branchenmixes ist jedoch davon auszugehen, dass die Nutzungen (geplant und vorhanden) einerseits in Konkurrenz zueinander stehen und andererseits Synergieeffekte im Sinne von Aktivitätenketten auftreten werden.

Hinsichtlich der Abschätzung des Verkehrsaufkommens im Kundenverkehr mit Abgrenzung zwischen dem durch das Bauvorhaben hervorgerufenen Kfz-Verkehrsaufkommen und dem reinen Neuverkehrsanteil sind auch nach den Erfahrungen des *Hessischen Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen (2001 / 2005)* unterschiedliche, abmindernde Aspekte zu beachten.

Mitnahmeeffekt:

Bei Wegen / Fahrten zu einer neuen Einzelhandelseinrichtung, insbesondere in integrierter Lage, handelt es sich in der Regel nicht ausschließlich um Neuverkehr. Ein Teil der Kunden befindet sich auf der Fahrt zu einem räumlich an anderer Stelle gelegenen Ziel, z.B. Fahrt von der Arbeit nach Hause, und tätigt seinen Einkauf als Zwischenstop. Dieser Anteil kann in Abhängigkeit der Lage des Standortes (d.h. Länge des erforderlichen Umwegs im Vergleich zum normalen Fahrtweg) und der Güte der

Anbindung an das vorhandene Verkehrsnetz mit 5 - 35% angenommen werden. In Einzelfällen sind bis zu 50% möglich. Der Anteil ist bei (teil)integrierten Einrichtungen höher als bei nicht-integrierten Einrichtungen und an Normalwerktagen (Montag - Freitag) höher als an Samstagen. Darüber hinaus ist der Anteil branchenabhängig. Bei Einrichtungen mit Angeboten für die Alltagsversorgung (Lebensmittel) bzw. den Alltagsgebrauch (Baumarkt) liegt er eher am oberen Wert der Bandbreite.

Verbundeffekt:

Bei mehreren räumlich zusammen liegenden Einzelhandelseinrichtungen verschiedener Branchen kann das gesamte Kundenaufkommen aus der Summe der Kunden jeder einzelnen Branche (z.B. Lebensmittel-, Möbel- und Bau-/Gartenmarkt) abgeschätzt werden. Da ein Teil der Kunden bei einem Besuch des Gebiets mehrere dort vorhandene Märkte aufsucht, ist das gesamte Kundenaufkommen um einen Faktor von 10 - 30% geringer als die Summe der Kundenaufkommen der einzelnen Märkte, wenn sie nicht räumlich zusammen angeordnet wären. Bei nicht-integrierter Lage und großem Einzugsbereich (d.h. langen Entfernungen zu den Wohnungen) ist der Wert höher als bei integrierter Lage. Ein Verbundeffekt ist für Einkaufszentren nicht anzusetzen, wenn der Kundenverkehr gemäß den o.a. spezifischen Verkehrserzeugungswerten (d.h. nicht für die einzelnen Geschäfte getrennt) abgeschätzt wird. Einkaufszentren umfassen zwar per Definition Geschäfte verschiedener Branchen, der Verbundeffekt ist jedoch bereits bei den spezifischen Verkehrserzeugungswerten für die Einrichtungen berücksichtigt. Ein Verbundeffekt kann auch eintreten bei räumlich zugeordneten Einzelhandels- und Freizeiteinrichtungen.

Konkurrenzeffekt:

Falls zu einem bestehenden Markt in räumlicher Nähe ein weiterer Markt der gleichen Branche hinzukommt (z.B. ein zusätzlicher Baumarkt oder ein zusätzliches Schuh- bzw. Textilgeschäft), kann davon ausgegangen werden, dass das Kundenpotential der Branche z.T. bereits ausgeschöpft ist. Daher ist bei der Abschätzung des Aufkommens des hinzukommenden Marktes ein Abschlag von mindestens 15% anzunehmen. Die Höhe des Abschlags hängt vor allem ab von der Größe des Einzugsbereichs bzw. der Anzahl potentieller Kunden.

Das Kfz-Verkehrsaufkommen von Einzelhandelsnutzungen ist gekennzeichnet durch die Fahrtzweck- / Nutzergruppen des Kunden- und Besucherverkehrs, des Beschäftigtenverkehrs sowie des Wirtschafts- und Lieferverkehrs. Das Verkehrsaufkommen im Beschäftigten-, Wirtschafts- und Lieferverkehr kann jedoch in den für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Verkehrsanlagen maßgebenden Nachmittagsstunden eines Normalwerktages zwischen 15.00 und 18.00 Uhr vernachlässigt werden. Die Ermittlung des nutzungsbedingten Zusatzverkehrs berücksichtigt somit in der maßgeblich zu betrachtenden Nachmittagsspitzenstunde lediglich die Kfz-Frequenzen im Kunden- und Besucherverkehr. Mögliche Fahrtenanteile im Beschäftigten- und Lieferverkehr sind in diesem Zeitintervall zu vernachlässigen.

Kunden- und Besucherverkehr

Nach den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (FGSV 2006)* wird das Verkehrsaufkommen von Einrichtungen des Einzelhandels durch die Anzahl der Kunden bestimmt. Die Anzahl der Kunden und Besucher ist bei Einrichtungen des Einzelhandels näherungsweise proportional zur Verkaufsfläche. Kunden setzen sich dabei aus Kassen- und Schaukunden zusammen. Im Mittel ergibt sich die Zahl der Kunden aus der Multiplikation der Kassenkunden mit dem Faktor 1,2. Branchenspezifisch sind auch höhere Werte anzusetzen; z.B. kommen bei Möbelhäusern auf einen

Kassenkunden etwa 5 Schaukunden. Im großflächigen Einzelhandel treten im Kunden- und Besucher-verkehr zwischen 0,1 und 2,0 Wege von Kunden und Besuchern je m² Verkaufsfläche auf. Die Kundenzahl ist von Art und Branche der Einzelhandelseinrichtung abhängig.

Kleinflächiger Einzelhandel (i.a. Geschäfte des täglichen Bedarfs) ist vorwiegend in Wohngebieten und Gebieten mit Mischnutzung vorhanden; großflächiger Einzelhandel mit i.d.R. mehr als 1.200 m² Geschossfläche (ca. 700 m² Verkaufsfläche) sind außer in Kerngebieten nur in Sondergebieten möglich, zum Teil auch in Gewerbegebieten. Das Verkehrsaufkommen großflächiger Einzelhandelseinrichtungen sollte wegen seiner Höhe (durch große Verkaufsflächen) und des hohen MIV-Anteils (infolge umfangreichen Gepäcktransports und oft ungünstiger Erschließung im Umweltverbund) immer abgeschätzt werden. Unter großflächigem Einzelhandel sind nach HSVV zu verstehen:

- Waren- oder Kaufhäuser mit Waren verschiedener Branchen mit Bedienung; Lage in den Zentren der Städte.
- SB-Warenhäuser mit Waren verschiedener Branchen i.d.R. ohne Bedienung; Lage meist am Rand der Städte.
- Größere Supermärkte (ca. 700 - 1.200 m² Verkaufsfläche) mit Selbstbedienung; Lage i.d.R. nahe zu Wohngebieten, z.B. HL, miniMAL, Tengermann, Edeka.
- Discounter: Geschäfte mit gegenüber Supermärkten eingeschränktem Warensortiment und günstigerem Preis, Größe klein- oder großflächig (z.B. Aldi, Lidl); Lage integriert in Wohngebieten oder mit zunehmender Tendenz am Rand von Wohngebieten mit hohem Parkplatzangebot.
- Verbrauchermärkte: Lebensmittelmärkte mit ergänzendem Sortiment an Gebrauchs- und Verbrauchsgütern und Selbstbedienung (z.B. toom, Massa, real, Wertkauf, Wal-Mart); Lage oft nur teilweise nahe zu Wohngebieten.
- Fachmärkte verschiedener Branchen (z.B. Bau-, Garten- und Möbelmärkte) mit Selbstbedienung; Lage nur teilweise nahe zu Wohngebieten.
- Einkaufszentren (räumlich konzentriertes Angebot überwiegend kleinteiliger Fach- und Spezialgeschäfte verschiedener Branchen, Gastronomie und andere Dienstleistungen, i.d.R. kombiniert mit Lebensmittelmärkten und Fachmärkten); Lage in Zentren oder am Rand.
- Factory-Outlet-Center: Ansammlung von i.d.R. mehreren Ladeneinheiten mit einer Gesamtverkaufsfläche von ca. 5.000 bis 40.000 m², wo Warenhersteller ihre eigenproduzierten Sortimente (60-70% Bekleidung, 10-20% Schuhe und Lederwaren, nur ausnahmsweise Waren des kurzfristigen Bedarfs) direkt und deutlich (30-40%, z.T. bis 80%) unter dem üblichen Ladenpreis an den Endverbraucher verkaufen; Lage an Kfz-orientierten Standorten meist „auf der grünen Wiese“ (nur z.T. fabriknah) mit einem Einzugsbereich von bis zu 90 Pkw-Fahrminuten.

Für den geplanten Edeka-Markt wird aus dem Programm Ver_Bau auf Grundlage der HSVV-Studie der Mittelwert von 1,1 Kunden je qm VK angesetzt.

Für die übrigen vorgesehenen, ergänzenden Einzelhandelsbausteine liegen aus dem Programm Ver_Bau Kenngrößen von 3,33 Kunden pro qm Verkaufsfläche für Bäcker / Metzger und 0,83 Kunden pro qm Verkaufsfläche für Blumen / Heimtierbedarf vor. Im vorliegenden Fall wird der Mittelwert aus diesen beiden Bereichen angenommen.

Für den MIV-Anteil und den Besetzungsgrad werden unter Berücksichtigung der Nahversorgungsfunktion für das Umfeld vergleichsweise ungünstige Werte angenommen. Auf dieser Grundlage ergeben sich an einem Normalwerktag folgende vorläufige Kundenaufkommen:

Edeka-Markt: $1.997 \text{ m}^2 \times 1,10 \text{ Kunden/m}^2 = 2.197 \text{ Kunden/Tag}$

Übrige Nutzungen: $196 \text{ m}^2 \times 2,08 \text{ Kunden/m}^2 = 408 \text{ Kunden/Tag}$

Wieviele der Wege mit dem MIV zurückgelegt werden, hängt vor allem ab von der Notwendigkeit des Transportes größeren Gepäcks, d.h. der Art der Einzelhandelseinrichtung, der Erschließung des Gebietes durch die Verkehrsmittel des Umweltverbundes, dem Angebot an Kurzzeitparkplätzen und dem Angebot an Wohnungen im Umfeld, von denen aus die Einzelhandelseinrichtungen auf kurzen Wegen zu Fuß oder mit dem Fahrrad erreicht werden können. Hauptkriterien sind die Art und Lage der Einzelhandelseinrichtung:

- Kleinflächiger Einzelhandel hat anders als großflächiger Einzelhandel weniger umfangreichen Gepäcktransport zur Folge und erfordert wegen der Nähe zu Wohnungen selten eine Pkw-Nutzung.
- Eine integrierte Lage, d.h. Lage innerhalb von Gebieten mit Wohnnutzung oder angrenzend an Gebiete mit Wohnnutzung, hat einen geringeren MIV-Anteil zur Folge, weil wegen kurzer Wege Einkäufe auch zu Fuß oder mit dem Fahrrad erledigt werden. In der Regel ist auch eine akzeptable ÖPNV-Erschließung vorhanden. Dies gilt insbesondere für die in zentralen Bereichen gelegenen Warenhäuser.
- Eine nicht-integrierte Lage, d.h. Lage in größerer Entfernung zu Wohngebieten (z.B. an Stadtein-/ausfallstraßen) oder „auf der grünen Wiese“ hat einen sehr hohen MIV-Anteil zur Folge, weil der NMIV-Anteil nahezu gleich Null ist. Teilweise ist selbst bei akzeptabler ÖPNV-Erschließung der ÖPNV-Anteil gering.

Folgende Faktoren sind für die Verkehrsmittelwahl der Kunden wichtig:

- Art der Einzelhandelseinrichtung, z.B. bei Möbel-Märkten mit Selbstbedienung wie IKEA wegen des Gepäcktransportes MIV-Anteil nahezu 100%.
- Lage der Einzelhandelseinrichtung (integriert / nicht-integriert bzw. Innenstadt / Wohngebiet / Randlage / „Grüne Wiese“, d.h. Vorhandensein fußläufig oder mit dem Fahrrad gut erreichbarer Wohnungen im Plangebiet oder Umfeld.
- Umfang und Häufigkeit des Einkaufs je Nutzer, bei integrierter Lage häufige Einkäufe mit kleinen Warenmengen und geringem Bedarf für die Pkw-Nutzung, bei nicht-integrierter Lage wenige Einkäufe mit dafür großen Warenmengen und hohem Bedarf für die Pkw-Nutzung.
- Qualität der Erschließung im ÖPNV, z.B. Entfernung zur Haltestelle, Bus- oder Schienenverkehr, Einsatz von Zubringerbussen zur Einzelhandelseinrichtung durch den Investor.
- Qualität des ÖPNV-Angebotes, z.B. Bedienungshäufigkeit zu Verkaufszeiten, Reisezeiten zu den wichtigen Zielen.
- Parkraumangebot und Kosten, vor allem ausreichende Kurzzeitparkplätze für den Kundenverkehr.
- Vorhandensein und Attraktivität eines Lieferservice, d.h. keine Notwendigkeit zur Pkw-Benutzung, weil die gekauften Waren durch den Verkäufer oder Dritte zum Wohnort des Käufers gebracht werden.

Bei Lage der Einzelhandelseinrichtungen in Wohngebieten oder Gebieten mit Mischnutzung (i.d.R. kleinflächiger Einzelhandel oder Warenhäuser) ist der MIV-Anteil wegen der geringen Entfernung zu Wohnungen, besserer ÖPNV-Erschließung und geringerem Parkraumangebot deutlich niedriger als bei Lage in Gewerbe- und Sondergebieten „auf der grünen Wiese“ mit hohem Parkraumangebot (großflächiger Einzelhandel).

Beim kleinflächigen Einzelhandel (i.d.R. Einkaufsverkehr für den täglichen Bedarf) beträgt der MIV-Anteil in Abhängigkeit von der Lage der Geschäfte zu den Wohnungen 10-60%; bei Einrichtungen mit guter Erschließung im Umweltverbund, d.h. zentrale, Haltestellenentfernung max. 300 m, mit ausreichendem Parkplatzangebot können i.d.R. 40% angenommen werden.

Beim großflächigen Einzelhandel in nicht-integrierter Lage werden fast alle Wege mit dem Pkw abgewickelt. In integrierter Lage sind bei Supermärkten / Discountern, Lebensmittelverbrauchermarkten, Einkaufszentren und Waren-/Kaufhäusern sowie bestimmten Fachmärkten hohe Anteile im Umweltverbund möglich. Der MIV-Anteil beträgt in Abhängigkeit von der Art der Einzelhandelseinrichtung und Lage und damit verbunden der Erschließung im Umweltverbund 30-100%. In zentralen Lagen von Großstädten mit attraktivem ÖPNV-Anschluss und geringem Parkraumangebot sind deutlich niedrigere Anteile von bis zu nur 10% möglich.

Im vorliegenden Fall werden trotz der zu erwartenden, starken Nahversorgungsfunktion für die umliegenden Wohnbereiche ein relativ hoher MIV-Anteil von 60% und ein Pkw-Besetzungsgrad von 1,2 Personen pro Fahrzeug in Ansatz gebracht. Demnach ergibt sich ein vorläufiges Kfz-Aufkommen von

Edeka-Markt: $2.197 \text{ Kunden} \times 60\% / 1,20 = 1.099 \text{ Kfz/Tag}$

Übrige Nutzungen: $408 \text{ Kunden} \times 60\% / 1,20 = 204 \text{ Kfz/Tag}$

Unter Berücksichtigung von 15% Konkurrenzeffekt und 20% Verbundeffekt für den Edeka-Markt sowie 20% Mitnahmeeffekt und 30% Verbundeffekt für die übrigen, ergänzenden Einzelhandelsbausteine ergibt sich für das Vorhaben insgesamt ein Zusatzverkehrsaufkommen im Kunden- und Besucher-verkehr von **816 Kfz/Tag** jeweils im Ziel- und Quellverkehr, aufgeteilt nach:

Edeka-Markt: $1.099 \text{ Kfz/Tag} \times 65\% = 714 \text{ Kfz/Tag}$

Übrige Nutzungen: $204 \text{ Kunden} \times 50\% = 102 \text{ Kfz/Tag}$

Die tageszeitliche Verteilung des nutzungsbedingten Kfz-Verkehrs im Einkaufs- und Besorgungsverkehr ist sowohl nach den Erfahrungswerten der Gutachter als auch nach den Ergebnissen einer empirischen Untersuchung an insgesamt 12 Lebensmittelmärkten in der Stadt Dortmund abhängig von der Ladenöffnungszeit. In der Tabelle 1 sind typische Tagesverteilungen im Ziel- und Quellverkehr für unterschiedliche Öffnungszeiten (7.00 - 20.00 Uhr, 8.00 - 20.00 Uhr und 9.00 - 19.00 Uhr) dargestellt.

Zur Berücksichtigung ungünstiger Frequenzen werden im vorliegenden Fall die Tagesganglinien für eine Öffnungszeiten von 7.00 bis 20.00 Uhr zugrunde gelegt, obwohl Edeka-Märkte an anderen Standorten eine Öffnungszeiten von 7.00 bis 21.00 Uhr aufweisen, so dass die Prozentanteile in den einzelnen Stundenintervallen etwas geringer ausfallen. In den maßgeblichen Stundenintervallen am Nachmittag eines Normalwerktages zwischen 15.00 und 18.00 Uhr werden im vorliegenden Fall folgende Zusatzverkehre zugrunde gelegt:

	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
15.00 - 16.00 Uhr:	72 Kfz/h.....	72 Kfz/h
16.00 - 17.00 Uhr:	79 Kfz/h.....	82 Kfz/h
17.00 - 18.00 Uhr:	83 Kfz/h.....	83 Kfz/h
Gesamtkundenverkehr:.....	816 Kfz/Tag.....	816 Kfz/Tag

	Öffnungszeit 7.00 - 20.00		Öffnungszeit 8.00 - 20.00		Öffnungszeit 9.00 - 19.00	
	Zielverkehr [%]	Quellverkehr [%]	Zielverkehr [%]	Quellverkehr [%]	Zielverkehr [%]	Quellverkehr [%]
6.00 – 7.00	0,6	-	-	-	-	-
7.00 – 8.00	3,6	3,2	1,3	-	-	-
8.00 – 9.00	5,4	4,4	5,9	3,7	1,5	-
9.00 – 10.00	8,5	7,3	7,9	7,0	8,9	6,4
10.00 – 11.00	8,8	8,4	8,4	7,4	11,0	10,3
11.00 – 12.00	9,6	9,7	9,8	9,6	9,5	9,5
12.00 – 13.00	9,0	9,3	10,3	10,6	8,4	9,3
13.00 – 14.00	7,0	7,8	8,8	9,7	8,9	9,0
14.00 – 15.00	7,1	6,3	8,0	8,1	9,1	8,0
15.00 – 16.00	8,8	8,8	10,8	10,0	11,2	10,5
16.00 – 17.00	9,7	10,0	10,2	10,6	12,7	12,7
17.00 – 18.00	10,1	10,2	10,3	10,7	11,6	13,1
18.00 – 19.00	7,5	8,1	6,5	8,5	7,2	9,7
19.00 – 20.00	4,3	5,6	1,8	3,5	-	1,5
20.00 – 21.00	-	0,9	-	0,6	-	-
	100%	100	100%	100%	100%	100%

Tabelle 2: Prozentuale Tagesverteilung des Kunden- und Besucherverkehrs von Lebensmittelmärkten bei unterschiedlichen Ladenöffnungszeiten

Beschäftigtenverkehr

Der MIV-Anteil im Beschäftigtenverkehr liegt in der Regel zwischen 30 und 90% und hängt stark von der Erreichbarkeit im Umweltverbund und damit von der Lage des Gebietes ab. Bei innenstadtnaher Lage (i.d.R. kleinflächiger Einzelhandel in Wohngebieten oder Warenhäuser in Gebieten mit Misch-

nutzung) mit attraktiver ÖV- bzw. NMIV-Erschließung und oft ungünstigem Angebot an Dauerparkplätzen wird der MIV-Anteil am unteren Wert der Bandbreite liegen, bei Lage auf der „Grünen Wiese“ (z.B. großflächiger Einzelhandel in Gewerbe- oder Sondergebieten) ohne attraktive ÖV-Erschließung mit ausreichendem Angebot an Dauerparkplätzen am oberen Wert. Der Pkw-Besetzungsgrad sollte nach den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (FGSV 2006)* mit 1,1 Personen/Pkw angesetzt werden. Der MIV-Anteil wird mit 50% angesetzt. Darüber hinaus wird eine Beschäftigtendichte von 2 Beschäftigten je 100 m² Verkaufsfläche angenommen.

$$1.997 + 196 = 2.193 \text{ m}^2 \text{ VK} \cdot 2 \text{ Besch.} / 100 \text{ m}^2 \text{ VK} = 44 \text{ Beschäftigte}$$

Im Beschäftigtenverkehr ergibt sich somit an einem Normalwerktag ein Tagesverkehrsaufkommen im Kfz-Verkehr von

$$44 \text{ Beschäftigte} \cdot 2 \text{ Fahrten/Tag} \cdot 50\% \text{ MIV} / 1,1 \text{ Pers/Fz} = 40 \text{ Fahrzeugbewegungen pro Tag,} \\ \text{d.h. 20 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr}$$

Güterverkehr / Lieferverkehr

Der Güterverkehr ist im Einzelhandel gegenüber dem Kunden- und Besucherverkehr von untergeordneter Bedeutung. Die Höhe des Güterverkehrs hängt unter anderem davon ab, ob täglich frische Waren angeboten werden und in welchem Umfang die verschiedenen Waren gesammelt wenigen Lkw (in der Regel von einem Zentrallager) oder in vielen verschiedenen Lkw (direkt vom Hersteller) angeliefert werden. Zu beachten ist auch, dass zur Berücksichtigung von hintereinanderliegenden Zielen bei der Tourenplanung z.B. von Paketdiensten, Abfallentsorgung, Belieferung von Märkten gleicher Sorte durchaus gewisse Abminderungsanteile zwischen einzelnen Nutzungen auftreten können.

Nach Angaben der VDV Projektmanagement GmbH mit Stand 18. Februar 2019 wird ein Fahrtenaufkommen von 10 Lieferfahrten mit Lkw größer 3,5 t und 10 Lieferfahrten mit Fahrzeugen bis 3,5 t jeweils im Ziel- und Quellverkehr angenommen.

In der Überlagerung unterschiedlicher Fahrtzweckgruppen ist für die geplanten Einzelhandelsnutzungen an einem Normalwerktag ein Zusatzverkehrsaufkommen (Neuverkehr) im Kfz-Verkehr von insgesamt 856 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr zu erwarten, differenziert nach

- 816 Kfz/Tag im Kunden- und Besucherverkehr
- + 20 Kfz/Tag im Beschäftigtenverkehr
- + 20 Kfz/Tag im Güterverkehr / Lieferverkehr

5. VERTEILUNG DES VORHABENBEZOGENEN KFZ-VERKEHRS

Die räumliche Verteilung des vorhabenbezogenen Kfz-Verkehrsaufkommens erfolgt nach Einschätzung der Verkehrslagegunst unter Berücksichtigung der Nahversorgungsfunktion des geplanten Marktes für die umgebenden Wohnsiedlungsbereiche.

Der Zielverkehr (Zufluss) erreicht das geplante Vorhaben in den Nachmittagsstunden zu

- 30% aus nördlicher Richtung über die Karl-Friedrich-Straße,
- 10% aus westlicher Richtung über die Neulingstraße,
- 25% aus nördlicher Richtung über die Markstraße,
- 25% aus östlicher Richtung über die Kemnader Straße,
- 10% aus südlicher Richtung über die Heinrich-König-Straße.

Der Quellverkehr (Abfluss) verlässt das geplante Vorhaben in den Nachmittagsstunden zu

- 30% in nördliche Richtung über die Karl-Friedrich-Straße,
- 10% in westliche Richtung über die Neulingstraße,
- 25% in nördliche Richtung über die Markstraße,
- 25% in östliche Richtung über die Kemnader Straße,
- 10% in südliche Richtung über die Heinrich-König-Straße.

Die sich aus diesem Verteilungsansatz ergebenden Zusatzverkehre in den Nachmittagsstunden eines Normalwerktages sind in der Abbildung 5 übersichtlich aufbereitet.

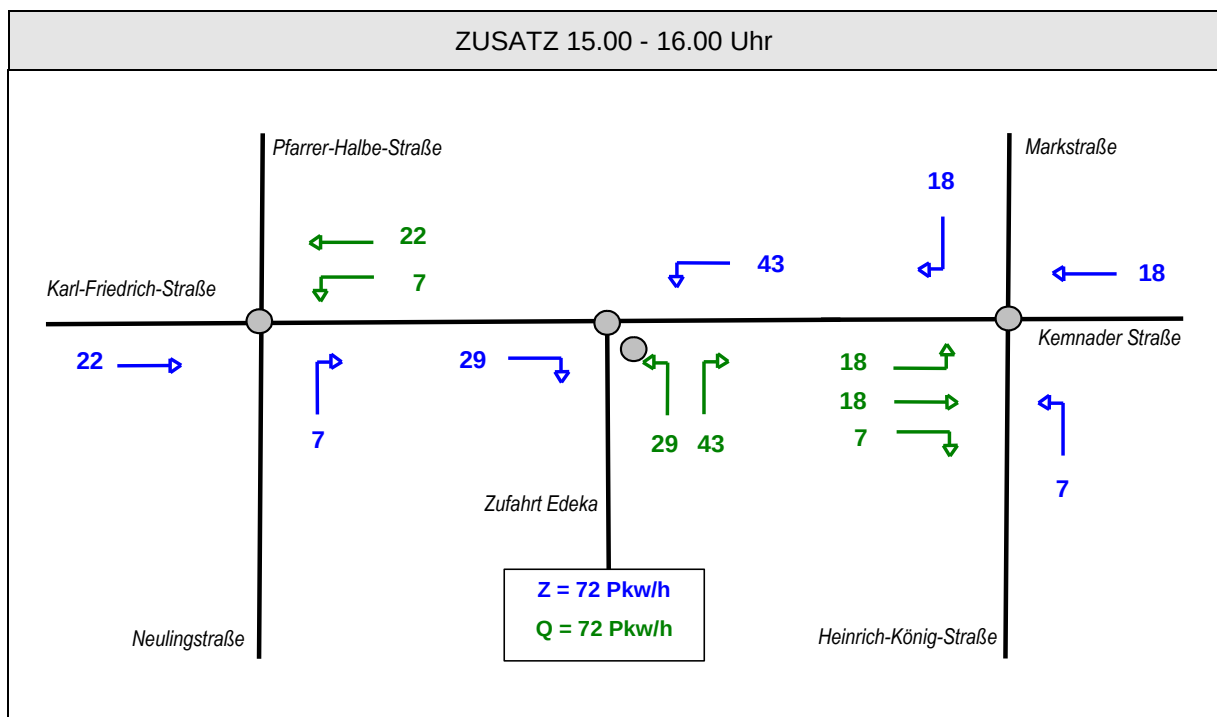


Abbildung 5a: Verteilung des Zusatzverkehrs [Pkw/h] an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in den Nachmittagsstunden eines Normalwerktages

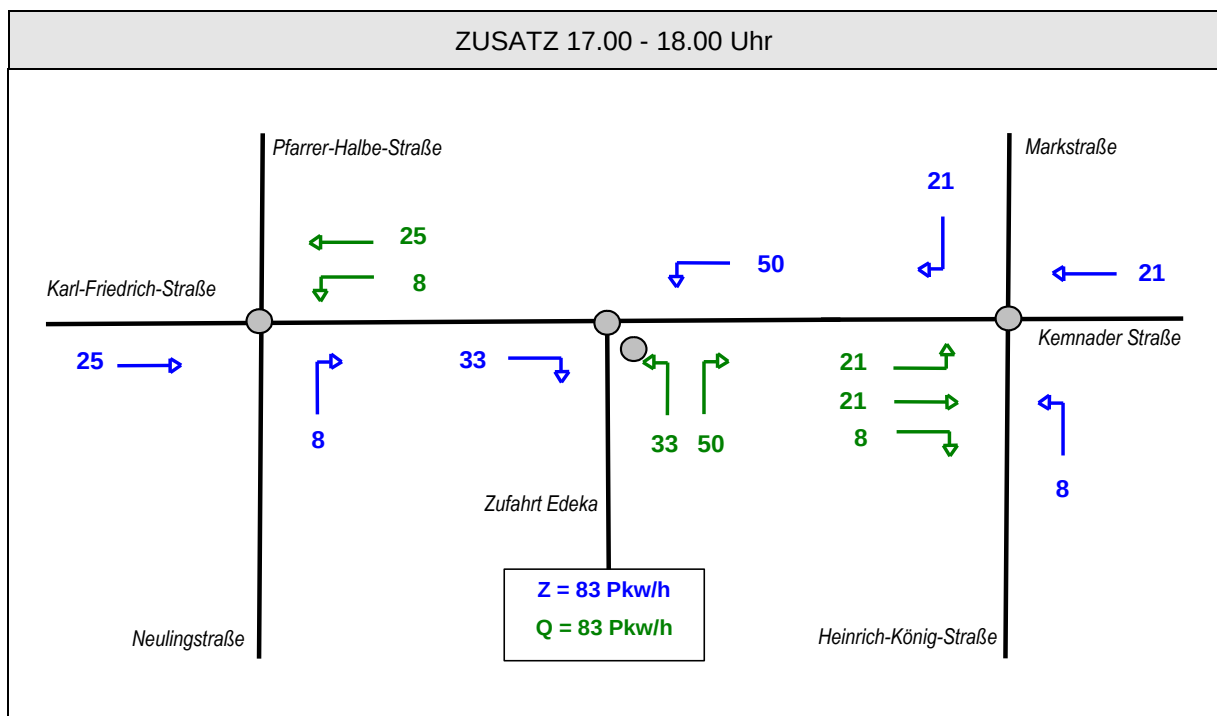
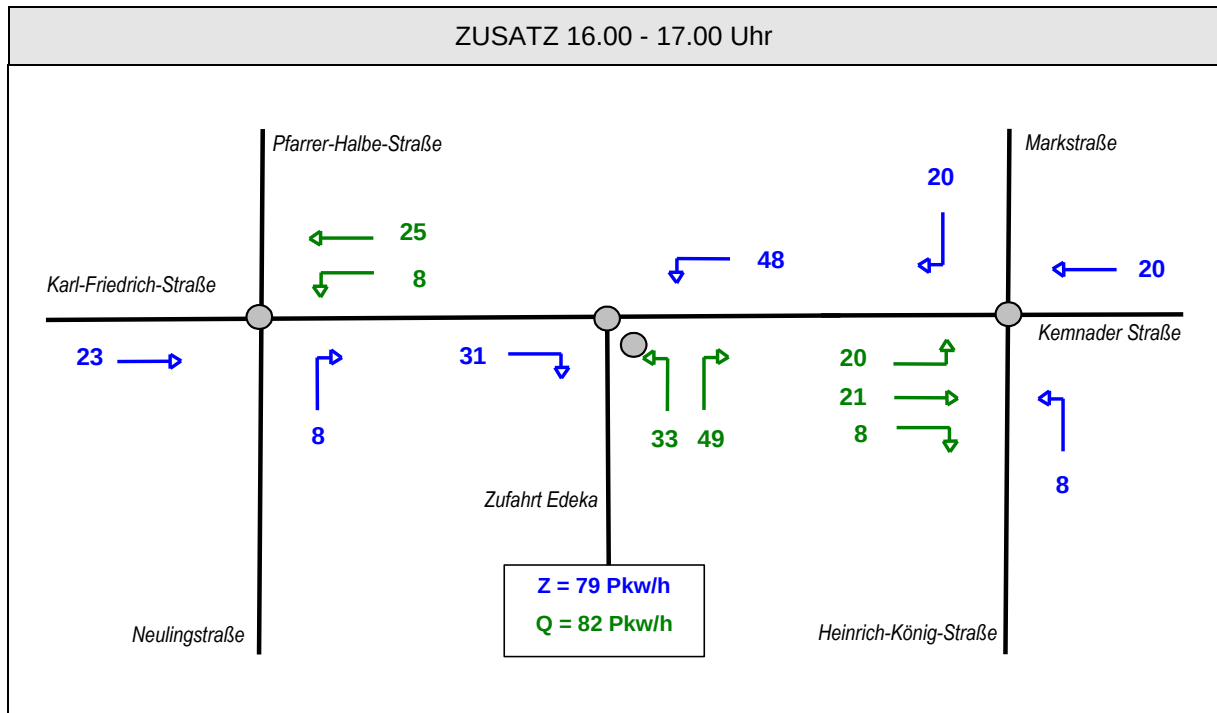


Abbildung 5b: Verteilung des Zusatzverkehrs [Pkw/h] an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in den Nachmittagsstunden eines Normalwerktages

6. PROGNOSE-VERKEHRSELASTUNGEN

Die den Leistungsfähigkeitsberechnungen zugrunde gelegten PROGNOSE-Verkehrselastungen ergeben sich durch die Überlagerung der ANALYSE-Verkehrselastungen mit den vorhabenbezogenen Kfz-Verkehren des geplanten Einzelhandelsstandortes. In den Nachmittagsstunden eines Normalwerktages ergeben sich für die zu betrachtenden Knotenpunkte folgende Verkehrszunahmen.

	ANALYSE	ZUSATZ	PROGNOSE	ZUNAHME
<u>Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße</u>				

Nachmittagsspitze	2.114 Kfz/h	100 Kfz/h	2.214 Kfz/h	4,7 %
-------------------	-------------	-----------	-------------	-------

Karl-Friedrich-Straße / Zufahrt Edeka

15.00 - 16.00 Uhr	701 Kfz/h	144 Kfz/h	845 Kfz/h	20,5 %
16.00 - 17.00 Uhr	817 Kfz/h	161 Kfz/h	978 Kfz/h	19,7 %
17.00 - 18.00 Uhr	840 Kfz/h	166 Kfz/h	1.006 Kfz/h	19,8 %

Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße / Neulingstraße

15.00 - 16.00 Uhr	938 Kfz/h	58 Kfz/h	996 Kfz/h	6,2 %
16.00 - 17.00 Uhr	1.108 Kfz/h	64 Kfz/h	1.172 Kfz/h	5,8 %
17.00 - 18.00 Uhr	1.056 Kfz/h	66 Kfz/h	1.122 Kfz/h	6,3 %

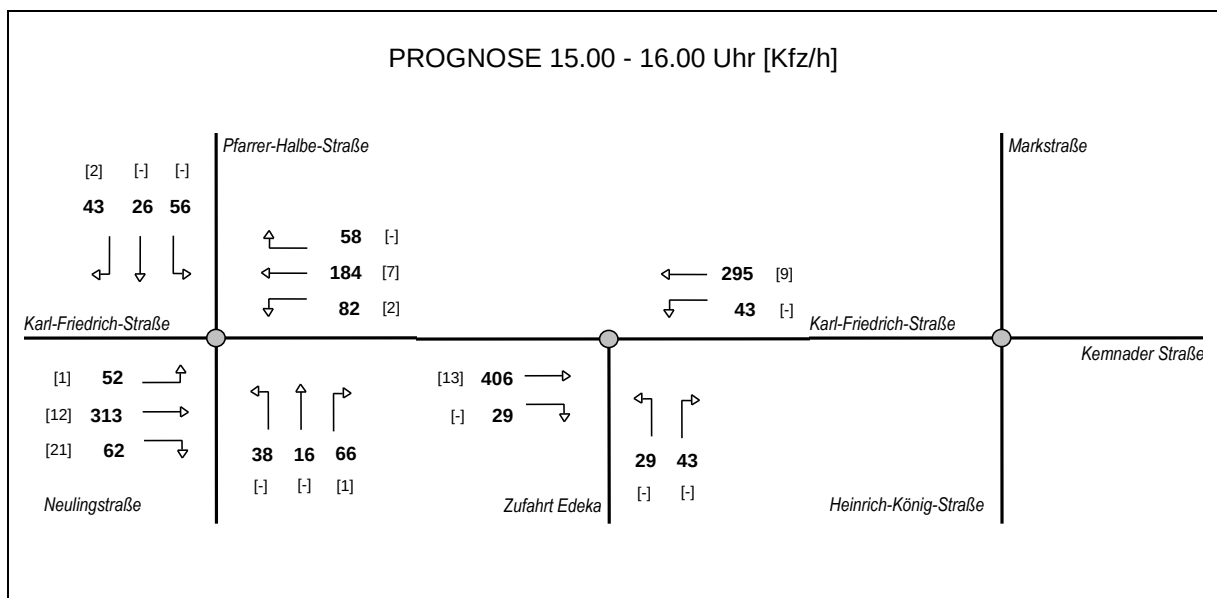


Abbildung 6a: PROGNOSE-Verkehrselastungen [Kfz/h] an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in den Nachmittagsstunden (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

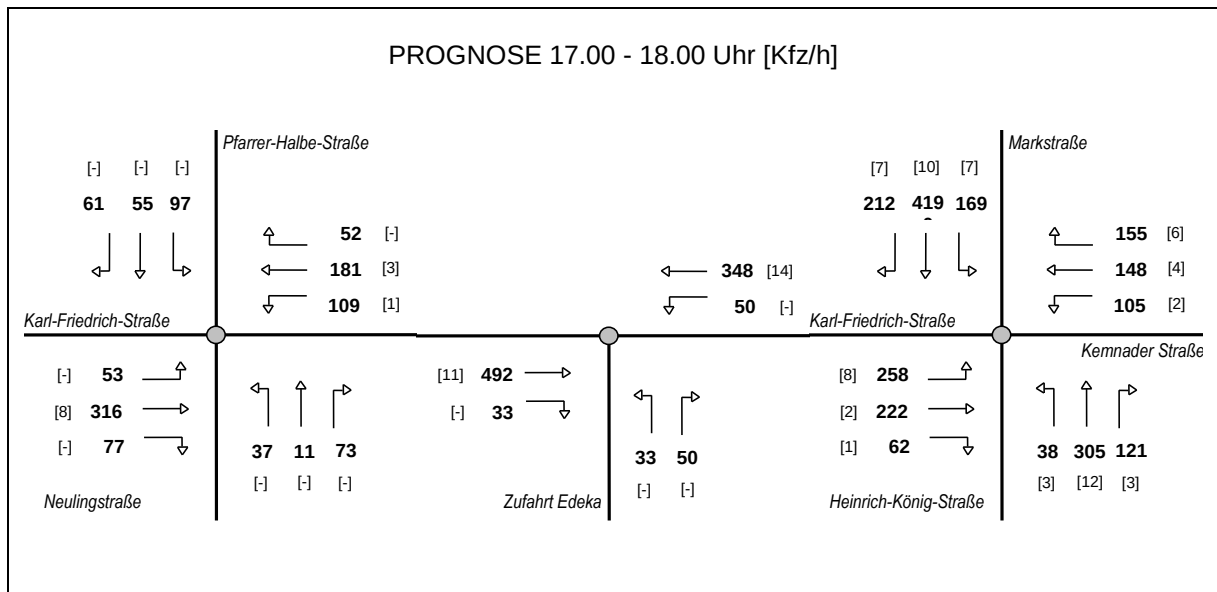
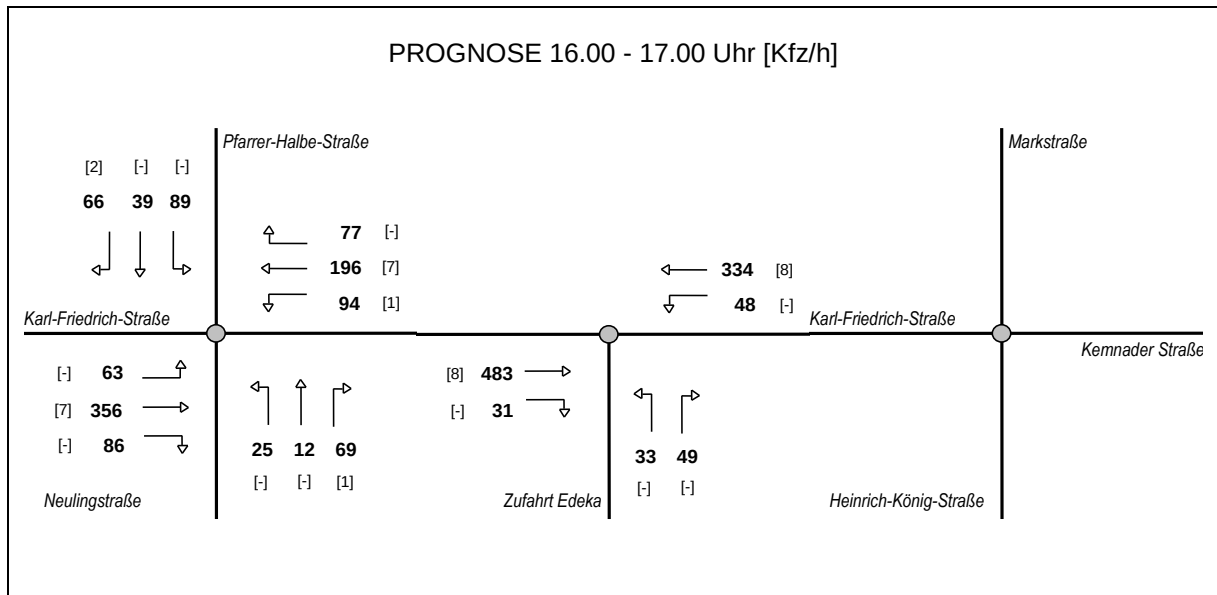


Abbildung 6b: PROGNOSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in den Nachmittagsstunden
(in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

7. LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN NACH HBS

7.1 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	$\leq 10 \text{ sec}$
B	$\leq 20 \text{ sec}$
C	$\leq 30 \text{ sec}$
D	$\leq 45 \text{ sec}$
E	$> 45 \text{ sec}$
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	} $\leq 10 \text{ sec}$	} $\leq 10 \text{ sec}$
B		
C	$\leq 15 \text{ sec}$	} $\leq 15 \text{ sec}$
D	$\leq 20 \text{ sec}$	
E	$\leq 25 \text{ sec}$	$\leq 20 \text{ sec}$
F	$> 25 \text{ sec}$	$> 20 \text{ sec}$

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 Linksabbiegstrom 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 Zeitbedarfswerts t_B , die Umlaufzeit t_u und die Summe der Zwischenzeiten t_z . Mit diesen Parame-

tern 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.

7.2 MARKSTRASSE / KARL-FRIEDRICH-STRASSE / KEMNADER STRASSE

Grundlage der Leistungsüberprüfung ist für die zu betrachtende Nachmittagsspitzenstunde eine Festzeitsteuerung mit einer Umlaufzeit von 80 sec und einem 3-Phasen-System (vgl. Anhang 4). In der ersten Phase werden die beiden Zufahrten Markstraße und Heinrich-Königstraße, in der zweiten Phase Zufahrt Kemnader Straße und in der dritten Phase die Zufahrt Karl-Friedrich-Straße freigegeben. Die Linksabbiegeströme in den Zufahrten Markstraße und Heinrich-König-Straße werden bedingt verträglich mit dem entsprechenden Gegengeradeausströmen geschaltet und müssen sich daher mit dem Gegenverkehr durchsetzen. Der Rechtsabbiegestrom aus der Kemnader Straße in die Markstraße wird als freifließender Rechtsabbieger an einer Dreiecksinsel vorbei geführt.

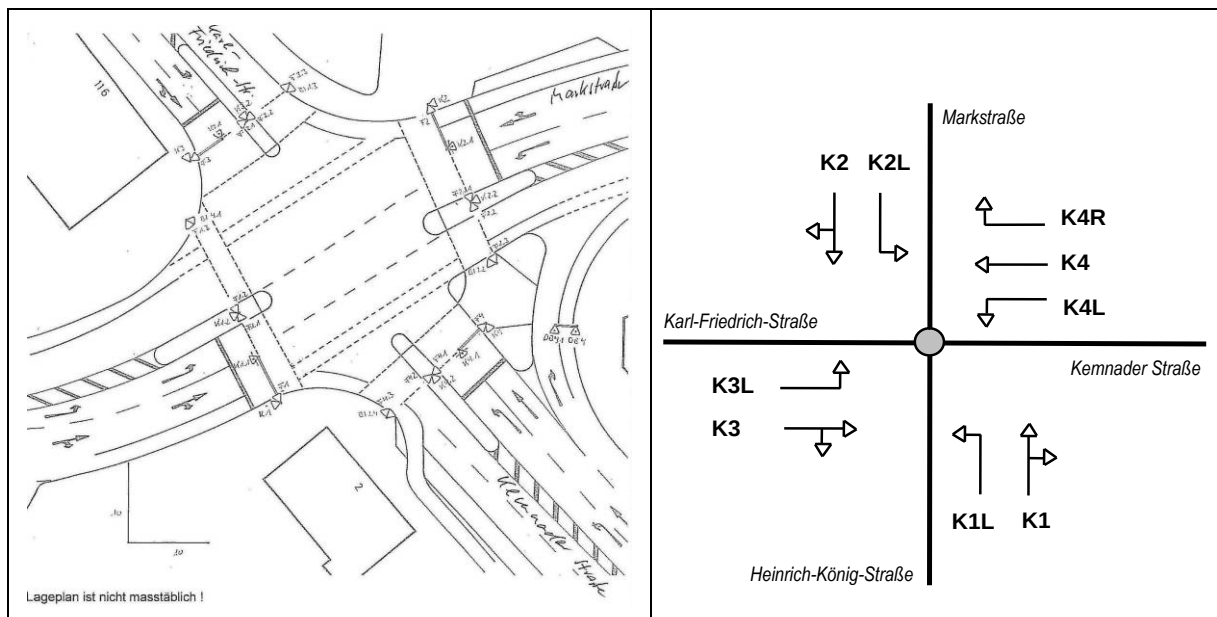


Abbildung 7: Bezeichnung der Kfz-Signalgruppen am Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit in der bestehenden Ausbauf orm und auf Basis des vorhandenen Signalprogramms werden folgende Freigabezeitdauern (Grünzeiten) in den einzelnen Signalgruppen zugrunde gelegt:

- | | |
|-------------------|--|
| Signalgruppe K1: | Geradeaus-/Rechtsabbiegestrom Heinrich-König-Straße
Kombinierte Fahrspur, Grünzeitdauer 20 sec |
| Signalgruppe K1L: | Linksabbiegestrom Heinrich-König-Straße
Linksabbieger mit Durchsetzen, Grünzeitdauer 20 sec, kein Vor-/Nachlauf |
| Signalgruppe K2: | Geradeaus-/Rechtsabbiegestrom Markstraße
Kombinierte Fahrspur, Grünzeitdauer 26 sec |
| Signalgruppe K2L: | Linksabbiegestrom Markstraße
Linksabbieger mit Durchsetzen, Grünzeitdauer 26 sec, 6 sec Nachlauf |
| Signalgruppe K3 | Geradeaus-/Rechtsabbiegestrom Karl-Friedrich-Straße
Kombinierte Fahrspur, Grünzeitdauer 15 sec |

Signalgruppe K3:	Linsabbiegestrom Karl-Friedrich-Straße Eigene Fahrspur, Grünzeitdauer 15 sec
Signalgruppe K4	Geradeausstrom Kemnader Straße Grünzeitdauer 10 sec
Signalgruppe K4:	Linsabbiegestrom Kemnader Straße Eigene Fahrspur, Grünzeitdauer 15 sec
Signalgruppe K4:	Rechtsabbiegestrom Kemnader Straße freifließend an Dreiecksinsel

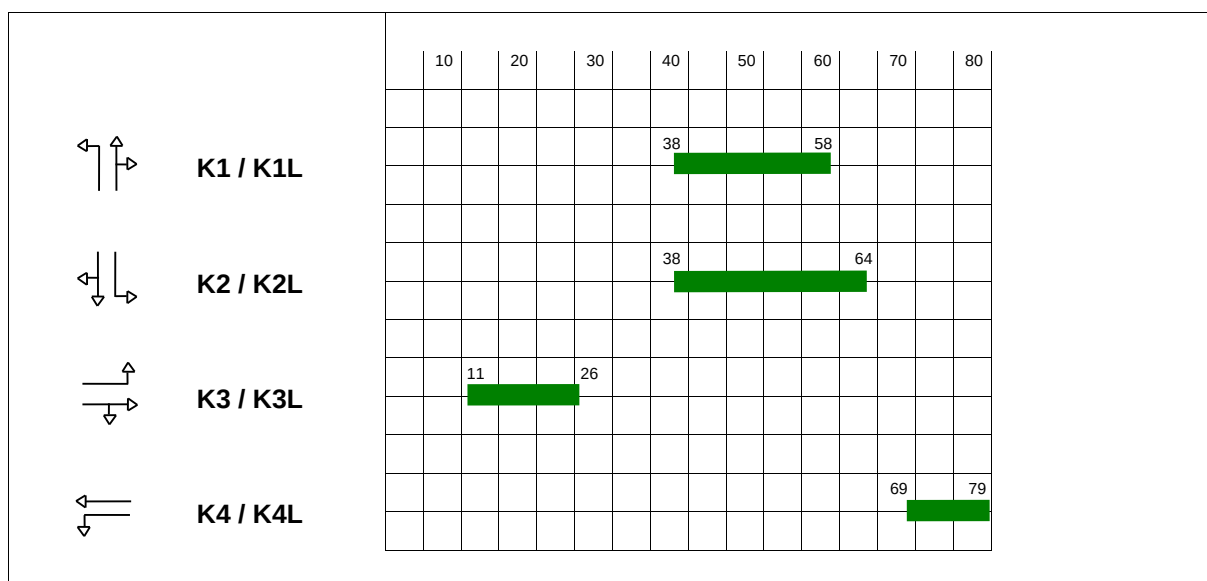


Abbildung 8: Vorhandene Grünzeiteinstellungen am Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße

Die Ergebnisprotokolle der Leistungsfähigkeitsüberprüfung nach den HBS-Berechnungsverfahren sind im Anhang 5 dokumentiert. Die wesentlichen Berechnungsergebnisse (mittlere Wartezeiten als wichtiges Kriterium zur Bewertung des Verkehrsablaufs, Stufe der Verkehrsqualität und Rückstaulängen) sind in der Tabelle 7 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

- Die detaillierten Leistungsfähigkeitsberechnungen verdeutlichen, dass am Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße mit den vorhandenen Grünzeiten weitestgehend angemessene Verkehrsqualitäten gewährleistet werden können.
- Der Schwellenwert einer ausreichenden Verkehrsqualität von 70 sec/Fz mittlerer Wartezeit wird in nahezu allen Verkehrsströmen bzw. Signalgruppen sehr deutlich unterschritten.
- Ausgenommen von einer insgesamt positiven Bewertung ist der Linksabbiegestrom der Markstraße. Hier weisen die HBS-Berechnungen rechnerisch eine mittlere Wartezeit von mehreren Minuten und eine Bewertung der Verkehrsqualität in die Stufe F auf. Bei der Bewertung und Interpretation dieser Rechenergebnisse ist allerdings zu beachten, dass die rechnerisch ermittelten Kenngrößen des Verkehrsablaufes vor Ort so nicht zum Tragen kommen. Dies auch unter dem Hintergrund, dass sich aufgrund der Knotengeometrie mindestens 4 Fz während der Grünzeit mit entsprechendem Vorrang gegenüber dem Gegengeradeausverkehr aufstauen und in-

nerhalb der darauf folgenden Zwischenzeit abfließen können. Die Leistungsfähigkeit des Linksabbiegers liegt somit bei der vorhandenen Umlaufzeit von 80 Sekunden bei $45 \times 4 \text{ Fz} = 180 \text{ Fz}$ und liegt somit über der vorhandenen Verkehrsbelastung von 169 Fz/h. Die HBS-Berechnungen führen daher insbesondere für den Linksabbiegestrom der Markstraße zu einer Unterschätzung der tatsächlichen und vor Ort zu beobachtenden Leistungsfähigkeit.

- Bedingt durch die geplanten Einzelhandelsnutzungen werden sich die Verkehrsbelastungen zwangsläufig in allen betroffenen Verkehrsströmen / Signalgruppen erhöhen. Dies führt jedoch zu keinen signifikant spürbaren Zunahmen der mittleren Wartezeiten und zu keiner Verschlechterung der Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Situation.
- In der westlichen Zufahrt Karl-Friedrich-Straße ist die Verkehrsqualität auch in der Prognose als ausreichend zu bezeichnen (Stufe D). In dieser Zufahrt ergibt sich im Bestand eine 95%-Staulänge von 65 m. Diese wird in der Prognose durch zusätzliche Verkehre in der kombinierten Geradeaus-/ Rechtsabbiegespur auf 75 m erhöht.
- Diese Rückstaulänge ist bei der Erschließungskonzeption des geplanten Marktes für den Kfz-Verkehr zu berücksichtigen. Nach dem aktuellen Planungskonzept ist vorgesehen, die Zufahrt zum Parkplatz in einem Abstand von ca. 100 m von der Haltelinie in der westlichen Zufahrt Karl-Friedrich-Straße abzurücken.
- Insofern sind keine Beeinträchtigungen für die Erschließung des geplanten Edeka-Marktes durch rückgestaute Fahrzeuge auf der Karl-Friedrich-Straße durch die Signalisierung des benachbarten Knotenpunktes zu erwarten.

Nachmittagsspitze	ANALYSE				PROGNOSE			
	Belastung [Kfz/h]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	95%-Staulänge [m]	Qualitätsstufe	Belastung [Kfz/h]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	95%-Staulänge [m]	Qualitätsstufe
 Signalgruppe K1	426	64,0	126	D	426	64,0	126	D
 Signalgruppe K1L	30	32,8	14	B	38	33,3	16	B
 Signalgruppe K2	610	90,4	205	E	631	115,2	242	E
 Signalgruppe K2L	169	2.307,2	395	F	169	2.307,2	395	F
 Signalgruppe K3	255	40,1	65	C	284	45,7	75	C
 Signalgruppe K3L	237	38,4	61	C	258	41,5	67	C
 Signalgruppe K4	127	39,1	38	C	148	42,3	44	C
 Signalgruppe K4R	155	44,1	47	C	155	44,1	47	C
 Signalgruppe K4L	105	36,4	32	C	105	36,4	32	C

Tabelle 7: Mittlere Wartezeiten, Rückstaulängen und Stufen der Verkehrsqualität am signalisierten Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße

- In der nördlichen Zufahrt Markstraße wird sowohl in der Analyse als auch in der Prognose der Schwellenwert einer noch ausreichenden Verkehrsqualität von 70 sec/Fz überschritten. Die Bewertung der Verkehrsqualität ändert sich jedoch nicht.
- Eine Verbesserung des Verkehrsablaufes in der Zufahrt Markstraße kann durch geringe Anpassungen der Signalprogrammstruktur erreicht werden, beispielsweise durch Verlängerung der Grünzeit um 2 Sekunden bei gleichzeitiger Verkürzung der Grünzeit in der Zufahrt Kemnader Straße um 2 Sekunden.

Nach Angaben der Stadt Bochum wird für den Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße aus Gründen der Verkehrssicherheit grundsätzlich ein Umbau zu einem Kreisverkehrsplatz in Betracht gezogen. Grundlage der Leistungsfähigkeitsüberprüfung ist ein Kreisverkehr mit jeweils einspurigen Kreiszufahrten und einstreifiger Kreisfahrbahn. Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhang 6 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität sind in der Tabelle 8 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

		Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrsqualität	Kapazitätsreserve [Pkw-E/h]
ANALYSE	Karl-Friedrich-Straße	24,8	C	140
	Heinrich-König-Straße	15,6	B	227
	Kemnader Straße	11,2	B	321
	Markstraße	22,6	C	152
PROGNOSE	Karl-Friedrich-Straße	36,2	D	90
	Heinrich-König-Straße	18,4	B	192
	Kemnader Straße	12,7	B	281
	Markstraße	29,8	D	110

Tabelle 8: Mittlere Wartezeiten, Qualitätsstufen und Kapazitätsreserven in den Zufahrten am Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße in der Nachmittagsspitzenstunde im Falle eines Umbaus zu einem Kreisverkehr

- In allen Kreisverkehrszufahrten wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec/Fz sowohl in der Analyse als auch in der Prognose unterschritten.
- In den beiden Zufahrten Heinrich-König-Straße und Kemnader Straße werden die Fahrmöglichkeiten in den Kreiszufahrten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme zwar vom bevorrechtigten Verkehr in der Kreisfahrbahn beeinflusst. Der Verkehrsablauf ist jedoch als deutlich stabil und die Verkehrsqualität in allen Kreiszufahrten zumindest als gut (Stufe B) zu bezeichnen.
- In den Zufahrten Karl-Friedrich-Straße und Markstraße sind die Wartezeiten bereits in der Analyse spürbar; sie fallen jedoch deutlich geringer aus als bei der bestehenden Signalisierung.

Durch die Zusatzverkehre des geplanten Edeka-Marktes werden sich die Wartezeiten in diesen beiden Kreiszufahrten noch einmal erhöhen, so dass die Wartezeiten für einzelne Fahrzeuge hohe Werte annehmen können. Dennoch ist der Verkehrszustand nach den vorliegenden HBS-Berechnungen auch in der Prognose mit einer Verkehrsqualität der Stufe D als stabil zu bezeichnen.

7.3 KARL-FRIEDRICH-STRASSE / ZUFAHRT EDEKA-MARKT

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des neuen Einmündungsbereiches zwischen der Karl-Friedrich-Straße und der Zufahrt zum Edeka-Parkplatz wird eine Vorfahrtregelung mit folgender Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt:

Östliche Zufahrt Karl-Friedrich-Straße:

- kombinierte Geradeaus- / Linksabbiegespur

Westliche Zufahrt Karl-Friedrich-Straße

- kombinierte Geradeaus- / Rechtsabbiegespur

Zufahrt Edeka (Vorfahrt achten):

- Kombinierte Rechts-/Linkseinbiegespur

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhang 7 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität in den Einzelströmen sind in der Tabelle 9 und für die Mischströme in den Tabellen 10 und 11 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

Einzelströme Prognose	Mittlere Wartezeit / Qualitätsstufe		
	15.00 - 16.00 Uhr	16.00 - 17.00 Uhr	17.00 - 18.00 Uhr
 Linkseinbieger Edeka-Markt	17,7 sec/Fz B	23,1 sec/Fz C	24,6 sec/Fz C
 Rechtseinbieger Edeka-Markt	8,3 sec/Fz A	9,3 sec/Fz A	9,5 sec/Fz A
 Linksabbieger Karl-Friedrich-Str	9,1 sec/Fz A	10,1 sec/Fz B	10,4 sec/Fz B

Tabelle 9: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen am Knotenpunkt Karl-Friedrich-Straße / Zufahrt Edeka-Markt

- ⇒ In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich für den Linksabbieger der Karl-Friedrich-Straße aus östlicher Richtung und den Rechtseinbiegestrom vom Edeka-Markt nur sehr geringe Wartezeiten von maximal ca. 10 sec/Fz. Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in diesen Fahrtrichtungen kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität ist als gut (Stufe B) zu bezeichnen.
- ⇒ Für den Linkseinbieger vom Edeka-Markt ergeben sich in den Nachmittagsstunden mit mittleren Wartezeiten in einer Größenordnung von ca. 25 sec/Fz spürbare Wartezeiten. Demnach werden die Abflussmöglichkeiten vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die Verkehrsqualität ist dennoch in den betrachteten Nachmittagsstunden als befriedigend (Stufe C) zu bezeichnen.
- ⇒ Bei Betrachtung der jeweils kombinierten Fahrspuren als Mischströme liegen die Kapazitätsreserven in der Ausfahrt vom Edeka-Markt bei mehr als 190 Fz/h und in der östlichen Zufahrt Karl-Friedrich-Straße bei mehr als 780 Fz/h.

- ⇒ Die 95%-Staulänge wird für die Ausfahrt vom Edeka-Parkplatz mit 18 m und in der östlichen Zufahrt Karl-Friedrich-Straße mit 19 m berechnet.
- ⇒ Der neue Einmündungsbereich zwischen der Karl-Friedrich-Straße und der Zufahrt zum Edeka-Parkplatz ist nach den vorliegenden HBS-Berechnungen mit einer Vorfahrtregelung in den Nachmittagsstunden als grundsätzlich leistungsfähig einzustufen.

Mischstrom  Zufahrt Edeka-Markt	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Ver- kehrsqualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	Staulänge [m]
15.00 - 16.00 Uhr	13,7	B	263	9
16.00 - 17.00 Uhr	17,7	B	203	18
17.00 - 18.00 Uhr	18,6	B	193	18

Tabelle 10: Mittlere Wartezeiten, Qualitätsstufen, Kapazitätsreserven und Staulängen in dem wartepflichtigen Mischstrom Zufahrt Edeka-Markt am Knotenpunkt Karl-Friedrich-Straße / Zufahrt Edeka-Markt

Mischstrom  Karl-Friedrich-Str. Ost	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Ver- kehrsqualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	Staulänge [m]
15.00 - 16.00 Uhr	4,2	A	851	19
16.00 - 17.00 Uhr	4,4	A	810	19
17.00 - 18.00 Uhr	4,6	A	788	19

Tabelle 11: Mittlere Wartezeiten, Qualitätsstufen, Kapazitätsreserven und Staulängen in dem wartepflichtigen Mischstrom Karl-Friedrich-Straße Ost am Knotenpunkt Karl-Friedrich-Straße / Zufahrt Edeka-Markt

7.4 KARL-FRIEDRICH-STRASSE / PFARRER-HALBE-STRASSE

Grundlage der Leistungsfähigkeitsüberprüfung am Knotenpunkt Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße ist eine Festzeitsteuerung mit einer Umlaufzeit von 80 sec und einem 2-Phasen-System (vgl. Anhang 8). In der ersten Phase werden die beiden Hauptzufahrten der Karl-Friedrich-Straße und in der zweiten Phase die beiden Nebenrichtungen Neulingstraße und Pfarrer-Halbe-Straße freigegeben. Die Linksabbieger in der nördlichen Zufahrt Karl-Friedrich-Straße werden zusammen mit dem Geradeausverkehr auf einer kombinierten Fahrspur geführt. Um Anhaltswerte für die Verkehrsqualität (Wartezeiten, Staulängen) in diesem Linkseinbiegestrom zu erhalten, werden im Rahmen der Berechnungen fiktiv separate Fahrspuren zugrunde gelegt, da sich die Linkseinbieger im Knotenpunktsbereich aufstellen können und somit der Geradeausverkehr an ggfs. aufgestauten Fahrzeugen vorbei fahren kann.

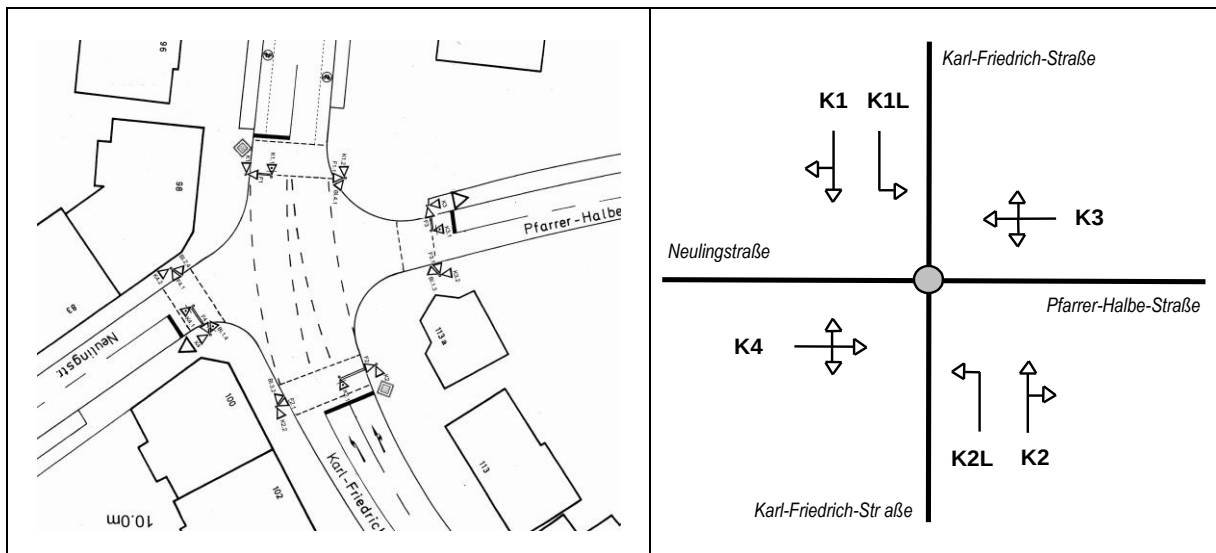


Abbildung 9: Bezeichnung der Kfz-Signalgruppen am Knotenpunkt Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße -Straße

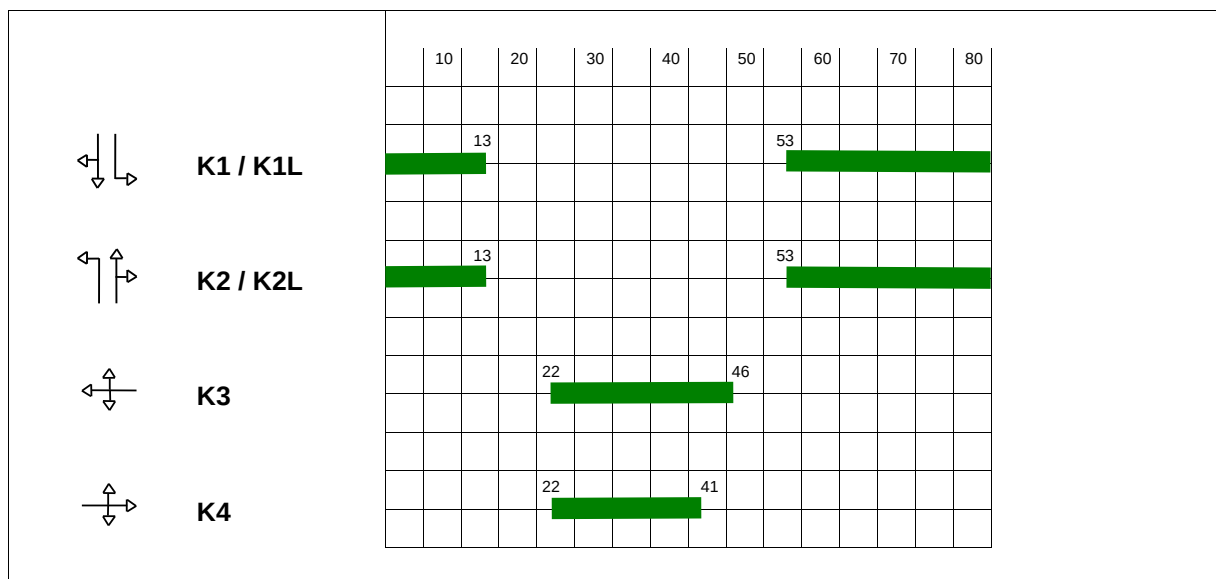


Abbildung 10: Vorhandene Grünzeiteinstellungen am Knotenpunkt Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit in der bestehenden Ausbauf orm und auf Basis des vorhandenen Festzeitprogramms werden in den betrachteten Nachmittagsstunden die in der Abbildung 10 dargestellten Freigabezeitdauern (Grünzeiten) zugrunde gelegt. Die Ergebnisprotokolle der Leistungs-fähigkeitsüberprüfung sind im Anhang 9 für den Lastfall Analyse und im Anhang 10 für den Lastfall Prognose dokumentiert. Die wesentlichen Berechnungsergebnisse (mittlere Wartezeiten als wichtiges Kriterium zur Bewertung des Verkehrsablaufs, Stufe der Verkehrsqualität und Rückstaulängen) sind in der Tabelle 12 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

- Die detaillierten Leistungsfähigkeitsberechnungen verdeutlichen, dass in allen Knotenzufahrten mit den zugrunde gelegten Grünzeiten angemessene Verkehrsqualitäten gewährleistet werden können.
- Der Schwellenwert einer ausreichenden Verkehrsqualität von 70 sec/Fz mittlerer Wartezeit wird in allen Verkehrsströmen bzw. Signalgruppen deutlich unterschritten.
- Bedingt durch die geplanten Einzelhandelsnutzungen werden sich die Verkehrsbelastungen in den betroffenen Verkehrsströmen zwangsläufig erhöhen. Diese Zunahmen der Kfz-Frequenzen führen jedoch nur zu geringen Zunahmen der mittleren Wartezeiten.
- In allen Signalgruppen ergeben sich keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Verkehrs-abwicklung. Eine Verschlechterung der Verkehrsqualität ist nach den vorliegenden HBS-Berechnungen in keiner Signalgruppe zu erwarten.
- In der verkehrstechnischen Gesamtbetrachtung führen die geplanten Einzelhandelsnutzungen mit den zugrunde gelegten Zusatzverkehren zur keiner grundsätzlich veränderten Bewertung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße gegen-über der bereits bestehenden Verkehrssituation.

15.00 - 16.00 Uhr	ANALYSE				PROGNOSE			
	Belas- tung	Mittlere Wartezeit	95%- Stau- länge	Qualitäts- stufe	Belas- tung	Mittlere Wartezeit	95%- Stau- länge	Qualitäts- stufe
	[Kfz/h]	[sec/Fz]	[m]		[Kfz/h]	[sec/Fz]	[m]	
 Signalgruppe K1	353	12,9	55	A	375	13,2	58	A
 Signalgruppe K1L	52	25,9	17	B	52	26,6	17	B
 Signalgruppe K2	220	11,4	35	A	242	11,6	38	A
 Signalgruppe K3L	75	24,1	21	B	82	24,9	23	B
 Signalgruppe K3	125	21,2	29	B	125	21,2	29	B
 Signalgruppe K4	113	25,3	28	B	120	25,5	29	B

Tabelle 12a: Kenngrößen des Verkehrsablaufs am signalisierten Knotenpunkt Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße

16.00 - 17.00 Uhr	ANALYSE				PROGNOSE			
	Belas- tung	Mittlere Wartezeit	95%- Stau- länge	Qualitäts- stufe	Belas- tung	Mittlere Wartezeit	95%- Stau- länge	Qualitäts- stufe
	[Kfz/h]	[sec/Fz]	[m]		[Kfz/h]	[sec/Fz]	[m]	
 Signalgruppe K1	419	13,7	64	A	442	14,0	67	A
 Signalgruppe K1L	63	27,4	19	B	63	28,2	19	B
 Signalgruppe K2	248	11,6	39	A	273	11,9	42	A
 Signalgruppe K3L	86	26,3	24	B	94	27,2	26	B
 Signalgruppe K3	194	22,9	41	B	194	22,9	41	B
 Signalgruppe K4	98	24,9	25	B	106	25,2	27	B

17.00 - 18.00 Uhr	ANALYSE				PROGNOSE			
	Belas- tung	Mittlere Wartezeit	95%- Stau- länge	Qualitäts- stufe	Belas- tung	Mittlere Wartezeit	95%- Stau- länge	Qualitäts- stufe
	[Kfz/h]	[sec/Fz]	[m]		[Kfz/h]	[sec/Fz]	[m]	
 Signalgruppe K1	368	13,0	56	A	393	13,3	60	A
 Signalgruppe K1L	53	25,8	16	B	53	26,6	17	B
 Signalgruppe K2	208	11,2	33	A	233	11,4	36	A
 Signalgruppe K3L	101	25,4	26	B	109	26,3	28	B
 Signalgruppe K3	213	23,3	44	B	213	23,2	44	B
 Signalgruppe K4	113	25,3	28	B	121	25,6	30	B

Tabelle 12b: Kenngrößen des Verkehrsablaufs am signalisierten Knotenpunkt Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße

8. ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

In der Stadt Bochum ist auf einem Grundstück an der Karl-Friedrich-Straße die Errichtung eines Edeka-Marktes vorgesehen. Die Erschließung für den Kfz-Verkehr, d.h. sowohl für den Anlieferungsverkehr als auch für den Kunden- und Besucherverkehr der Parkieranlage - ist über eine neue Verkehrsanbindung mit Anschluss an die Karl-Friedrich-Straße vorgesehen.

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens ist der Nachweis einer angemessenen Verkehrserschließung zu erbringen. Hierzu ist die aktuelle Verkehrssituation für die Karl-Friedrich-Straße und die unmittelbar angrenzenden Knotenpunkte Markstraße / Kemnader Straße / Karl-Friedrich-Straße / Heinrich-König-Straße und Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße / Neulingstraße zu ermitteln und mit den Zusatzverkehren des geplanten Marktes zu maßgebenden Prognose-Verkehrsbelastungen zu überlagern. Auf der Basis der Prognose-Frequenzen ist dann die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität der bestehenden Knotenpunkte und des zusätzlichen Einmündungsbereiches zwischen Karl-Friedrich-Straße und Zufahrt Markt nach den Berechnungsverfahren des Handbuchs zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS zu bestimmen.

Zur Beschreibung der bestehenden Verkehrssituation am Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße wurden seitens der Stadt Bochum die Ergebnisse einer Verkehrszählung vom Dienstag, den 17. Oktober 2013 für die Nachmittagsspitzenstunde zwischen 17.00 und 18.00 Uhr zur Verfügung gestellt. Für den Knotenpunkt ergibt sich demnach eine Gesamtbelastung von 2.114 Kfz/h. Darüber hinaus wurde am Dienstag, den 24. April 2018 in Abstimmung mit der VDH Projektmanagement GmbH und der Kanzlei Luther im Zeitraum zwischen 15.00 und 19.00 Uhr eine weitere Verkehrszählung durchgeführt. Die Zählung fand statt bei guten äußeren Witterungs- und Sichtbedingungen statt. Störeinflüsse des Zählpersonales z.B. durch Anwohner, interessierte Bürger, Polizei-/ Ordnungskräfte sind nicht aufgetreten. Im Ergebnis zeigt sich, dass die Spitzenstunde am Nachmittag bereits zwischen 15.45 und 16.45 Uhr aufgetreten ist und darüber hinaus die Gesamtbelastung mit 1.598 Kfz/h gegenüber den Zähldaten aus dem Jahr 2013 geringer ausfällt.

Um sicherzustellen, dass die im Rahmen der Verkehrsuntersuchung verwendeten Daten hinreichend aktuell sind und um die Verkehrsentwicklung der letzten Jahre zu berücksichtigen, wurde im April 2018 eine Verkehrszählung durchgeführt. Bei der Auswahl des Zeitraums dieser Verkehrszählung wurde gewährleistet, dass diese nicht an einem Sonn-/Feiertag oder während der Ferienzeit stattgefunden hat, sondern an einem Tag, an dem mit einem gewöhnlichen und realistischen Verkehrsaufkommen zu rechnen war. Trotzdem liegen die ermittelten Kfz-Frequenzen deutlich unter den im Jahr 2013 ermittelten Werten. Vor diesem Hintergrund wurden der Verkehrsuntersuchung anstelle der aktuellen, niedrigeren Werte aus Gründen der größtmöglichen Vorsicht im Sinne einer worst-case-Betrachtung die Zahlen aus dem Jahr 2013 zugrunde gelegt.

Zur Beschreibung der bestehenden Verkehrssituation am Knotenpunkt Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße / Neulingstraße wurden die Ergebnisse einer Verkehrszählung vom Dienstag, den 8. März 2016 zugrunde gelegt.

Grundlage der Abschätzung der verkehrlichen Auswirkungen des Vorhabens ist die mit Schreiben vom 23. März 2018 übergebene Lageplandarstellung der VDH-Projektmanagement GmbH mit einer Nutzungsvorgabe von 1.997 m² Verkaufsfläche für einen Lebensmittelmarkt und 196 m² Verkaufsfläche

für Shops im Sinne von ergänzenden Einzelhandelsbausteinen (Bäcker, Lotto, Blumen etc.).

In der Überlagerung unterschiedlicher Fahrtzweckgruppen ist für die geplanten Einzelhandelsnutzungen an einem Normalwerktage ein Zusatzverkehrsaufkommen (Neuverkehr) im Kfz-Verkehr von insgesamt 856 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr zu erwarten, differenziert nach

- 816 Kfz/Tag im Kunden- und Besucherverkehr
- + 20 Kfz/Tag im Beschäftigtenverkehr
- + 20 Kfz/Tag im Güterverkehr / Lieferverkehr

Das Verkehrsaufkommen im Beschäftigten-, Güter- und Lieferverkehr kann in den für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Verkehrsanlagen maßgebenden Nachmittagsstunden eines Normalwerktages zwischen 15.00 und 18.00 Uhr vernachlässigt werden. Für die geplanten Einzelhandelsnutzungen werden daher in den Nachmittagsstunden folgende Zusatzverkehre zugrunde gelegt:

	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
15.00 - 16.00 Uhr:	72 Kfz/h.....	72 Kfz/h
16.00 - 17.00 Uhr:	79 Kfz/h.....	82 Kfz/h
17.00 - 18.00 Uhr:	83 Kfz/h.....	83 Kfz/h
Gesamtkundenverkehr:.....	816 Kfz/Tag.....	816 Kfz/Tag

Die den Leistungsfähigkeitsberechnungen zugrunde gelegten PROGNOSE-Verkehrsbelastungen ergeben sich durch die Überlagerung der ANALYSE-Verkehrsbelastungen mit den vorhabenbezogenen Kfz-Verkehren des geplanten Einzelhandelsstandortes. In den Nachmittagsstunden eines Normalwerktages ergeben sich für die zu betrachtenden Knotenpunkte folgende Verkehrszunahmen.

	ANALYSE	ZUSATZ	PROGNOSE	ZUNAHME
<u>Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße</u>				
Nachmittagsspitze	2.114 Kfz/h	100 Kfz/h	2.214 Kfz/h	4,7 %
<u>Karl-Friedrich-Straße / Zufahrt Edeka</u>				
15.00 - 16.00 Uhr	701 Kfz/h	144 Kfz/h	845 Kfz/h	20,5 %
16.00 - 17.00 Uhr	817 Kfz/h	161 Kfz/h	978 Kfz/h	19,7 %
17.00 - 18.00 Uhr	840 Kfz/h	166 Kfz/h	1.006 Kfz/h	19,8 %
<u>Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße / Neulingstraße</u>				
15.00 - 16.00 Uhr	938 Kfz/h	58 Kfz/h	996 Kfz/h	6,2 %
16.00 - 17.00 Uhr	1.108 Kfz/h	64 Kfz/h	1.172 Kfz/h	5,8 %
17.00 - 18.00 Uhr	1.056 Kfz/h	66 Kfz/h	1.122 Kfz/h	6,3 %

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).

In der verkehrstechnischen Gesamtbetrachtung zur Ansiedlung des geplanten Edeka-Marktes am Standort Karl-Friedrich-Straße in Bochum ergeben sich für die unmittelbar betroffenen Knotenpunkte folgende Bewertungen:

Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße

Grundlage der Leistungsüberprüfung ist für die zu betrachtende Nachmittagsspitzenstunde eine Festzeitsteuerung mit einer Umlaufzeit von 80 sec und einem 3-Phasen-System.

Die detaillierten Leistungsfähigkeitsberechnungen verdeutlichen, dass an dem Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße mit den vorhandenen Grünzeiten weitestgehend angemessene Verkehrsqualitäten gewährleistet werden können.

Der Schwellenwert einer ausreichenden Verkehrsqualität von 70 sec/Fz mittlerer Wartezeit wird in nahezu allen Verkehrsströmen bzw. Signalgruppen sehr deutlich unterschritten.

Ausgenommen von einer insgesamt positiven Bewertung ist der Linksabbiegestrom der Markstraße. Hier weisen die HBS-Berechnungen eine mittlere Wartezeit von mehreren Minuten und eine Bewertung der Verkehrsqualität in die Stufe F auf. Bei der Bewertung und Interpretation dieser Rechnergebnisse ist allerdings zu beachten, dass die rechnerisch ermittelten Kenngrößen des Verkehrsablaufes vor Ort so nicht zum Tragen kommen. Dies auch unter dem Hintergrund, dass sich aufgrund der Knotengeometrie mindestens 4 Fz während der Grünzeit mit entsprechendem Vorrang gegenüber dem Gegengeradeausverkehr aufstauen und innerhalb der darauf folgenden Zwischenzeit abfließen können. Die Leistungsfähigkeit des Linksabbiegers liegt somit bei der vorhandenen Umlaufzeit von 80 Sekunden bei $45 \times 4 \text{ Fz} = 180 \text{ Fz}$ und liegt somit über der vorhandenen Verkehrsbelastung von 169 Fz/h. Die HBS-Berechnungen führen daher insbesondere für den Linksabbiegestrom der Markstraße zu einer Unterschätzung der tatsächlichen und vor Ort zu beobachtenden Leistungsfähigkeit.

Bedingt durch den geplanten Edeka-Markt und die weiteren Einzelhandelsnutzungen werden sich die Verkehrsbelastungen zwangsläufig in allen betroffenen Verkehrsströmen / Signalgruppen erhöhen. Dies führt jedoch zu keinen signifikant spürbaren Zunahmen der mittleren Wartezeiten und zu keiner Verschlechterung der Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Situation.

In der westlichen Zufahrt Karl-Friedrich-Straße ist die Verkehrsqualität auch in der Prognose als ausreichend zu bezeichnen (Stufe D). In dieser Zufahrt ergibt sich im Bestand eine 95%-Staulänge von 65 m. Diese wird in der Prognose durch zusätzliche Verkehre in der kombinierten Geradeaus-/Rechtsabbiegespur auf 75 m erhöht.

Diese Rückstaulänge ist bei der Erschließungskonzeption des geplanten Marktes für den Kfz-Verkehr zu berücksichtigen. Nach dem aktuellen Planungskonzept ist vorgesehen, die Zufahrt zum Parkplatz in einem Abstand von ca. 100 m von der Haltelinie in der westlichen Zufahrt Karl-Friedrich-Straße abzurücken.

Insofern sind keine Beeinträchtigungen für die Erschließung des geplanten Edeka-Marktes durch rückgestaute Fahrzeuge auf der Karl-Friedrich-Straße durch die Signalisierung des benachbarten Knotenpunktes zu erwarten.

In der nördlichen Zufahrt Markstraße wird sowohl in der Analyse als auch in der Prognose der Schwellenwert einer noch ausreichenden Verkehrsqualität von 70 sec/Fz überschritten. Die Bewertung der Verkehrsqualität verändert sich jedoch nicht.

Eine Verbesserung des Verkehrsablaufes in der Zufahrt Markstraße kann durch geringe Anpassungen der Signalprogrammstruktur erreicht werden, beispielsweise durch Verlängerung der Grünzeit um 2 Sekunden bei gleichzeitiger Verkürzung der Grünzeit in der Zufahrt Kemnader Straße um 2 Sekunden.

Nach Angaben der Stadt Bochum wird für den Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße aus Gründen der Verkehrssicherheit grundsätzlich ein Umbau zu einem Kreisverkehrsplatz in Betracht gezogen. Grundlage der Leistungsfähigkeitsüberprüfung ist ein Kreisverkehr mit jeweils einspurigen Kreiszufahrten und einstreifiger Kreisfahrbahn.

In allen Kreisverkehrszufahrten wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec/Fz sowohl in der Analyse als auch in der Prognose unterschritten.

In den beiden Zufahrten Heinrich-König-Straße und Kemnader Straße werden die Fahrmöglichkeiten in den Kreiszufahrten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme zwar vom bevorrechtigten Verkehr in der Kreisfahrbahn beeinflusst. Der Verkehrsablauf ist jedoch als deutlich stabil und die Verkehrsqualität in allen Kreiszufahrten zumindest als gut (Stufe B) zu bezeichnen.

In den Zufahrten Karl-Friedrich-Straße und Markstraße sind die Wartezeiten bereits in der Analyse spürbar; sie fallen jedoch deutlich geringer aus als bei der bestehenden Signalisierung. Durch die Zusatzverkehre des geplanten Edeka-Marktes werden sich die Wartezeiten in diesen beiden Kreiszufahrten noch einmal erhöhen, so dass die Wartezeiten für einzelne Fahrzeuge hohe Werte annehmen können. Dennoch ist der Verkehrszustand nach den vorliegenden HBS-Berechnungen auch in der Prognose mit einer Verkehrsqualität der Stufe D als stabil zu bezeichnen.

Karl-Friedrich-Straße / Zufahrt Edeka-Markt

In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich für den Linksabbieger der Karl-Friedrich-Straße aus östlicher Richtung und den Rechtseinbiegestrom vom Edeka-Markt nur sehr geringe Wartezeiten von maximal ca. 10 sec/Fz. Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in diesen Fahrtrichtungen kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität ist als gut (Stufe B) zu bezeichnen.

Für den Linkseinbieger vom Edeka-Markt ergeben sich in den Nachmittagsstunden mit mittleren Wartezeiten in einer Größenordnung von ca. 25 sec/Fz spürbare Wartezeiten. Demnach werden die Abflussmöglichkeiten vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die Verkehrsqualität ist dennoch in den betrachteten Nachmittagsstunden als befriedigend (Stufe C) zu bezeichnen.

Bei Betrachtung der jeweils kombinierten Fahrspuren als Mischströme liegen die Kapazitätsreserven in der Ausfahrt vom Edeka-Markt bei mehr als 190 Fz/h und in der östlichen Zufahrt Karl-Friedrich-Straße bei mehr als 780 Fz/h.

Die 95%-Staulänge wird für die Ausfahrt vom Edeka-Parkplatz mit 18 m und in der östlichen Zufahrt Karl-Friedrich-Straße mit 19 m berechnet.

Der neue Einmündungsbereich zwischen der Karl-Friedrich-Straße und der Zufahrt zum Edeka-Parkplatz ist nach den vorliegenden HBS-Berechnungen mit einer Vorfahrtregelung in den Nachmittagsstunden als grundsätzlich leistungsfähig einzustufen.

Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße

Grundlage der Leistungsfähigkeitsüberprüfung am Knotenpunkt Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße ist eine Festzeitsteuerung mit einer Umlaufzeit von 80 sec und einem 2-Phasen-System.

Die detaillierten Leistungsfähigkeitsberechnungen verdeutlichen, dass in allen Knotenzufahrten mit den zugrunde gelegten Grünzeiten angemessene Verkehrsqualitäten gewährleistet werden können.

Der Schwellenwert einer ausreichenden Verkehrsqualität von 70 sec/Fz mittlerer Wartezeit wird in allen Verkehrsströmen bzw. Signalgruppen deutlich unterschritten.

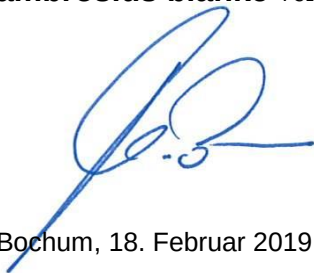
Bedingt durch die geplanten Einzelhandelsnutzungen werden sich die Verkehrsbelastungen in den betroffenen Verkehrsströmen zwangsläufig erhöhen. Diese Zunahmen der Kfz-Frequenzen führen jedoch nur zu geringen Zunahmen der mittleren Wartezeiten.

In allen Signalgruppen ergeben sich keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Verkehrsabwicklung. Eine Verschlechterung der Verkehrsqualität ist nach den vorliegenden HBS-Berechnungen in keiner Signalgruppe zu erwarten.

In der verkehrstechnischen Gesamtbetrachtung führen die geplanten Einzelhandelsnutzungen mit den zugrunde gelegten Zusatzverkehren zur keiner grundsätzlich veränderten Bewertung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße gegenüber der bereits bestehenden Verkehrssituation.

Zusammengefasst und abschließend ergeben sich aus rein verkehrstechnischer Sicht unter Berücksichtigung der zugrunde gelegten Berechnungsannahmen und Hinweise keine Bedenken gegen den geplanten Edeka-Markt am Standort Karl-Friedrich-Straße in Bochum.

ambrosius blanke verkehr.infrastruktur



Bochum, 18. Februar 2019

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

1	Lage des geplanten Einzelhandelsstandortes mit Bezug zum Bestandsstraßennetz	2
2	Gestaltungsplan des geplanten Vorhabens	4
3	Gegenüberstellung der Kfz-Frequenzen aus unterschiedlichen Erhebungen	5
	am Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße	
4	ANALYSE-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten.....	7/8
	in den Nachmittagsstunden	
5	Verteilung des vorhabenbezogenes Kfz-Verkehrs an den unmittelbar betroffenen	16/17
	Knotenpunkten in den Nachmittagsstunden eines Normalwerktages	
6	PROGNOSE-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten	18/19
	in den Nachmittagsstunden	
7	Bezeichnung der Kfz-Signalgruppen am Knotenpunkt Markstraße/.....	26
	Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße	
8	Vorhandene Grünzeiteinstellungen am Knotenpunkt Markstraße /.....	28
	Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße	
9	Bezeichnung der Kfz-Signalgruppen am Knotenpunkt Markstraße/.....	33
	Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße	
10	Vorhandene Grünzeiteinstellungen am Knotenpunkt Markstraße /.....	33
	Karl-Friedrich-Straße / Pfarre-Halbe-Straße	

VERZEICHNIS DER TABELLEN

1	ANALYSE-Verkehrsbelastungen in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt	6
	Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße	
2	Prozentuale Tagesverteilung des Kunden- und Besucherverkehrs von.....	14
	Lebensmittelmärkten bei unterschiedlichen Ladenöffnungszeiten	
3	Grenzwerte der mittleren Wartezeit für Fahrzeugverkehr auf der Fahrbahn.....	21
	an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen für verschiedene Qualitätsstufen	
4	Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage	21
	mit Rechts-vor-Links-Regelung für verschiedene Qualitätsstufen	
5	Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage	22
	für verschiedene Qualitätsstufen	

6	Grenzwerte der Kapazitätsreserven für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage24 für verschiedene Qualitätsstufen auf Basis der rechnerisch ermittelten Kapazitätsreserven nach dem AKF-Verfahren
7	Mittlere Wartezeiten, Rückstaulängen und Stufen der Verkehrsqualität am28 signalisierten Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße
8	Mittlere Wartezeiten, Qualitätsstufen und Kapazitätsreserven in den Zufahrten29 am Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße in der Nachmittagsspitzenstunde im Falle eines Umbaus zu einem Kreisverkehr
9	Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen31 am neuen Knotenpunkt Karl-Friedrich-Straße / Zufahrt Edeka-Markt
10	Mittlere Wartezeiten, Qualitätsstufen, Staulängen und Kapazitätsreserven32 in dem wartepflichtigen Mischstrom Zufahrt Edeka-Markt am Knotenpunkt Karl-Friedrich-Straße / Zufahrt Edeka-Markt
11	Mittlere Wartezeiten, Qualitätsstufen, Staulängen und Kapazitätsreserven32 in dem wartepflichtigen Mischstrom Karl-Friedrich-Straße Ost am Knotenpunkt Karl-Friedrich-Straße / Zufahrt Edeka-Markt
12	Kenngößen des Verkehrsablaufs am signalisierten Knotenpunkt34/35 Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße

LITERATURHINWEISE

Bosserhoff, D.

Verfahren zur Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung.
Tagungsband AMUS – Stadt Region Land – Heft 69, 2000.

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*, 2001
- *Empfehlungen für die Anlagen des ruhenden Verkehrs, (EAR)*, 1991/1995
- *Merkblatt zur Berechnung der Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen*, 1991

Hessische Straßen- und Verkehrswaltung

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, 2001 / 2005.

VERZEICHNIS DES ANHANGS

ANHANG 1:	ANALYSE - Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße in der Nachmittagsspitzenstunde Ergebnisse der Verkehrszählung vom 17. Oktober 2013
ANHANG 2:	ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße Ergebnisse der Verkehrszählung vom 24. April 2018
Abbildung 1:	15.00 - 16.00 Uhr
Abbildung 2:	15.45 - 16.45 Uhr (Nachmittagsspitze)
Abbildung 3:	16.00 - 17.00 Uhr
Abbildung 4:	17.00 - 18.00 Uhr
Abbildung 5:	18.00 - 19.00 Uhr
ANHANG 3:	ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Karl-Friedrich-Straße Neulingstraße / Pfarrer-Halbe-Straße Ergebnisse der Verkehrszählung vom 8. März 2016
Abbildung 1:	6.00 - 7.00 Uhr
Abbildung 2:	7.00 - 8.00 Uhr
Abbildung 3:	8.00 - 9.00 Uhr
Abbildung 4:	15.00 - 16.00 Uhr
Abbildung 5:	16.00 - 17.00 Uhr
Abbildung 6:	17.00 - 18.00 Uhr
ANHANG 4:	LSA-Unterlagen Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße
Abbildung 1:	Signallageplan
Abbildung 2:	Signalzeitenplan
ANHANG 5:	HBS Leistungsfähigkeitsberechnung LSA Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße
Anhang 5a	ANALYSE Nachmittagsspitze
Anhang 5b	PROGNOSE Nachmittagsspitze

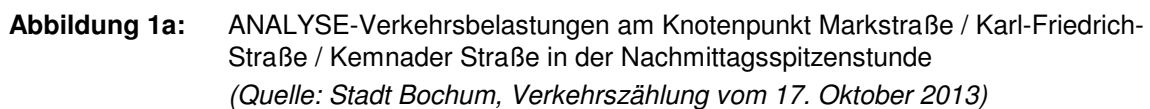
ANHANG 6:	HBS Leistungsfähigkeitsberechnung Kreisverkehr Markstraße / Kemnader Straße / Karl-Friedrich-Straße
Anhang 6a:	ANALYSE Nachmittagsspitze
Anhang 6b:	PROGNOSE Nachmittagsspitze

ANHANG 7:	HBS Leistungsfähigkeitsberechnung Vorfahrt Karl-Friedrich-Straße / Zufahrt Edeka-Markt
Anhang 7a:	PROGNOSE 15.00 - 16.00 Uhr
Anhang 7b:	PROGNOSE 16.00 - 17.00 Uhr
Anhang 7c:	PROGNOSE 17.00 - 18.00 Uhr

ANHANG 8:	LSA-Unterlagen Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße
Abbildung 1:	Signallageplan
Abbildung 2:	Signalzeitenplan

ANHANG 9:	HBS Leistungsfähigkeitsberechnung LSA - ANALYSE Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße
Anhang 9a:	ANALYSE 15.00 - 16.00 Uhr
Anhang 9b:	ANALYSE 16.00 - 17.00 Uhr
Anhang 9c:	ANALYSE 17.00 - 18.00 Uhr

ANHANG 10:	HBS Leistungsfähigkeitsberechnung LSA - PROGNOSE Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße
Anhang 10a:	PROGNOSE 15.00 - 16.00 Uhr
Anhang 10b:	PROGNOSE 16.00 - 17.00 Uhr
Anhang 10c:	PROGNOSE 17.00 - 18.00 Uhr



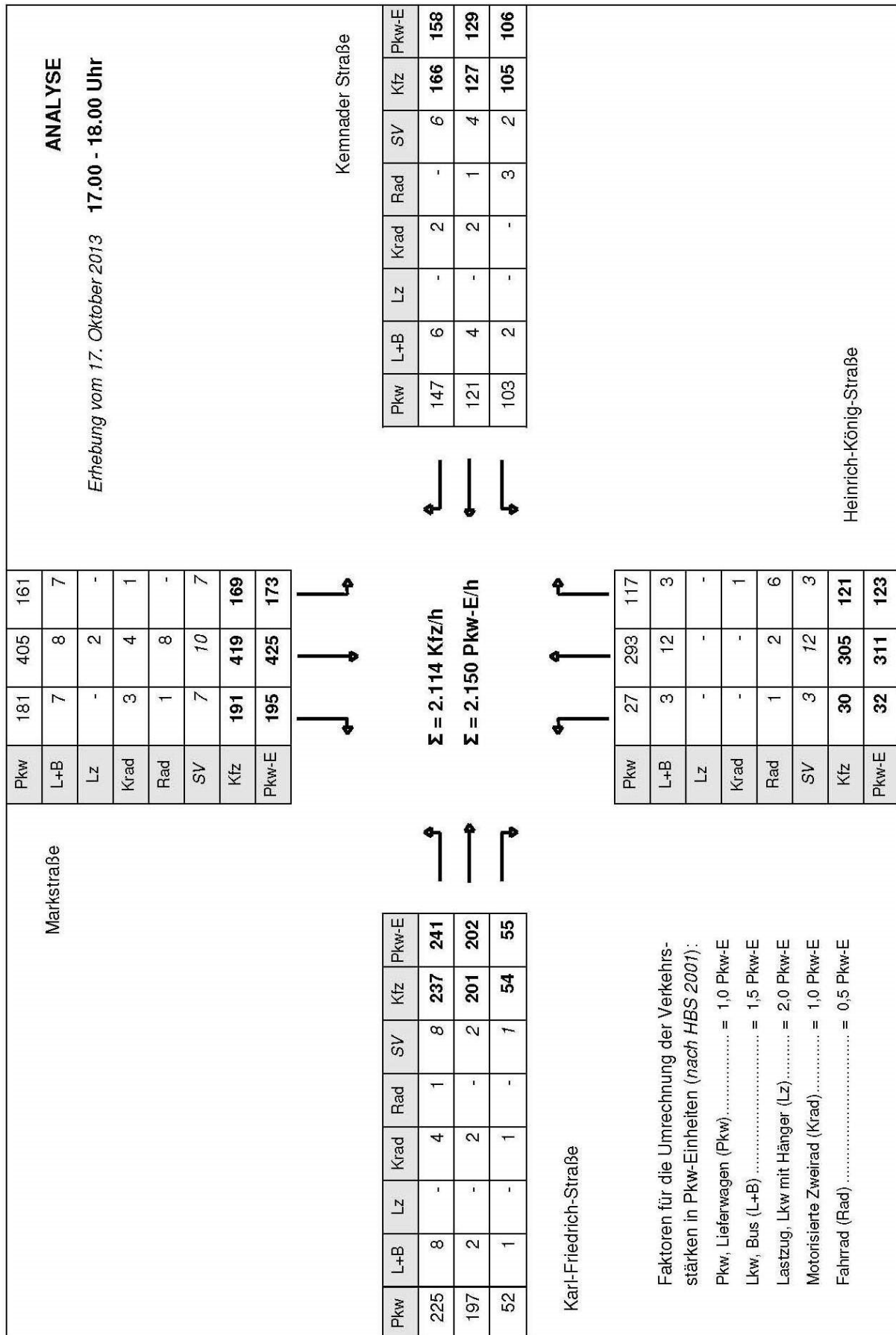


Abbildung 1b: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße in der Nachmittagsspitzenstunde
(Quelle: Stadt Bochum, Verkehrszählung vom 17. Oktober 2013)

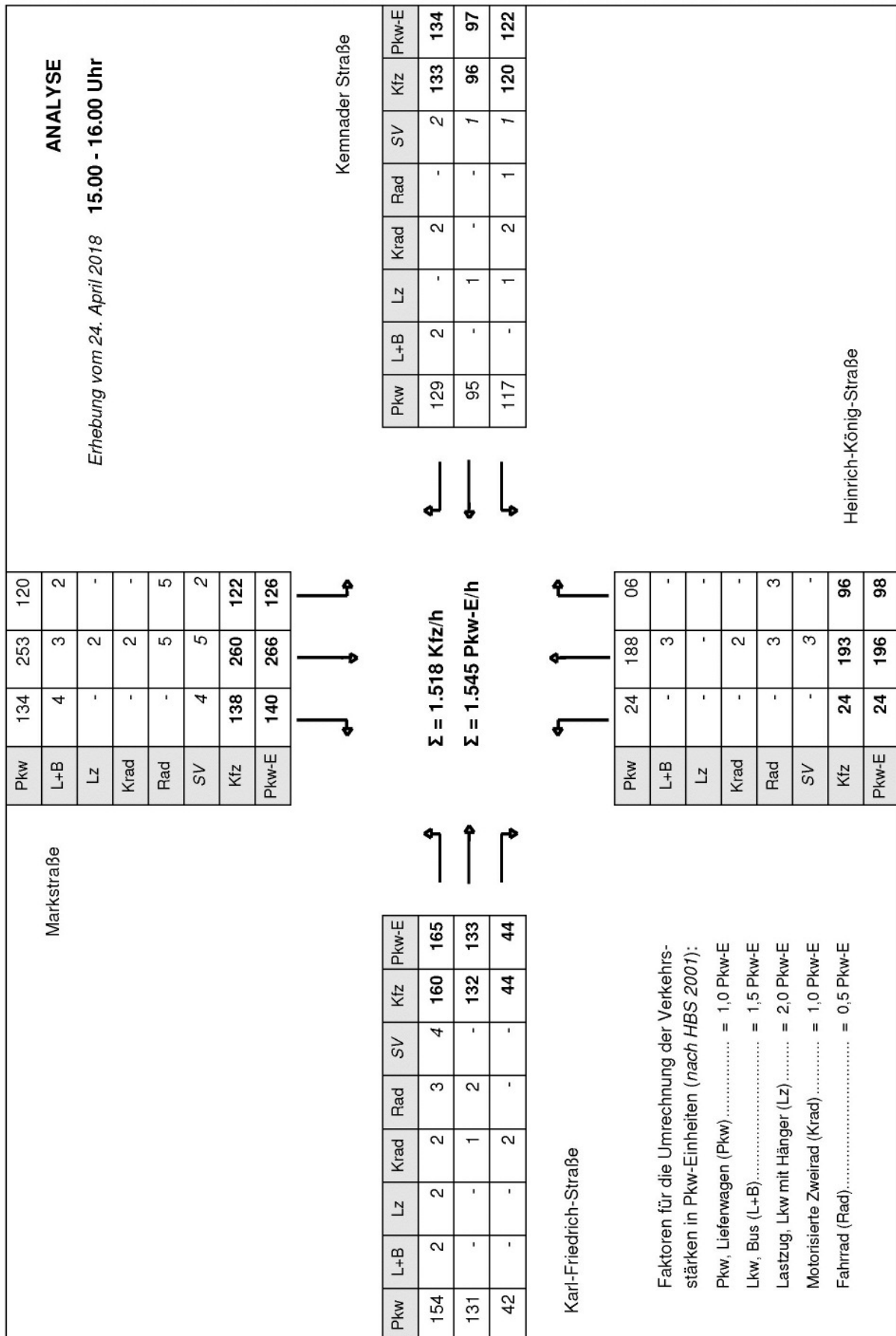


Abbildung 1: Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kernnader Straße / Heinrich-König-Straße im Zeitraum 15.00 - 16.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 24. April 2018

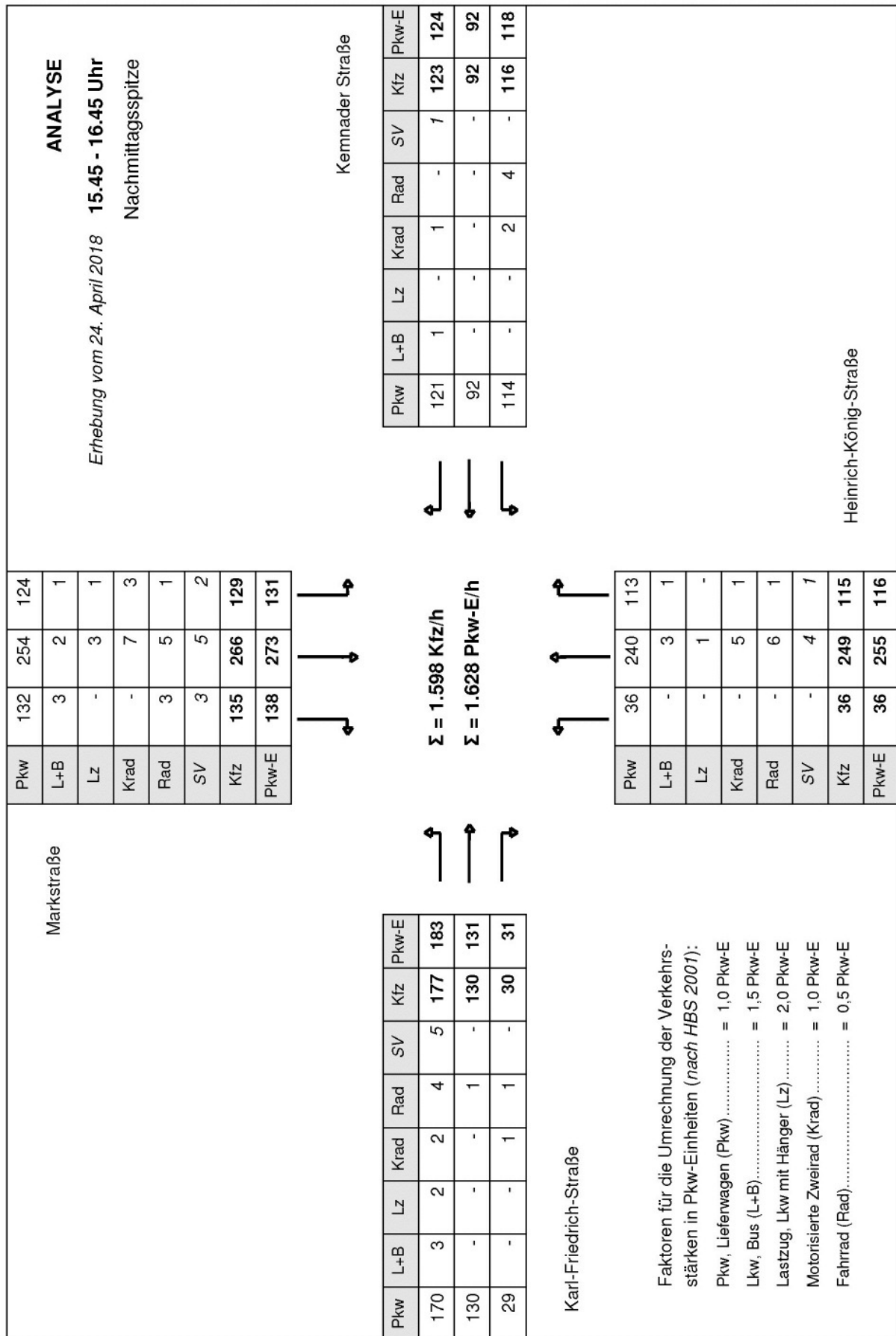


Abbildung 2: Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße im Zeitraum 15.45 - 16.45 Uhr (Nachmittagsspitze)
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 24. April 2018

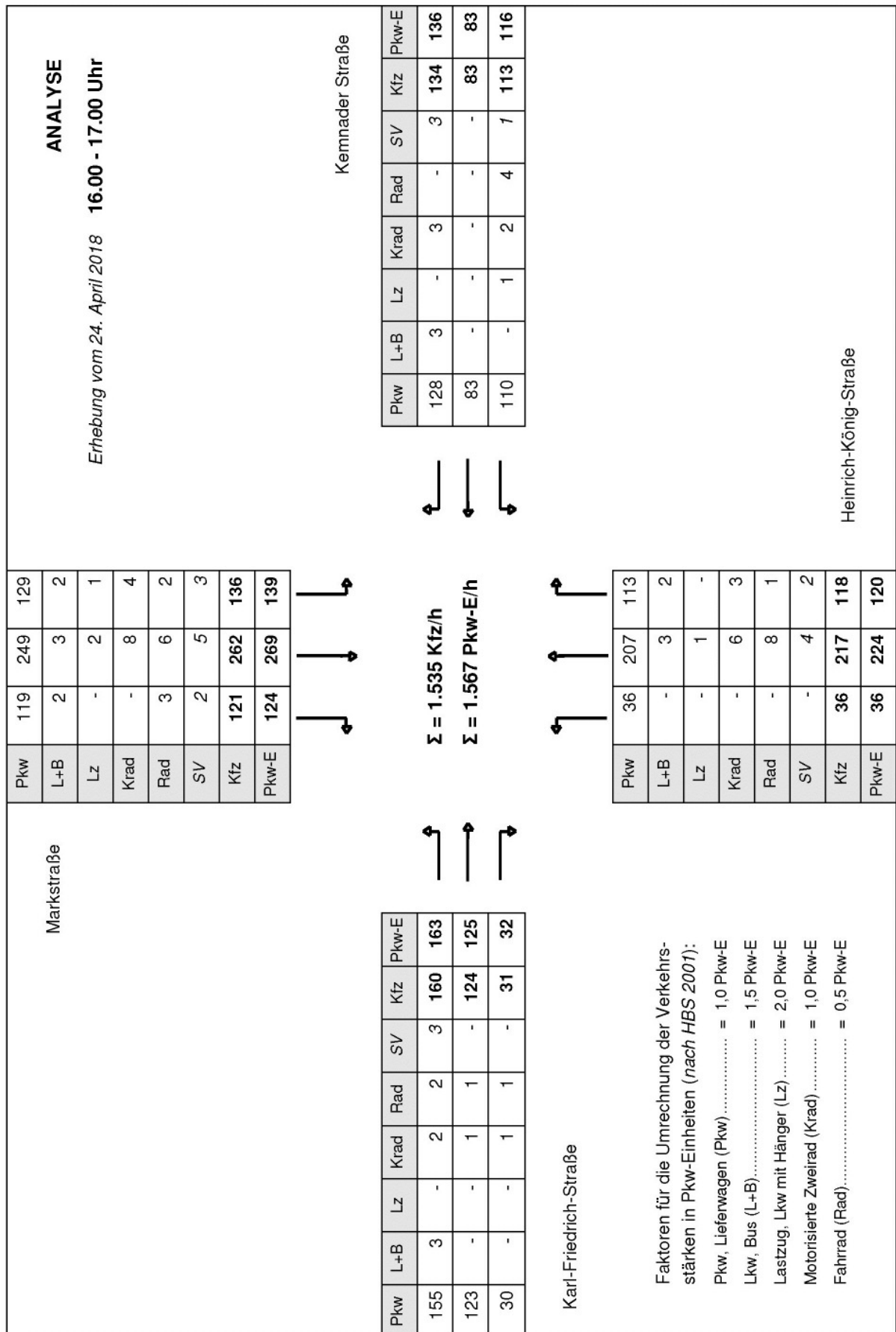


Abbildung 3: Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße im Zeitraum 16.00 - 17.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 24. April 2018

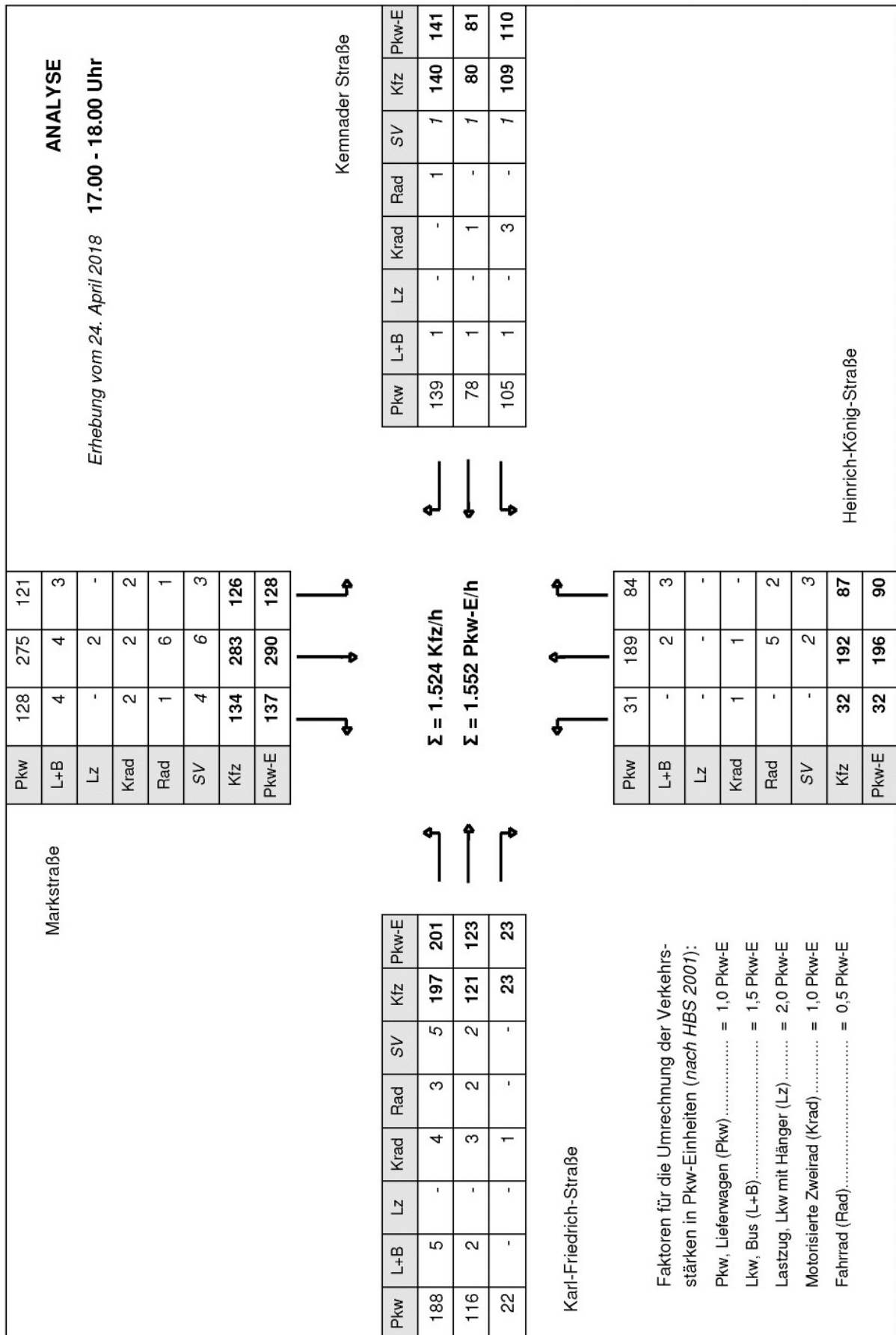


Abbildung 4: Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße im Zeitraum 17.00 - 18.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 24. April 2018

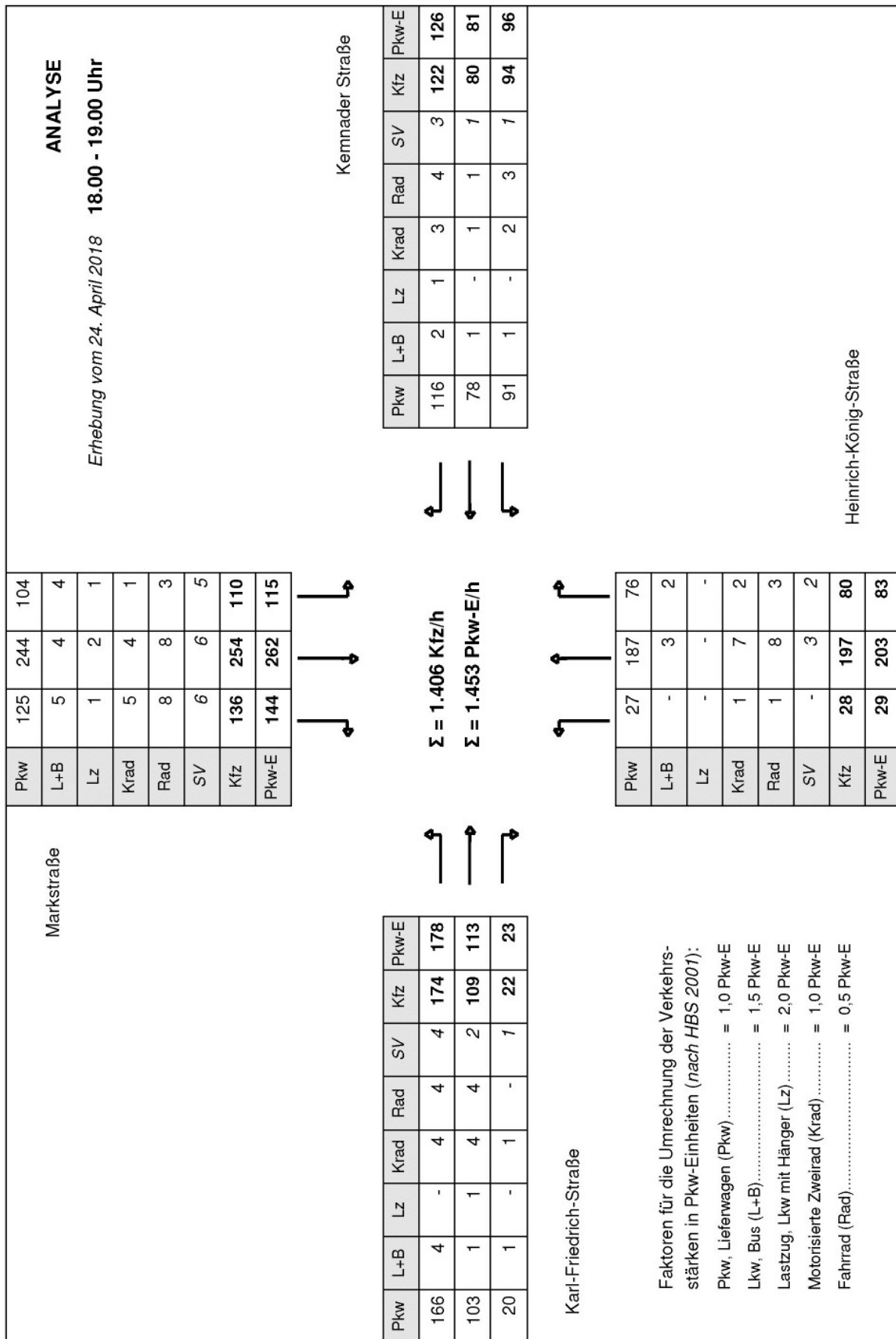


Abbildung 5: Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße / Heinrich-König-Straße im Zeitraum 18.00 - 19.00 Uh
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 24. April 2018

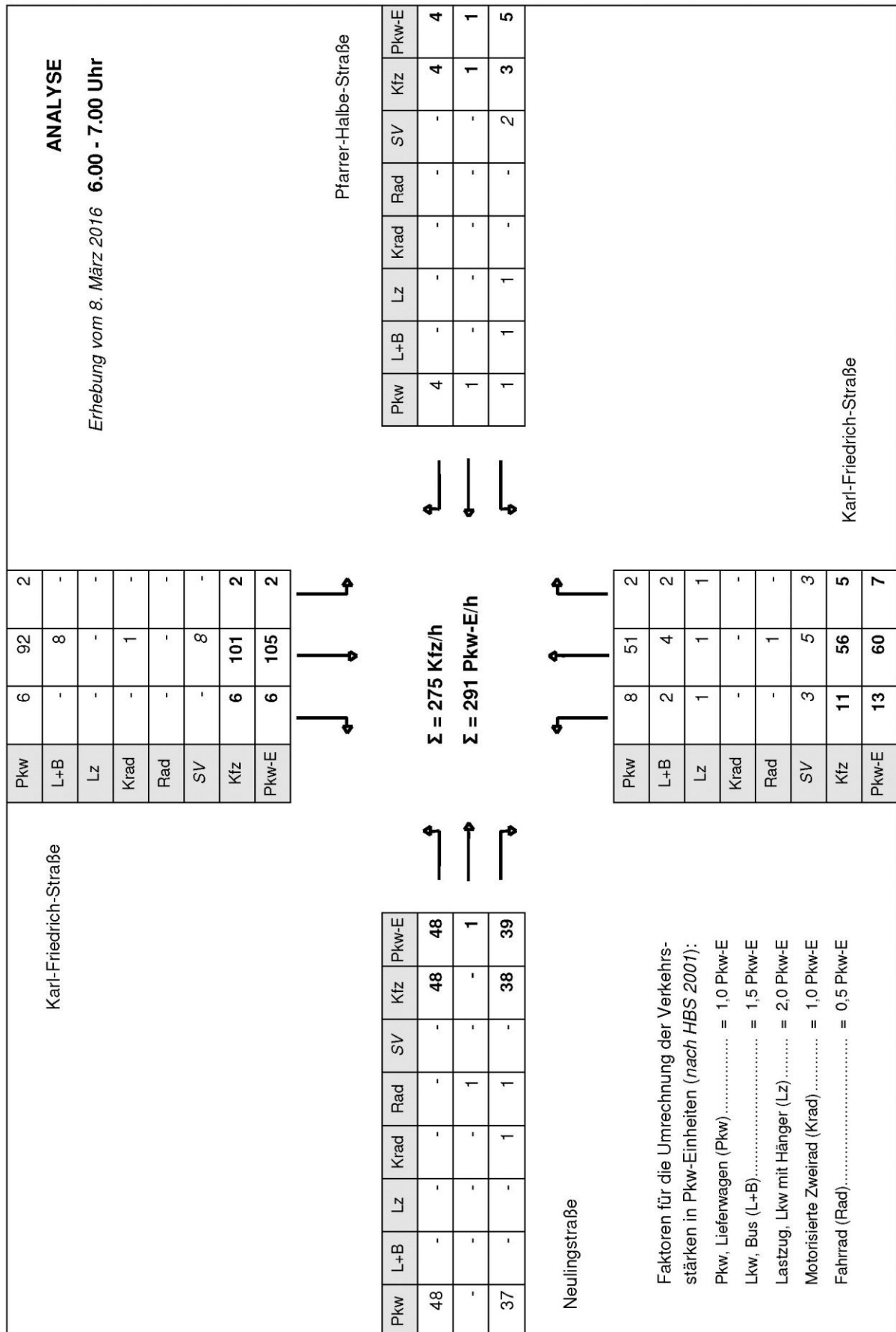


Abbildung 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Karl-Friedrich-Straße / Neulingstraße / Pfarrer-Halbe-Straße im Zeitraum 6.00 - 7.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 8. März 2016

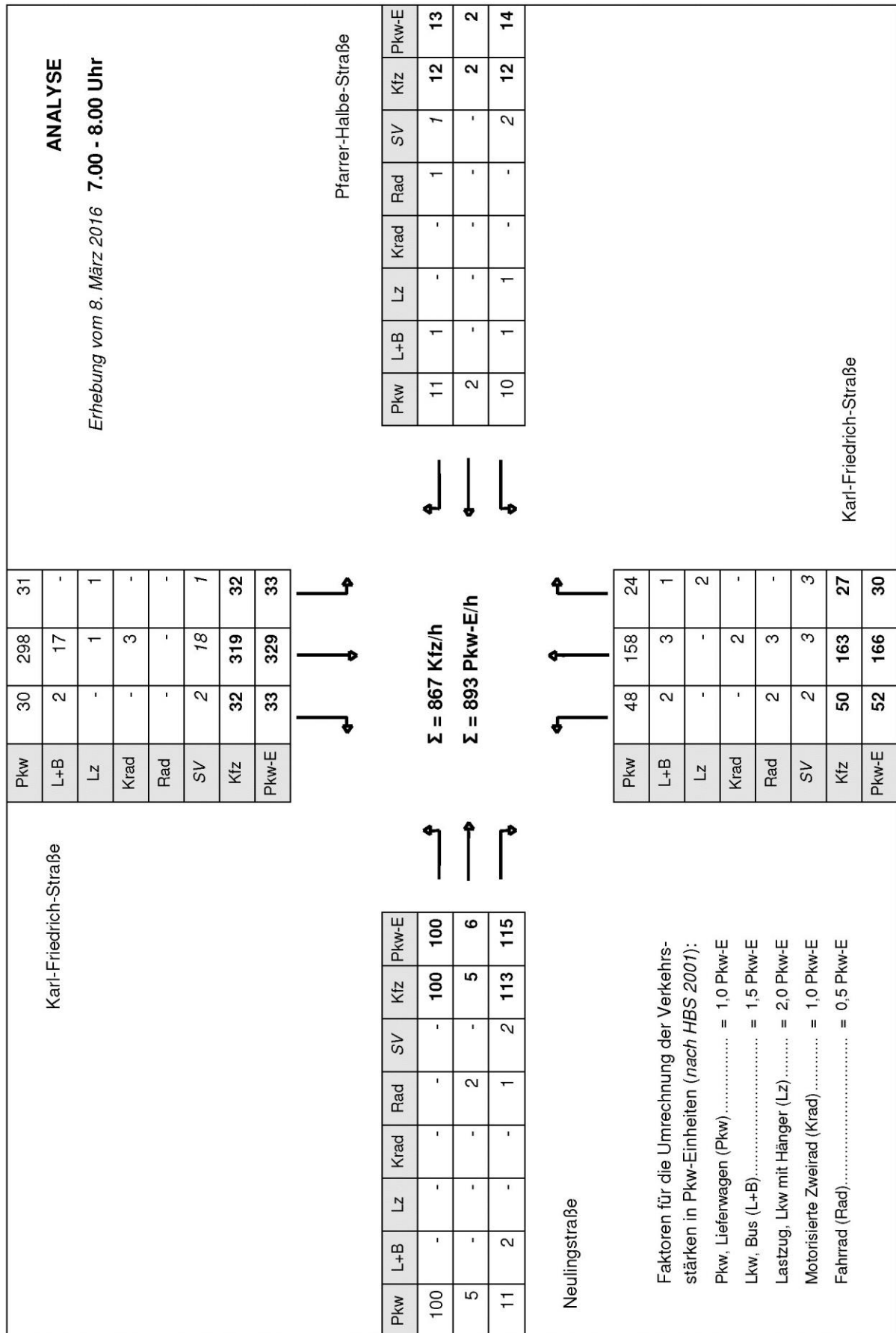


Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Karl-Friedrich-Straße / Neulingstraße / Pfarrer-Halbe-Straße im Zeitraum 7.00 - 8.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 8. März 2016

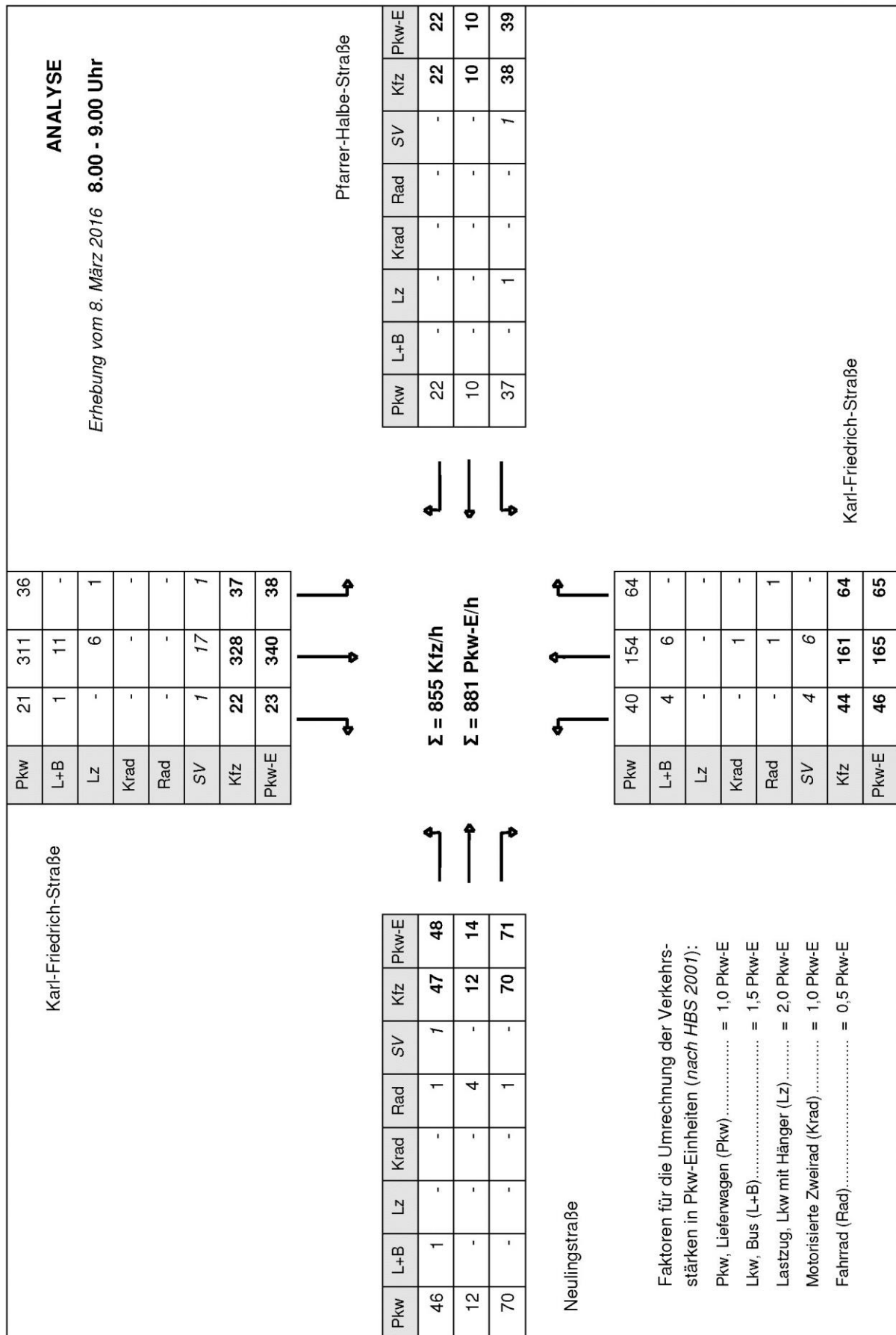


Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Karl-Friedrich-Straße / Neulingstraße / Pfarrer-Halbe-Straße im Zeitraum 8.00 - 9.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 8. März 2016

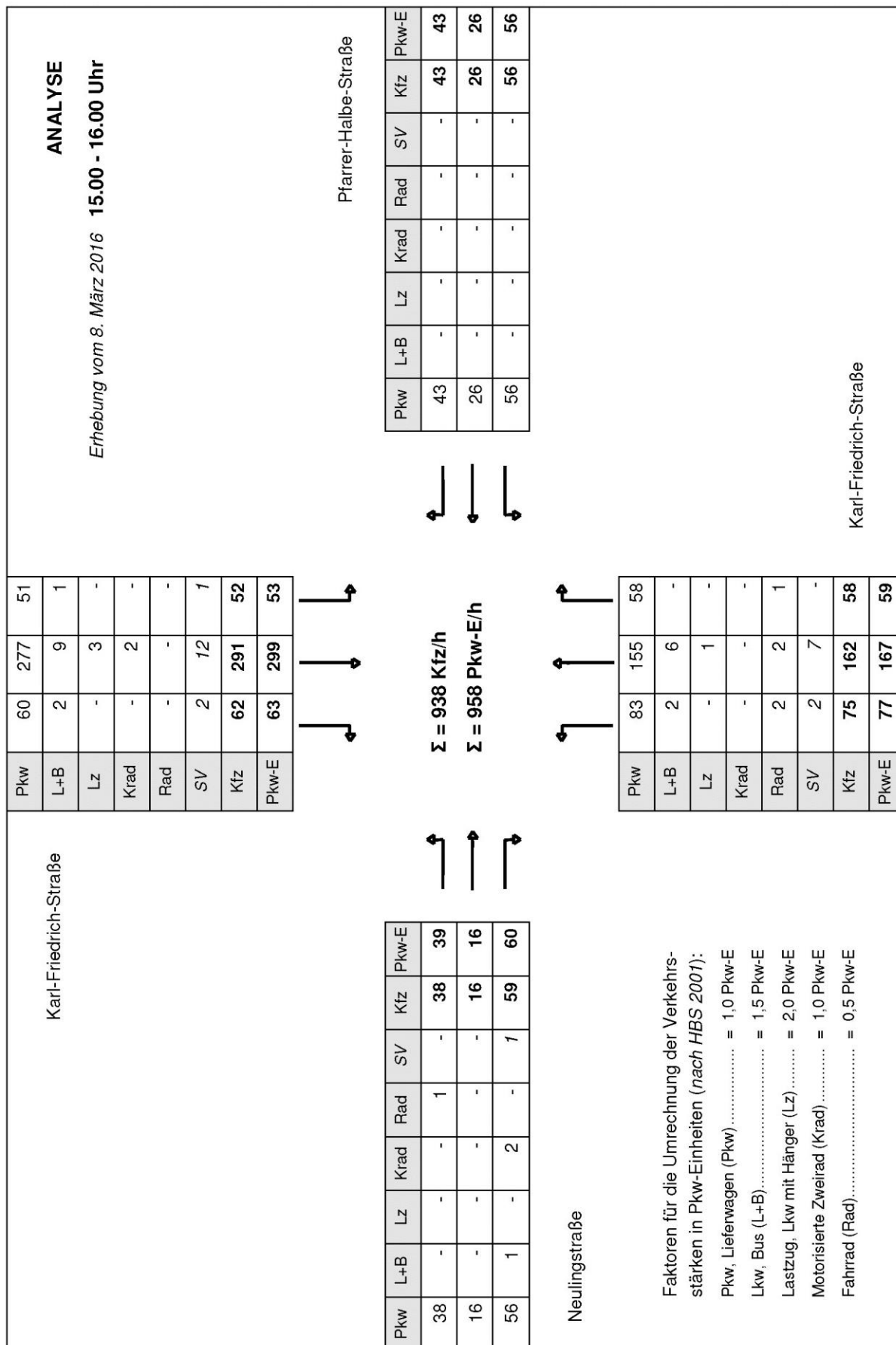


Abbildung 4: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Karl-Friedrich-Straße / Neulingstraße / Pfarrer-Halbe-Straße im Zeitraum 15.00 - 16.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 8. März 2016

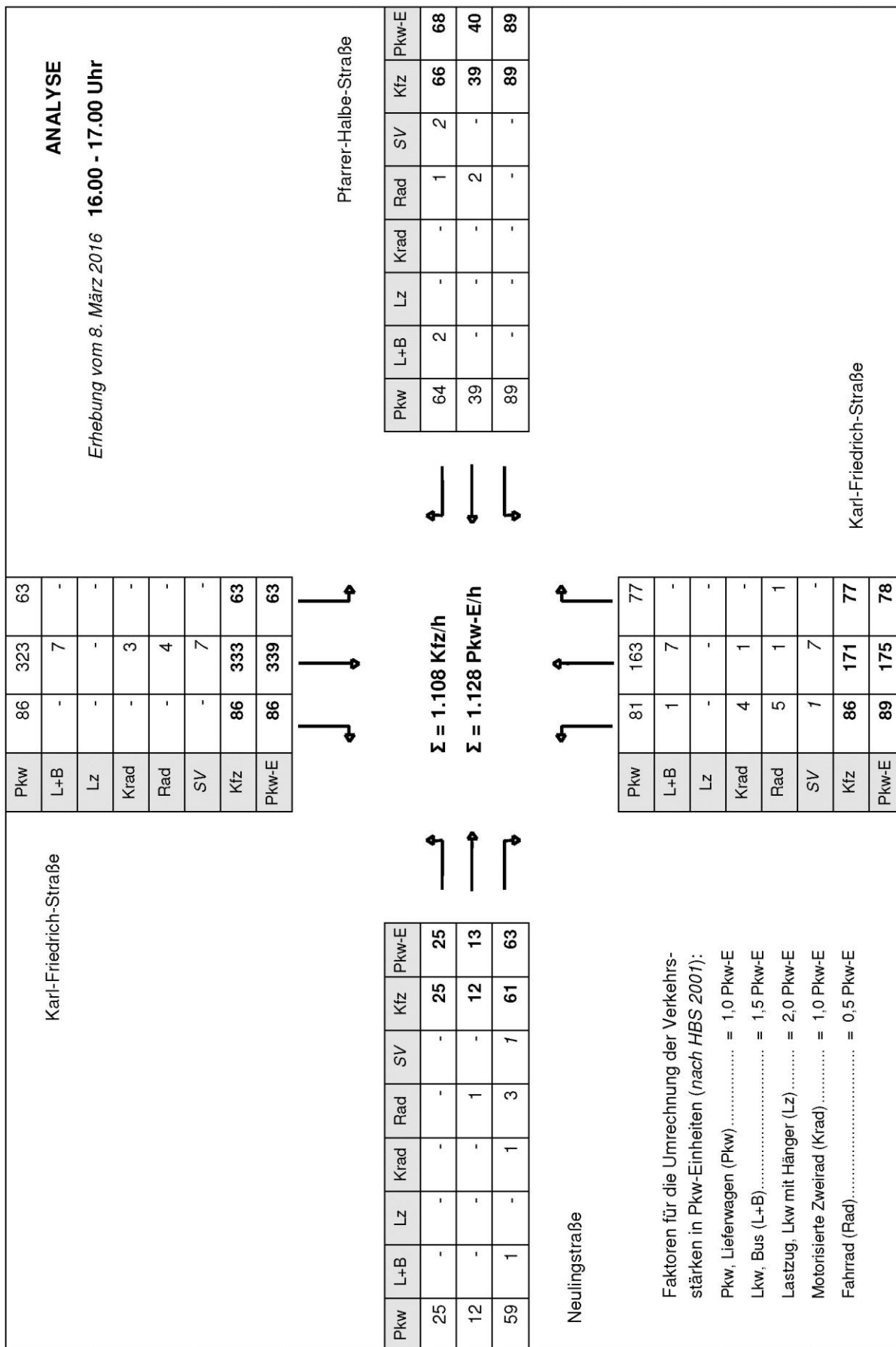


Abbildung 5: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Karl-Friedrich-Straße / Neulingstraße / Pfarrer-Halbe-Straße im Zeitraum 16.00 - 17.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 8. März 2016

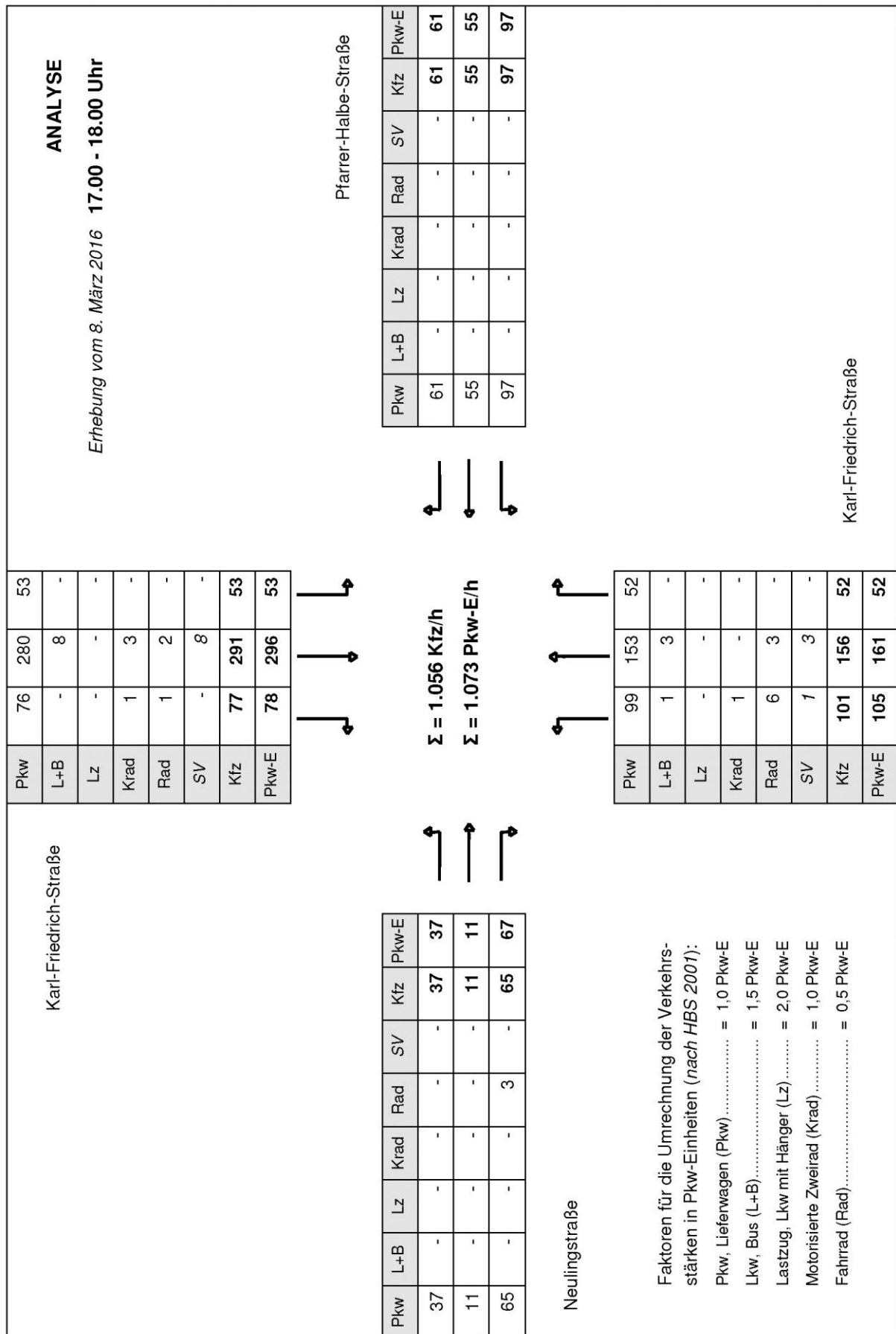
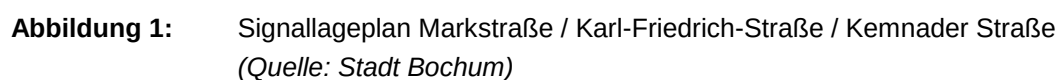


Abbildung 6: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Karl-Friedrich-Straße / Neulingstraße / Pfarrer-Halbe-Straße im Zeitraum 17.00 - 18.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 8. März 2016



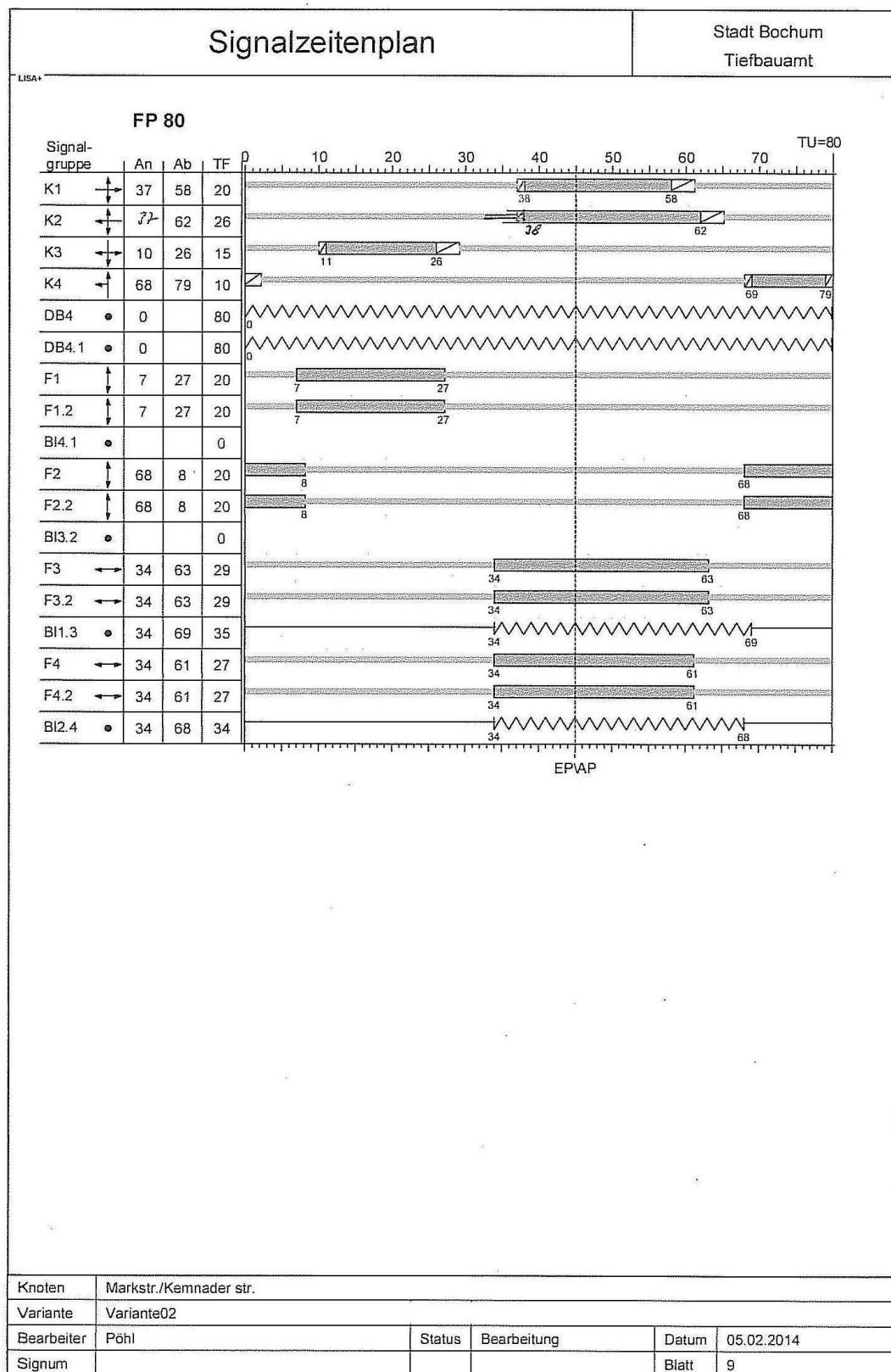


Abbildung 2: Signalzeitenplan Markstraße / Karl-Friedrich-Straße / Kemnader Straße
(Quelle: Stadt Bochum)

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Ausgangsdaten																
Projekt:		Edeka-Markt														
Stadt:		Bochum														
Knotenpunkt:		Markstraße / Kemnader Straße														
Zeitabschnitt:		ANALYSE Nachmittagspitze														
Bearbeiter:																
$T_z =$		29	[s]	$f_{in} =$		1.100	[-]	$T =$		1.0	[h]					
lfd. Nr.	Bez.	q_{LV} [Kfz/h]	$q_{LKW+BUS}$ [Kfz/h]	$q_{LKW/K}$ [Kfz/h]	q_{SV} [Kfz/h]	q_{Kfz} [Kfz/h]	SV [%]	q_{Kfz} [Kfz/h]	b [m]	R [m]	s [%]	t_B [s]	q_S [Kfz/h]	$t_{F,min}$ [s]	$t_{F,const}$ [s]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}
Phase 1																
1	K1					426		426			0,0		1899		20	Mischfahrstreifen
2	K1L					30	10,0	30			0,0				20	LA mit Durchsetzen
3	K2					610		610			0,0		1951		26	Mischfahrstreifen
4	K2L					169	4,1	169			0,0				26	LA mit Durchsetzen
5																
6																
7																
Phase 2																
8	K3					255		255			0,0		1979		15	Mischfahrstreifen
9	K3L					237	3,4	237			0,0				15	
10																
11																
12																
13																
14																
Phase 3																
15	K4					127	3,1	127			0,0				10	
16	K4R					155	3,9	155			0,0				10	
17	K4L					105	1,9	105			0,0				10	
18																
19																
Phase 4																
20																
21																
22																
23																
24																
Phase 5																
25																
26																
27																
Phase 6																
28																
29																
30																

ANALYSE

Nachmittagspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage													
Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken und Ermittlung der maßgebenden Ströme													
Projekt:		Edeka-Markt											
Stadt:		Bochum											
Knotenpunkt:		Markstraße / Kemnader Straße											
Zeitabschnitt:		ANALYSE Nachmittagspitze											
Bearbeiter:													
B =		0,5217	[-]										
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz} [Kfz/h]	f _{SV} [-]	f _b [-]	f _R [-]	f _s [-]	f ₁ [-]	f ₂ [-]	t _B [s]	q _S [Kfz/h]	q _{Kfz} /q _S [-]	maßg. [-]	Bemerkungen
{1}		{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}
Phase 1													
1	K1	426				1,000	1,000	1,000		1899	0,2243		Mischfahrstreifen
2	K1L	30	1,090			1,000	1,000	1,000	1,962	1835	0,0164		LA mit Durchsetzen
3	K2	610				1,000	1,000	1,000		1951	0,3127	X	Mischfahrstreifen
4	K2L	169	1,037			1,000	1,000	1,000	1,866	1929	0,0876		LA mit Durchsetzen
5													
6													
7													
Phase 2													
8	K3	255				1,000	1,000	1,000		1979	0,1289	X	Mischfahrstreifen
9	K3L	237	1,031			1,000	1,000	1,000	1,855	1941	0,1221		
10													
11													
12													
13													
14													
Phase 3													
15	K4	127	1,028			1,000	1,000	1,000	1,850	1946	0,0653		
16	K4R	155	1,035			1,000	1,000	1,000	1,863	1932	0,0802	X	
17	K4L	105	1,017			1,000	1,000	1,000	1,831	1966	0,0534		
18													
19													
Phase 4													
20													
21													
22													
23													
24													
Phase 5													
25													
26													
27													
Phase 6													
28													
29													
30													

ANALYSE

Nachmittagspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:		Edeka-Markt												
Stadt:		Bochum												
Knotenpunkt:		Marktstraße / Kennnader Straße												
Zeitschnitt:		ANAL YSE Nachmittagspitze												
Bearbeiter:														
		t_U = 80 [s] t_F = 20 [s] f_{in} = 1,100 [-]												
Ausgangsdaten														
Richt.	q _{LV}	q _{LV} +Bus	q _{LV} KW	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _b	q _S	C	Bez./Bem.	
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
RA					305	3,9	3,25		0,0				K1	
LA					121	2,5		15,00	0,0				Heinrich-König-Straße	
Einzelströme														
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _S	f ₁	f ₂	t _b	q _S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]		
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}		{12}	
RA	305	0,7160	1,035	1,000		1,000	1,000	1,000	1,863	1932	507			
LA	121	0,2840	1,023		1,075	1,000	1,075	1,000	1,979	1820	478			
Mischfahrstreifen														
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
426	1,032	1899	498	0,8547	0,2625	4,983	28,0	36,0	64,0	D	13,984	95	20,309	126
GF Geradeausfahrer		RA Rechtsabbieger		LA Linksabbieger										

ANALYSE

Nachmittagsspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage															
Mischfahrstreifen															
Projekt:		Edeka-Markt													
Stadt:		Bochum													
Knotenpunkt:		Markstraße / Kemnader Straße													
Zeitabschnitt:		ANAL YSE Nachmittagspitze													
Bearbeiter:															
Ausgangsdaten															
Richt.	q _{LV}	q _{LKw+Bus}	q _{LKwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _b	q _s	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}		
GF					419	2,4	3,25		0,0				K2		
RA					191	3,7		20,00	0,0				Markstraße		
LA															
Einzelströme															
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _b	q _s	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}			
GF	419	0,6869	1,022	1,000		1,000	1,000	1,000	1,839	1958	661				
RA	191	0,3131	1,033		1,000	1,000	1,000	1,000	1,860	1936	653				
LA															
Mischfahrstreifen															
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{w,G}	t _{w,R}	t _w	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S	
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]	
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	
610	1,025	1951	658	0,9265	0,3375	11,864	25,5	64,9	90,4	E	24,931	95	33,375	205	
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger															

ANALYSE

Nachmittagspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:		Edeka-Markt												
Stadt:		Bochum												
Knotenpunkt:		Markstraße / Kemnader Straße												
Zeitabschnitt:		ANAL YSE Nachmittagspitze												
Bearbeiter:														
Ausgangsdaten														
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.	
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		{13}
GF					201	1,0	3,25		0,0				K3	
RA					54	1,9		20,00	0,0				Karl-Friedrich-	
LA													Straße	
Einzelströme														
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]			
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}			{12}
GF	201	0,7882	1,009	1,000		1,000	1,000	1,000	1,816	1982	396			
RA	54	0,2118	1,017		1,000	1,000	1,000	1,000	1,831	1966	393			
LA														
Mischfahrstreifen														
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{w,G}	t _{w,R}	t _w	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
255	1,011	1979	396	0,6443	0,2000	1,175	29,4	10,7	40,1	C	6,379	95	10,651	65
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger														

ANALYSE

Nachmittagspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																	
Projekt:		Edeka-Markt															
Stadt:		Bochum															
Knotenpunkt:		Markstraße / Kemnader Straße															
Zeitabschnitt:		ANALYSE Nachmittagspitze															
Bearbeiter:																	
$t_{ij} =$		80	[s]	$f_{in} =$		1,100	[-]	$T =$		1,0	[h]						
lfd. Nr.	Bez.	q_{Kfz}	q_s	t_f	t_c	C	x	f_A	N_{GE}	N_{MS}	S	$N_{MS,S}$	f_{SV}	L_s	t_w	QSV	Bemerkungen
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[s]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	(%)	[Kfz]	[-]	[m]	[s]	[-]	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
Phase 1																	
1	K1	426	1899	26	20	498	0,855	0,263	4,979	13,980	95	20,303		#####	64,0	D	Mischfahrstreifen
2	K1L	30	1835	26	20	482	0,062	0,263	0,037	0,537	95	1,775	1,090	12	22,4	B	LA mit Durchsetzen
3	K2	610	1951	26	26	658	0,926	0,338	11,848	24,914	95	33,355		#####	90,3	E	Mischfahrstreifen
4	K2L	169	1929	26	26	651	0,260	0,338	0,200	2,927	95	5,820	1,037	36	20,3	B	LA mit Durchsetzen
5											95						
6																	
7																	
Phase 2																	
8	K3	255	1979	15	15	396	0,644	0,200	1,175	6,379	95	10,650		#####	40,1	C	Mischfahrstreifen
9	K3L	237	1941	15	15	388	0,611	0,200	0,996	5,796	95	9,867	1,031	61	38,4	C	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
Phase 3																	
15	K4	127	1946	10	10	268	0,475	0,138	0,539	3,143	95	6,141	1,028	38	39,1	C	
16	K4R	155	1932	10	10	266	0,583	0,138	0,868	4,098	95	7,522	1,035	47	44,1	C	
17	K4L	105	1966	10	10	270	0,388	0,138	0,370	2,496	95	5,168	1,017	32	36,4	C	
18																	
19																	
Phase 4																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
Phase 5																	
25																	
26																	
27																	
Phase 6																	
28																	
29																	
30																	
Knotenpunkt																	
Summe:		2114				3877											
gew. Mittelwert:							0,698								57,4		
Maximum:							0,926							#####	90,3	E	

ANALYSE

Nachmittagsspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
Bedingt verträgliche Linksabbieger									
Projekt:		Edeka-Markt							
Stadt:		Bochum							
Knotenpunkt:		Markstraße / Kemnader Straße							
Zeitabschnitt:		ANALYSE Nachmittagspitze							
Bearbeiter:									
$f_{in} =$		1,100	Nr.	1	2	3	4	5	
Bezeichnung		K1L		K2L					
Bemerkungen									
Berechnungsfall		3		4					
t_U	[s]	{1}	80	80					
LA	q_{LV}	[Kfz/h]	{2}						
	$q_{Lkw+Bus}$	[Kfz/h]	{3}						
	q_{LkwK}	[Kfz/h]	{4}						
	q_{SV}	[Kfz/h]	{5}						
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{6}	30	169				
	SV	[%]	{7}	10,0	4,1				
	b	[m]	{8}	3,25	3,25				
	R	[m]	{9}	12,00	12,00				
	s	[%]	{10}	0,0	0,0				
	L_{LA}	[m]	{11}	30,0	50,0				
	t_F	[s]	{12}	20	26				
	Diagonalgrün?		{13}	nein	nein				
GV	q_G	[Kfz/h]	{14}	419	305				
	q_{RA}	[Kfz/h]	{15}	191	121				
	x_{gegen}	[-]	{16}						
	n_{gegen}	[-]	{17}	1	1				
	$t_{F,gegen}$	[s]	{18}	26	20				
	t_Z	[s]	{19}	5,0	5,0				
LA	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	30	169				
	f_{SV}	[-]	{21}	1,090	1,037				
	f_b	[-]	{22}	1,000	1,000				
	f_R	[-]	{23}	1,120	1,120				
	f_a	[-]	{24}	1,000	1,000				
	f_i	[-]	{25}	1,120	1,120				
	f_2	[-]	{26}	1,000	1,000				
	t_B	[s]	{27}	2,197	2,090				
	q_S	[Kfz/h]	{28}	1638	1722				
	$t_{F,durch}$	[s]	{29}	20	25				
GV	$t_{F,GF}$	[s]	{30}	0	1				
	q_{gegen}	[Kfz/h]	{31}	610	426				
			{31*}						
	$m_{s,gegen}$	[Kfz]	{32}	10,167	6,508				
			{32*}						
LA	$t_{ab,gegen}$	[s]	{33}	29,88	16,63				
			{33*}						
	C_0	[Kfz/h]	{34}	430	581				
	t_v	[s]	{35}	0,00	8,37				
			{35*}						
LA	G_D	[Kfz/h]	{36}	620	773				
			{36*}						
	C_D	[Kfz/h]	{37}	0	76				
			{37*}						
	C_{PW}	[Kfz/h]	{38}	206	0				
	C_{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0				
	C_{LA}	[Kfz/h]	{40}	206	76				
	x	[-]	{41}	0,145	2,237				
	$q_{S,LA}$	[Kfz/h]	{42}	786	224				
	f_A	[-]	{43}	0,126	0,044				
	N_{GE}	[Kfz]	{44}	0,095	47,614				
	$t_{W,G}$	[s]	{45}	31,1	38,2				
	$t_{W,R}$	[s]	{46}	1,7	2268,9				
	t_W	[s]	{47}	32,8	2307,2				
	QSV	[-]	{48}	B	F				
	N_{MS}	[Kfz]	{49}	0,688	51,369				
	S	[%]	{50}	95	95				
	$N_{MS,S}$	[Kfz]	{51}	2,092	63,491				
	L_S	[m]	{52}	14	395				

ANALYSE

Nachmittagspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Ausgangsdaten																
Projekt:		Edeka-Markt														
Stadt:		Bochum														
Knotenpunkt:		Markstraße / Kemnader Straße														
Zeitraum:		PROGNOSE Nachmittagsspitze														
Bearbeiter:																
$T_z =$		29	[s]	$f_{in} =$		1,100	[-]	$T =$		1,0	[h]					
lfd. Nr.	Bez.	q_{LV} [Kfz/h]	$q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h]	q_{LkwK} [Kfz/h]	q_{SV} [Kfz/h]	q_{Kfz} [Kfz/h]	SV [%]	q_{Kfz} [Kfz/h]	b [m]	R [m]	s [%]	t_B [s]	q_S [Kfz/h]	$t_{F,min}$ [s]	$t_{F,const}$ [s]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}
Phase 1																
1	K1					426		426			0,0		1899		20	Mischfahrstreifen
2	K1L					38	7,9	38			0,0				20	LA mit Durchsetzen
3	K2					631		631			0,0		1953		26	Mischfahrstreifen
4	K2L					169	4,1	169			0,0				26	LA mit Durchsetzen
5																
6																
7																
Phase 2																
8	K3					284		284			0,0		1981		15	Mischfahrstreifen
9	K3L					258	3,1	258			0,0				15	
10																
11																
12																
13																
14																
Phase 3																
15	K4					148	2,7	148			0,0				10	
16	K4R					155	3,9	155			0,0				10	
17	K4L					105	1,9	105			0,0				10	
18																
19																
Phase 4																
20																
21																
22																
23																
24																
Phase 5																
25																
26																
27																
Phase 6																
28																
29																
30																

PROGNOSE

Nachmittagsspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage													
Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken und Ermittlung der maßgebenden Ströme													
Projekt:		Edeka-Markt											
Stadt:		Bochum											
Knotenpunkt:		Markstraße / Kemnader Straße											
Zeitabschnitt:		PROGNOSE Nachmittagspitze											
Bearbeiter:													
B =		0,5467	[-]										
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz} [Kfz/h]	f _{SV} [-]	f _b [-]	f _R [-]	f _s [-]	f ₁ [-]	f ₂ [-]	t _B [s]	q _S [Kfz/h]	q _{Kfz} /q _S [-]	maßg. [-]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}
Phase 1													
1	K1	426				1,000	1,000	1,000		1899	0,2243		Mischfahrstreifen
2	K1L	38	1,071			1,000	1,000	1,000	1,928	1867	0,0204		LA mit Durchsetzen
3	K2	631				1,000	1,000	1,000		1953	0,3231	X	Mischfahrstreifen
4	K2L	169	1,037			1,000	1,000	1,000	1,866	1929	0,0876		LA mit Durchsetzen
5													
6													
7													
Phase 2													
8	K3	284				1,000	1,000	1,000		1981	0,1434	X	Mischfahrstreifen
9	K3L	258	1,028			1,000	1,000	1,000	1,850	1946	0,1326		
10													
11													
12													
13													
14													
Phase 3													
15	K4	148	1,024			1,000	1,000	1,000	1,844	1953	0,0758		
16	K4R	155	1,035			1,000	1,000	1,000	1,863	1932	0,0802	X	
17	K4L	105	1,017			1,000	1,000	1,000	1,831	1966	0,0534		
18													
19													
Phase 4													
20													
21													
22													
23													
24													
Phase 5													
25													
26													
27													
Phase 6													
28													
29													
30													

PROGNOSE

Nachmittagspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Mischfahrstreifen																
Projekt:		Edeka-Markt														
Stadt:		Bochum														
Knotenpunkt:		Markstraße / Kemnader Straße														
Zeitabschnitt:		PROGNOSE Nachmittagspitze														
Bearbeiter:																
Ausgangsdaten																
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]				
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}			
GF					305	3,9	3,25		0,0				K1			
RA					121	2,5		15,00	0,0				Heinrich-König-			
LA													Straße			
Einzelströme																
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _S	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.				
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]					
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}				
GF	305	0,7160	1,035	1,000		1,000	1,000	1,000	1,863	1932	507					
RA	121	0,2840	1,023		1,075	1,000	1,075	1,000	1,979	1820	478					
LA																
Mischfahrstreifen																
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S		
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]		
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}		
426	1,032	1899	498	0,8547	0,2625	4,983	28,0	36,0	64,0	D	13,984	95	20,309	126		
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger																

PROGNOSE

Nachmittagspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:		Edeka-Markt												
Stadt:		Bochum												
Knotenpunkt:		Markstraße / Kemnader Straße												
Zeitabschnitt:		PROGNOSE Nachmittagspitze												
Bearbeiter:														
Ausgangsdaten														
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.	
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]		
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
GF					419	2,4	3,25		0,0				K2	
RA					212	3,3		20,00	0,0				Markstraße	
LA														
Einzelströme														
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _S	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]			
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
GF	419	0,6640	1,022	1,000		1,000	1,000	1,000	1,839	1958	661			
RA	212	0,3360	1,030		1,000	1,000	1,000	1,000	1,853	1942	656			
LA														
Mischfahrstreifen														
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
631	1,024	1953	659	0,9576	0,3375	16,345	25,9	89,3	115,2	E	30,070	95	39,344	242
GF Geradeausfahrer		RA Rechtsabbieger		LA Linksabbieger										

PROGNOSE

Nachmittagspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Mischfahrsstreifen																
Projekt:		Edeka-Markt														
Stadt:		Bochum														
Knotenpunkt:		Markstraße / Kemnader Straße														
Zeitabschnitt:		PROGNOSE Nachmittagspitze														
Bearbeiter:																
Ausgangsdaten																
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _b	q _s	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%] ·	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]				
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}			
GF					222	0,9	3,25		0,0				K3			
RA					62	1,6		20,00	0,0				Karl-Friedrich-			
LA													Straße			
Einzelströme																
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _b	q _s	C	Bez./Bem.				
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]					
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}				
GF	222	0,7817	1,008	1,000		1,000	1,000	1,000	1,815	1984	397					
RA	62	0,2183	1,014		1,000	1,000	1,000	1,000	1,826	1972	394					
LA																
Mischfahrsstreifen																
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S		
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]		
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}		
284	1,009	1981	396	0,7167	0,2000	1,739	29,9	15,8	45,7	C	7,632	95	12,305	75		
GF Geradeausfahrer		RA Rechtsabbieger		LA Linksabbieger												

PROGNOSE

Nachmittagspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																		
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																		
Projekt:		Edeka-Markt																
Stadt:		Bochum																
Knotenpunkt:		Markstraße / Kemnader Straße																
Zeitabschnitt:		PROGNOSE Nachmittagspitze																
Bearbeiter:																		
t _{ij} =		80	[s]	f _m =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]							
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz}	q _S	t _F	t _F	C	x	f _A	N _{GE}	N _{MS}	S	N _{MS,S}	f _{SV}	L _S	t _W	QSV	Bemerkungen	
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[s]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[-]	[m]	[s]	[-]		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	{17}	
Phase 1																		
1	K1	426	1899	26	20	498	0,855	0,263	4,979	13,980	95	20,303		#####	64,0	D	Mischfahrstreifen	
2	K1L	38	1867	26	20	490	0,078	0,263	0,047	0,682	95	2,079	1,071	13	22,6	B	LA mit Durchsetzen	
3	K2	631	1953	26	26	659	0,957	0,338	16,310	30,034	95	39,302		#####	115,0	E	Mischfahrstreifen	
4	K2L	169	1929	26	26	651	0,260	0,338	0,200	2,927	95	5,820	1,037	36	20,3	B	LA mit Durchsetzen	
5																		
6																		
7																		
Phase 2																		
8	K3	284	1981	15	15	396	0,717	0,200	1,739	7,633	95	12,306		#####	45,7	C	Mischfahrstreifen	
9	K3L	258	1946	15	15	389	0,663	0,200	1,292	6,580	95	10,919	1,028	67	41,5	C		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
Phase 3																		
15	K4	148	1953	10	10	268	0,551	0,138	0,752	3,821	95	7,127	1,024	44	42,3	C		
16	K4R	155	1932	10	10	266	0,583	0,138	0,868	4,098	95	7,522	1,035	47	44,1	C		
17	K4L	105	1966	10	10	270	0,388	0,138	0,370	2,496	95	5,168	1,017	32	36,4	C		
18																		
19																		
Phase 4																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
Phase 5																		
25																		
26																		
27																		
Phase 6																		
28																		
29																		
30																		
Knotenpunkt																		
Summe:		2214				3889												
gew. Mittelwert:							0,724								65,4			
Maximum:							0,957							#####	115,0	E		

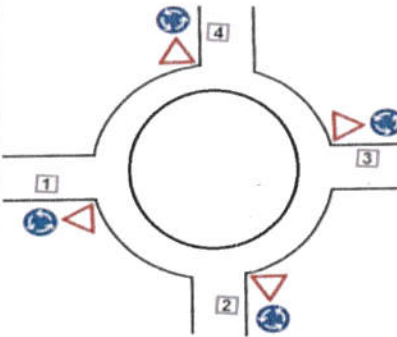
PROGNOSE

Nachmittagsspitze

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
Bedingt verträgliche Linksabbieger									
Projekt:		Edeka-Markt							
Stadt:		Bochum							
Knotenpunkt:		Markstraße / Kemnader Straße							
Zeitabschnitt:		PROGNOSE Nachmittagspitze							
Bearbeiter:									
$f_{in} =$		1,100	Nr.	1	2	3	4	5	
Bezeichnung				K1L	K2L				
Bemerkungen									
Berechnungsfall				3	4				
t_U	[s]	{1}		80	80				
LA	q_{LV}	[Kfz/h]	{2}						
	$q_{Lkw+Bus}$	[Kfz/h]	{3}						
	q_{LkwK}	[Kfz/h]	{4}						
	q_{SV}	[Kfz/h]	{5}						
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{6}	38	169				
	SV	[%]	{7}	7,9	4,1				
	b	[m]	{8}	3,25	3,25				
	R	[m]	{9}	12,00	12,00				
	s	[%]	{10}	0,0	0,0				
	L_{LA}	[m]	{11}	30,0	50,0				
	t_F	[s]	{12}	20	26				
	Diagonalgrün?		{13}	nein	nein				
GV	q_G	[Kfz/h]	{14}	419	305				
	q_{RA}	[Kfz/h]	{15}	212	121				
	x_{gegen}	[-]	{16}						
	n_{gegen}	[-]	{17}	1	1				
	$t_{F,gegen}$	[s]	{18}	26	20				
	t_Z	[s]	{19}	5,0	5,0				
LA	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	38	169				
	f_{SV}	[-]	{21}	1,071	1,037				
	f_b	[-]	{22}	1,000	1,000				
	f_R	[-]	{23}	1,120	1,120				
	f_s	[-]	{24}	1,000	1,000				
	f_1	[-]	{25}	1,120	1,120				
	f_2	[-]	{26}	1,000	1,000				
	t_B	[s]	{27}	2,159	2,090				
	q_S	[Kfz/h]	{28}	1667	1722				
	$t_{F,durch}$	[s]	{29}	20	25				
GV	$t_{F,GF}$	[s]	{30}	0	1				
	q_{gegen}	[Kfz/h]	{31}	631	426				
	$m_{s,gegen}$	[Kfz]	{32}	10,517	6,508				
	$t_{ab,gegen}$	[s]	{33}	31,45	16,63				
LA	C_0	[Kfz/h]	{34}	438	581				
	t_v	[s]	{35}	0,00	8,37				
	G_D	[Kfz/h]	{36}	605	773				
	C_D	[Kfz/h]	{37}	0	76				
	C_{PW}	[Kfz/h]	{38}	210	0				
	C_{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0				
	C_{LA}	[Kfz/h]	{40}	210	76				
	x	[-]	{41}	0,181	2,237				
	$q_{S,LA}$	[Kfz/h]	{42}	800	224				
	f_A	[-]	{43}	0,126	0,044				
	N_{GE}	[Kfz]	{44}	0,124	47,614				
	$t_{W,G}$	[s]	{45}	31,3	38,2				
	$t_{W,R}$	[s]	{46}	2,1	2268,9				
	t_W	[s]	{47}	33,4	2307,2				
	QSV	[-]	{48}	B	F				
	N_{MS}	[Kfz]	{49}	0,879	51,369				
	S	[%]	{50}	95	95				
	$N_{MS,S}$	[Kfz]	{51}	2,465	63,491				
	L_S	[m]	{52}	16	395				

PROGNOSE

Nachmittagspitze

Eingabewerte Kreisverkehr, 4 Arme	
	Knotenpunkt: Markstraße / Kemnader Straße Verkehrsdaten: Datum: ANALYSE ☒ Planung Uhrzeit: Nachmittagsspitze ☐ Analyse Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_W =$ 45 s Qualitätsstufe: D

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

- ☒ liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverket
- ☐ liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverket
- ☐ liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1)
- Umrechnungsfaktor: 1,10

Geometrische Randbedingungen					
Zufahrt		Anzahl der Fahrstreifen	Fußgänger	Anzahl der Fahrstreifen	Außendurchmesser
Straßenname	Nr.	in der Zufahrt	berücksichtigen	im Kreis	D [m]
Karl-Friedrich-Straße	1	☒ 1 ☐ 2	☒	☒ 1 ☐ 2	35
Heinrich-König-Straße	2	☒ 1 ☐ 2	☒		
Kemnader Straße	3	☒ 1 ☐ 2	☒		
Markstraße	4	☒ 1 ☐ 2	☒		

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung										
von Zufahrt	nach Ausfahrt	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]
1	4	14 (1)		229	8		237		1,017	241
	3	13 (2)		199	2		201		1,005	202
	2	12 (3)		53	1		54		1,009	54,5
	1	11(1W)					0		1,000	0
	F1	---	---	---	---	---	---	200		
2	1	21 (4)		27	3		30		1,050	31,5
	4	24 (5)		293	12		305		1,020	311
	3	23 (6)		118	3		121		1,012	122,5
	2	22(2W)					0		1,000	0
	F2	---	---	---	---	---	---	200		
3	2	32 (7)		103	2		105		1,010	106
	1	31 (8)		123	4		127		1,016	129
	4	34 (9)		149	6		155		1,019	158
	3	33(3W)					0		1,000	0
	F3	---	---	---	---	---	---	200		
4	3	43 (10)		162	7		169		1,021	172,5
	2	42 (11)		409	10		419		1,012	424
	1	41 (12)		184	7		191		1,018	194,5
	4	44(4W)					0		1,000	0
	F4	---	---	---	---	---	---	200		

Hochrechnungsfaktor:

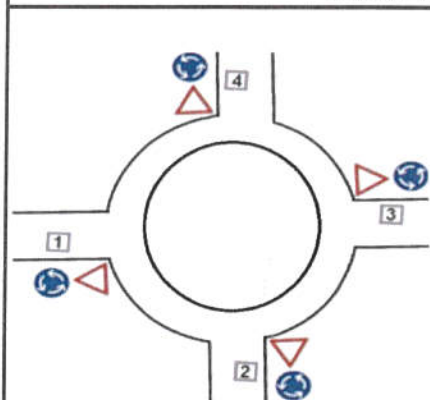
1,0000

Umbau Kreisverkehr - ANALYSE Nachmittagsspitze

HBS-Berechnung Markstraße / Kemnader Straße / Karl-Friedrich-Straße

Anhang 6a

Beurteilung eines Kreisverkehrs, 4 Arme



Knotenpunkt: *Markstraße / Kemnader Straße*

Verkehrsdaten: Datum: *ANALYSE* Planung
Uhrzeit: *Nachmittagspitze*

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

Knotenverkehrsstärke: 2114 Fz/h
2147 Pkw-E/h

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Zufahrten

Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{r,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	492	1,011	498	703	659	0,970	639
2	456	1,020	465	616	725	0,962	697
3	387	1,016	393	584	750	0,959	719
4	779	1,015	791	267	1007	0,938	945

Beurteilung der Verkehrsqualität

Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	632	140	24,8	C
2	683	227	15,6	B
3	708	321	11,2	B
4	931	152	22,6	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				C

Beurteilung der Ausfahrten

Ausfahrt	Verkehrsstärke [Pkw-E/h]	
1	355	nicht ausgelastet
2	585	nicht ausgelastet
3	497	nicht ausgelastet
4	710	nicht ausgelastet

Eingabewerte Kreisverkehr, 4 Arme	
	Knotenpunkt: Markstraße / Kemnader Straße Verkehrsdaten: Datum: PROGNOSE ☒ Planung Uhrzeit: Nachmittagspitze ☐ Analyse Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_W =$ 45 s Qualitätsstufe: D

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

- ☒ liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverket
- ☐ liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverket
- ☐ liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1)
- Umrechnungsfaktor: 1,10

Geometrische Randbedingungen					
Zufahrt Straßenname	Nr.	Anzahl der Fahrstreifen in der Zufahrt	Fußgänger berücksichtigen	Anzahl der Fahrstreifen im Kreis	Außendurchmesser D [m]
Karl-Friedrich-Straße	1	☒ 1 ☐ 2	☒	☒ 1 ☐ 2	35
Heinrich-König-Straße	2	☒ 1 ☐ 2	☒		
Kemnader Straße	3	☒ 1 ☐ 2	☒		
Markstraße	4	☒ 1 ☐ 2	☒		

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung										
von Zufahrt	nach Ausfahrt	Ver- kehrs- strom	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]
1	4	14 (1)		250	8		258		1,016	262
	3	13 (2)		220	2		222		1,005	223
	2	12 (3)		61	1		62		1,008	62,5
	1	11(1W)					0		1,000	0
	F1	---	---	---	---	---	---	200		
2	1	21 (4)		35	3		38		1,039	39,5
	4	24 (5)		293	12		305		1,020	311
	3	23 (6)		118	3		121		1,012	122,5
	2	22(2W)					0		1,000	0
	F2	---	---	---	---	---	---	200		
3	2	32 (7)		103	2		105		1,010	106
	1	31 (8)		144	4		148		1,014	150
	4	34 (9)		149	6		155		1,019	158
	3	33(3W)					0		1,000	0
	F3	---	---	---	---	---	---	200		
4	3	43 (10)		162	7		169		1,021	172,5
	2	42 (11)		409	10		419		1,012	424
	1	41 (12)		205	7		212		1,017	215,5
	4	44(4W)					0		1,000	0
	F4	---	---	---	---	---	---	200		

Hochrechnungsfaktor:

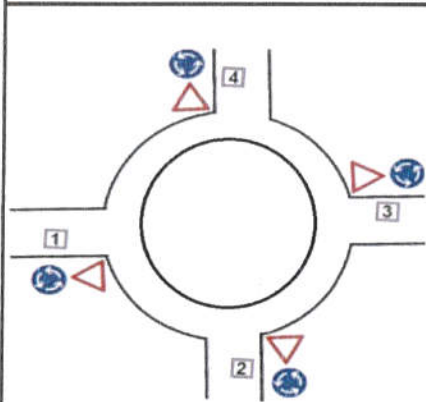
1,0000

Umbau Kreisverkehr - PROGNOSE Nachmittagspitze

HBS-Berechnung Markstraße / Kemnader Straße / Karl-Friedrich-Straße

Anhang 6b

Beurteilung eines Kreisverkehrs, 4 Arme



Knotenpunkt: *Markstraße / Kemnader Straße*

Verkehrsdaten: Datum: *PROGNOSE* Planung
Uhrzeit: *Nachmittagspitze*

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

Knotenverkehrsstärke: 2214 Fz/h
2247 Pkw-E/h

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Zufahrten

Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	542	1,010	548	703	659	0,970	639
2	464	1,019	473	658	693	0,966	669
3	408	1,015	414	613	727	0,961	699
4	800	1,015	812	296	983	0,940	923

Beurteilung der Verkehrsqualität

Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	632	90	36,2	D
2	656	192	18,4	B
3	689	281	12,7	B
4	910	110	29,8	C
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{ges}				D

Beurteilung der Ausfahrten

Ausfahrt	Verkehrsstärke [Pkw-E/h]	
1	405	nicht ausgelastet
2	593	nicht ausgelastet
3	518	nicht ausgelastet
4	731	nicht ausgelastet

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: A-C / B
Karl-Friedrich-Straße / Zufahrt Edeka

Verkehrsdaten: Datum: **PROGNOSE** ☒ Planung
Uhrzeit: **15.00-16.00 Uhr** ☐ Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐

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 vorfahrtsrechtl. Unterordn.		Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	vorhanden	FGÜ		
A	2	☒ 1 ☐ 2	☐		☐	☐	☐	☐
	3		☐		☐	☐	☐	☐
B	4		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐		☐	☐	☐	☐
	4+6		☐					
C	7	☒ 1 ☐ 2	☐				☐	☐
	8							

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	2			393	13	406	---	1,516	616
	3			29		29	---	1,500	44
	F12	---	---		---	---			
B	4			29		29	---	1,500	44
	6			43		43	---	1,500	65
	F34	---	---	---	---	---	200		
C	7			43		43	---	1,500	65
	8			286	9	295	---	1,515	447
	F56	---	---	---	---	---			

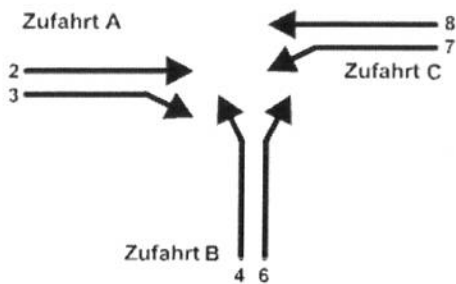
Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

PROGNOSE 15.00 - 16.00 Uhr

HBS-Berechnung Vorfahrt Karl-Friedrich-Straße / Zufahrt Edeka-Markt

Anhang 7a

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenverkehrsstärke: 845 Fz/h

Knotenpunkt: A-C / B
Karl-Friedrich-Straße / Zufahrt Edeka

Verkehrsdaten: Datum: PROGNOSE Planung
Uhrzeit: 15.00-16.00 Uhr

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

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_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,342	---
	3 (1)	0	1600	0,844	1350	0,032	---
B	4 (3)	759	401	1,000	349	0,125	---
	6 (2)	421	718	1,000	718	0,090	---
C	7 (2)	435	783	0,844	661	0,098	0,870
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,248	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

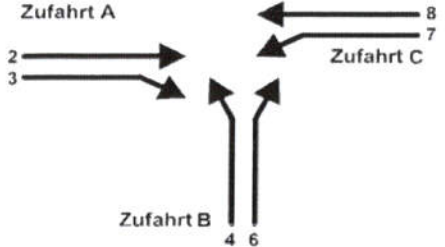
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	406	1,516	1800	1187	0,342	781	0,0	A
	3	29	1,500	1350	900	0,032	871	4,1	A
B	4	29	1,500	349	232	0,125	203	17,7	B
	6	43	1,500	718	479	0,090	436	8,3	A
C	7	43	1,500	661	441	0,098	398	9,1	A
	8	295	1,515	1800	1188	0,248	893	0,0	A
A	2+3	435	1,515	1761	1163	0,374	728	4,9	A
B	4+6	72	1,500	503	335	0,215	263	13,7	B
C	7+8	338	1,513	1800	1189	0,284	851	4,2	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							
B	4+6	72	1,5	335	95	0,82	9
C	7+8	338	1,513	1189	95	1,19	19

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
über 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	F1	295	730	7,0	7,0	B
		F2	435				
		F23	---				
B	nein	F23	---	72	0,4	0,4	A
		F3	0				
		F4	72				
		F45	---				
C	nein	F45	---	744	7,2	7,2	B
		F5	406				
		F6	338				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							B

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme							
über Zufahrt	Mittelinsel	Radfahrer-(teil-)strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Wartezeit [s]	Qualitätsstufe QSV
A	ja	R11 - 1	----		----		---
		R11 - 2	----				
B		R2	----		----		---
C	nein	R5 - 1	----		----		---
		R5 - 2	----				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg/Rad,ges}							---

Eingabewerte Einmündung innerorts



Knotenpunkt: A-C / B
Karl-Friedrich-Straße / **Zufahrt Edeka**

Verkehrsdaten: Datum: **PROGNOSE** ☒ Planung
 Uhrzeit: **16.00-17.00 Uhr** ☐ Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒  ☐ 

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.		Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	vorhanden	FGÜ		
A	2	☒ 1 ☐ 2	☐		☐	☐	☐	☐
	3		☐		☐	☐	☐	☐
B	4		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐		☐	☐	☐	☐
	4+6		☐					
C	7	☒ 1 ☐ 2	☐				☐	☐
	8		☐				☐	☐

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	2			475	8	483	---	1,508	729
	3			31		31	---	1,500	47
	F12	---	---		---	---			
B	4			33		33	---	1,500	50
	6			49		49	---	1,500	74
	F34	---	---	---	---	---	200		
C	7			48		48	---	1,500	72
	8			326	8	334	---	1,512	505
	F56	---	---	---	---	---			

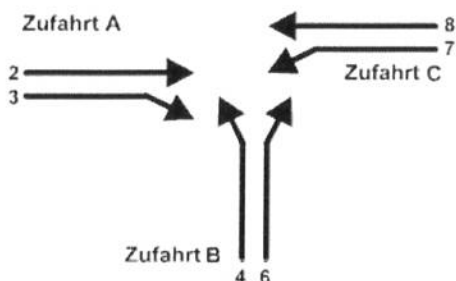
Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

PROGNOSE 16.00 - 17.00 Uhr

HBS-Berechnung Vorfahrt Karl-Friedrich-Straße / Zufahrt Edeka-Markt

Anhang 7b

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenverkehrsstärke: 978 Fz/h

A-C /B
 Knotenpunkt: Karl-Friedrich-Straße Zufahrt Edeka

Verkehrsdaten: Datum: PROGNOSE Planung
 Uhrzeit: 16.00-17.00 Uhr

Verkehrsregelung: Zufahrt B: 

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
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,405	---
	3 (1)	0	1600	0,844	1350	0,034	---
B	4 (3)	881	339	1,000	283	0,175	---
	6 (2)	499	652	1,000	652	0,113	---
C	7 (2)	514	716	0,844	604	0,119	0,834
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,281	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	483	1,508	1800	1193	0,405	710	0,0	A
	3	31	1,500	1350	900	0,034	869	4,1	A
B	4	33	1,500	283	189	0,175	156	23,1	C
	6	49	1,500	652	435	0,113	386	9,3	A
C	7	48	1,500	604	403	0,119	355	10,1	B
	8	334	1,512	1800	1190	0,281	856	0,0	A
A	2+3	514	1,508	1765	1170	0,439	656	5,5	A
B	4+6	82	1,500	428	285	0,287	203	17,7	B
C	7+8	382	1,510	1800	1192	0,321	810	4,4	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									C

PROGNOSE 16.00 - 17.00 Uhr

HBS-Berechnung Vorfahrt Karl-Friedrich-Straße / Zufahrt Edeka-Markt

Anhang 7b

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							
B	4+6	82	1,5	285	95	1,20	18
C	7+8	382	1,51	1192	95	1,41	19

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
über Zufahrt	Mittel- insel	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	F1	334	848	8,9	8,9	B
		F2	514				
		F23	---				
B	nein	F23	---	82	0,5	0,5	A
		F3	0				
		F4	82				
		F45	---				
C	nein	F45	---	865	9,2	9,2	B
		F5	483				
		F6	382				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							B

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme							
über Zufahrt	Mittelinsel	Radfahrer-(teil-)strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Wartezeit [s]	Qualitätsstufe QSV
A	ja	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---				
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg/Rad,ges}							---

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: A-C / B
Karl-Friedrich-Straße / Zufahrt Edeka

Verkehrsdaten: Datum: **PROGNOSE** ☒ Planung
Uhrzeit: **17.00-18.00 Uhr** ☒ Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐

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 vorfahrtsrechtl. Unterordn.		Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	vorhanden	FGÜ		
A	2	☒ 1 ☐ 2	☐		☐	☐	☐	☐
	3		☐		☐	☐	☐	☐
B	4		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐		☐	☐	☐	☐
	4+6		☐					
C	7	☒ 1 ☐ 2	☐				☐	☐
	8		☐					

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	2			481	11	492	---	1,511	744
	3			33		33	---	1,500	50
	F12	---	---		---	---			
B	4			33		33	---	1,500	50
	6			50		50	---	1,500	75
	F34	---	---	---	---	---	200		
C	7			50		50	---	1,500	75
	8			334	14	348	---	1,520	529
	F56	---	---	---	---	---			

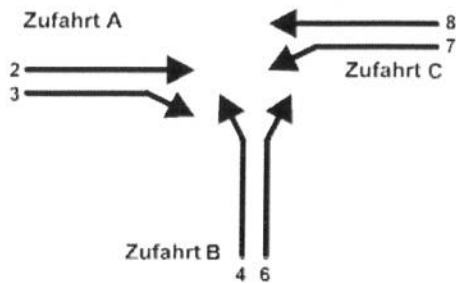
Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

PROGNOSE 17.00 - 18.00 Uhr

HBS-Berechnung Vorfahrt Karl-Friedrich-Straße / Zufahrt Edeka-Markt

Anhang 7c

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenverkehrsstärke: 1006 Fz/h

Knotenpunkt: A-C /B
Karl-Friedrich-Straße Zufahrt Edeka

Verkehrsdaten: Datum: PROGNOSE Planung
Uhrzeit: 17.00-18.00 Uhr

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

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_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,413	---
	3 (1)	0	1600	0,844	1350	0,037	---
B	4 (3)	907	328	1,000	269	0,184	---
	6 (2)	509	645	1,000	645	0,116	---
C	7 (2)	525	707	0,844	597	0,126	0,822
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,294	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	492	1,511	1800	1191	0,413	699	0,0	A
	3	33	1,500	1350	900	0,037	867	4,2	A
B	4	33	1,500	269	179	0,184	146	24,6	C
	6	50	1,500	645	430	0,116	380	9,5	A
C	7	50	1,500	597	398	0,126	348	10,4	B
	8	348	1,520	1800	1184	0,294	836	0,0	A
A	2+3	525	1,510	1763	1167	0,450	642	5,6	A
B	4+6	83	1,500	415	276	0,300	193	18,6	B
C	7+8	398	1,518	1800	1186	0,336	788	4,6	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									C

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							
B	4+6	83	1,5	276	95	1,27	18
C	7+8	398	1,518	1186	95	1,51	19

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
über Zufahrt	Mittel- insel	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	F1	348	873	9,3	9,3	B
		F2	525				
		F23	---				
B	nein	F23	---	83	0,5	0,5	A
		F3	0				
		F4	83				
		F45	---				
C	nein	F45	---	890	9,6	9,6	B
		F5	492				
		F6	398				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							B

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme							
über Zufahrt	Mittelinsel	Radfahrer-(teil-)strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Wartezeit [s]	Qualitätsstufe QSV
A	ja	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---				
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg/Rad,ges}							---

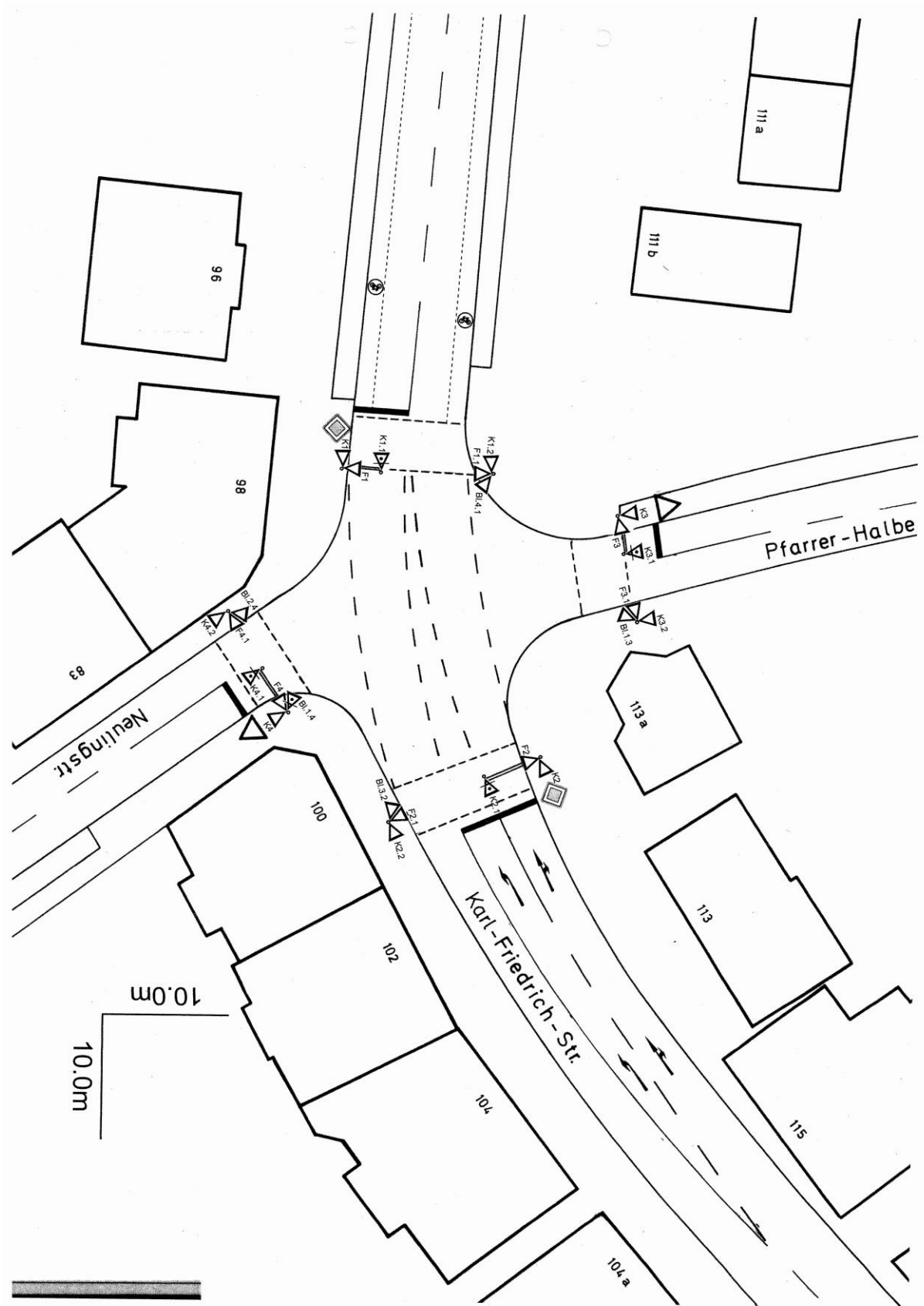


Abbildung 1: Signallageplan Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße
(Quelle: Stadt Bochum)

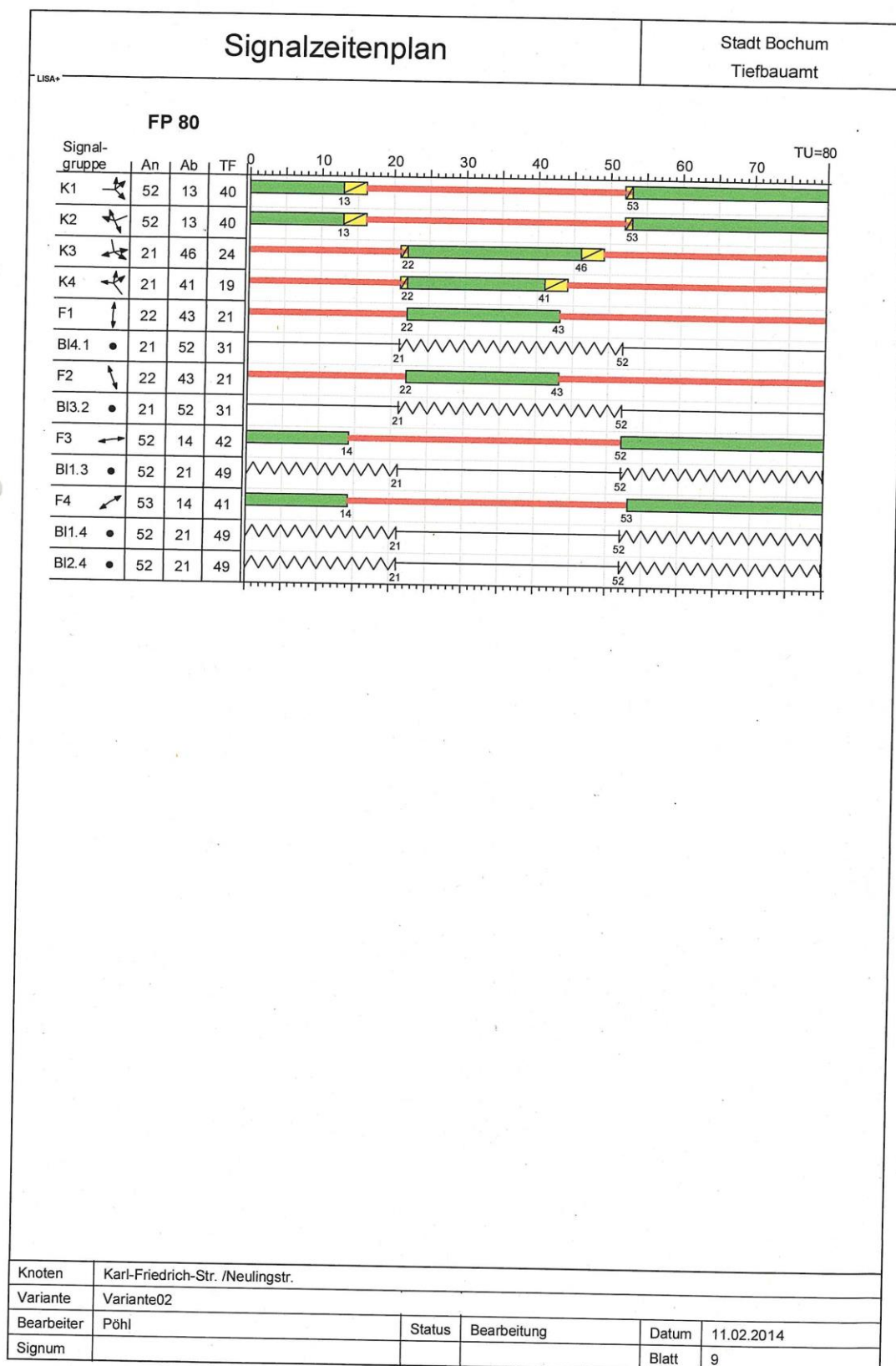


Abbildung 2: Signalzeitenplan Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße
(Quelle: Stadt Bochum)

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Ausgangsdaten																
Projekt:		Edeka-Markt														
Stadt:		Bochum														
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße														
Zeitabschnitt:		ANALYSE 15.00-16.00 Uhr														
Bearbeiter:																
$T_z =$		16	[s]	$f_{in} =$		1,100	[-]	$T =$		1,0	[h]					
lfd. Nr.	Bez.	q_{LV} [Kfz/h]	$q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h]	q_{LkwK} [Kfz/h]	q_{SV} [Kfz/h]	q_{Kfz} [Kfz/h]	SV [%]	q_{Kfz} [Kfz/h]	b [m]	R [m]	s [%]	t_B [s]	q_S [Kfz/h]	$t_{F,min}$ [s]	$t_{F,const}$ [s]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}
Phase 1																
1	K1					353		353			0,0		1907		40	Mischfahrstreifen
2	K1L					52	1,9	52			0,0				40	LA mit Durchsetzen
3	K2					220		220			0,0		1908		40	Mischfahrstreifen
4	K2L					75	2,7	75			0,0				40	LA mit Durchsetzen
5																
6																
7																
Phase 2																
8	K3					125		125					1860		24	Mischfahrstreifen
9	K4					113		113			0,0		1879		19	Mischfahrstreifen
10																
11																
12																
13																
14																
Phase 3																
15																
16																
17																
18																
19																
Phase 4																
20																
21																
22																
23																
24																
Phase 5																
25																
26																
27																
Phase 6																
28																
29																
30																

ANALYSE

15.00 - 16.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage													
Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken und Ermittlung der maßgebenden Ströme													
Projekt:		Edeka-Markt											
Stadt:		Bochum											
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße											
Zeitabschnitt:		ANALYSE 15.00-16.00 Uhr											
Bearbeiter:													
B =		0,2523	[-]										
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz} [Kfz/h]	f _{SV} [-]	f _b [-]	f _R [-]	f _s [-]	f ₁ [-]	f ₂ [-]	t _B [s]	q _s [Kfz/h]	q _{Kfz} /q _s [-]	maßg. [-]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}
Phase 1													
1	K1	353				1,000	1,000	1,000		1907	0,1851	X	Mischfahrstreifen
2	K1L	52	1,017			1,000	1,000	1,000	1,831	1966	0,0264		LA mit Durchsetzen
3	K2	220				1,000	1,000	1,000		1908	0,1153		Mischfahrstreifen
4	K2L	75	1,024			1,000	1,000	1,000	1,844	1953	0,0384		LA mit Durchsetzen
5													
6													
7													
Phase 2													
8	K3	125								1860	0,0672	X	Mischfahrstreifen
9	K4	113				1,000	1,000	1,000		1879	0,0601		Mischfahrstreifen
10													
11													
12													
13													
14													
Phase 3													
15													
16													
17													
18													
19													
Phase 4													
20													
21													
22													
23													
24													
Phase 5													
25													
26													
27													
Phase 6													
28													
29													
30													

ANALYSE

15.00 - 16.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage															
Mischfahrstreifen															
Projekt:		Edeka-Markt													
Stadt:		Bochum													
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße.													
Zeitabschnitt:		ANAL YSE 15.00-16.00 Uhr													
Bearbeiter:															
Ausgangsdaten															
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]			
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}		
GF					291	4,1	3,25		0,0				K1		
RA					62	3,2		15,00	0,0				Karl-Friedrich-Str		
LA													Nord		
Einzelströme															
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _B	f _R	f _S	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]				
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}			
GF	291	0,8244	1,037	1,000		1,000	1,000	1,000	1,866	1929	989				
RA	62	0,1756	1,029		1,075	1,000	1,075	1,000	1,991	1808	927				
LA															
Mischfahrstreifen															
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S	
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]	
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	
353	1,035	1907	977	0,3613	0,5125	0,329	11,7	1,2	12,9	A	5,022	95	8,812	55	
GF Geradeausfahrer		RA Rechtsabbieger		LA Linksabbieger											

ANALYSE

15.00 - 16.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:	Edeka-Markt													
Stadt:	Bochum													
Knotenpunkt:	Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße													
Zeitschnitt:	ANAL YSE 15.00-16.00 Uhr													
Bearbeiter:														
													$t_U =$	80 [s]
													$t_F =$	40 [s]
													$f_{in} =$	1,100 [-]
Ausgangsdaten														
Richt.	q_{LV}	$q_{Lkw+Bus}$	q_{LkwK}	q_{SV}	q_{Kfz}	SV	b	R	s	t_B	q_S	C	Bez./Bem.	
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		{13}
GF					162	4,3	3,25		0,0					K2
RA					58	0,0		15,00	0,0					Karl-Friedrich-Str
LA														Süd
Einzelströme														
Richt.	q_{Kfz}	a	f_{SV}	f_b	f_R	f_s	f_1	f_2	t_B	q_S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]		
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}			{12}
GF	162	0,7364	1,039	1,000		1,000	1,000	1,000	1,870	1925	987			
RA	58	0,2636	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	953			
LA														
Mischfahrstreifen														
q_{Kfz}	f_{SV}	$q_{S,M}$	C_M	x	f_A	N_{GE}	$t_{W,G}$	$t_{W,R}$	t_W	QSV	N_{MS}	S	$N_{MS,S}$	L_S
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
220	1,028	1908	978	0,2250	0,5125	0,164	10,7	0,6	11,4	A	2,858	95	5,718	35
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger														

ANALYSE

15.00 - 16.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Mischfahrstreifen																
Projekt:		Edeka-Markt														
Stadt:		Bochum														
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße														
Zeitschnitt:		ANAL YSE 15.00-16.00 Uhr														
Bearbeiter:																
Ausgangsdaten																
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]				
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}			
GF					26	0,0	3,25		0,0				K3			
RA					43	4,7		15,00	0,0				Pfarrer-Halbe-Str			
LA					56	0,0		15,00	0,0							
Einzelströme																
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.				
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]					
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}				
GF	26	0,2080	1,000	1,000		1,000	1,000	1,000	1,800	2000	625					
RA	43	0,3440	1,042		1,075	1,000	1,075	1,000	2,017	1785	558					
LA	56	0,4480	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	581					
Mischfahrstreifen																
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S		
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]		
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}		
125	1,015	1860	581	0,2150	0,3125	0,155	20,3	1,0	21,2	B	2,202	95	4,712	29		
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger																

ANALYSE

15.00 - 16.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:		Edeka-Markt												
Stadt:		Bochum												
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße												
Zeitabschnitt:		ANAL YSE 15.00-16.00 Uhr												
Bearbeiter:														

ANALYSE

15.00 - 16.00 Uhr

ANALYSE
15.00 - 16.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
Bedingt verträgliche Linksabbieger									
Projekt:		Edeka-Markt							
Stadt:		Bochum							
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße							
Zeitabschnitt:		ANALYSE 15.00-16.00 Uhr							
Bearbeiter:									
$f_m =$		1,100	Nr.	1	2	3	4	5	
Bezeichnung		K1L		K2L					
Bemerkungen									
Berechnungsfall		0		0					
t_U	[s]	{1}	80	80					
LA	q_{LV}	[Kfz/h]	{2}						
	$q_{Lkw+Bus}$	[Kfz/h]	{3}						
	q_{LkwK}	[Kfz/h]	{4}						
	q_{SV}	[Kfz/h]	{5}						
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{6}	52	75				
	SV	[%]	{7}	1,9	2,7				
	b	[m]	{8}	3,25	3,25				
	R	[m]	{9}	15,00	15,00				
	s	[%]	{10}	0,0	0,0				
	L_{LA}	[m]	{11}	0,0	22,0				
	t_F	[s]	{12}	40	40				
	Diagonalgrün?		{13}	nein	nein				
GV	q_G	[Kfz/h]	{14}	162	291				
	q_{RA}	[Kfz/h]	{15}	58	62				
	x_{gegen}	[-]	{16}						
	n_{gegen}	[-]	{17}	1	1				
	$t_{F,gegen}$	[s]	{18}	40	40				
LA	t_Z	[s]	{19}	9,0	9,0				
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	52	75				
	f_{SV}	[-]	{21}	1,017	1,024				
	f_b	[-]	{22}	1,000	1,000				
	f_R	[-]	{23}	1,075	1,075				
	f_s	[-]	{24}	1,000	1,000				
	f_i	[-]	{25}	1,075	1,075				
	f_2	[-]	{26}	1,000	1,000				
	t_B	[s]	{27}	1,968	1,982				
	q_S	[Kfz/h]	{28}	1829	1816				
	$t_{F,durch}$	[s]	{29}	40	40				
GV	$t_{F,GF}$	[s]	{30}	0	0				
	q_{gegen}	[Kfz/h]	{31}	220	353				
			{31*}						
	$m_{s,gegen}$	[Kfz]	{32}	2,444	3,922				
			{32*}						
LA	$t_{ab,gegen}$	[s]	{33}	5,45	9,53				
			{33*}						
	C_0	[Kfz/h]	{34}	937	931				
	t_v	[s]	{35}	34,55	30,47				
			{35*}						
	G_D	[Kfz/h]	{36}	988	843				
			{36*}						
	C_D	[Kfz/h]	{37}	399	300				
			{37*}						
	C_{PW}	[Kfz/h]	{38}	0	161				
	C_{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0				
	C_{LA}	[Kfz/h]	{40}	399	461				
	x	[-]	{41}	0,130	0,163				
	$q_{S,LA}$	[Kfz/h]	{42}	778	900				
	f_A	[-]	{43}	0,218	0,254				
	N_{GE}	[Kfz]	{44}	0,084	0,109				
	$t_{W,G}$	[s]	{45}	25,2	23,2				
	$t_{W,R}$	[s]	{46}	0,8	0,8				
	t_W	[s]	{47}	25,9	24,1				
LA	QSV	[-]	{48}	B	B				
	N_{MS}	[Kfz]	{49}	1,014	1,406				
	S	[%]	{50}	95	95				
	$N_{MS,S}$	[Kfz]	{51}	2,716	3,411				
	L_S	[m]	{52}	17	21				

ANALYSE

15.00 - 16.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Ausgangsdaten																
Projekt:		Edeka-Markt														
Stadt:		Bochum														
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße														
Zeitabschnitt:		ANALYSE 16.00-17.00 Uhr														
Bearbeiter:																
$T_z =$		16	[s]	$f_{in} =$		1,100	[-]	$T =$		1,0	[h]					
lfd. Nr.	Bez.	q_{LV} [Kfz/h]	$q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h]	q_{LkwK} [Kfz/h]	q_{SV} [Kfz/h]	q_{Kfz} [Kfz/h]	SV [%]	q_{Kfz} [Kfz/h]	b [m]	R [m]	s [%]	t_B [s]	q_S [Kfz/h]	$t_{F,min}$ [s]	$t_{F,const}$ [s]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}
Phase 1																
1	K1					419		419			0,0		1941		40	Mischfahrstreifen
2	K1L					63	0,0	63			0,0				40	LA mit Durchsetzen
3	K2					248		248			0,0		1907		40	Mischfahrstreifen
4	K2L					86	1,2	86			0,0				40	LA mit Durchsetzen
5																
6																
7																
Phase 2																
8	K3					194		194					1859		24	Mischfahrstreifen
9	K4					98		98			0,0		1860		19	Mischfahrstreifen
10																
11																
12																
13																
14																
Phase 3																
15																
16																
17																
18																
19																
Phase 4																
20																
21																
22																
23																
24																
Phase 5																
25																
26																
27																
Phase 6																
28																
29																
30																

ANALYSE

16.00 - 17.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage													
Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken und Ermittlung der maßgebenden Ströme													
Projekt:		Edeka-Markt											
Stadt:		Bochum											
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße											
Zeitabschnitt:		ANALYSE 16.00-17.00 Uhr											
Bearbeiter:													
B =		0,3202	[-]										
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz} [Kfz/h]	f _{SV} [-]	f _b [-]	f _R [-]	f _s [-]	f ₁ [-]	f ₂ [-]	t _B [s]	q _s [Kfz/h]	q _{Kfz} /q _s [-]	maßg. [-]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}
Phase 1													
1	K1	419				1,000	1,000	1,000		1941	0,2159	X	Mischfahrstreifen
2	K1L	63	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0315		LA mit Durchsetzen
3	K2	248				1,000	1,000	1,000		1907	0,1300		Mischfahrstreifen
4	K2L	86	1,011			1,000	1,000	1,000	1,819	1979	0,0435		LA mit Durchsetzen
5													
6													
7													
Phase 2													
8	K3	194								1859	0,1044	X	Mischfahrstreifen
9	K4	98				1,000	1,000	1,000		1860	0,0527		Mischfahrstreifen
10													
11													
12													
13													
14													
Phase 3													
15													
16													
17													
18													
19													
Phase 4													
20													
21													
22													
23													
24													
Phase 5													
25													
26													
27													
Phase 6													
28													
29													
30													

ANALYSE

16.00 - 17.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:		Edeka-Markt												
Stadt:		Bochum												
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße												
Zeitabschnitt:		ANAL YSE 16.00-17.00 Uhr												
Bearbeiter:														

ANALYSE

16.00 - 17.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:	Edeka-Markt													
Stadt:	Bochum													
Knotenpunkt:	Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße													
Zeitabschnitt:	ANAL YSE 16.00-17.00 Uhr													
Bearbeiter:														
													$t_u =$	80 [s]
													$t_F =$	40 [s]
													$f_{in} =$	1,100 [-]
Ausgangsdaten														
Richt.	q_{LV}	$q_{Lkw+Bus}$	q_{LkwK}	q_{SV}	q_{Kfz}	SV	b	R	s	t_B	q_S	C	Bez./Bem.	
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
GF					171	4,1	3,25		0,0				K2	
RA					77	0,0		15,00	0,0				Karl-Friedrich-Str	
LA													Süd	
Einzelströme														
Richt.	q_{Kfz}	a	f_{SV}	f_B	f_R	f_S	f_1	f_2	t_B	q_S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
GF	171	0,6895	1,037	1,000		1,000	1,000	1,000	1,866	1929	989			
RA	77	0,3105	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	953			
LA														
Mischfahrstreifen														
q_{Kfz}	f_{SV}	$q_{S,M}$	C_M	x	f_A	N_{GE}	$t_{W,G}$	$t_{W,R}$	t_W	QSV	N_{MS}	S	$N_{MS,S}$	L_S
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
248	1,025	1907	977	0,2537	0,5125	0,193	10,9	0,7	11,6	A	3,282	95	6,345	39
GF Geradeausfahrer		RA Rechtsabbieger		LA Linksabbieger										

ANALYSE

16.00 - 17.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:	Edeka-Markt													
Stadt:	Bochum													
Knotenpunkt:	Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße													
Zeitabschnitt:	ANAL YSE 16.00-17.00 Uhr													
Bearbeiter:														
													$t_U =$	80 [s]
													$t_F =$	24 [s]
													$f_{in} =$	1,100 [-]
Ausgangsdaten														
Richt.	q_{LV}	$q_{Lkw+Bus}$	q_{LkwK}	q_{SV}	q_{kfz}	SV	b	R	s	t_B	q_S	C	Bez./Bem.	
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		{13}
GF					39	0,0	3,25		0,0					K3
RA					66	4,8		15,00	0,0					Pfarrer-Halbe-Str
LA					89	0,0		15,00	0,0					
Einzelströme														
Richt.	q_{kfz}	a	f_{SV}	f_b	f_R	f_s	f_1	f_2	t_B	q_S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]			
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}			{12}
GF	39	0,2010	1,000	1,000		1,000	1,000	1,000	1,800	2000	625			
RA	66	0,3402	1,043		1,075	1,000	1,075	1,000	2,019	1783	557			
LA	89	0,4588	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	581			
Mischfahrstreifen														
q_{kfz}	f_{SV}	$q_{S,M}$	C_M	x	f_A	N_{GE}	$t_{W,G}$	$t_{W,R}$	t_W	QSV	N_{MS}	S	$N_{MS,S}$	L_S
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
194	1,015	1859	581	0,3339	0,3125	0,289	21,1	1,8	22,9	B	3,599	95	6,807	41
GF Geradeausfahrer	RA Rechtsabbieger				LA Linksabbieger									

ANALYSE

16.00 - 17.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Mischfahrstreifen																
Projekt:		Edeka-Markt														
Stadt:		Bochum														
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße														
Zeitabschnitt:		ANAL YSE 16.00-17.00 Uhr														
Bearbeiter:																
Ausgangsdaten																
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]				
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}			
GF					12	0,0	3,25		0,0				K4			
RA					61	1,6		15,00	0,0				Neulingstraße			
LA					25	0,0		15,00	0,0							
Einzelströme																
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _B	f _R	f _S	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.				
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]					
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}				
GF	12	0,1224	1,000	1,000		1,000	1,000	1,000	1,800	2000	500					
RA	61	0,6224	1,014		1,075	1,000	1,075	1,000	1,963	1834	459					
LA	25	0,2551	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	465					
Mischfahrstreifen																
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S		
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]		
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}		
98	1,009	1860	465	0,2108	0,2500	0,151	23,8	1,2	24,9	B	1,875	95	4,191	25		
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger																

ANALYSE

16.00 - 17.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																	
Projekt:		Edeka-Markt															
Stadt:		Bochum															
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße															
Zeitabschnitt:		ANALYSE 16.00-17.00 Uhr															
Bearbeiter:																	
t ₀ =		80	[s]	f _m =	1,100	[-]	T =	1,0	[h]								
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz}	q _S	t _F	t _F	C	x	f _A	N _{DE}	N _{MS}	S	N _{MS,S}	f _{SV}	L _S	t _W	QSV	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}	{17}
Phase 1																	
1	K1	419	1941	40	40	995	0,421	0,513	0,430	6,219	95	10,437		#####	13,7	A	Mischfahrstreifen
2	K1L	63	2000	40	40	1025	0,061	0,513	0,036	0,741	95	2,197	1,000	13	9,9	A	LA mit Durchsetzen
3	K2	248	1907	40	40	977	0,254	0,513	0,193	3,282	95	6,345		#####	11,6	A	Mischfahrstreifen
4	K2L	86	1979	40	40	1014	0,085	0,513	0,051	1,025	95	2,738	1,011	17	10,1	A	LA mit Durchsetzen
5																	
6																	
7																	
Phase 2																	
8	K3	194	1859	24	24	581	0,334	0,313	0,290	3,599	95	6,807		#####	22,9	B	Mischfahrstreifen
9	K4	98	1860	24	19	465	0,211	0,250	0,151	1,875	95	4,191		#####	24,9	B	Mischfahrstreifen
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
Phase 3																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
Phase 4																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
Phase 5																	
25																	
26																	
27																	
Phase 6																	
28																	
29																	
30																	
Knotenpunkt																	
Summe:		1108				5057											
gew. Mittelwert:							0,303								15,3		
Maximum:							0,421							#####	24,9	B	

ANALYSE

16.00 - 17.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
Bedingt verträgliche Linksabbieger									
Projekt:		Edeka-Markt							
Stadt:		Bochum							
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße							
Zeitabschnitt:		ANALYSE 16.00-17.00 Uhr							
Bearbeiter:									
$f_m =$		1,100	Nr.	1	2	3	4	5	
Bezeichnung		K1L		K2L					
Bemerkungen									
Berechnungsfall		0		0					
t_U	[s]	{1}	80	80					
LA	q_{LV}	[Kfz/h]	{2}						
	$q_{Lkw+Bus}$	[Kfz/h]	{3}						
	q_{LkwK}	[Kfz/h]	{4}						
	q_{SV}	[Kfz/h]	{5}						
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{6}	63	86				
	SV	[%]	{7}	0,0	1,2				
	b	[m]	{8}	3,25	3,25				
	R	[m]	{9}	15,00	15,00				
	s	[%]	{10}	0,0	0,0				
	L_{LA}	[m]	{11}	0,0	22,0				
	t_F	[s]	{12}	40	40				
	Diagonalgrün?	{13}	nein	nein					
GV	q_G	[Kfz/h]	{14}	171	333				
	q_{RA}	[Kfz/h]	{15}	77	86				
	x_{gegen}	[-]	{16}						
	n_{gegen}	[-]	{17}	1	1				
	$t_{F, gegen}$	[s]	{18}	40	40				
	t_Z	[s]	{19}	9,0	9,0				
LA	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	63	86				
	f_{SV}	[-]	{21}	1,000	1,011				
	f_b	[-]	{22}	1,000	1,000				
	f_R	[-]	{23}	1,075	1,075				
	f_s	[-]	{24}	1,000	1,000				
	f_i	[-]	{25}	1,075	1,075				
	f_2	[-]	{26}	1,000	1,000				
	t_B	[s]	{27}	1,935	1,956				
	q_S	[Kfz/h]	{28}	1860	1841				
	$t_{F, durch}$	[s]	{29}	40	40				
	$t_{F, GF}$	[s]	{30}	0	0				
GV	q_{gegen}	[Kfz/h]	{31}	248	419				
			{31*}						
	$m_{a, gegen}$	[Kfz]	{32}	2,756	4,656				
			{32*}						
	$t_{ab, gegen}$	[s]	{33}	6,25	11,84				
			{33*}						
LA	C_0	[Kfz/h]	{34}	953	943				
	t_c	[s]	{35}	33,75	28,16				
			{35*}						
	G_D	[Kfz/h]	{36}	956	779				
			{36*}						
	C_D	[Kfz/h]	{37}	377	256				
			{37*}						
	C_{PW}	[Kfz/h]	{38}	0	163				
	C_{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0				
	C_{LA}	[Kfz/h]	{40}	377	420				
	x	[-]	{41}	0,167	0,205				
	$q_{S, LA}$	[Kfz/h]	{42}	735	819				
	f_A	[-]	{43}	0,203	0,228				
	N_{GE}	[Kfz]	{44}	0,113	0,145				
	$t_{W, G}$	[s]	{45}	26,3	25,0				
	$t_{W, R}$	[s]	{46}	1,1	1,2				
	t_W	[s]	{47}	27,4	26,3				
	QSV	[-]	{48}	B	B				
	N_{MS}	[Kfz]	{49}	1,268	1,693				
	S	[%]	{50}	95	95				
	$N_{MS, S}$	[Kfz]	{51}	3,173	3,894				
	L_S	[m]	{52}	19	24				

ANALYSE

16.00 - 17.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Ausgangsdaten																
Projekt:		Edeka-Markt														
Stadt:		Bochum														
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße														
Zeitabschnitt:		ANALYSE 17.00-18.00 Uhr														
Bearbeiter:																
$T_z =$		16	[s]	$f_{in} =$		1,100	[-]	$T =$		1,0	[h]					
lfd. Nr.	Bez.	q_{LV} [Kfz/h]	$q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h]	q_{LkwK} [Kfz/h]	q_{SV} [Kfz/h]	q_{Kfz} [Kfz/h]	SV [%]	q_{Kfz} [Kfz/h]	b [m]	R [m]	s [%]	t_g [s]	q_s [Kfz/h]	$t_{F,min}$ [s]	$t_{F,const}$ [s]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}
Phase 1																
1	K1					368		368			0,0		1933		40	Mischfahrstreifen
2	K1L					53	0,0	53			0,0				40	LA mit Durchsetzen
3	K2					208		208			0,0		1939		40	Mischfahrstreifen
4	K2L					101	1,0	101			0,0				40	LA mit Durchsetzen
5																
6																
7																
Phase 2																
8	K3					213		213					1895		24	Mischfahrstreifen
9	K4					113		113			0,0		1873		19	Mischfahrstreifen
10																
11																
12																
13																
14																
Phase 3																
15																
16																
17																
18																
19																
Phase 4																
20																
21																
22																
23																
24																
Phase 5																
25																
26																
27																
Phase 6																
28																
29																
30																

ANALYSE

17.00 - 18.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage													
Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken und Ermittlung der maßgebenden Ströme													
Projekt:		Edeka-Markt											
Stadt:		Bochum											
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße											
Zeitabschnitt:		ANALYSE 17.00-18.00 Uhr											
Bearbeiter:													
B =		0,3028	[-]										
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz} [Kfz/h]	f _{SV} [-]	f _b [-]	f _R [-]	f _s [-]	f ₁ [-]	f ₂ [-]	t _B [s]	q _S [Kfz/h]	q _{Kfz} /q _S [-]	maßg. [-]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}
Phase 1													
1	K1	368				1,000	1,000	1,000		1933	0,1904	X	Mischfahrstreifen
2	K1L	53	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0265		LA mit Durchsetzen
3	K2	208				1,000	1,000	1,000		1939	0,1073		Mischfahrstreifen
4	K2L	101	1,009			1,000	1,000	1,000	1,816	1982	0,0510		LA mit Durchsetzen
5													
6													
7													
Phase 2													
8	K3	213								1895	0,1124	X	Mischfahrstreifen
9	K4	113				1,000	1,000	1,000		1873	0,0603		Mischfahrstreifen
10													
11													
12													
13													
14													
Phase 3													
15													
16													
17													
18													
19													
Phase 4													
20													
21													
22													
23													
24													
Phase 5													
25													
26													
27													
Phase 6													
28													
29													
30													

ANALYSE

17.00 - 18.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:	Edeka-Markt													
Stadt:	Bochum													
Knotenpunkt:	Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße													
Zeitabschnitt:	ANAL YSE 17.00-18.00 Uhr													
Bearbeiter:														
Ausgangsdaten														
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _b	q _s	C	Bez./Bem.	
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]		
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
GF					291	2,7	3,25		0,0				K1	
RA					77	0,0		15,00	0,0				Karl-Friedrich-Str	
LA													Nord	
Einzelströme														
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _b	q _s	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]			
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
GF	291	0,7908	1,024	1,000		1,000	1,000	1,000	1,844	1953	1001			
RA	77	0,2092	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	953			
LA														
Mischfahrstreifen														
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _w	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
368	1,019	1933	990	0,3716	0,5125	0,345	11,7	1,3	13,0	A	5,269	95	9,152	56
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger														

ANALYSE

17.00 - 18.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Mischfahrstreifen																
Projekt:	Edeka-Markt															
Stadt:	Bochum															
Knotenpunkt:	Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße															
Zeitschnitt:	ANAL YSE 17.00-18.00 Uhr															
Bearbeiter:																
Ausgangsdaten																
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]				
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}			
GF					156	1,9	3,25		0,0				K2			
RA					52	0,0		15,00	0,0				Karl-Friedrich-Str			
LA													Süd			
Einzelströme																
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _B	f _R	f _S	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.				
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]					
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}				
GF	156	0,7500	1,017	1,000		1,000	1,000	1,000	1,831	1966	1008					
RA	52	0,2500	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	953					
LA																
Mischfahrstreifen																
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S		
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]		
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}		
208	1,013	1939	994	0,2093	0,5125	0,149	10,6	0,5	11,2	A	2,674	95	5,439	33		
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger																

ANALYSE

17.00 - 18.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:	Edeka-Markt													
Stadt:	Bochum													
Knotenpunkt:	Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße													
Zeitabschnitt:	ANAL YSE 17.00-18.00 Uhr													
Bearbeiter:														
Ausgangsdaten														
Richt.	q _{LV}	q _{LKw+Bus}	q _{LKwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.	
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]		
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
GF					55	0,0	3,25		0,0				K3	
RA					61	0,0		15,00	0,0				Pfarrer-Halbe-Str	
LA					97	0,0		15,00	0,0					
Einzelströme														
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]			
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
GF	55	0,2582	1,000	1,000		1,000	1,000	1,000	1,800	2000	625			
RA	61	0,2864	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	581			
LA	97	0,4554	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	581			
Mischfahrstreifen														
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
213	1,000	1895	592	0,3598	0,3125	0,326	21,3	2,0	23,3	B	3,993	95	7,372	44
GF Geradeausfahrer		RA Rechtsabbieger		LA Linksabbieger										

ANALYSE

17.00 - 18.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Mischfahrstreifen																
Projekt:		Edeka-Markt														
Stadt:		Bochum														
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße														
Zeitabschnitt:		ANAL YSE 17.00-18.00 Uhr														
Bearbeiter:																
Ausgangsdaten																
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _g	q _s	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]				
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}			
GF					11	0,0	3,25		0,0				K4			
RA					65	0,0		15,00	0,0				Neulingstraße			
LA					37	0,0		15,00	0,0							
Einzelströme																
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _g	q _s	C	Bez./Bem.				
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]					
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}				
GF	11	0,0973	1,000	1,000		1,000	1,000	1,000	1,800	2000	500					
RA	65	0,5752	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	465					
LA	37	0,3274	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	465					
Mischfahrstreifen																
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S		
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]		
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}		
113	1,000	1873	468	0,2413	0,2500	0,180	23,9	1,4	25,3	B	2,185	95	4,684	28		
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger																

ANALYSE

17.00 - 18.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																	
Projekt:		Edeka-Markt															
Stadt:		Bochum															
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße															
Zeitabschnitt:		ANALYSE 17.00-18.00 Uhr															
Bearbeiter:																	
$t_{ij} =$		80	[s]	$f_m =$		1,100	[-]	$T =$		1,0	[h]						
lfd. Nr.	Bez.	q_{Kfz}	q_s	t_F	t_F	C	x	f_A	N_{GE}	N_{MS}	S	$N_{MS,S}$	f_{SV}	L_s	t_w	QSV	Bemerkungen
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[s]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[-]	[m]	[s]	[-]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}	{17}
Phase 1																	
1	K1	368	1933	40	40	991	0,371	0,513	0,345	5,269	95	9,151		#####	13,0	A	Mischfahrstreifen
2	K1L	53	2000	40	40	1025	0,052	0,513	0,030	0,620	95	1,952	1,000	12	9,9	A	LA mit Durchsetzen
3	K2	208	1939	40	40	994	0,209	0,513	0,149	2,674	95	5,439		#####	11,2	A	Mischfahrstreifen
4	K2L	101	1982	40	40	1016	0,099	0,513	0,061	1,214	95	3,078	1,009	19	10,2	A	LA mit Durchsetzen
5																	
6																	
7																	
Phase 2																	
8	K3	213	1895	24	24	592	0,360	0,313	0,326	3,993	95	7,372		#####	23,3	B	Mischfahrstreifen
9	K4	113	1873	24	19	468	0,241	0,250	0,180	2,185	95	4,684		#####	25,3	B	Mischfahrstreifen
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
Phase 3																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
Phase 4																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
Phase 5																	
25																	
26																	
27																	
Phase 6																	
28																	
29																	
30																	
Knotenpunkt																	
Summe:		1056				5086											
gew. Mittelwert:							0,281								15,6		
Maximum:							0,371							#####	25,3	B	

ANALYSE

17.00 - 18.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
Bedingt verträgliche Linksabbieger									
Projekt:		Edeka-Markt							
Stadt:		Bochum							
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße							
Zeitabschnitt:		ANALYSE 17.00-18.00 Uhr							
Bearbeiter:									
$f_{in} =$		1,100	Nr.	1	2	3	4	5	
Bezeichnung		K1L		K2L					
Bemerkungen									
Berechnungsfall		0		0					
t_U	[s]	{1}	80	80					
LA	q_{LV}	[Kfz/h]	{2}						
	$q_{Lkw+Bus}$	[Kfz/h]	{3}						
	q_{LkwK}	[Kfz/h]	{4}						
	q_{SV}	[Kfz/h]	{5}						
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{6}	53	101				
	SV	[%]	{7}	0,0	1,0				
	b	[m]	{8}	3,25	3,25				
	R	[m]	{9}	15,00	15,00				
	s	[%]	{10}	0,0	0,0				
	L_{LA}	[m]	{11}	0,0	22,0				
	t_F	[s]	{12}	40	40				
	Diagonalgrün?		{13}	nein	nein				
GV	q_G	[Kfz/h]	{14}	156	291				
	q_{RA}	[Kfz/h]	{15}	52	77				
	x_{gegen}	[-]	{16}						
	n_{gegen}	[-]	{17}	1	1				
	$t_{F,gegen}$	[s]	{18}	40	40				
LA	t_z	[s]	{19}	9,0	9,0				
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	53	101				
	f_{SV}	[-]	{21}	1,000	1,009				
	f_b	[-]	{22}	1,000	1,000				
	f_R	[-]	{23}	1,075	1,075				
	f_s	[-]	{24}	1,000	1,000				
	f_1	[-]	{25}	1,075	1,075				
	f_2	[-]	{26}	1,000	1,000				
	t_b	[s]	{27}	1,935	1,952				
	q_S	[Kfz/h]	{28}	1860	1844				
	$t_{F,durch}$	[s]	{29}	40	40				
	$t_{F,GF}$	[s]	{30}	0	0				
GV	q_{gegen}	[Kfz/h]	{31}	208	368				
			{31*}						
	$m_{s,gegen}$	[Kfz]	{32}	2,311	4,089				
			{32*}						
	$t_{ab,gegen}$	[s]	{33}	5,11	10,03				
LA			{33*}						
	C_0	[Kfz/h]	{34}	953	945				
	t_v	[s]	{35}	34,89	29,97				
			{35*}						
	G_D	[Kfz/h]	{36}	1003	828				
			{36*}						
	C_D	[Kfz/h]	{37}	409	290				
			{37*}						
	C_{PW}	[Kfz/h]	{38}	0	164				
	C_{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0				
	C_{LA}	[Kfz/h]	{40}	409	453				
	x	[-]	{41}	0,130	0,223				
	$q_{S,LA}$	[Kfz/h]	{42}	797	885				
	f_A	[-]	{43}	0,220	0,246				
	N_{GE}	[Kfz]	{44}	0,083	0,162				
	$t_{W,G}$	[s]	{45}	25,1	24,1				
	$t_{W,R}$	[s]	{46}	0,7	1,3				
	t_W	[s]	{47}	25,8	25,4				
	QSV	[-]	{48}	B	B				
	N_{MS}	[Kfz]	{49}	1,029	1,953				
	S	[%]	{50}	95	95				
	$N_{MS,S}$	[Kfz]	{51}	2,745	4,316				
	L_S	[m]	{52}	16	26				

ANALYSE

17.00 - 18.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Ausgangsdaten																
Projekt:		Edeka-Markt														
Stadt:		Bochum														
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße														
Zeitabschnitt:		PROGNOSE 15.00-16.00 Uhr														
Bearbeiter:																
$T_z =$		16	[s]	$f_{in} =$		1,100	[-]	$T =$		1,0	[h]					
lfd. Nr.	Bez.	q_{LV} [Kfz/h]	$q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h]	q_{LkwK} [Kfz/h]	q_{SV} [Kfz/h]	q_{Kfz} [Kfz/h]	SV [%]	q_{Kfz} [Kfz/h]	b [m]	R [m]	s [%]	t_B [s]	q_S [Kfz/h]	$t_{F,min}$ [s]	$t_{F,const}$ [s]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}
Phase 1																
1	K1					375		375			0,0		1912		40	Mischfahrstreifen
2	K1L					52	1,9	52			0,0				40	LA mit Durchsetzen
3	K2					242		242			0,0		1916		40	Mischfahrstreifen
4	K2L					82	2,4	82			0,0				40	LA mit Durchsetzen
5																
6																
7																
Phase 2																
8	K3					125		125					1860		24	Mischfahrstreifen
9	K4					120		120			0,0		1878		19	Mischfahrstreifen
10																
11																
12																
13																
14																
Phase 3																
15																
16																
17																
18																
19																
Phase 4																
20																
21																
22																
23																
24																
Phase 5																
25																
26																
27																
Phase 6																
28																
29																
30																

PROGNOSE

15.00 - 16.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage													
Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken und Ermittlung der maßgebenden Ströme													
Projekt:		Edeka-Markt											
Stadt:		Bochum											
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße											
Zeitabschnitt:		PROGNOSE 15.00-16.00 Uhr											
Bearbeiter:													
B =		0,2633	[-]										
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz} [Kfz/h]	f _{SV} [-]	f _b [-]	f _R [-]	f _s [-]	f ₁ [-]	f ₂ [-]	t _B [s]	q _s [Kfz/h]	q _{Kfz} /q _s [-]	maßg. [-]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}
Phase 1													
1	K1	375				1,000	1,000	1,000		1912	0,1961	X	Mischfahrstreifen
2	K1L	52	1,017			1,000	1,000	1,000	1,831	1966	0,0264		LA mit Durchsetzen
3	K2	242				1,000	1,000	1,000		1916	0,1263		Mischfahrstreifen
4	K2L	82	1,022			1,000	1,000	1,000	1,839	1958	0,0419		LA mit Durchsetzen
5													
6													
7													
Phase 2													
8	K3	125								1860	0,0672	X	Mischfahrstreifen
9	K4	120				1,000	1,000	1,000		1878	0,0639		Mischfahrstreifen
10													
11													
12													
13													
14													
Phase 3													
15													
16													
17													
18													
19													
Phase 4													
20													
21													
22													
23													
24													
Phase 5													
25													
26													
27													
Phase 6													
28													
29													
30													

PROGNOSE

15.00 - 16.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:		Edeka-Markt												
Stadt:		Bochum												
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße												
Zeitraum:		PROGNOSE 15.00-16.00 Uhr												
Bearbeiter:														
Ausgangsdaten														
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.	
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
GF					313	3,8	3,25		0,0				K1	
RA					62	3,2		15,00	0,0				Karl-Friedrich-Str	
LA													Nord	
Einzelströme														
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _B	f _R	f _S	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
GF	313	0,8347	1,034	1,000		1,000	1,000	1,000	1,862	1934	991			
RA	62	0,1653	1,029		1,075	1,000	1,075	1,000	1,991	1808	927			
LA														
Mischfahrstreifen														
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
375	1,033	1912	980	0,3827	0,5125	0,363	11,8	1,3	13,2	A	5,416	95	9,353	58
GF Geradeausfahrer		RA Rechtsabbieger		LA Linksabbieger										

PROGNOSE

15.00 - 16.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:	Edeka-Markt													
Stadt:	Bochum													
Knotenpunkt:	Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße													
Zeitabschnitt:	PROGNOSE 15.00-16.00 Uhr													
Bearbeiter:														
Ausgangsdaten														
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.	
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
GF					184	3,8	3,25		0,0				K2	
RA					57	0,0		15,00	0,0				Karl-Friedrich-Str	
LA													Süd	
Einzelströme														
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _B	f _R	f _S	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
GF	184	0,7635	1,034	1,000		1,000	1,000	1,000	1,862	1934	991			
RA	57	0,2365	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	953			
LA														
Mischfahrstreifen														
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
241	1,026	1916	982	0,2454	0,5125	0,185	10,9	0,7	11,6	A	3,171	95	6,183	38
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger														

PROGNOSE

15.00 - 16.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Mischfahrstreifen																
Projekt:		Edeka-Markt														
Stadt:		Bochum														
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße														
Zeitabschnitt:		PROGNOSE 15.00-16.00 Uhr														
Bearbeiter:																
Ausgangsdaten																
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]				
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}			
GF					26	0,0	3,25		0,0				K3			
RA					43	4,7		15,00	0,0				Pfarrer-Halbe-Str			
LA					56	0,0		15,00	0,0							
Einzelströme																
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.				
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]					
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}				
GF	26	0,2080	1,000	1,000		1,000	1,000	1,000	1,800	2000	625					
RA	43	0,3440	1,042		1,075	1,000	1,075	1,000	2,017	1785	558					
LA	56	0,4480	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	581					
Mischfahrstreifen																
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S		
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]		
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}		
125	1,015	1860	581	0,2150	0,3125	0,155	20,3	1,0	21,2	B	2,202	95	4,712	29		
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger																

PROGNOSE

15.00 - 16.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:		Edeka-Markt												
Stadt:		Bochum												
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße												
Zeitraum:		PROGNOSE 15.00-16.00 Uhr												
Bearbeiter:														
Ausgangsdaten														
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.	
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]		
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
GF					16	0,0	3,25		0,0				K4	
RA					66	0,0		15,00	0,0				Neulingstraße	
LA					38	0,0		15,00	0,0					
Einzelströme														
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]			
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
GF	16	0,1333	1,000	1,000		1,000	1,000	1,000	1,800	2000	500			
RA	66	0,5500	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	465			
LA	38	0,3167	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	465			
Mischfahrstreifen														
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
120	1,000	1878	469	0,2556	0,2500	0,195	24,0	1,5	25,5	B	2,332	95	4,914	29
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger														

PROGNOSE

15.00 - 16.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																		
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																		
Projekt:		Edeka-Markt																
Stadt:		Bochum																
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße																
Zeitabschnitt:		PROGNOSE 15.00-16.00 Uhr																
Bearbeiter:																		
$t_0 =$		80	[s]	$f_m =$		1,100	[-]	$T =$		1,0	[h]							
lfd. Nr.	Bez.	q_{Kfz}	q_S	t_F	t_F	C	x	f_A	N_{GE}	N_{MS}	S	$N_{MS,S}$	f_{SV}	L_S	t_W	QSV	Bemerkungen	
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[s]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[-]	[m]	[s]	[-]		
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}	{17}	
Phase 1																		
1	K1	375	1912	40	40	980	0,383	0,513	0,363	5,416	95	9,352		#####	13,2	A	Mischfahrstreifen	
2	K1L	52	1966	40	40	1008	0,052	0,513	0,030	0,609	95	1,928	1,017	12	9,9	A	LA mit Durchsetzen	
3	K2	242	1916	40	40	982	0,246	0,513	0,186	3,186	95	6,205		#####	11,6	A	Mischfahrstreifen	
4	K2L	82	1958	40	40	1003	0,082	0,513	0,049	0,977	95	2,648	1,022	16	10,1	A	LA mit Durchsetzen	
5																		
6																		
7																		
Phase 2																		
8	K3	125	1860	24	24	581	0,215	0,313	0,155	2,202	95	4,712		#####	21,2	B	Mischfahrstreifen	
9	K4	120	1878	24	19	470	0,256	0,250	0,195	2,332	95	4,914		#####	25,5	B	Mischfahrstreifen	
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
Phase 3																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
Phase 4																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
Phase 5																		
25																		
26																		
27																		
Phase 6																		
28																		
29																		
30																		
Knotenpunkt																		
Summe:		996				5024												
gew. Mittelwert:							0,271								14,9			
Maximum:							0,383							#####	25,5	B		

PROGNOSE

15.00 - 16.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
Bedingt verträgliche Linksabbieger									
Projekt:		Edeka-Markt							
Stadt:		Bochum							
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße							
Zeitabschnitt:		PROGNOSE 15.00-16.00 Uhr							
Bearbeiter:									
$f_{in} =$		1,100	Nr.	1	2	3	4	5	
Bezeichnung				K1L	K2L				
Bemerkungen									
Berechnungsfall				0	0				
t_{ij}	[s]	{1}		80	80				
LA	q_{LV}	[Kfz/h]	{2}						
	$q_{Lkw+Bus}$	[Kfz/h]	{3}						
	q_{LkwK}	[Kfz/h]	{4}						
	q_{SV}	[Kfz/h]	{5}						
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{6}	52	82				
	SV	[%]	{7}	1,9	2,7				
	b	[m]	{8}	3,25	3,25				
	R	[m]	{9}	15,00	15,00				
	s	[%]	{10}	0,0	0,0				
	L_{LA}	[m]	{11}	0,0	22,0				
	t_F	[s]	{12}	40	40				
	Diagonalgrün?		{13}	nein	nein				
GV	q_G	[Kfz/h]	{14}	184	313				
	q_{RA}	[Kfz/h]	{15}	58	62				
	x_{gegen}	[-]	{16}						
	n_{gegen}	[-]	{17}	1	1				
	$t_{F,gegen}$	[s]	{18}	40	40				
LA	t_Z	[s]	{19}	9,0	9,0				
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	52	82				
	f_{SV}	[-]	{21}	1,017	1,024				
	f_b	[-]	{22}	1,000	1,000				
	f_R	[-]	{23}	1,075	1,075				
	f_s	[-]	{24}	1,000	1,000				
	f_i	[-]	{25}	1,075	1,075				
	f_2	[-]	{26}	1,000	1,000				
	t_B	[s]	{27}	1,968	1,982				
	q_S	[Kfz/h]	{28}	1829	1816				
	$t_{F,durch}$	[s]	{29}	40	40				
	$t_{F,GF}$	[s]	{30}	0	0				
GV	q_{gegen}	[Kfz/h]	{31}	242	375				
			{31*}						
	$m_{s,gegen}$	[Kfz]	{32}	2,689	4,167				
			{32*}						
	$t_{ab,gegen}$	[s]	{33}	6,08	10,27				
			{33*}						
LA	C_0	[Kfz/h]	{34}	937	931				
	t_v	[s]	{35}	33,92	29,73				
			{35*}						
	G_D	[Kfz/h]	{36}	963	821				
			{36*}						
	C_D	[Kfz/h]	{37}	381	285				
			{37*}						
	C_{PW}	[Kfz/h]	{38}	0	161				
	C_{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0				
	C_{LA}	[Kfz/h]	{40}	381	446				
	x	[-]	{41}	0,136	0,184				
	$q_{S,LA}$	[Kfz/h]	{42}	744	871				
	f_A	[-]	{43}	0,209	0,246				
	N_{GE}	[Kfz]	{44}	0,088	0,127				
	$t_{W,G}$	[s]	{45}	25,8	23,8				
	$t_{W,R}$	[s]	{46}	0,8	1,0				
	t_W	[s]	{47}	26,6	24,9				
	QSV	[-]	{48}	B	B				
	N_{MS}	[Kfz]	{49}	1,029	1,566				
	S	[%]	{50}	95	95				
	$N_{MS,S}$	[Kfz]	{51}	2,745	3,683				
	L_S	[m]	{52}	17	23				

PROGNOSE

15.00 - 16.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Ausgangsdaten																
Projekt:		Edeka-Markt														
Stadt:		Bochum														
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße														
Zeitabschnitt:		PROGNOSE 16.00-17.00 Uhr														
Bearbeiter:																
T _z =		16	[s]	f _{in} =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]					
lfd. Nr.	Bez.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	q _{Kfz}	b	R	s	t _B	q _S	t _{F,min}	t _{F,const}	Bemerkungen
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[Kfz/h]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[s]	[s]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}
Phase 1																
1	K1					442		442			0,0		1943		40	Mischfahrstreifen
2	K1L					63	0,0	63			0,0				40	LA mit Durchsetzen
3	K2					273		273			0,0		1915		40	Mischfahrstreifen
4	K2L					94	1,1	94			0,0				40	LA mit Durchsetzen
5																
6																
7																
Phase 2																
8	K3					194		194					1859		24	Mischfahrstreifen
9	K4					106		106			0,0		1860		19	Mischfahrstreifen
10																
11																
12																
13																
14																
Phase 3																
15																
16																
17																
18																
19																
Phase 4																
20																
21																
22																
23																
24																
Phase 5																
25																
26																
27																
Phase 6																
28																
29																
30																

PROGNOSE

16.00 - 17.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage													
Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken und Ermittlung der maßgebenden Ströme													
Projekt:		Edeka-Markt											
Stadt:		Bochum											
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße											
Zeitabschnitt:		PROGNOSE 16.00-17.00 Uhr											
Bearbeiter:													
B =		0,3318	[-]										
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz} [Kfz/h]	f _{SV} [-]	f _b [-]	f _R [-]	f _s [-]	f ₁ [-]	f ₂ [-]	t ₈ [s]	q _s [Kfz/h]	q _{Kfz} /q _s [-]	maßg. [-]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}
Phase 1													
1	K1	442				1,000	1,000	1,000		1943	0,2275	X	Mischfahrstreifen
2	K1L	63	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0315		LA mit Durchsetzen
3	K2	273				1,000	1,000	1,000		1915	0,1426		Mischfahrstreifen
4	K2L	94	1,010			1,000	1,000	1,000	1,818	1980	0,0475		LA mit Durchsetzen
5													
6													
7													
Phase 2													
8	K3	194								1859	0,1044	X	Mischfahrstreifen
9	K4	106				1,000	1,000	1,000		1860	0,0570		Mischfahrstreifen
10													
11													
12													
13													
14													
Phase 3													
15													
16													
17													
18													
19													
Phase 4													
20													
21													
22													
23													
24													
Phase 5													
25													
26													
27													
Phase 6													
28													
29													
30													

PROGNOSE

16.00 - 17.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:		Edeka-Markt												
Stadt:		Bochum												
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße												
Zeitabschnitt:		PROGNOSE 16.00-17.00 Uhr												
Bearbeiter:														
Ausgangsdaten														
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _b	q _s	C	Bez./Bem.	
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]		
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
GF					356	2,0	3,25		0,0				K1	
RA					86	0,0		15,00	0,0				Karl-Friedrich-Str	
LA													Nord	
Einzelströme														
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _b	q _s	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]			
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
GF	356	0,8054	1,018	1,000		1,000	1,000	1,000	1,832	1965	1007			
RA	86	0,1946	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	953			
LA														
Mischfahrstreifen														
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
442	1,014	1943	996	0,4438	0,5125	0,475	12,3	1,7	14,0	A	6,673	95	11,042	67
GF Geradeausfahrer		RA Rechtsabbieger		LA Linksabbieger										

PROGNOSE

16.00 - 17.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:		Edeka-Markt												
Stadt:		Bochum												
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße												
Zeitabschnitt:		PROGNOSE 16.00-17.00 Uhr												
Bearbeiter:														
Ausgangsdaten														
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.	
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]		
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
GF					196	3,6	3,25		0,0				K2	
RA					77	0,0		15,00	0,0				Karl-Friedrich-Str	
LA													Süd	
Einzelströme														
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]			
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
GF	196	0,7179	1,032	1,000		1,000	1,000	1,000	1,858	1937	993			
RA	77	0,2821	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	953			
LA														
Mischfahrstreifen														
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
273	1,023	1915	981	0,2782	0,5125	0,220	11,1	0,8	11,9	A	3,669	95	6,909	42
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger														

PROGNOSE

16.00 - 17.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Mischfahrstreifen																
Projekt:	Edeka-Markt															
Stadt:	Bochum															
Knotenpunkt:	Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße															
Zeitschnitt:	PROGNOSE 16.00-17.00 Uhr															
Bearbeiter:																
Ausgangsdaten																
Richt.	q _{LV} [Kfz/h]	q _{Lkw+Bus} [Kfz/h]	q _{LkwK} [Kfz/h]	q _{SV} [Kfz/h]	q _{Kfz} [Kfz/h]	SV [%]	b [m]	R [m]	s [%]	t _B [s]	q _S [Kfz/h]	C [Kfz/h]	Bez./Bem.			
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}			
GF					39	0,0	3,25		0,0				K3			
RA					66	4,8		15,00	0,0				Pfarrer-Halbe-Str			
LA					89	0,0		15,00	0,0							
Einzelströme																
Richt.	q _{Kfz} [Kfz/h]	a	f _{SV} [-]	f _B [-]	f _R [-]	f _S [-]	f ₁ [-]	f ₂ [-]	t _B [s]	q _S [Kfz/h]	C [Kfz/h]	Bez./Bem.				
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}				
GF	39	0,2010	1,000	1,000		1,000	1,000	1,000	1,800	2000	625					
RA	66	0,3402	1,043		1,075	1,000	1,075	1,000	2,019	1783	557					
LA	89	0,4588	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	581					
Mischfahrstreifen																
q _{Kfz} [Kfz/h]	f _{SV} [-]	q _{S,M} [Kfz/h]	C _M [Kfz/h]	x	f _A [-]	N _{GE} [Kfz]	t _{W,G} [s]	t _{W,R} [s]	t _W [s]	QSV [-]	N _{MS} [Kfz]	S [%]	N _{MS,S} [Kfz]	L _S [m]		
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}		
194	1,015	1859	581	0,3339	0,3125	0,289	21,1	1,8	22,9	B	3,599	95	6,807	41		
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger																

PROGNOSE

16.00 - 17.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage															
Mischfahrradstreifen															
Projekt:		Edeka-Markt													
Stadt:		Bochum													
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße													
Zeitabschnitt:		PROGNOSE 16.00-17.00 Uhr													
Bearbeiter:															

PROGNOSE

16.00 - 17.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																	
Projekt:		Edeka-Markt															
Stadt:		Bochum															
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße															
Zeitabschnitt:		PROGNOSE 16.00-17.00 Uhr															
Bearbeiter:																	
$t_{ij} =$		80	[s]	$f_{in} =$		1,100	[-]	$T =$		1,0	[h]						
lfd. Nr.	Bez.	q_{Kfz} [Kfz/h]	q_S [Kfz/h]	t_F [s]	t_F [s]	C [Kfz/h]	x [-]	f_A [-]	N_{DE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	S [%]	$N_{MS,S}$ [Kfz]	f_{SV} [-]	L_S [m]	t_w [s]	QSV	Bemerkungen
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	
Phase 1																	
1	K1	442	1943	40	40	996	0,444	0,513	0,476	6,674	95	11,043		#####	14,0	A	Mischfahrstreifen
2	K1L	63	2000	40	40	1025	0,061	0,513	0,036	0,741	95	2,197	1,000	13	9,9	A	LA mit Durchsetzen
3	K2	273	1915	40	40	981	0,278	0,513	0,220	3,669	95	6,909		#####	11,9	A	Mischfahrstreifen
4	K2L	94	1980	40	40	1015	0,093	0,513	0,057	1,126	95	2,920	1,010	18	10,2	A	LA mit Durchsetzen
5																	
6																	
7																	
Phase 2																	
8	K3	194	1859	24	24	581	0,334	0,313	0,290	3,599	95	6,807		#####	22,9	B	Mischfahrstreifen
9	K4	106	1860	24	19	465	0,228	0,250	0,167	2,040	95	4,456		#####	25,2	B	Mischfahrstreifen
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
Phase 3																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
Phase 4																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
Phase 5																	
25																	
26																	
27																	
Phase 6																	
28																	
29																	
30																	
Knotenpunkt																	
Summe:		1172				5063											
gew. Mittelwert:							0,319								15,5		
Maximum:							0,444							#####	25,2	B	

PROGNOSE

16.00 - 17.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
Bedingt verträgliche Linksabbieger									
Projekt:		Edeka-Markt							
Stadt:		Bochum							
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße							
Zeitabschnitt:		PROGNOSE 16.00-17.00 Uhr							
Bearbeiter:									
$f_m =$		1,100	Nr.	1	2	3	4	5	
Bezeichnung		K1L		K2L					
Bemerkungen									
Berechnungsfall		0		0					
t_U	[s]	{1}	80	80					
LA	q_{LV}	[Kfz/h]	{2}						
	$q_{Lkw+Bus}$	[Kfz/h]	{3}						
	q_{LkwK}	[Kfz/h]	{4}						
	q_{SV}	[Kfz/h]	{5}						
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{6}	63	94				
	SV	[%]	{7}	0,0	1,1				
	b	[m]	{8}	3,25	3,25				
	R	[m]	{9}	15,00	15,00				
	s	[%]	{10}	0,0	0,0				
	L_{LA}	[m]	{11}	0,0	22,0				
	t_F	[s]	{12}	40	40				
Diagonalgrün?		{13}	nein	nein					
GV	q_G	[Kfz/h]	{14}	196	356				
	q_{RA}	[Kfz/h]	{15}	77	86				
	x_{gegen}	[-]	{16}						
	n_{gegen}	[-]	{17}	1	1				
	$t_{F,gegen}$	[s]	{18}	40	40				
LA	t_Z	[s]	{19}	9,0	9,0				
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	63	94				
	f_{SV}	[-]	{21}	1,000	1,010				
	f_b	[-]	{22}	1,000	1,000				
	f_R	[-]	{23}	1,075	1,075				
	f_s	[-]	{24}	1,000	1,000				
	f_i	[-]	{25}	1,075	1,075				
	f_2	[-]	{26}	1,000	1,000				
	t_B	[s]	{27}	1,935	1,954				
	q_S	[Kfz/h]	{28}	1860	1842				
	$t_{F,durch}$	[s]	{29}	40	40				
GV	$t_{F,GF}$	[s]	{30}	0	0				
	q_{gegen}	[Kfz/h]	{31}	273	442				
	$m_{s,gegen}$	[Kfz]	{31*}						
			{32}	3,033	4,911				
			{32*}						
LA	$t_{ab,gegen}$	[s]	{33}	6,99	12,69				
	C_0	[Kfz/h]	{34}	953	944				
			{35}	33,01	27,31				
	t_v	[s]	{35*}						
			{36}	928	758				
	G_D	[Kfz/h]	{36*}						
			{37}	358	242				
	C_D	[Kfz/h]	{37*}						
			{38}	0	163				
	C_{PW}	[Kfz/h]	{39}	0	0				
	C_{GF}	[Kfz/h]	{40}	358	405				
	C_{LA}	[Kfz/h]	{41}	0,176	0,232				
	x	[-]	{42}	698	791				
	$q_{S,LA}$	[Kfz/h]	{43}	0,192	0,220				
	f_A	[-]	{44}	0,120	0,171				
	N_{GE}	[Kfz]	{45}	27,0	25,6				
	$t_{W,G}$	[s]	{46}	1,2	1,5				
	$t_{W,R}$	[s]	{47}	28,2	27,2				
	t_W	[s]	{48}	B	B				
	QSV	[-]	{49}	1,290	1,888				
	N_{MS}	[Kfz]	{50}	95	95				
	S	[%]	{51}	3,212	4,212				
	$N_{MS,S}$	[Kfz]	{52}	19	26				
	L_S	[m]							

PROGNOSE

16.00 - 17.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Ausgangsdaten																
Projekt:		Edeka-Markt														
Stadt:		Bochum														
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße														
Zeitabschnitt:		PROGNOSE 17.00-18.00 Uhr														
Bearbeiter:																
$T_Z =$		16	[s]	$f_{in} =$		1,100	[-]	$T =$		1,0	[h]					
lfd. Nr.	Bez.	q_{LV} [Kfz/h]	$q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h]	q_{LkwK} [Kfz/h]	q_{SV} [Kfz/h]	q_{Kfz} [Kfz/h]	SV [%]	q_{Kfz} [Kfz/h]	b [m]	R [m]	s [%]	t_B [s]	q_S [Kfz/h]	$t_{F,min}$ [s]	$t_{F,const}$ [s]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}
Phase 1																
1	K1					393		393			0,0		1937		40	Mischfahrstreifen
2	K1L					53	0,0	53			0,0				40	LA mit Durchsetzen
3	K2					233		233			0,0		1944		40	Mischfahrstreifen
4	K2L					109	0,9	109			0,0				40	LA mit Durchsetzen
5																
6																
7																
Phase 2																
8	K3					213		213					1895		24	Mischfahrstreifen
9	K4					121		121			0,0		1872		19	Mischfahrstreifen
10																
11																
12																
13																
14																
Phase 3																
15																
16																
17																
18																
19																
Phase 4																
20																
21																
22																
23																
24																
Phase 5																
25																
26																
27																
Phase 6																
28																
29																
30																

PROGNOSE

17.00 - 18.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage													
Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken und Ermittlung der maßgebenden Ströme													
Projekt:		Edeka-Markt											
Stadt:		Bochum											
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße											
Zeitabschnitt:		PROGNOSE 17.00-18.00 Uhr											
Bearbeiter:													
B =		0,3153	[-]										
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz} [Kfz/h]	f _{SV} [-]	f _b [-]	f _R [-]	f _s [-]	f ₁ [-]	f ₂ [-]	t _B [s]	q _S [Kfz/h]	q _{Kfz} /q _S [-]	maßg. [-]	Bemerkungen
{1}		{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}
Phase 1													
1	K1	393				1,000	1,000	1,000		1937	0,2029	X	Mischfahrstreifen
2	K1L	53	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0265		LA mit Durchsetzen
3	K2	233				1,000	1,000	1,000		1944	0,1199		Mischfahrstreifen
4	K2L	109	1,008			1,000	1,000	1,000	1,815	1984	0,0549		LA mit Durchsetzen
5													
6													
7													
Phase 2													
8	K3	213								1895	0,1124	X	Mischfahrstreifen
9	K4	121				1,000	1,000	1,000		1872	0,0646		Mischfahrstreifen
10													
11													
12													
13													
14													
Phase 3													
15													
16													
17													
18													
19													
Phase 4													
20													
21													
22													
23													
24													
Phase 5													
25													
26													
27													
Phase 6													
28													
29													
30													

PROGNOSE

17.00 - 18.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:	Edeka-Markt													
Stadt:	Bochum													
Knotenpunkt:	Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße													
Zeitabschnitt:	PROGNOSE 17.00-18.00 Uhr													
Bearbeiter:														
Ausgangsdaten														
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _g	q _s	C	Bez./Bem.	
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]		
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
GF					316	2,5	3,25		0,0				K1	
RA					77	0,0		15,00	0,0				Karl-Friedrich-Str	
LA													Nord	
Einzelströme														
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _g	q _s	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]			
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
GF	316	0,8041	1,023	1,000		1,000	1,000	1,000	1,841	1956	1002			
RA	77	0,1959	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	953			
LA														
Mischfahrstreifen														
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{w,G}	t _{w,R}	t _w	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
393	1,018	1937	992	0,3960	0,5125	0,385	11,9	1,4	13,3	A	5,726	95	9,774	60
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger														

PROGNOSE

17.00 - 18.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Mischfahrstreifen																
Projekt:		Edeka-Markt														
Stadt:		Bochum														
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße														
Zeitabschnitt:		PROGNOSE 17.00-18.00 Uhr														
Bearbeiter:																
Ausgangsdaten																
Richt.	q _{LV}	q _{LKW+Bus}	q _{LKWK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]				
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}			
GF					181	1,7	3,25		0,0				K2			
RA					52	0,0		15,00	0,0				Karl-Friedrich-Str			
LA													Süd			
Einzelströme																
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _B	f _R	f _S	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.				
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]					
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}				
GF	181	0,7768	1,015	1,000		1,000	1,000	1,000	1,828	1970	1010					
RA	52	0,2232	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	953					
LA																
Mischfahrstreifen																
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S		
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]		
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}		
233	1,012	1944	996	0,2338	0,5125	0,173	10,8	0,6	11,4	A	3,041	95	5,990	36		
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger																

PROGNOSE

17.00 - 18.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage															
Mischfahrstreifen															
Projekt:		Edeka-Markt													
Stadt:		Bochum													
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße													
Zeitschnitt:		PROGNOSE 17.00-18.00 Uhr													
Bearbeiter:															
Ausgangsdaten															
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}		
GF					55	0,0	3,25		0,0				K3		
RA					61	0,0		15,00	0,0				Pfarrer-Halbe-Str		
LA					97	0,0		15,00	0,0						
Einzelströme															
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _B	f _R	f _S	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}			
GF	55	0,2582	1,000	1,000		1,000	1,000	1,000	1,800	2000	625				
RA	61	0,2864	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	581				
LA	97	0,4554	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	581				
Mischfahrstreifen															
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S	
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]	
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	
213	1,000	1895	592	0,3598	0,3125	0,326	21,3	2,0	23,3	B	3,993	95	7,372	44	
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger															

PROGNOSE

17.00 - 18.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage															
Mischfahrstreifen															
Projekt:		Edeka-Markt													
Stadt:		Bochum													
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße													
Zeitabschnitt:		PROGNOSE 17.00-18.00 Uhr													
Bearbeiter:															
Ausgangsdaten															
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]		
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		{13}	
GF					11	0,0	3,25		0,0					K4	
RA					73	0,0		15,00	0,0					Neulingstraße	
LA					37	0,0		15,00	0,0						
Einzelströme															
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]				
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}			{12}	
GF	11	0,0909	1,000	1,000		1,000	1,000	1,000	1,800	2000	500				
RA	73	0,6033	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	465				
LA	37	0,3058	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	465				
Mischfahrstreifen															
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S	
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]	
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	
121	1,000	1872	468	0,2585	0,2500	0,198	24,1	1,5	25,6	B	2,354	95	4,949	30	
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger															

PROGNOSE

17.00 - 18.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																	
Projekt:		Edeka-Markt															
Stadt:		Bochum															
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße															
Zeitabschnitt:		PROGNOSE 17.00-18.00 Uhr															
Bearbeiter:																	
$t_{ij} =$		80	[s]	$f_{in} =$		1,100	[-]	$T =$		1,0	[h]						
lfd. Nr.	Bez.	q_{Kfz} [Kfz/h]	q_s [Kfz/h]	t_f [s]	t_p [s]	C [Kfz/h]	x [-]	f_A [-]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	S [%]	$N_{MS,S}$ [Kfz]	f_{SV} [-]	L_s [m]	t_w [s]	QSV [-]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}	{17}
Phase 1																	
1	K1	393	1937	40	40	993	0,396	0,513	0,385	5,726	95	9,773		#####	13,3	A	Mischfahrstreifen
2	K1L	53	2000	40	40	1025	0,052	0,513	0,030	0,620	95	1,952	1,000	12	9,9	A	LA mit Durchsetzen
3	K2	233	1944	40	40	996	0,234	0,513	0,173	3,041	95	5,990		#####	11,4	A	Mischfahrstreifen
4	K2L	109	1984	40	40	1017	0,107	0,513	0,067	1,316	95	3,257	1,008	20	10,3	A	LA mit Durchsetzen
5																	
6																	
7																	
Phase 2																	
8	K3	213	1895	24	24	592	0,360	0,313	0,326	3,993	95	7,372		#####	23,3	B	Mischfahrstreifen
9	K4	121	1872	24	19	468	0,259	0,250	0,198	2,354	95	4,949		#####	25,6	B	Mischfahrstreifen
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
Phase 3																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
Phase 4																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
Phase 5																	
25																	
26																	
27																	
Phase 6																	
28																	
29																	
30																	
Knotenpunkt																	
Summe:		1122				5091											
gew. Mittelwert:							0,296								15,7		
Maximum:							0,396							#####	25,6	B	

PROGNOSE

17.00 - 18.00 Uhr

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
Bedingt verträgliche Linksabbieger									
Projekt:		Edeka-Markt							
Stadt:		Bochum							
Knotenpunkt:		Karl-Friedrich-Straße / Pfarrer-Halbe-Straße							
Zeitabschnitt:		PROGNOSE 17.00-18.00 Uhr							
Bearbeiter:									
$f_m =$		1,100	Nr.	1	2	3	4	5	
Bezeichnung			K1L	K2L					
Bemerkungen									
Berechnungsfall			0	0					
t_{ij}	[s]	{1}	80	80					
LA	q_{LV}	[Kfz/h]	{2}						
	$q_{Lkw+Bus}$	[Kfz/h]	{3}						
	q_{LkwK}	[Kfz/h]	{4}						
	q_{SV}	[Kfz/h]	{5}						
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{6}	53	109				
	SV	[%]	{7}	0,0	0,9				
	b	[m]	{8}	3,25	3,25				
	R	[m]	{9}	15,00	15,00				
	s	[%]	{10}	0,0	0,0				
	L_{LA}	[m]	{11}	0,0	22,0				
	t_F	[s]	{12}	40	40				
	Diagonalgrün?		{13}	nein	nein				
GV	q_G	[Kfz/h]	{14}	181	316				
	q_{RA}	[Kfz/h]	{15}	52	77				
	x_{gegen}	[-]	{16}						
	n_{gegen}	[-]	{17}	1	1				
	$t_{F,gegen}$	[s]	{18}	40	40				
LA	t_z	[s]	{19}	9,0	9,0				
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	53	109				
	f_{SV}	[-]	{21}	1,000	1,008				
	f_b	[-]	{22}	1,000	1,000				
	f_R	[-]	{23}	1,075	1,075				
	f_s	[-]	{24}	1,000	1,000				
	f_i	[-]	{25}	1,075	1,075				
	f_2	[-]	{26}	1,000	1,000				
	t_B	[s]	{27}	1,935	1,951				
	q_S	[Kfz/h]	{28}	1860	1846				
	$t_{F,durch}$	[s]	{29}	40	40				
	$t_{F,GF}$	[s]	{30}	0	0				
GV	q_{gegen}	[Kfz/h]	{31}	233	393				
			{31*}						
	$m_{s,gegen}$	[Kfz]	{32}	2,589	4,367				
			{32*}						
	$t_{ab,gegen}$	[s]	{33}	5,82	10,90				
LA			{33*}						
	C_0	[Kfz/h]	{34}	953	946				
	t_v	[s]	{35}	34,18	29,10				
			{35*}						
	G_D	[Kfz/h]	{36}	973	804				
			{36*}						
	C_D	[Kfz/h]	{37}	389	273				
			{37*}						
	C_{PW}	[Kfz/h]	{38}	0	164				
	C_{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0				
	C_{LA}	[Kfz/h]	{40}	389	437				
	x	[-]	{41}	0,136	0,250				
	$q_{S,LA}$	[Kfz/h]	{42}	758	852				
	f_A	[-]	{43}	0,209	0,237				
	N_{GE}	[Kfz]	{44}	0,088	0,189				
	$t_{W,G}$	[s]	{45}	25,8	24,8				
	$t_{W,R}$	[s]	{46}	0,8	1,6				
	t_W	[s]	{47}	26,6	26,3				
	QSV	[-]	{48}	B	B				
	N_{MS}	[Kfz]	{49}	1,047	2,154				
	S	[%]	{50}	95	95				
	$N_{MS,S}$	[Kfz]	{51}	2,778	4,636				
	L_S	[m]	{52}	17	28				

PROGNOSE

17.00 - 18.00 Uhr