

Neubau eines Bürogebäudes und einer Gewerbehalle am Standort In der Graslake 41-49 in Schwelm

Verkehrsgutachten

erstellt im Auftrag der
HE3 Enterprises LUX 12 a.á.r.l., Luxembourg
Projekt-Nr. 2099

Dr.-Ing. Harald Blanke
M.Sc. Dennis Grinda
Alma Catic

Februar 2021



INGENIEURBÜRO FÜR VERKEHRS-
UND INFRASTRUKTURPLANUNG

Dr.-Ing. Philipp Ambrosius
Dr.-Ing. Harald Blanke

Westring 25 · 44787 Bochum

Telefon 0234 / 9130-0
Fax 0234 / 9130-200
email info@ambrosiusblanke.de
web www.ambrosiusblanke.de

INHALTSVERZEICHNIS

1.	ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG	2
2.	ANALYSE-VERKEHRSSITUATION / VORBELASTUNG	3
3.	ERMITTLUNG DER ZUSATZVERKEHRE	12
3.1	ZUSATZVERKEHR FIRMA AVERY	12
3.2	ZUSATZVERKEHR FIRMA HILLWOOD	16
3.3	VERTEILUNG DER ZUSATZVERKEHRE	19
4.	PROGNOSE-VERKEHRSELASTUNGEN	22
4.1	KFZ-FREQUENZEN AN DEN KNOTENPUNKTEN	22
4.2	EINGANGSGRÖSSEN FÜR EINE SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG	24
5.	LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN NACH HBS	30
5.1	GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGEN	30
5.2	IN DER GRASLAKE / JESONGHAUSER STRASSE	36
5.3	AM OCHSENKAMP / JESINGHAUSER STRASSE	40
5.4	AM OCHSENKAMP / BLÜCHERSTRASSE	44
6.	ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	47
	VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN	53
	VERZEICHNIS DER TABELLEN	53
	LITERATURHINWEISE	55
	VERZEICHNIS DES ANHANGS	56

1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

In der Stadt Schwelm ist auf dem Grundstück In der Graslake 41-49 der Neubau eines Bürogebäudes und einer Gewerbehalle vorgesehen. Die Kfz-seitige Anbindung ist für den Pkw- und Lkw-Verkehr über einen Anschluss an die Straße In der Graslake und über eine zusätzliche Anbindung nur für den Pkw-Verkehr an die Jesinghauser Straße geplant. Die Straße In der Graslake schließt an die Blücherstraße an, die wiederum über die Straße Am Ochsenkamp L 726 an das umgebende Hauptstraßennetz angebunden wird. Die Jesinghauser Straße ist direkt an die Straße Am Ochsenkamp L 726 angeschlossen.

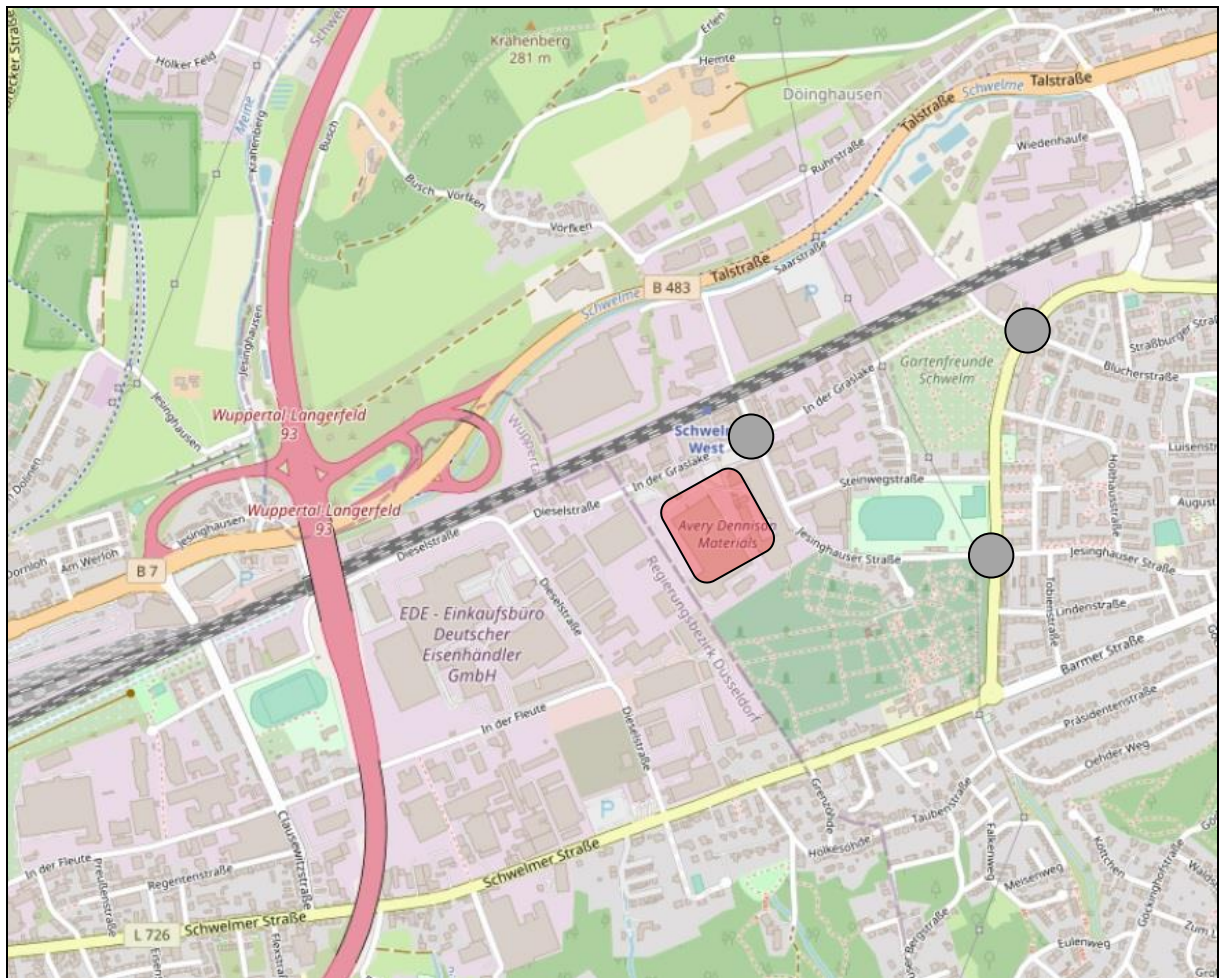


Abbildung 1: Lage des Plangebietes und der zu betrachtenden Knotenpunkte mit Bezug zum umgebenden Straßennetz (Kartengrundlage: *openstreetmap.org*)

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens ist der Nachweis einer angemessenen Verkehrserschließung zu erbringen. Hierzu ist die Vorbelastung der maßgeblich betroffenen Knotenpunkte im umgebenden Hauptstraßennetz In der Graslake / Jesinghauser Straße, Am Ochsenkamp L 726 / Blücherstraße und Am Ochsenkamp L 726 / Jesinghauser Straße zu ermitteln und mit den Neuverkehren der geplanten gewerblichen Nutzungen zu maßgebenden Prognose-Verkehrsbelastungen zu überlagern. Auf der Basis der Prognose-Frequenzen ist dann die Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität und Sicherheit der Knotenpunkte In der Graslake / Jesinghauser Straße, Am Ochsenkamp L 726 / Blücherstraße und Am Ochsenkamp L 726 / Jesinghauser Straße zu bewerten.

2. ANALYSE-VERKEHRSSITUATION / VORBELASTUNG

Zur Beschreibung der bestehenden Verkehrssituation wurden am Dienstag, den 24. November 2020 an den Knotenpunkten In der Graslake / Jesinghauser Straße, Am Ochsenkamp / Blücherstraße und Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße in den Zeiträumen zwischen 7.00 und 9.00 Uhr am Morgen sowie zwischen 15.00 und 18.00 Uhr am Nachmittag Verkehrszählungen durchgeführt. Die Verkehrsbelastungen wurden abbiegescharf unterteilt nach Pkw und Lieferwagen, Lkw und Bussen, Lastzügen, motorisierten Zweirädern sowie Fahrrädern erhoben. Die Zählergebnisse in den Einheiten Kfz/h und Pkw-E/h sowie die Anteile des Schwerverkehrs als Grundlage der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind in den Anhängen 1 bis 3 als Stundenwerte dokumentiert.

Zur Bestimmung der Spitzenstunden erfolgt eine differenzierte Betrachtung der erhobenen Kfz-Frequenzen in 15-Minuten-Intervallen (vgl. Tabellen 2 bis 4). Im Ergebnis zeigt sich, dass die Morgenspitze an den drei betrachteten Knotenpunkten zu unterschiedlichen Zeiten auftritt; am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße bereits zwischen 7.00 und 8.00 Uhr, am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Blücherstraße zwischen 7.15 und 8.15 Uhr und am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße zwischen 7.30 und 8.30 Uhr. Auch bei der Nachmittagspitze ergibt sich ein unterschiedliches Bild; an am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße ist die Spitzenstunde am Nachmittag zwischen 15.30 und 16.30 Uhr und an den Knotenpunkten Am Ochsenkamp / Blücherstraße und Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße im Zeitintervall zwischen 15.45 und 16.45 Uhr aufgetreten.

Bei der Bewertung und Interpretation der Zählergebnisse ist zu beachten, dass durch die Corona-Krise im Jahr 2020 zum Teil signifikante Einschränkungen und Veränderungen im Privat- und Arbeitsleben aufgetreten sind, die sich auf das Verkehrsaufkommen im Kfz-Verkehr auswirken. Zum Zeitpunkt der Erhebungen vor Ort im November 2020 waren zahlreiche Menschen teilweise in Kurzarbeit oder im Homeoffice, die Schulen, Kindergärten und sonstige Bildungseinrichtungen waren noch nicht wieder im Vollbetrieb und auch Gastronomiebetriebe und Freizeiteinrichtungen waren zum Teil nur eingeschränkt geöffnet. Dies wirkt sich auch auf den Personenverkehr in der Stadt Schwelm und in dem unmittelbar betroffenen Umfeld aus. Nach den Auswertungen des Instituts der deutschen Wirtschaft machen beispielsweise Fahrten zum Zwecke von Freizeitaktivitäten und Erledigungen laut einer im Jahr 2017 durchgeführten Erhebung im Auftrag des Verkehrsministeriums bereits etwa 32 Prozent des Pkw-Verkehrs in Deutschland aus. Diese Fahrten sind durch die Corona-Krise beeinträchtigt. Ebenfalls eingeschränkt sind Fahrten zur Arbeit (23 Prozent) und dienstliche Fahrten (19 Prozent). Damit ist derzeit trotz weitreichender Lockerungen nach wie vor ein Teil des Pkw-Verkehrs von den Maßnahmen gegen die Pandemie betroffen.

Die tabellarische Darstellung der Veränderungen im Kfz-Verkehr aus den Veröffentlichungen der Bundesanstalt für Straßenwesen von Erfahrungswerten aus dem gesamten Bundesgebiet in der Tabelle 1 verdeutlicht, dass während der Osterzeit im Zeitraum Mitte April 2020 mit ca. 55% der insgesamt stärkste Rückgang an den 348 DZ/AMS festgestellt wurde. Danach waren die Rückgänge immer geringer ausgeprägt und lagen im Zeitraum Ende Mai / Anfang Juni bei nur ca. 10%.

Eine insgesamt rückläufige Tendenz zeigt sich auch in den Veröffentlichungen des *Instituts der deutschen Wirtschaft*. Dort erfolgte eine Analyse auf der Basis von 78 Zählbereichen auf Bundesfernstraßen in NRW. Mit diesen Daten lassen sich die Veränderungen der Lkw- und Pkw-Mengen zwischen den Jahren 2020 und 2018 in den einzelnen Kalenderwochen berechnen. Im Zuge der Corona-

Pandemie im Jahr 2020 erfolgte von Seiten der Politik zu Beginn eine schrittweise Einschränkung des öffentlichen und wirtschaftlichen Lebens. Als ersten besonders großen Einschnitt in dieser Zeit ist das bundesweite Kontaktverbot zu Beginn der 13. Kalenderwoche Ende März zu nennen. Die Daten in der Abbildung 3 zeigen, dass in dieser Woche sowohl die Menge an Lkw- als auch an Pkw-Verkehr massiv eingebrochen ist; das Minus belief sich bei den Lkws auf 20 Prozent, bei den Pkws sogar auf knapp 60 Prozent. Im Durchschnitt der 13. bis 24. Kalenderwoche liegt der Rückgang bei den Lkws bei 24 Prozent und bei den Pkws sogar bei 48 Prozent, welcher als Effekt der Nachfrage- und Angebotschocks der Pandemie zu verzeichnen ist. Zu erkennen ist aber auch eine insgesamt stetig rückläufige Tendenz bzw. umgekehrt ein ständiges Ansteigen der Kfz-Frequenzen in den vergangenen Wochen von Ende März bis Anfang Juni 2020.

Woche	Kfz	SV	LV	Mot	Pkw	Lfw	PmA	Bus	LoA	LmA	Sat
18.03.-24.03.	-40 %	-4 %	-47 %	-11 %	-50 %	-28 %	-21 %	-63 %	-9 %	-4 %	-1 %
25.03.-31.03.	-47 %	-11 %	-54 %	-19 %	-57 %	-32 %	-29 %	-71 %	-16 %	-12 %	-8 %
01.04.-07.04.	-45 %	-13 %	-51 %	12 %	-54 %	-31 %	-21 %	-74 %	-17 %	-14 %	-11 %
08.04.-14.04.	-55 %	-44 %	-57 %	21 %	-58 %	-47 %	-34 %	-80 %	-44 %	-46 %	-43 %
15.04.-21.04.	-40 %	-12 %	-45 %	31 %	-49 %	-26 %	-9 %	-73 %	-14 %	-12 %	-10 %
22.04.-28.04.	-35 %	-11 %	-40 %	54 %	-43 %	-21 %	1 %	-71 %	-11 %	-11 %	-10 %
29.04.-05.05.	-37 %	-24 %	-39 %	-5 %	-41 %	-26 %	-1 %	-72 %	-23 %	-24 %	-23 %
06.05.-12.05.	-26 %	-9 %	-29 %	45 %	-31 %	-14 %	7 %	-67 %	-8 %	-6 %	-8 %
13.05.-19.05.	-20 %	-4 %	-23 %	64 %	-26 %	-8 %	24 %	-64 %	-2 %	-3 %	-4 %
20.05.-26.05.	-20 %	-22 %	-19 %	90 %	-21 %	-14 %	35 %	-67 %	-17 %	-21 %	-22 %
27.05.-02.06.	-10 %	-19 %	-8 %	97 %	-10 %	-4 %	45 %	-80 %	-14 %	-18 %	-20 %
03.06.-09.06.	-15 %	-4 %	-19 %	55 %	-21 %	-5 %	28 %	-60 %	-7 %	-2 %	-5 %

*: DZ aus Baden-Württemberg, Berlin, Brandenburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen, AMS aus NRW; ab 01.06. Tendenz nur aus 4 AMS NRW

Tabelle 1: Rückgang des Verkehrs aufgrund der Corona-Pandemie im Vergleich zum von Corona unbeeinflussten Verkehr (Basis coronaunbeeinflusst: 02.02-07.03.2020) an 348 Dauerzählstellen (DZ) und Achslastmessstellen (AMS) auf BAB (Quelle: Bast Bundesanstalt für Straßenwesen)

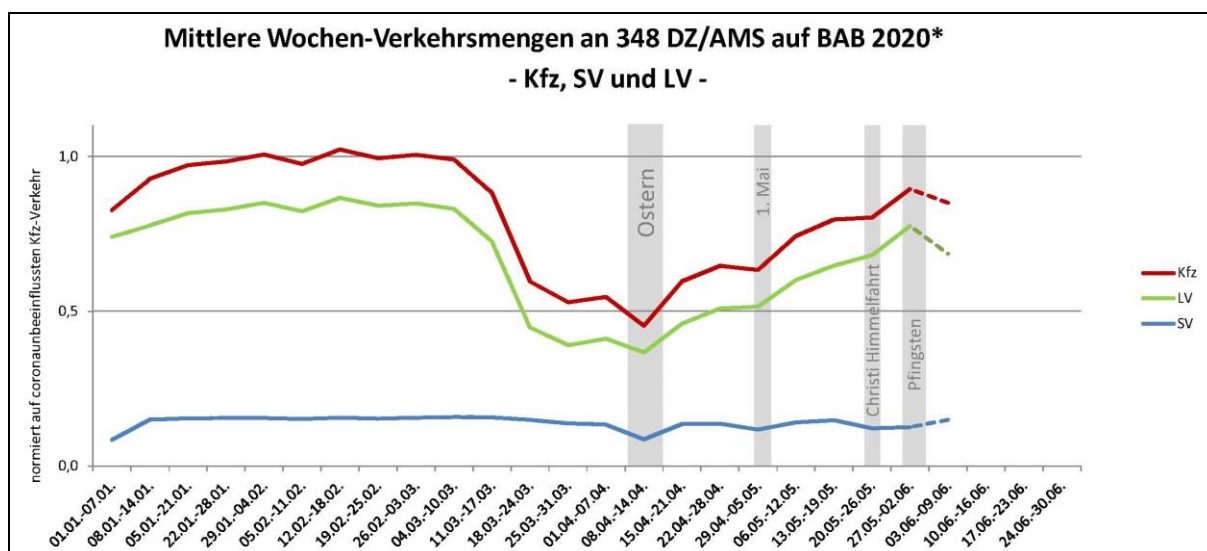


Abbildung 2: Auswirkungen der Corona-Pandemie 2020 auf den Straßenverkehr an 348 Dauerzählstellen (DZ) und Achslastmessstellen (AMS) auf BAB (Quelle: Bast Bundesanstalt für Straßenwesen)

Die vorgenannten Daten und Veränderungen ergeben sich aus den Auswertungen im Autobahn- und Fernstraßennetz von Deutschland. Innerhalb des Nahbereiches und somit für kürzere Wegstrecken sind coronabedingt darüber hinaus auch spürbare Änderungen in der Verkehrsmittelwahl zu verzeich-

nen. So ist mit Beginn der Corona-Krise ein extremer Rückgang der ÖPNV-Nutzer eingetreten, beispielsweise meldeten die Berliner Verkehrsbetriebe einen Rückgang der Fahrgäste um 70 bis 75 Prozent, mit der Folge, dass die Fahrpläne teilweise erheblich eingeschränkt wurden. Ein Großteil dieser früheren ÖPNV-Kunden nutzt stattdessen den Pkw und begünstigt demnach in der Tendenz wiederum einen Anstieg der Kfz-Frequenzen ein. Gleichzeitig ist ein spürbarer Anstieg im Radverkehr zu beobachten, nicht nur im Freizeitverkehr sondern auch im Alltags- und Berufsverkehr. Die Mobilitätsveränderung wird daher im Nahbereich durch sehr vielfältige Einflüsse gekennzeichnet. Nach den Erfahrungswerten der Gutachten durch Gegenüberstellung eigener aktueller Zählungen mit Zählungen vor der Corona-Krise ist in den Zeiträumen Anfang / Mitte Mai 2020 bis zu 30% weniger Kfz-Verkehr und in den Zeiträumen Ende Mai / Anfang Juni 2020 bis zu 10% weniger Kfz-Verkehr aufgetreten.

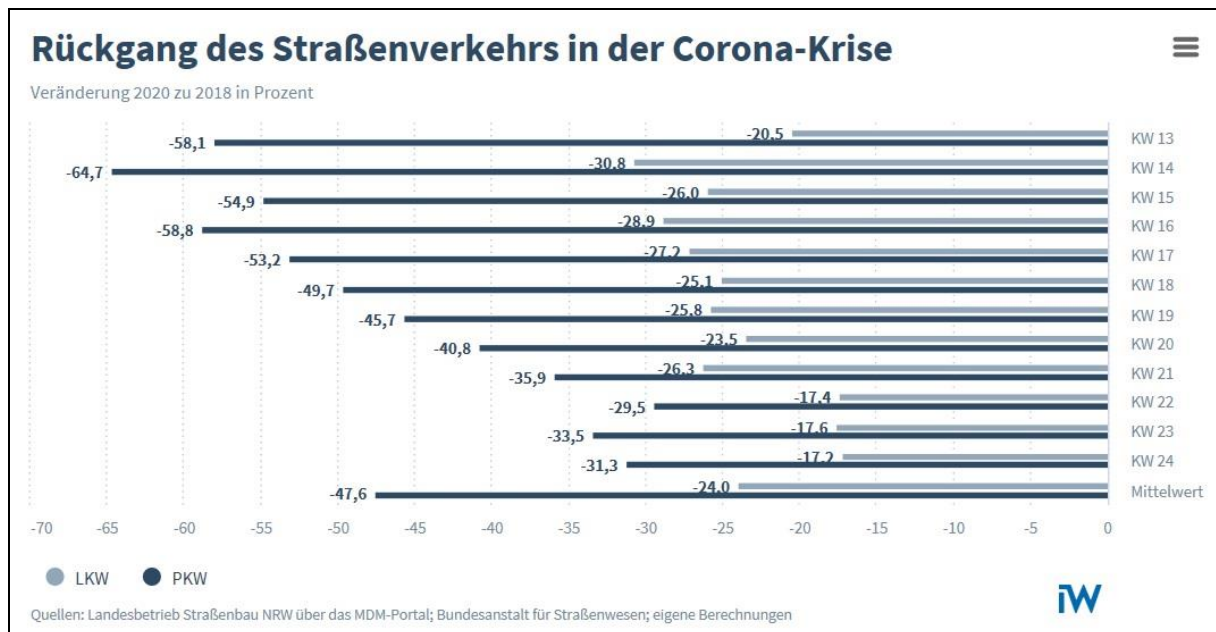


Abbildung 3: Rückgang des Straßenverkehrs in der Corona-Krise auf Bundesfernstraßen in NRW (Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft)

Für die zu betrachtenden Knotenpunkte liegen keine Zählungen aus einer coronaunbeeinflussten Zeit als unmittelbare Vergleichsgrundlage vor; eine präzise Bewertung der Zählungen vom 24. November 2020 kann daher nicht vorgenommen werden. Zur Berücksichtigung, dass zum Zeitpunkt der Erhebungen beispielsweise ein Teil der Berufstätigen zeitweise im Homeoffice tätig war oder der ÖPNV aus Sorge vor einem Infektionsrisiko weniger frequentiert wurde als zu normalen Zeiten, werden im vorliegenden Fall, um auf der sicheren Seite zu liegen, zur Beschreibung der VORBELASTUNG die Zählwerte vom 24. November 2020 um 20% erhöht angesetzt.

In der Graslake / Jesinghauser Straße

Analyse

7.15 - 8.15 Uhr: 150 Kfz/h

16.15 - 17.15 Uhr: 266 Kfz/h

Vorbelastung

7.15 - 8.15 Uhr: 181 Kfz/h

16.15 - 17.15 Uhr: 318 Kfz/h

Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße

Analyse

7.15 - 8.15 Uhr: 642 Kfz/h

16.15 - 17.15 Uhr: 811 Kfz/h

Vorbelastung

7.15 - 8.15 Uhr: 769 Kfz/h

16.15 - 17.15 Uhr: 974 Kfz/h

Am Ochsenkamp / Blücherstraße

Analyse

7.15 - 8.15 Uhr: 745 Kfz/h

16.15 - 17.15 Uhr: 932 Kfz/h

Vorbelastung

7.15 - 8.15 Uhr: 893 Kfz/h

16.15 - 17.15 Uhr: 1.118 Kfz/h

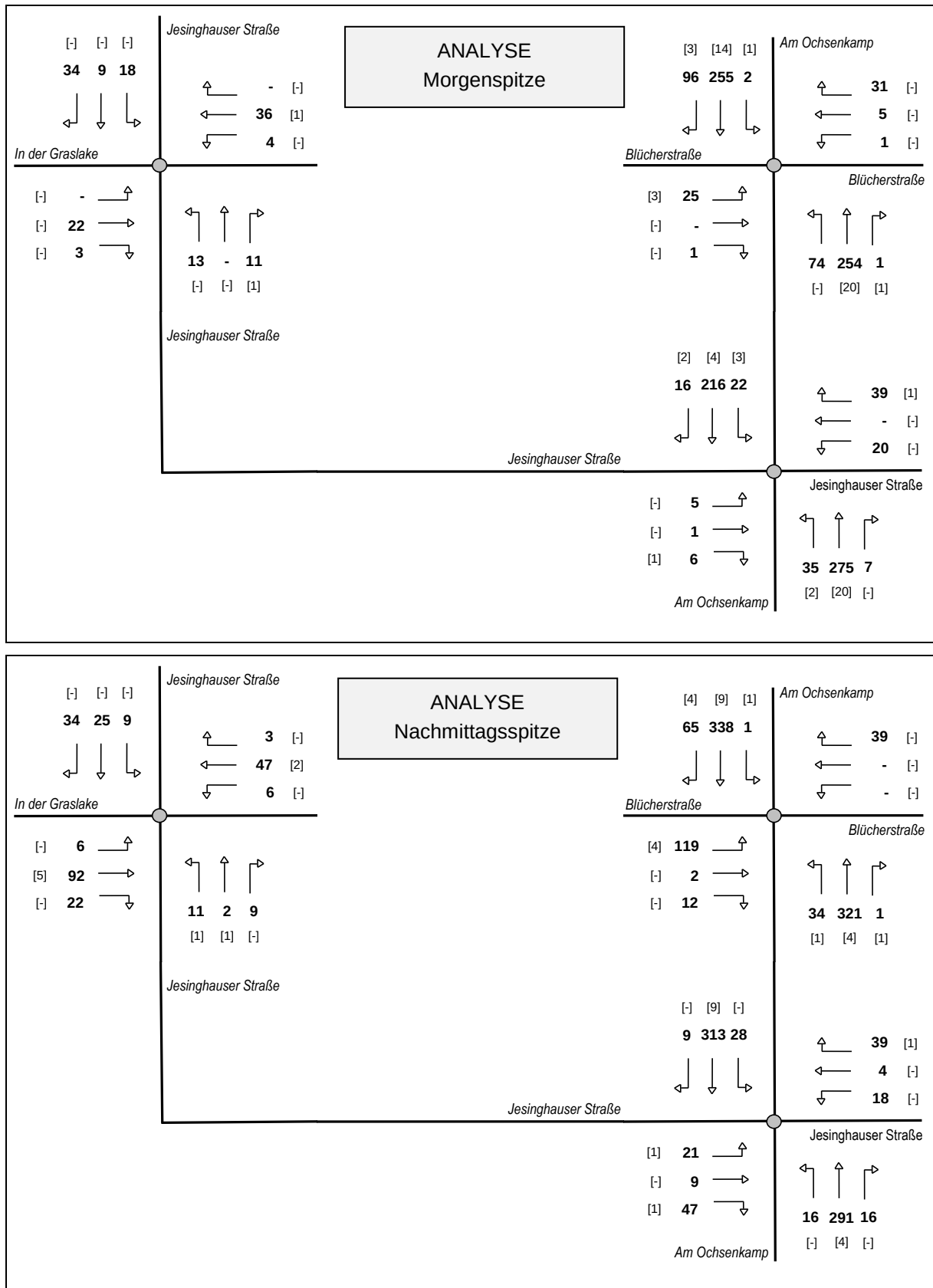


Abbildung 4: ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in den Spitzenstunden (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

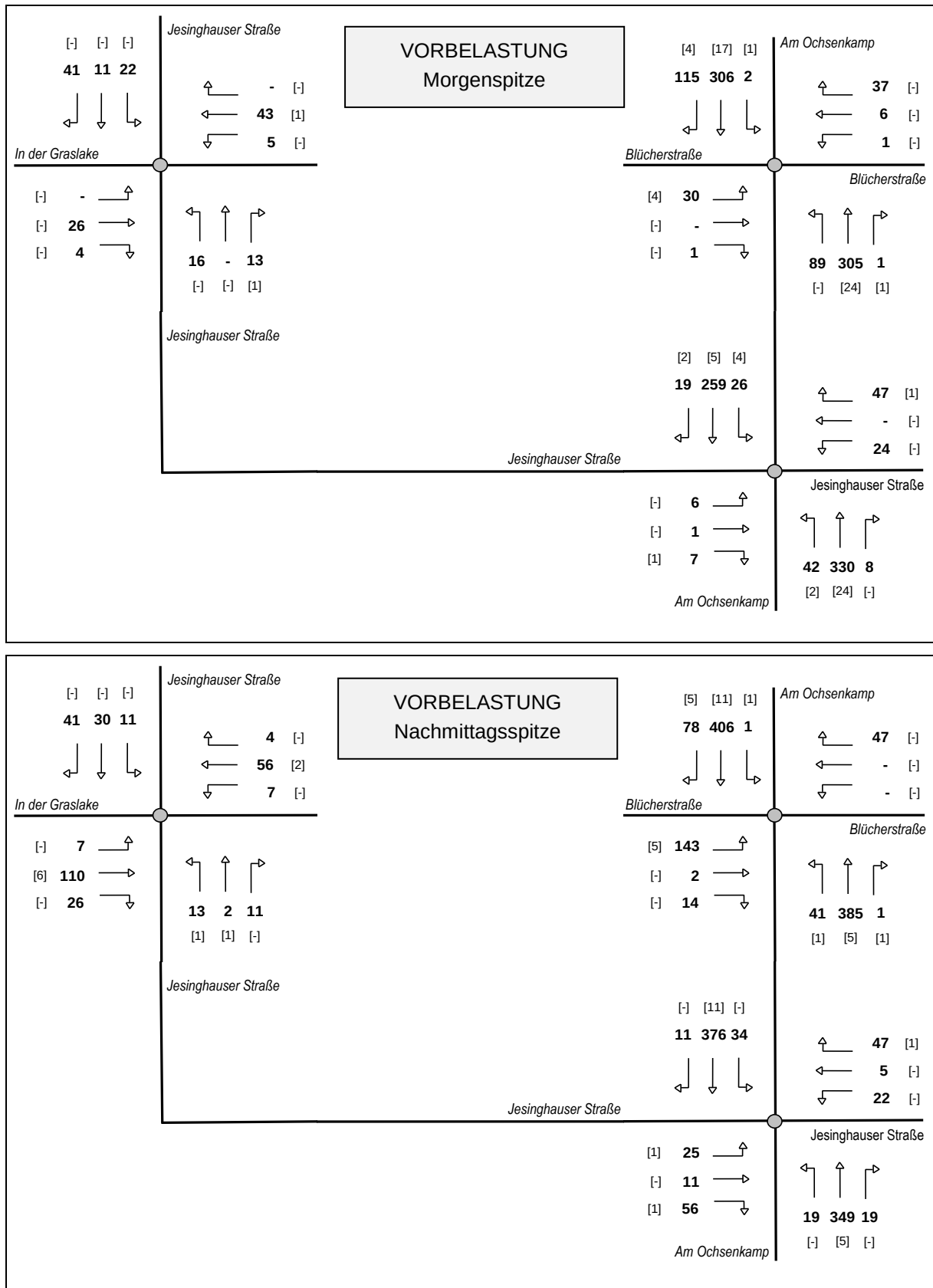


Abbildung 5: VORBELASTUNG-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in den Spitzenstunden (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

	In der Graslake (West)			Jesinghauser Straße (Süd)			In der Graslake (Ost)			Jesinghauser Straße (Nord)			Σ
													
7.00 - 7.15	-	7	2	4	1	-	1	6	-	1	3	2	27
7.15 - 7.30	-	9	3	4	-	2	1	7	-	5	5	2	38
7.30 - 7.45	-	3	-	7	-	2	2	7	-	2	3	7	33
7.45 - 8.00	-	4	1	-	-	4	1	13	-	8	1	11	43
8.00 - 8.15	-	8	-	1	-	3	-	7	-	2	2	6	29
8.15 - 8.30	-	7	2	5	-	2	1	9	-	6	3	10	45
8.30 - 8.45	1	6	1	3	-	2	1	9	-	2	1	7	33
8.45 - 9.00	-	5	1	2	1	4	1	8	-	4	4	5	35
15.00 - 15.15	-	17	7	2	-	1	2	9	-	2	3	7	50
15.15 - 15.30	1	20	8	2	-	1	2	10	-	4	5	5	58
15.30 - 15.45	1	24	7	4	-	2	3	12	1	5	7	8	74
15.45 - 16.00	2	18	2	3	1	3	2	10	-	-	2	5	48
16.00 - 16.15	1	23	7	2	1	1	1	13	2	3	10	12	76
16.15 - 16.30	2	27	6	2	-	3	-	12	-	1	6	9	68
16.30 - 16.45	-	28	7	3	-	1	1	9	-	5	4	4	62
16.45 - 17.00	1	20	3	3	-	1	2	11	-	4	3	6	54
17.00 - 17.15	-	26	2	2	-	1	-	10	-	2	5	5	53
17.15 - 17.30	-	27	5	2	-	2	4	12	-	2	11	3	68
17.30 - 17.45	1	23	6	1	1	1	2	9	2	1	4	5	56
17.45 - 18.00	-	21	4	4	-	1	1	9	-	3	5	5	53

Tabelle 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße

7.00 - 8.00 Uhr 141 Kfz/h
 7.15 - 8.15 Uhr 143 Kfz/h
7.30 - 8.30 Uhr 150 Kfz/h
 7.45 - 8.45 Uhr 150 Kfz/h
 8.00 - 9.00 Uhr: 142 Kfz/h

15.00 - 16.00 Uhr: 230 Kfz/h
 15.15 - 16.15 Uhr: 256 Kfz/h
15.30 - 16.30 Uhr: 266 Kfz/h
 15.45 - 16.45 Uhr: 254 Kfz/h
 16.00 - 17.00 Uhr: 260 Kfz/h
 16.15 - 17.15 Uhr: 237 Kfz/h
 16.30 - 17.30 Uhr: 237 Kfz/h
 16.45 - 17.45 Uhr: 231 Kfz/h
 17.00 - 18.00 Uhr: 230 Kfz/h

	Jesinghauser Straße (West)			Am Ochsenkamp (Süd)			Jesinghauser Straße (Ost)			Am Ochsenkamp (Nord)			Σ
													
7.00 - 7.15	1	-	-	7	67	1	5	-	9	4	47	2	143
7.15 - 7.30	1	-	1	12	65	2	4	-	11	5	51	6	158
7.30 - 7.45	2	-	1	10	70	-	4	-	9	7	61	5	169
7.45 - 8.00	1	1	4	6	73	4	7	-	10	6	57	3	172
8.00 - 8.15	4	1	1	5	49	1	1	-	16	6	52	-	136
8.15 - 8.30	-	-	4	6	55	2	1	1	9	7	36	3	124
8.30 - 8.45	1	-	1	5	50	2	1	-	8	6	34	3	111
8.45 - 9.00	1	1	1	7	57	1	2	-	12	6	37	2	127
15.00 - 15.15	3	4	5	5	49	6	2	1	7	7	53	4	146
15.15 - 15.30	4	6	1	2	57	3	2	-	9	10	53	5	152
15.30 - 15.45	5	1	13	10	58	4	4	1	16	8	65	3	188
15.45 - 16.00	13	4	11	3	44	6	2	1	10	7	81	3	185
16.00 - 16.15	5	1	17	4	78	3	11	1	11	10	71	1	213
16.15 - 16.30	1	4	13	6	77	5	3	1	12	7	76	2	207
16.30 - 16.45	2	-	6	3	92	2	2	1	6	4	85	3	206
16.45 - 17.00	2	2	4	4	54	6	3	1	14	7	66	2	165
17.00 - 17.15	5	1	5	2	69	3	1	-	12	2	87	-	187
17.15 - 17.30	1	1	5	1	61	4	1	-	6	11	59	1	151
17.30 - 17.45	4	1	4	1	66	4	2	1	7	5	66	1	162
17.45 - 18.00	3	2	6	3	62	3	2	1	8	7	62	1	160

Tabelle 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße

7.00 - 8.00 Uhr..... 642 Kfz/h

7.15 - 8.15 Uhr 635 Kfz/h

7.30 - 8.30 Uhr 601 Kfz/h

7.45 - 8.45 Uhr 543 Kfz/h

8.00 - 9.00Uhr: 498 Kfz/h

15.00 - 16.00 Uhr: 671 Kfz/h

15.15 - 16.15 Uhr: 738 Kfz/h

15.30 - 16.30 Uhr: 793 Kfz/h

15.45 - 16.45 Uhr: 811 Kfz/h

16.00 - 17.00 Uhr: 791 Kfz/h

16.15 - 17.15 Uhr:765 Kfz/h

16.30 - 17.30 Uhr: 709 Kfz/h

16.45 - 17.45 Uhr: 665 Kfz/h

17.00 - 18.00 Uhr: 660 Kfz/h

	Blücherstraße (West)			Am Ochsenkamp (Süd)			Blücherstraße (Ost)			Am Ochsenkamp (Nord)			Σ
													
7.00 - 7.15	3	-	-	26	53	1	-	-	7	1	54	17	162
7.15 - 7.30	5	-	-	19	58	-	-	1	9	-	62	26	180
7.30 - 7.45	3	-	-	24	60	-	-	4	8	-	73	22	194
7.45 - 8.00	8	-	-	16	76	1	-	-	8	-	66	24	199
8.00 - 8.15	9	-	1	15	60	-	1	-	6	2	54	24	172
8.15 - 8.30	7	-	-	12	55	-	-	-	5	-	45	23	147
8.30 - 8.45	7	-	1	12	52	-	-	-	6	-	42	21	141
8.45 - 9.00	8	-	-	10	56	1	-	-	7	-	44	25	151
15.00 - 15.15	25	-	2	6	52	-	-	-	7	1	64	12	169
15.15 - 15.30	29	-	2	9	63	-	-	1	11	-	66	13	193
15.30 - 15.45	24	-	2	6	73	-	-	-	8	1	75	14	203
15.45 - 16.00	28	-	1	8	59	1	-	-	10	-	90	16	213
16.00 - 16.15	34	-	7	9	87	-	-	-	10	1	73	17	238
16.15 - 16.30	30	-	2	7	85	-	-	-	6	-	83	19	232
16.30 - 16.45	27	2	2	10	90	-	-	-	13	-	92	13	249
16.45 - 17.00	21	-	2	5	64	1	-	-	11	-	73	13	190
17.00 - 17.15	28	-	2	7	78	-	-	-	2	3	88	13	221
17.15 - 17.30	22	-	2	6	62	-	-	-	10	-	67	9	178
17.30 - 17.45	24	-	1	5	73	-	-	-	11	-	73	9	196
17.45 - 18.00	18	-	2	5	67	-	-	-	9	-	67	12	181

Tabelle 4: ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Blücherstraße

7.00 - 8.00 Uhr 735 Kfz/h
7.15 - 8.15 Uhr 745 Kfz/h
 7.30 - 8.30 Uhr 712 Kfz/h
 7.45 - 8.45 Uhr 659 Kfz/h
 8.00 - 9.00 Uhr: 611 Kfz/h

15.00 - 16.00 Uhr: 779 Kfz/h
 15.15 - 16.15 Uhr: 848 Kfz/h
 15.30 - 16.30 Uhr: 886 Kfz/h
15.45 - 16.45 Uhr: 932 Kfz/h
 16.00 - 17.00 Uhr: 909 Kfz/h
 16.15 - 17.15 Uhr: 892 Kfz/h
 16.30 - 17.30 Uhr: 838 Kfz/h
 16.45 - 17.45 Uhr: 785 Kfz/h
 17.00 - 18.00 Uhr: 776 Kfz/h

3. ERMITTLUNG DER ZUSATZVERKEHRE

Für das Untersuchungsgrundstück wurden vom Vorhabenträger folgende Angaben übermittelt

Firma Avery:

- Das Bürogebäude der Firma Avery soll auf einer noch von der Stadt Schwelm zu erwerbenden Teilfläche des Flurstücks 63 errichtet werden.
- Der Mieter Avery plant dort ca. 100 Büroarbeitsplätze des Vertriebes zu platzieren. Die Mitarbeiter arbeiten in Gleitzeit in Normalschicht.
- Die Zufahrt erfolgt von der Jesinghauser Straße.
- ca. 20 Besucher/Tag
- Der bestehende Betriebsstandort wird vollständig zurückgebaut und durch eine neue Entwicklung ersetzt.

Firma Hillwood

- Die Entwicklung der Firma Hillwood unterteilt sich in 6 Mieteinheiten.
- Pro Mieteinheit wird gewerblich ein 3-Schicht-Betrieb angesetzt mit 30/30/10 Mitarbeitern in der Früh-/Mittags-/Nachtschicht und 10 kaufmännischen Mitarbeitern in Normalschicht.
- Besucher sind eher geringfügig einzuschätzen.
- Es wird ein Mix aus produzierendem Gewerbe, Lagerung und Logistik erwartet.
- Angestrebt werden ca. 40 Lkw An- und Abfahrten in der höchst belasteten Tagesstunde, nachts maximal 12 Fahrten.
- Die Zufahrt erfolgt von der Straße In der Graslake.

3.1 ZUSATZVERKEHR FIRMA AVERY

Für eine mögliche Büronutzung des Vertriebes werden hinsichtlich der Verkehrserzeugung folgende Merkmalsausprägungen angenommen:

Beschäftigtenverkehr

- 100 Beschäftigte
- 2,25 Wege / Beschäftigtem
- 90% Anwesenheit
- 90% MIV-Anteil
- Besetzungsgrad 1,1 Personen / Pkw

Auf dieser Grundlage ergibt sich an einem Normalwerktag folgendes Verkehrsaufkommen im Beschäftigtenverkehr:

$100 \text{ Beschäftigte} \times 2,25 \text{ Wege} \times 90\% \times 90\% \text{ MIV} / 1,1 \text{ Pers./Pkw} = 166 \text{ Kfz-Fahrten/Tag}$,
d.h. 83 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr

Kunden- und Besucherverkehr

- 0,5 Wege / Beschäftigtem

- 100% MIV-Anteil
- Besetzungsgrad 1,1 Personen / Pkw

Auf dieser Grundlage ergibt sich an einem Normalwerktag folgendes Verkehrsaufkommen im Kunden- und Besucherverkehr:

100 Beschäftigte x 0,5 Wege x 100% MIV / 1,1 Pers./Pkw = 46 Kfz-Fahrten/Tag,
d.h. 23 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr

Lieferverkehr

- 0,1 Liefer-Fahrten / Beschäftigtem

100 Beschäftigte x 0,1 = 10 Liefer-Fahrten/Tag, d.h. 5 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr

Für die tageszeitliche Verteilung des Kfz-Verkehrs von Beschäftigten und Besuchern werden die Tagesganglinien aus dem Programm *Ver_Bau* von *Dr. Bosserhoff* für Büro zugrunde gelegt (vgl. Tabellen 5 und 6). In der Überlagerung dieser beiden Nutzergruppen ergeben sich an einem Normalwerktag in den maßgeblichen Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag nachfolgende Zusatzverkehre. Es wird unterstellt, dass in den Spitzenstunden keine Fahrten im Lieferverkehr auftreten.

	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
7.00 - 8.00 Uhr:	25 [-] Kfz/h.....	1 [-] Kfz/h
16.00 - 17.00 Uhr:	5 [-] Kfz/h.....	23 [-] Kfz/h
Gesamtverkehr:	111 [5] Kfz/Tag.....	111 [5] Kfz/Tag

Tageszeit	ZIELVERKEHR		QUELLVERKEHR	
	Beschäftigte	Besucher	Beschäftigte	Kunden
0.00 - 1.00	-	-	-	-
1.00 - 2.00	-	-	-	-
2.00 - 3.00	-	-	-	-
3.00 - 4.00	-	-	-	-
4.00 - 5.00	-	-	-	-
5.00 - 6.00	-	-	-	-
6.00 - 7.00	11,68	-	0,93	-
7.00 - 8.00	28,50	2,46	0,93	-
8.00 - 9.00	31,78	6,56	1,40	0,82
9.00 - 10.00	3,27	12,30	2,34	7,38
10.00 - 11.00	3,27	18,85	2,34	18,85
11.00 - 12.00	1,87	21,31	5,61	21,31
12.00 - 13.00	5,61	10,66	7,94	18,85
13.00 - 14.00	3,74	4,10	4,67	4,92
14.00 - 15.00	2,80	9,84	3,27	2,46
15.00 - 16.00	2,34	5,74	14,95	13,11
16.00 - 17.00	4,21	7,38	24,77	10,66
17.00 - 18.00	0,93	0,82	20,99	1,64
18.00 - 19.00	-	-	7,48	-
19.00 - 20.00	-	-	3,27	-
20.00 - 21.00	-	-	-	-
21.00 - 22.00	-	-	-	-
22.00 - 23.00	-	-	-	-
23.00 - 24.00	-	-	-	-
Σ	100 %	100%	100%	100%

Tabelle 5: Prozentuale Aufteilung [%] des Kfz-Verkehrs für den Nutzungsbereich Dienstleistung / Büro (Quelle: Programm Ver_Bau, Ganglinie Büro innenstadtnah)

Tageszeit	ZIELVERKEHR			QUELLVERKEHR		
	Beschäftigte	Besucher	Σ	Beschäftigte	Besucher	Σ
0.00 - 1.00	-	-	-	-	-	-
1.00 - 2.00	-	-	-	-	-	-
2.00 - 3.00	-	-	-	-	-	-
3.00 - 4.00	-	-	-	-	-	-
4.00 - 5.00	-	-	-	-	-	-
5.00 - 6.00	-	-	-	-	-	-
6.00 - 7.00	10	-	10	1	-	1
7.00 - 8.00	24	1	25	1	-	1
8.00 - 9.00	26	2	28	1	-	1
9.00 - 10.00	3	3	6	2	2	4
10.00 - 11.00	3	4	7	2	4	6
11.00 - 12.00	1	5	6	5	5	10
12.00 - 13.00	5	2	7	6	4	10
13.00 - 14.00	3	1	4	4	1	5
14.00 - 15.00	2	2	4	3	1	4
15.00 - 16.00	2	1	3	12	3	15
16.00 - 17.00	3	2	5	20	3	23
17.00 - 18.00	1	-	1	17	-	17
18.00 - 19.00	-	-	-	6	-	6
19.00 - 20.00	-	-	-	3	-	3
20.00 - 21.00	-	-	-	-	-	-
21.00 - 22.00	-	-	-	-	-	-
22.00 - 23.00	-	-	-	-	-	-
23.00 - 24.00	-	-	-	-	-	-
Σ	83	23	106	83	23	106

Tabelle 6: Verteilung des Zusatzverkehrs [Kfz/h] der Firma Avery für eine Nutzung mit einem Schwerpunkt aus dem Bereich Dienstleistung / Büro

3.2 ZUSATZVERKEHR FIRMA HILLWOOD

Für einen möglichen Nutzungsmix aus produzierendem Gewerbe, Lagerung und Logistik sowie einem 3-Schicht-Betrieb werden hinsichtlich der Verkehrserzeugung folgende Merkmalsausprägungen angenommen:

Beschäftigtenverkehr

- 480 Beschäftigte insgesamt
- 21 Wege / Beschäftigtem
- 90% Anwesenheit
- 80% MIV-Anteil
- Besetzungsgrad 1,25 Personen / Pkw

Auf dieser Grundlage ergibt sich an einem Normalwerktag folgendes Verkehrsaufkommen im Beschäftigtenverkehr:

10 ha x 20 Beschäftigte / ha = 200 Beschäftigte

480 Beschäftigte x 2,1 Wege x 90% x 80% MIV / 1,25 Pers./Pkw = 580 Kfz-Fahrten/Tag,
d.h. 290 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr

Güterverkehr

- 9,85 ha Gewerbefläche
- 65 Lkw-Fahrten / ha

9,85 ha x 65 = 640 Fahrten/Tag, d.h. 320 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr.

Das Verkehrsaufkommen für eine gewerbliche Nutzung mit einem Mix aus produzierendem Gewerbe, Lagerung und Logistik wird somit in der Überlagerung der unterschiedlichen Nutzer- / Fahrtzweckgruppen mit insgesamt 610 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr in Ansatz gebracht, davon 290 Pkw/Tag und 320 Lkw/Tag. Mögliche Besucherverkehre werden als vernachlässigbar angesehen. Die tageszeitliche Verteilung erfolgt auf Basis der Tagesganglinien nach Tabellen 7 und 8. In den Spitzenstunden eines Normalwerktages sind demnach folgende Zusatzverkehre zu erwarten (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr):

	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
7.00 - 8.00 Uhr:	55 [19] Kfz/h.....	25 [20] Kfz/h
16.00 - 17.00 Uhr:	12 [7] Kfz/h.....	50 [20] Kfz/h
Gesamtverkehr:	610 [320] Kfz/Tag.....	610 [320] Kfz/Tag

Stundenintervall	Zielverkehr		Quellverkehr	
	Pkw	Lkw	Pkw	Lkw
0.00 - 1.00	0,38	1,00	1,08	2,14
1.00 - 2.00	1,14	1,39	1,67	1,93
2.00 - 3.00	2,02	2,39	1,14	2,35
3.00 - 4.00	1,14	2,59	0,48	2,35
4.00 - 5.00	2,40	1,79	0,48	1,07
5.00 - 6.00	20,98	3,78	1,25	1,50
6.00 - 7.00	10,05	3,78	1,85	2,14
7.00 - 8.00	12,26	5,97	1,85	6,21
8.00 - 9.00	6,19	7,16	1,55	5,14
9.00 - 10.00	5,06	7,56	1,73	6,42
10.00 - 11.00	3,03	8,36	1,61	6,63
11.00 - 12.00	3,22	6,37	3,35	5,56
12.00 - 13.00	3,86	4,78	5,02	5,99
13.00 - 14.00	4,80	5,57	4,00	5,78
14.00 - 15.00	11,57	3,58	14,16	5,99
15.00 - 16.00	3,60	4,78	14,52	5,78
16.00 - 17.00	1,77	2,19	10,28	6,21
17.00 - 18.00	1,58	5,57	10,81	3,42
18.00 - 19.00	0,88	4,98	6,87	3,42
19.00 - 20.00	1,52	4,58	2,03	3,21
20.00 - 21.00	0,76	2,79	2,63	5,35
21.00 - 22.00	1,18	2,11	1,40	4,42
22.00 - 23.00	0,17	3,79	1,65	2,79
23.00 - 24.00	0,42	3,16	8,59	4,19
Σ	100%	100%	100%	100%

Tabelle 7: Prozentuale Aufteilung [%] des Kfz-Verkehrs mit Differenzierung nach Fahrzeugarten für den Nutzungsbereich Spedition / Logistik (Quelle: Programm Ver_Bau)

Lastfall 2 Stundenintervall	Zielverkehr			Quellverkehr		
	Pkw	Lkw	Σ	Pkw	Lkw	Σ
0.00 - 1.00	1	3	4	3	7	10
1.00 - 2.00	3	4	7	5	6	11
2.00 - 3.00	6	8	14	3	8	11
3.00 - 4.00	3	8	11	1	8	9
4.00 - 5.00	7	6	13	1	3	4
5.00 - 6.00	61	12	73	4	5	9
6.00 - 7.00	29	12	41	5	7	12
7.00 - 8.00	36	19	55	5	20	25
8.00 - 9.00	18	23	41	4	16	20
9.00 - 10.00	15	24	39	5	21	26
10.00 - 11.00	9	27	36	5	21	26
11.00 - 12.00	9	20	29	10	18	28
12.00 - 13.00	11	15	26	15	19	34
13.00 - 14.00	14	18	32	12	19	31
14.00 - 15.00	34	12	46	41	19	60
15.00 - 16.00	11	15	26	42	18	60
16.00 - 17.00	5	7	12	30	20	50
17.00 - 18.00	5	18	23	31	11	42
18.00 - 19.00	3	16	19	20	11	31
19.00 - 20.00	5	15	20	6	10	16
20.00 - 21.00	2	9	11	8	17	25
21.00 - 22.00	3	7	10	4	14	18
22.00 - 23.00	-	12	12	5	9	14
23.00 - 24.00	-	10	10	25	13	38
Σ	290	320	610	290	320	610

Tabelle 8: Verteilung des Zusatzverkehrs [Kfz/h] nach Fahrzeugarten für eine gewerbliche Nutzung mit einem Mix aus produzierendem Gewerbe, Lagerung und Logistik

3.3. VERTEILUNG DER ZUSATZVERKEHRE

Die Verteilung der Zusatzverkehre erfolgt nach Einschätzung der Verkehrslagegünst und unter Berücksichtigung der vor Ort erhobenen, bestehenden Richtungsverteilung. Unter Berücksichtigung des vorgegebenen Konzeptplans ist die Kfz-seitige Anbindung der Firma Alvery über einen Anschluss an die Jesinghauser Straße und der Firma Hillwood über einen Abschluss an die Straße In der Graslake vorgesehen.

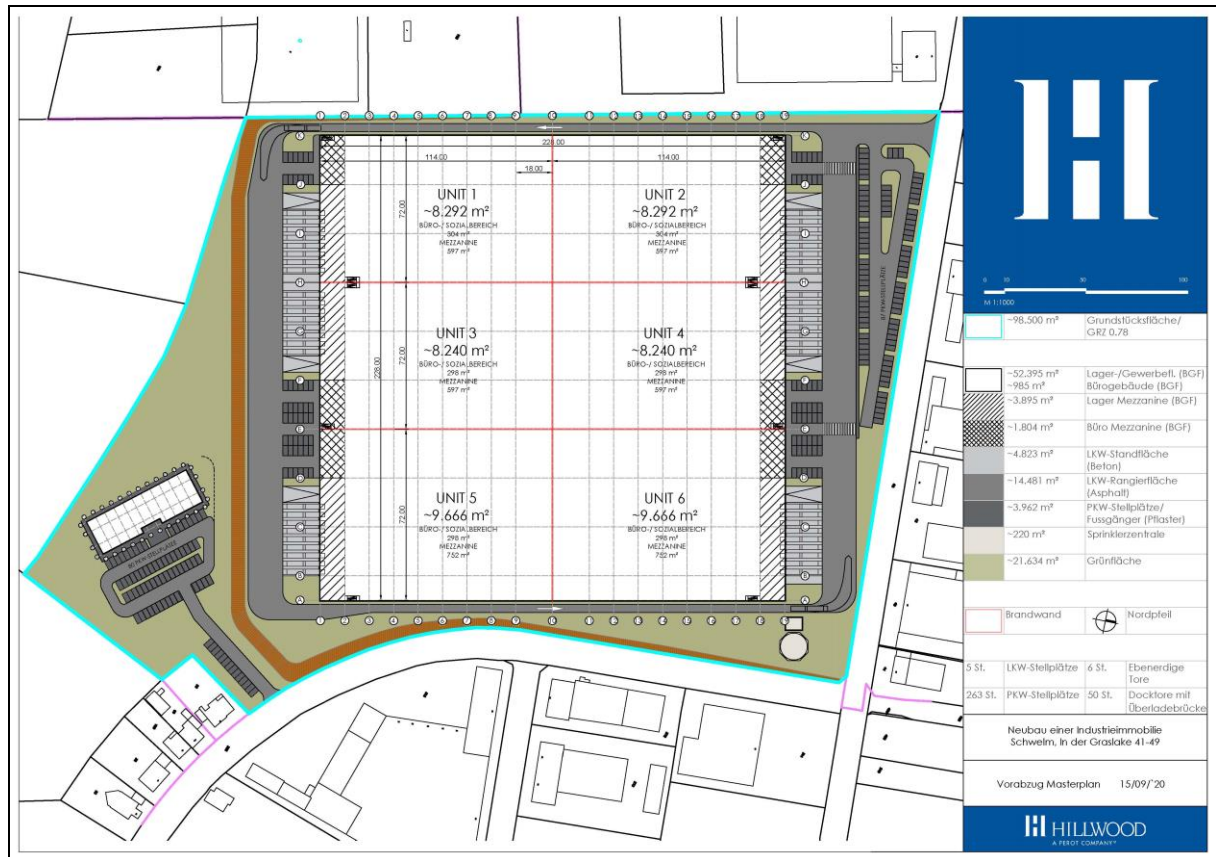


Abbildung 6: Konzeptplan des geplanten Vorhabens (Quelle: HWE Germany GmbH)

Der Pkw-Verkehr erreicht die Firma Avery im Zielverkehr (Zufluss) zu

- 40% aus westlicher Richtung über die Straße In der Graslake
- 10% aus nördlicher Richtung über die Jesinghauser Straße
- 30 % aus nördlicher Richtung über die Straße Am Ochsenkamp
- 20% aus südlicher Richtung über die Straße Am Ochsenkamp.

Der Schwerverkehr -Verkehr erreicht die Firma Avery im Zielverkehr (Zufluss) zu

- 60% aus westlicher Richtung über die Straße In der Graslake
- 20 % aus nördlicher Richtung über die Straße Am Ochsenkamp
- 20% aus südlicher Richtung über die Straße Am Ochsenkamp.

Der Pkw-Verkehr verlässt die Firma Avery im Quellverkehr (Abfluss) zu

- 40% in westliche Richtung über die Straße In der Graslake
- 10% in nördliche Richtung über die Blücherstraße
- 30 % in nördliche Richtung über die Straße Am Ochsenkamp
- 20% in südliche Richtung über die Straße Am Ochsenkamp.

Der Schwerverkehr -Verkehr verlässt die Firma Avery im Quellverkehr (Abfluss) zu

- 60% in westliche Richtung über die Straße In der Graslake
- 20 % in nördliche Richtung über die Straße Am Ochsenkamp
- 20% in südliche Richtung über die Straße Am Ochsenkamp.

Der Pkw-Verkehr erreicht die Firma Hillwood im Zielverkehr (Zufluss) zu

- 40% aus westlicher Richtung über die Straße In der Graslake
- 10% aus nördlicher Richtung über die Jesinghauser Straße
- 30 % aus nördlicher Richtung über die Straße Am Ochsenkamp
- 20% aus südlicher Richtung über die Straße Am Ochsenkamp.

Der Schwerverkehr -Verkehr erreicht die Firma Hillwood im Zielverkehr (Zufluss) zu

- 60% aus westlicher Richtung über die Straße In der Graslake
- 20 % aus nördlicher Richtung über die Straße Am Ochsenkamp
- 20% aus südlicher Richtung über die Straße Am Ochsenkamp.

Der Pkw-Verkehr verlässt die Firma Hillwood im Quellverkehr (Abfluss) zu

- 40% in westliche Richtung über die Straße In der Graslake
- 10% in nördliche Richtung über die Blücherstraße
- 30 % in nördliche Richtung über die Straße Am Ochsenkamp
- 20% in südliche Richtung über die Straße Am Ochsenkamp.

Der Schwerverkehr -Verkehr verlässt die Firma Hillwood im Quellverkehr (Abfluss) zu

- 60% in westliche Richtung über die Straße In der Graslake
- 20 % in nördliche Richtung über die Straße Am Ochsenkamp
- 20% in südliche Richtung über die Straße Am Ochsenkamp.

Die sich aus diesen Verteilungsannahmen ergebenden Zusatzverkehr an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in den Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag sind in der Abbildung 7 übersichtlich aufbereitet dargestellt.

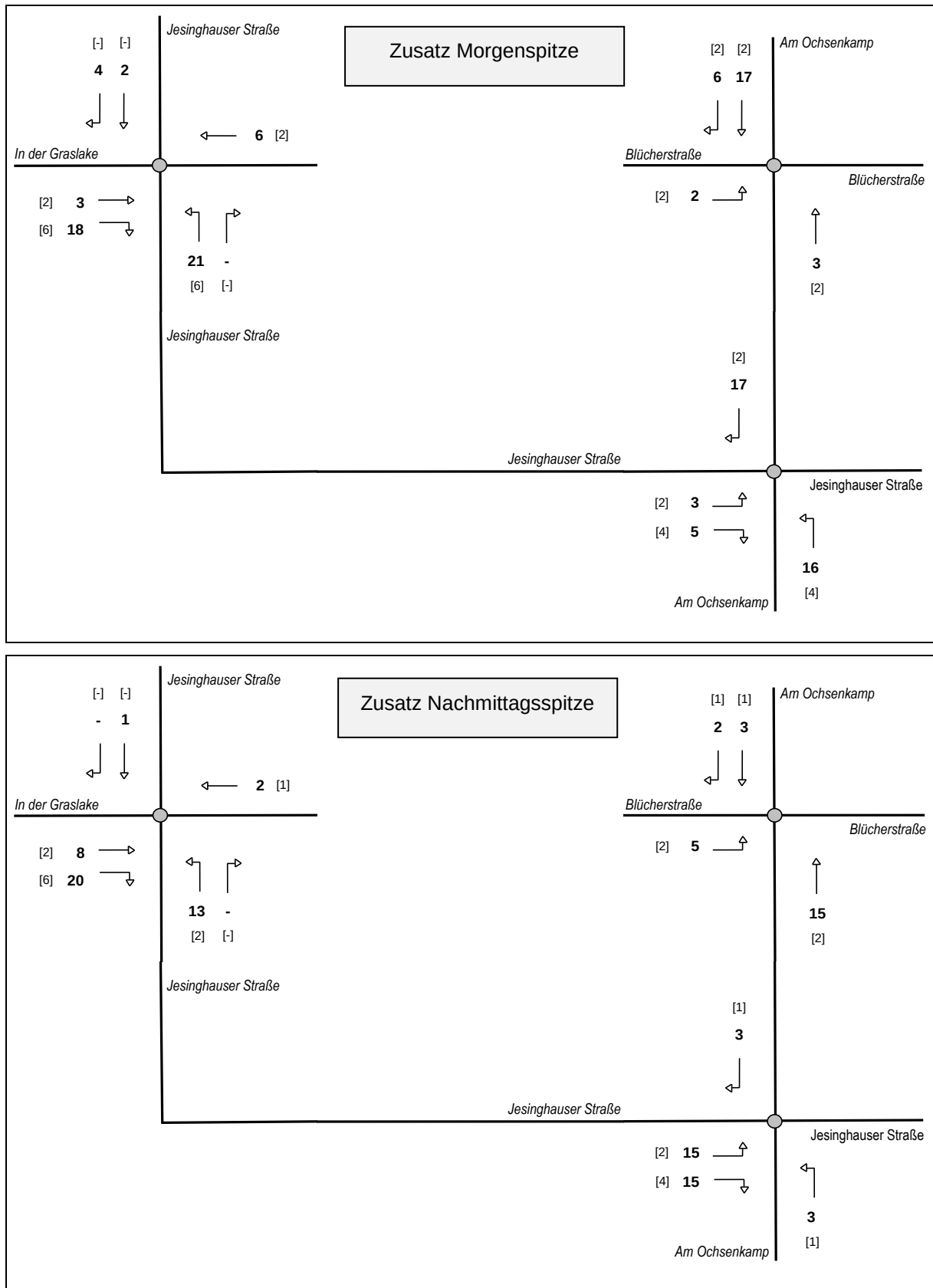


Abbildung 7: ZUSATZ-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in den Spitzenstunden (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

4. PROGNOSE-VERKEHRSELASTUNGEN

4.1 KFZ-FREQUENZEN AN DEN KNOTENPUNKTEN

Die den Leistungsfähigkeitsberechnungen zugrunde gelegten PROGNOSE-Verkehrselastungen ergeben sich durch die Überlagerung der Vorbelastung (Zählwerte vom 24. November 2020 zuzüglich einer pauschalen Erhöhung um 20%) mit den Zusatzverkehren der geplanten gewerblichen Nutzungen. In den Spitzenstunden eines Normalwerktages werden für die maßgeblich zu betrachtenden Knotenpunkte folgende Verkehrszunahmen angesetzt.

	Vorbelastung	Zusatzverkehr	Prognose	Zunahme
<u>In der Graslake / Jesinghauser Straße</u>				
Morgenspitze	181 Kfz/h	54 Kfz/h	235 Kfz/h	29,8 %
Nachmittagsspitze	318 Kfz/h	46 Kfz/h	364 Kfz/h	14,5 %
<u>Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße</u>				
Morgenspitze	893 Kfz/h	28 Kfz/h	921 Kfz/h	3,1 %
Nachmittagsspitze	1.118 Kfz/h	25 Kfz/h	1.143 Kfz/h	2,2 %
<u>Am Ochsenkamp / Blücherstraße</u>				
Morgenspitze	769 Kfz/h	41 Kfz/h	810 Kfz/h	5,3 %
Nachmittagsspitze	974 Kfz/h	36 Kfz/h	1.010 Kfz/h	3,7 %

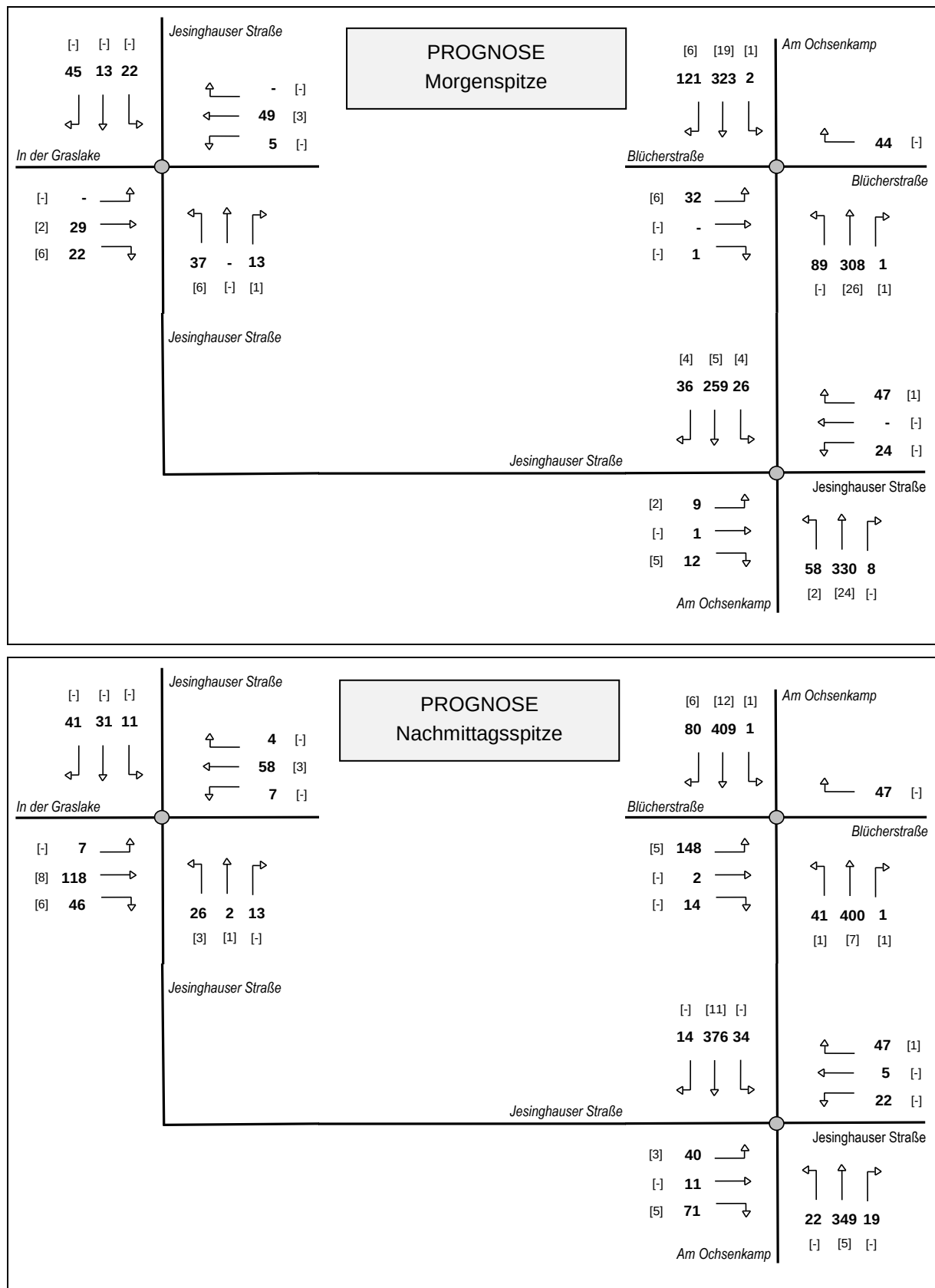


Abbildung 8: PROGNOSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h) an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten in den Spitzenstunden (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

4.2 EINGANGSGRÖSSEN FÜR EINE SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

Zur Bestimmung der Tages-Verkehrsbelastungen (DTV-Werte) an einem Normalwerktag wurden die Zählwerte vom Dienstag, den 24. November 2020 in den Stundengruppen von 7.00 - 9.00 Uhr und 15.00 - 18.00 Uhr aufaddiert und mit entsprechenden Faktoren nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2001)* und *Schmidt (1996)* hochgerechnet. Als Rechenannahme werden alle Zufahrtsstraßen an dem betrachteten Knotenpunkt als Straßen am Stadtrand dem Tagesganglinientyp TGw3 nach *HBS 2001* zugeordnet. Demnach liegt der prozentuale Anteil für die Fahrzeuggruppe „Pkw“ (hier Pkw, Lieferwagen, motorisierte Zweiräder) in der Stundengruppe 7.00 bis 9.00 Uhr bei 16,0% und in der Stundengruppe 15.00 bis 18.00 Uhr bei 25,5% am Tagesverkehr (vgl. Tabelle 9). In der Summe wird daher mit den durch Zählung erhobenen Pkw-Frequenzen in den o.g. Zeiträumen ein Gesamtverkehrsanteil von 41,5% des gesamten Tagesverkehrs abgedeckt. Diese Ansätze werden für die Zählraten des Kraftfahrzeugverkehrs ohne Schwerverkehr (d.h. Pkw, Lieferwagen, motorisierte Zweiräder) in Ansatz gebracht. Für den Schwerverkehr (hier Lkw, Busse und Lastzüge) wird nach *HBS 2001* der prozentuale Anteil in der Stundengruppe 7.00 - 9.00 Uhr mit 16,5% und in der Stundengruppe 15.00 - 18.00 Uhr mit 16,3% am Tagesverkehr in Ansatz gebracht. In der Summe wird mit den durch Zählung erhobenen Kfz-Frequenzen im Schwerverkehr in den o.g. Zeiträumen ein Gesamtverkehrsanteil von 32,8% des gesamten Tagesverkehrs abgedeckt. Mit diesen Ansätzen lassen sich für die angrenzenden Streckenabschnitte die Tagesverkehrsbelastungen im Normalverkehr hochrechnen.

Auf Basis der zugrunde gelegten Tagesganglinientypen lässt sich der prozentuale Anteil der Stundengruppe 6.00 - 22.00 Uhr (Tag) mit 92,3% für den Kraftfahrzeugverkehr ohne Schwerverkehr (d.h. Pkw, Lieferwagen, motorisierte Zweiräder) und für den Schwerverkehr (hier Lkw, Busse und Lastzüge) mit 94,6% und für die Stundengruppe 22.00 - 6.00 Uhr (Nacht) mit 7,5% für den Kraftfahrzeugverkehr ohne Schwerverkehr sowie mit 5,4% für den Schwerverkehr ermitteln.

	Kfz gesamt	„Pkw“	SV
In der Graslake, westlich Jesinghauser Straße			
- Vorbelastung Tagesbelastung	2.262 Kfz/24h	2.189 Fz/24h	73 Fz/24h
- Vorbelastung Tag-Werte	2.091 Kfz/16h	2.021 Fz/16h	70 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht-Werte	171 Kfz/8h	168 Fz/8h	3 Fz/8h
- Zusatz Tagesbelastung	694 Kfz/24h	432 Fz/24h	262 Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	568 Kfz/16h	355 Fz/16h	213 Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	126 Kfz/8h	77 Fz/8h	49 Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	2.956 Kfz/24h	2.621 Fz/24h	335 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	2.659 Kfz/16h	2.376 Fz/16h	283 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	297 Kfz/8h	245 Fz/8h	52 Fz/8h

	Kfz gesamt	„Pkw“	SV
Jesinghauser Straße, nördlich In der Graslake			
- Vorbelastung Tagesbelastung	838 Kfz/24h	824 Fz/24h	14 Fz/24h
- Vorbelastung Tag-Werte	774 Kfz/16h	761 Fz/16h	13 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht-Werte	64 Kfz/8h	63 Fz/8h	1 Fz/8h
- Zusatz Tagesbelastung	39 Kfz/24h	39 Fz/24h	- Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	31 Kfz/16h	31 Fz/16h	- Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	8 Kfz/8h	8 Fz/8h	- Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	877 Kfz/24h	863 Fz/24h	14 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	805 Kfz/16h	792 Fz/16h	13 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	72 Kfz/8h	71 Fz/8h	1 Fz/8h
In der Graslake, östlich Jesinghauser Straße			
- Vorbelastung Tagesbelastung	1.917 Kfz/24h	1.844 Fz/24h	73 Fz/24h
- Vorbelastung Tag-Werte	1.773 Kfz/16h	1.703 Fz/16h	70 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht-Werte	144 Kfz/8h	141 Fz/8h	3 Fz/8h
- Zusatz Tagesbelastung	162 Kfz/24h	98 Fz/24h	64 Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	133 Kfz/16h	81 Fz/16h	52 Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	29 Kfz/8h	17 Fz/8h	12 Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	2.079 Kfz/24h	1.942 Fz/24h	137 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	1.906 Kfz/16h	1.784 Fz/16h	122 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	173 Kfz/8h	158 Fz/8h	15 Fz/8h
Jesinghauser Straße, südlich In der Graslake			
- Vorbelastung Tagesbelastung	822 Kfz/24h	786 Fz/24h	36 Fz/24h
- Vorbelastung Tag-Werte	760 Kfz/16h	726 Fz/16h	34 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht-Werte	62 Kfz/8h	60 Fz/8h	2 Fz/8h
- Zusatz Tagesbelastung	537 Kfz/24h	339 Fz/24h	198 Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	448 Kfz/16h	287 Fz/16h	161 Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	89 Kfz/8h	52 Fz/8h	37 Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	1.359 Kfz/24h	1.125 Fz/24h	234 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	1.208 Kfz/16h	1.013 Fz/16h	195 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	151 Kfz/8h	112 Fz/8h	39 Fz/8h

	Kfz gesamt	„Pkw“	SV
Jesinghauser Straße, westlich Am Ochsenkamp			
- Vorbelastung Tagesbelastung	1.033 Kfz/24h	997 Fz/24h	36 Fz/24h
- Vorbelastung Tag-Werte	954 Kfz/16h	920 Fz/16h	34 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht-Werte	79 Kfz/8h	77 Fz/8h	2 Fz/8h
- Zusatz Tagesbelastung	535 Kfz/24h	339 Fz/24h	196 Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	446 Kfz/16h	287 Fz/16h	159 Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	89 Kfz/8h	52 Fz/8h	37 Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	1.568 Kfz/24h	1.336 Fz/24h	232 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	1.400 Kfz/16h	1.207 Fz/16h	193 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	168 Kfz/8h	129 Fz/8h	39 Fz/8h
Am Ochsenkamp, südlich Jesinghauser Straße			
- Vorbelastung Tagesbelastung	8.104 Kfz/24h	7.760 Fz/24h	344 Fz/24h
- Vorbelastung Tag-Werte	7.489 Kfz/16h	7.163 Fz/16h	326 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht-Werte	615 Kfz/8h	597 Fz/8h	18 Fz/8h
- Zusatz Tagesbelastung	290 Kfz/24h	160 Fz/24h	130 Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	238 Kfz/16h	133 Fz/16h	105 Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	52 Kfz/8h	27 Fz/8h	25 Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	8.394 Kfz/24h	7.920 Fz/24h	474 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	7.727 Kfz/16h	7.296 Fz/16h	431 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	667 Kfz/8h	624 Fz/8h	43 Fz/8h
Jesinghauser Straße, östlich Am Ochsenkamp			
- Vorbelastung Tagesbelastung	1.443 Kfz/24h	1.411 Fz/24h	32 Fz/24h
- Vorbelastung Tag-Werte	1.333 Kfz/16h	1.302 Fz/16h	31 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht-Werte	110 Kfz/8h	109 Fz/8h	1 Fz/8h
- Zusatz Tagesbelastung	- Kfz/24h	- Fz/24h	- Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	- Kfz/16h	- Fz/16h	- Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	- Kfz/8h	- Fz/8h	- Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	1.443 Kfz/24h	1.411 Fz/24h	32 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	1.333 Kfz/16h	1.302 Fz/16h	31 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	110 Kfz/8h	109 Fz/8h	1 Fz/8h

	Kfz gesamt	„Pkw“	SV
Am Ochsenkamp, nördlich Jesinghauser Straße			
- Vorbelastung Tagesbelastung	8.447 Kfz/24h	8.070 Fz/24h	377 Fz/24h
- Vorbelastung Tag-Werte	7.804 Kfz/16h	7.448 Fz/16h	356 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht-Werte	643 Kfz/8h	622 Fz/8h	21 Fz/8h
- Zusatz Tagesbelastung	245 Kfz/24h	179 Fz/24h	66 Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	208 Kfz/16h	154 Fz/16h	54 Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	37 Kfz/8h	25 Fz/8h	12 Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	8.692 Kfz/24h	8.249 Fz/24h	443 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	8.012 Kfz/16h	7.602 Fz/16h	410 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	680 Kfz/8h	647 Fz/8h	33 Fz/8h
Am Ochsenkamp, südlich Blücherstraße			
- Vorbelastung Tagesbelastung	8.546 Kfz/24h	8.158 Fz/24h	388 Fz/24h
- Vorbelastung Tag-Werte	7.897 Kfz/16h	7.530 Fz/16h	367 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht-Werte	649 Kfz/8h	628 Fz/8h	21 Fz/8h
- Zusatz Tagesbelastung	245 Kfz/24h	179 Fz/24h	66 Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	208 Kfz/16h	154 Fz/16h	54 Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	37 Kfz/8h	25 Fz/8h	12 Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	8.791 Kfz/24h	8.337 Fz/24h	454 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	8.105 Kfz/16h	7.684 Fz/16h	421 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	686 Kfz/8h	653 Fz/8h	33 Fz/8h
Blücherstraße, westlich Am Ochsenkamp			
- Vorbelastung Tagesbelastung	2.796 Kfz/24h	2.646 Fz/24h	150 Fz/24h
- Vorbelastung Tag-Werte	2.584 Kfz/16h	2.442 Fz/16h	142 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht-Werte	212 Kfz/8h	204 Fz/8h	8 Fz/8h
- Zusatz Tagesbelastung	122 Kfz/24h	58 Fz/24h	64 Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	97 Kfz/16h	45 Fz/16h	52 Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	25 Kfz/8h	13 Fz/8h	12 Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	2.918 Kfz/24h	2.704 Fz/24h	214 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	2.681 Kfz/16h	2.487 Fz/16h	194 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	237 Kfz/8h	217 Fz/8h	20 Fz/8h

	Kfz gesamt	„Pkw“	SV
Am Ochsenkamp, nördlich Blücherstraße			
- Vorbelastung Tagesbelastung	10.367 Kfz/24h	9.869 Fz/24h	498 Fz/24h
- Vorbelastung Tag-Werte	9.581 Kfz/16h	9.109 Fz/16h	472 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht-Werte	786 Kfz/8h	760 Fz/8h	26 Fz/8h
- Zusatz Tagesbelastung	367 Kfz/24h	237 Fz/24h	130 Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	305 Kfz/16h	199 Fz/16h	106 Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	62 Kfz/8h	38 Fz/8h	24 Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	10.734 Kfz/24h	10.106 Fz/24h	628 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	9.886 Kfz/16h	9.308 Fz/16h	578 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	848 Kfz/8h	798 Fz/8h	50 Fz/8h
Blücherstraße, östlich Am Ochsenkamp			
- Vorbelastung Tagesbelastung	553 Kfz/24h	512 Fz/24h	41 Fz/24h
- Vorbelastung Tag-Werte	511 Kfz/16h	473 Fz/16h	38 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht-Werte	42 Kfz/8h	39 Fz/8h	3 Fz/8h
- Zusatz Tagesbelastung	- Kfz/24h	- Fz/24h	- Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	- Kfz/16h	- Fz/16h	- Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	- Kfz/8h	- Fz/8h	- Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	553 Kfz/24h	512 Fz/24h	41 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	511 Kfz/16h	473 Fz/16h	38 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	42 Kfz/8h	39 Fz/8h	3 Fz/8h

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

Tabelle 9: Prozentuale Anteile je Stunde am Tagesverkehr der Werktage Di - Do für Pkw und Lkw für unterschiedliche Tagesganglinien-Typen (Schmidt, 1996)

5. LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN NACH HBS

5.1 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 10 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 Warte-

zeiten. 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 10: 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 11 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		
D		
E	$\leq 25 \text{ sec}$	$\leq 20 \text{ sec}$
F	$> 25 \text{ sec}$	$> 20 \text{ sec}$

Tabelle 11: 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 12. 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 12: 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 12 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 läuft.
- Stufe F:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken

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

Formblatt: Ausgangsdaten

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

Formblatt: Mischfahrstreifen

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

Formblatt: Berechnung der Sättigungsverkehrsstärke und Ermittlung der maßgebenden Ströme

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

Formblatt: Bewertung der Verkehrsqualität im Kfz-Verkehr

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

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

Formblatt: Bedingt verträgliche Linksabbieger

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

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

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

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

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

Tabelle 13: 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 Parametern ergibt sich die mögliche Leistungsfähigkeit L_K eines Knotenpunktes (Konfliktpunktes) zu

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

In Anlehnung an die Qualitätsstufeneinteilung nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* HBS wird auch für die überschlägige Bewertung der Leistungsfähigkeit signalisierter Knotenpunkte auf der Grundlage des vereinfachten AKF-Verfahrens ein stufenweises Bewertungsverfahren vorgeschlagen, und zwar auf Basis des Bewertungskriterium der rechnerisch ermittelten Kapazitätsreserven. Für die Abgrenzung der einzelnen Qualitätsstufen A bis F werden die in der Tabelle 14 vorgeschlagenen Grenzwerte in Ansatz gebracht.

5.2 IN DER GRASLAKE / JESINGHAUSER STRASSE

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes In der Graslake / Jesinghauser Straße wird die bestehende Vorfahrtregelung und Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt:

Westliche Zufahrt In der Graslake:

- Kombinierte Geradeaus- / Rechts- / Linksabbiegespur

Südliche Zufahrt Jesinghauser Straße (Halt Vorfahrt gewähren):

- Kombinierte Geradeaus- / Rechts- / Linkseinbiegespur

Östliche Zufahrt In der Graslake:

- Kombinierte Geradeaus- / Rechts- / Linksabbiegespur

Nördliche Zufahrt Jesinghauser Straße (Halt Vorfahrt gewähren):

- Kombinierte Geradeaus - / Rechts- / Linkseinbiegespur

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhang 4 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität in den Einzelströmen sind in der Tabelle 14 und für die Mischströme in den Tabellen 15 bis 18 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

- ⇒ In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich in allen wartepflichtigen Verkehrsströmen mit mittleren Wartezeiten deutlich unterhalb von 10 sec/Fz nur sehr geringe Werte. Die Mehrzahl der ein- und abbiegenden Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist sowohl in der Analyse als auch in der Prognose als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.
- ⇒ In allen wartepflichtigen Einzelströmen wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec mittlerer Wartezeit pro Fahrzeug sehr deutlich unterschritten.
- ⇒ Die Betrachtung der jeweils kombinierten Fahrspuren als Mischströme weist in der Prognose gegenüber der bestehenden Verkehrssituation (Vorbelastung) nur geringe Zunahmen der mittleren Wartezeiten auf.
- ⇒ Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose in den beiden Zufahrten der Straße In der Graslake bei mehr als 1.500 Fz/h und in den beiden vorfahrtrechtlich untergeordneten Zufahrten Jesinghauser Straße bei mehr als 600 Fz/h.
- ⇒ Es ergeben sich keine Auswirkungen auf die Staulängen. Diese liegen in allen Zufahrten sowohl in der Vorbelastung als auch in der Prognose zwischen 6 m und 7 m.
- ⇒ Bedingt durch die Entwicklung der geplanten gewerblichen Nutzungen ergeben sich keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.
- ⇒ Der Knotenpunkt In der Graslake Straße / Jesinghauser Straße ist auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen im vorhandenen Ausbauzustand mit der bestehenden Vorfahrtregelung als deutlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Einzelströme Morgenspitze	Vorbelastung	Prognose
 Linksabbieger In der Graslake West	- sec/Fz -	- sec/Fz -
 Linkseinbieger Jesinghauser Straße Süd	4,6 sec/Fz A	5,3 sec/Fz A
 Geradeausstrom Jesinghauser Straße Süd	- sec/Fz -	- sec/Fz -
 Rechtseinbieger Jesinghauser Straße Süd	4,3 sec/Fz A	4,3 sec/Fz A
 Linksabbieger In der Graslake Ost	2,9 sec/Fz A	3,0 sec/Fz A
 Linkseinbieger Jesinghauser Straße Nord	4,4 sec/Fz A	4,5 sec/Fz A
 Geradeausstrom Jesinghauser Straße Nord	4,3 sec/Fz A	4,5 sec/Fz A
 Rechtseinbieger Jesinghauser Straße Nord	4,3 sec/Fz A	4,4 sec/Fz A

Einzelströme Nachmittagsspitze	Vorbelastung	Prognose
 Linksabbieger In der Graslake West	3,0 sec/Fz A	3,0 sec/Fz A
 Linkseinbieger Jesinghauser Straße Süd	5,8 sec/Fz A	6,2 sec/Fz A
 Geradeausstrom Jesinghauser Straße Süd	6,3 sec/Fz A	6,5 sec/Fz A
 Rechtseinbieger Jesinghauser Straße Süd	4,5 sec/Fz A	4,6 sec/Fz A
 Linksabbieger In der Graslake Ost	3,3 sec/Fz A	3,4 sec/Fz A
 Linkseinbieger Jesinghauser Straße Nord	5,1 sec/Fz A	5,3 sec/Fz A
 Geradeausstrom Jesinghauser Straße Nord	5,3 sec/Fz A	5,5 sec/Fz A
 Rechtseinbieger Jesinghauser Straße Nord	4,4 sec/Fz A	4,4 sec/Fz A

Tabelle 14: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße

Mischstrom In der Graslake West	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Vorbelastung	2,0	A	1.770	6
Morgenspitze Prognose	2,2	A	1.618	7
Nachmittagsspitze Vorbelastung	2,2	A	1.620	7
Nachmittagsspitze Prognose	2,3	A	1.558	7

Tabelle 15: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom In der Graslake West am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße

Mischstrom Jesinghauser Straße Süd	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Vorbelastung	4,5	A	797	7
Morgenspitze Prognose	5,2	A	699	7
Nachmittagsspitze Vorbelastung	5,4	A	666	7
Nachmittagsspitze Prognose	5,9	A	611	7

Tabelle 16: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Jesinghauser Straße Süd am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße

Mischstrom In der Graslake Ost	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Vorbelastung	2,1	A	1.733	7
Morgenspitze Prognose	2,1	A	1.697	7
Nachmittagsspitze Vorbelastung	2,1	A	1.707	7
Nachmittagsspitze Prognose	2,1	A	1.693	7

Tabelle 17: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom In der Graslake Ost am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße

Mischstrom Jesinghauser Straße Nord	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Vorbelastung	4,6	A	787	6
Morgenspitze Prognose	4,7	A	768	6
Nachmittagsspitze Vorbelastung	5,2	A	697	6
Nachmittagsspitze Prognose	5,3	A	678	6

Tabelle 18: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Jesinghauser Straße Nord am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße

5.3 AM OCHSENKAMP / JESINGHAUSER STRASSE

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße wird die bestehende Vorfahrtregelung und Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt:

Nördliche Zufahrt Am Ochsenkamp:

- Linksabbiegespur
- Kombinierte Geradeaus- / Rechtsabbiegespur

Westliche Zufahrt Jesinghauser Straße (Halt Vorfahrt gewähren):

- Kombinierte Geradeaus- / Rechts- / Linkseinbiegespur

Südliche Zufahrt Am Ochsenkamp:

- Linksabbiegespur
- Kombinierte Geradeaus- / Rechtsabbiegespur

Östliche Zufahrt Jesinghauser Straße (Halt Vorfahrt gewähren):

- Kombinierte Geradeaus - / Rechts- / Linkseinbiegespur

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhang 5 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität in den Einzelströmen sind in der Tabelle 19 und für die Mischströme in den Tabellen 20 bis 23 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

- ⇒ In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich in allen wartepflichtigen Verkehrsströmen mit mittleren Wartezeiten von weniger als 20 sec/Fz nur geringe Werte. Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr zeitweise beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind allerdings gering und die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist sowohl in der Vorbelastung als auch in der Prognose zumindest als gut (Stufe B) zu bezeichnen.
- ⇒ In allen wartepflichtigen Einzelströmen wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec mittlerer Wartezeit pro Fahrzeug sehr deutlich unterschritten.
- ⇒ Die Betrachtung der jeweils kombinierten Fahrspuren als Mischströme weist in der Prognose gegenüber der bestehenden Verkehrssituation (Vorbelastung) nur geringe Zunahmen der mittleren Wartezeiten auf.
- ⇒ Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose in den beiden vorfahrtrechtlich untergeordneten Zufahrten der Jesinghauser Straße bei mehr als 270 Fz/h und in den beiden Linksabbiegespuren der Straße Am Ochsenkamp bei mehr als 760 Fz/h.
- ⇒ Es ergeben sich nur geringe Auswirkungen auf die Staulängen. Diese liegen in allen Zufahrten sowohl in der Vorbelastung als auch in der Prognose zumeist bei maximal 7 m, lediglich in der westlichen Zufahrt Jesinghauser Straße erhöht sich die Staulänge in der Prognose in der Nachmittagsspitze auf 13 m.
- ⇒ Bedingt durch die Entwicklung der geplanten gewerblichen Nutzungen ergeben sich keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.

⇒ Der Knotenpunkt Jesinghauser Straße / Am Ochsenkamp ist auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen im vorhandenen Ausbauzustand mit der bestehenden Vorfahrtregelung als deutlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Einzelströme Morgenspitze	Vorbelastung	Prognose
 Linksabbieger Am Ochsenkamp Nord	4,7 sec/Fz A	4,7 sec/Fz A
 Linkseinbieger Jesinghauser Straße West	10,8 sec/Fz B	12,8 sec/Fz B
 Geradeausstrom Jesinghauser Straße West	10,2 sec/Fz B	10,7 sec/Fz B
 Rechtseinbieger Jesinghauser Straße West	5,7 sec/Fz A	6,6 sec/Fz A
 Linksabbieger Am Ochsenkamp Süd	4,2 sec/Fz A	4,4 sec/Fz A
 Linkseinbieger Jesinghauser Straße Ost	10,7 sec/Fz B	11,4 sec/Fz B
 Geradeausstrom Jesinghauser Straße Ost	- sec/Fz -	- sec/Fz -
 Rechtseinbieger Jesinghauser Straße Ost	6,2 sec/Fz A	6,2 sec/Fz A

Einzelströme Nachmittagsspitze	Vorbelastung	Prognose
 Linksabbieger Am Ochsenkamp Nord	sec/Fz A	sec/Fz A
 Linkseinbieger Jesinghauser Straße West	sec/Fz A	sec/Fz A
 Geradeausstrom Jesinghauser Straße West	sec/Fz A	sec/Fz A
 Rechtseinbieger Jesinghauser Straße West	sec/Fz A	sec/Fz A
 Linksabbieger Am Ochsenkamp Süd	sec/Fz A	sec/Fz A
 Linkseinbieger Jesinghauser Straße Ost	sec/Fz A	sec/Fz A
 Geradeausstrom Jesinghauser Straße Ost	- sec/Fz -	- sec/Fz -
 Rechtseinbieger Jesinghauser Straße Ost	sec/Fz A	sec/Fz A

Tabelle 19: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße

Linksabbiegestrom Am Ochsenkamp Nord	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Vorbelastung	4,7	A	766	7
Morgenspitze Prognose	4,7	A	766	7
Nachmittagsspitze Vorbelastung	4,6	A	783	6
Nachmittagsspitze Prognose	4,6	A	783	6

Tabelle 20: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Linksabbiegestrom Am Ochsenkamp Nord am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße

Mischstrom Jesinghauser Straße West	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Vorbelastung	8,4	A	429	7
Morgenspitze Prognose	9,6	A	373	7
Nachmittagsspitze Vorbelastung	11,0	B	327	7
Nachmittagsspitze Prognose	13,0	B	277	13

Tabelle 21: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Jesinghauser Straße West am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße

Linksabbiegestrom Am Ochsenkamp Süd	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Vorbelastung	4,2	A	850	7
Morgenspitze Prognose	4,4	A	823	7
Nachmittagsspitze Vorbelastung	4,6	A	781	6
Nachmittagsspitze Prognose	4,6	A	775	6

Tabelle 22: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Linksabbiegestrom Am Ochsenkamp Süd am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße

Mischstrom Jesinghauser Straße Ost	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Vorbelastung	8,4	A	430	7
Morgenspitze Prognose	8,7	A	416	7
Nachmittagsspitze Vorbelastung	10,2	B	353	7
Nachmittagsspitze Prognose	10,5	B	344	7

Tabelle 23: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Jesinghauser Straße Ost am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße

5.4 AM OCHSENKAMP / BLÜCHERSTRASSE

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Am Ochsenkamp / Blücherstraße wird die bestehende Vorfahrtregelung und Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt:

Nördliche Zufahrt Am Ochsenkamp:

- Linksabbiegespur (Busspur)
- Kombinierte Geradeaus- / Rechtsabbiegespur

Westliche Zufahrt Blücherstraße (Halt Vorfahrt gewähren):

- Kombinierte Rechts- / Linkseinbiegespur

Südliche Zufahrt Am Ochsenkamp:

- Linksabbiegespur
- Kombinierte Geradeausspur

Östliche Zufahrt Blücherstraße (Halt Vorfahrt gewähren):

- Rechtseinbiegespur

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhang 6 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität in den Einzelströmen sind in der Tabelle 24 und für die Mischströme in den Tabellen 25 bis 27 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

- ⇒ In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich in den beiden wartepflichtigen Verkehrsströmen mit mittleren Wartezeiten von weniger als 20 sec/Fz nur geringe Werte. Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr zeitweise beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind allerdings gering und die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist sowohl in der Vorbelastung als auch in der Prognose zumindest als gut (Stufe B) zu bezeichnen.
- ⇒ Lediglich im Linkseinbiegestrom der westlichen Zufahrt Blücherstraße ergibt sich mit der Stufe C eine schlechtere Verkehrsqualität. In diesem Verkehrsstrom wird in der Nachmittagsspitze bereits in der Vorbelastung eine mittlere Wartezeit von ca. 23 sec/Fz berechnet, die sich in der Prognose auf ca. 24 sec/Fz leicht erhöht.
- ⇒ Dennoch wird in allen wartepflichtigen Einzelströmen der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec mittlerer Wartezeit pro Fahrzeug deutlich unterschritten.
- ⇒ Die Betrachtung der jeweils kombinierten Fahrspuren als Mischströme weist in der Prognose gegenüber der bestehenden Verkehrssituation (Vorbelastung) nur geringe Zunahmen der mittleren Wartezeiten auf.
- ⇒ Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose in der westlichen Zufahrt Blücherstraße bei mehr als 140 Fz/h, im Linksabbiegestrom der südlichen Zufahrt Am Ochsenkamp bei mehr als 680 Fz/h und im Rechtseinbiegestrom der östlichen Zufahrt Blücherstraße bei mehr als 240 Fz/h.
- ⇒ Es ergeben sich nur geringe Auswirkungen auf die Staulängen. Diese liegen im Linksabbiegestrom der südlichen Zufahrt Am Ochsenkamp und im Rechtseinbiegestrom der östlichen Zufahrt Blücherstraße sowohl in der Vorbelastung als auch in der Prognose bei maximal 7 m, lediglich in

der westlichen Zufahrt Blücherstraße erhöht sich die Staulänge in der Nachmittagsspitze von 19 m in der Vorbelastung auf 25 m in der Prognose.

- ⇒ Bedingt durch die Entwicklung der geplanten Wohnbauflächen ergeben sich keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.
- ⇒ Der Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Blücherstraße ist auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen im vorhandenen Ausbauzustand mit der bestehenden Vorfahrtregelung als ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Einzelströme Morgenspitze	Vorbelastung	Prognose
 Linksabbieger Am Ochsenkamp Nord	5,0 sec/Fz A	5,0 sec/Fz A
 Linkseinbieger Blücherstraße West	12,4 sec/Fz B	13,3 sec/Fz B
 Rechtseinbieger Blücherstraße West	5,5 sec/Fz A	5,6 sec/Fz A
 Linksabbieger Am Ochsenkamp Süd	5,1 sec/Fz A	5,2 sec/Fz A
 Rechtseinbieger Blücherstraße Ost	12,2 sec/Fz B	12,6 sec/Fz B

Einzelströme Nachmittagsspitze	Vorbelastung	Prognose
 Linksabbieger Am Ochsenkamp Nord	6,6 sec/Fz A	6,7 sec/Fz A
 Linkseinbieger Blücherstraße West	22,6 sec/Fz C	24,4 sec/Fz C
 Rechtseinbieger Blücherstraße West	6,3 sec/Fz A	6,3 sec/Fz A
 Linksabbieger Am Ochsenkamp Süd	5,2 sec/Fz A	5,2 sec/Fz A
 Rechtseinbieger Blücherstraße Ost	14,4 sec/Fz B	14,8 sec/Fz B

Tabelle 24: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Blücherstraße

Mischstrom Blücherstraße West	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Vorbelastung	12,3	B	294	7
Morgenspitze Prognose	13,1	B	274	7
Nachmittagsspitze Vorbelastung	23,0	C	156	19
Nachmittagsspitze Prognose	24,9	C	143	25

Tabelle 25: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Blücherstraße West am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Blücherstraße

Linksabbiegestrom Am Ochsenkamp Süd	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Vorbelastung	5,1	A	707	6
Morgenspitze Prognose	5,2	A	686	6
Nachmittagsspitze Vorbelastung	5,2	A	691	7
Nachmittagsspitze Prognose	5,2	A	687	7

Tabelle 26: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Linksabbiegestrom Am Ochsenkamp Süd am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Blücherstraße

Rechtseinbiegestrom Blücherstraße Ost	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Vorbelastung	12,2	B	296	6
Morgenspitze Prognose	12,6	B	286	6
Nachmittagsspitze Vorbelastung	14,4	B	250	6
Nachmittagsspitze Prognose	14,8	B	243	6

Tabelle 27: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Rechtseinbiegestrom Blücherstraße Ost am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Blücherstraße

6. ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

In der Stadt Schwelm ist auf dem Grundstück In der Graslake 41-49 der Neubau eines Bürogebäudes und einer Gewerbehalle vorgesehen. Die Kfz-seitige Anbindung ist für den Pkw- und Lkw-Verkehr über einen Anschluss an die Straße In der Graslake und über eine zusätzliche Anbindung nur für den Pkw-Verkehr an die Jesinghauser Straße geplant. Die Straße In der Graslake schließt an die Blücherstraße an, die wiederum über die Straße Am Ochsenkamp L 726 an das umgebende Hauptstraßennetz angebunden wird. Die Jesinghauser Straße ist direkt an die Straße Am Ochsenkamp L 726 angeschlossen.

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens ist der Nachweis einer angemessenen Verkehrserschließung zu erbringen. Hierzu ist die Vorbelastung der maßgeblich betroffenen Knotenpunkte im umgebenden Hauptstraßennetz In der Graslake / Jesinghauser Straße, Am Ochsenkamp L 726 / Blücherstraße und Am Ochsenkamp L 726 / Jesinghauser Straße zu ermitteln und mit den Neuverkehren der geplanten gewerblichen Nutzungen zu maßgebenden Prognose-Verkehrsbelastungen zu überlagern. Auf der Basis der Prognose-Frequenzen ist dann die Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität und Sicherheit der Knotenpunkte In der Graslake / Jesinghauser Straße, Am Ochsenkamp L 726 / Blücherstraße und Am Ochsenkamp L 726 / Jesinghauser Straße zu bewerten.

Zur Beschreibung der bestehenden Verkehrssituation wurden am Dienstag, den 24. November 2020 an den Knotenpunkten In der Graslake / Jesinghauser Straße, Am Ochsenkamp / Blücherstraße und Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße in den Zeiträumen zwischen 7.00 und 9.00 Uhr am Morgen sowie zwischen 15.00 und 18.00 Uhr am Nachmittag Verkehrszählungen durchgeführt.

Zur Bestimmung der Spitzenstunden erfolgt eine differenzierte Betrachtung der erhobenen Kfz-Frequenzen in 15-Minuten-Intervallen (vgl. Tabellen 2 bis 4). Im Ergebnis zeigt sich, dass die Morgenspitze an den drei betrachteten Knotenpunkten zu unterschiedlichen Zeiten auftritt; am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße bereits zwischen 7.00 und 8.00 Uhr, am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Blücherstraße zwischen 7.15 und 8.15 Uhr und am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße zwischen 7.30 und 8.30 Uhr. Auch bei der Nachmittagsspitze ergibt sich ein unterschiedliches Bild; an am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße ist die Spitzenstunde am Nachmittag zwischen 15.30 und 16.30 Uhr und an den Knotenpunkten Am Ochsenkamp / Blücherstraße und Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße im Zeitintervall zwischen 15.45 und 16.45 Uhr aufgetreten.

Bei der Bewertung und Interpretation der Zählergebnisse ist zu beachten, dass durch die Corona-Krise im Jahr 2020 zum Teil signifikante Einschränkungen und Veränderungen im Privat- und Arbeitsleben aufgetreten sind, die sich auf das Verkehrsaufkommen im Kfz-Verkehr auswirken. Zum Zeitpunkt der Erhebungen vor Ort im November 2020 waren zahlreiche Menschen teilweise in Kurzarbeit oder im Homeoffice, die Schulen, Kindergärten und sonstige Bildungseinrichtungen waren noch nicht wieder im Vollbetrieb und auch Gastronomiebetriebe und Freizeiteinrichtungen waren zum Teil nur eingeschränkt geöffnet. Dies wirkt sich auch auf den Personenverkehr in der Stadt Schwelm und in dem unmittelbar betroffenen Umfeld aus. Nach den Auswertungen des Instituts der deutschen Wirtschaft machen beispielsweise Fahrten zum Zwecke von Freizeitaktivitäten und Erledigungen laut einer im Jahr 2017 durchgeführten Erhebung im Auftrag des Verkehrsministeriums bereits etwa 32 Prozent des Pkw-Verkehrs in Deutschland aus. Diese Fahrten sind durch die Corona-Krise beeinträchtigt.

Ebenfalls eingeschränkt sind Fahrten zur Arbeit (23 Prozent) und dienstliche Fahrten (19 Prozent). Damit ist derzeit trotz weitreichender Lockerungen nach wie vor ein Teil des Pkw-Verkehrs von den Maßnahmen gegen die Pandemie betroffen.

Die Veränderungen im Kfz-Verkehr nach Erfahrungswerten aus dem gesamten Bundesgebiet verdeutlicht, dass während der Osterzeit im Zeitraum Mitte April 2020 mit ca. 55% der insgesamt stärkste Rückgang an den 348 DZ/AMS festgestellt wurde. Danach waren die Rückgänge immer geringer ausgeprägt und lagen im Zeitraum Ende Mai / Anfang Juni bei nur ca. 10%.

Eine insgesamt rückläufige Tendenz zeigt sich auch in den Veröffentlichungen des *Instituts der deutschen Wirtschaft*. Dort erfolgte eine Analyse auf der Basis von 78 Zählbereichen auf Bundesfernstraßen in NRW. Mit diesen Daten lassen sich die Veränderungen der Lkw- und Pkw-Mengen zwischen den Jahren 2020 und 2018 in den einzelnen Kalenderwochen berechnen. Im Zuge der Corona-Pandemie im Jahr 2020 erfolgte von Seiten der Politik zu Beginn eine schrittweise Einschränkung des öffentlichen und wirtschaftlichen Lebens. Als ersten besonders großen Einschnitt in dieser Zeit ist das bundesweite Kontaktverbot zu Beginn der 13. Kalenderwoche Ende März zu nennen. Die Daten zeigen, dass in dieser Woche sowohl die Menge an Lkw- als auch an Pkw-Verkehr massiv eingebrochen ist; das Minus belief sich bei den Lkws auf 20 Prozent, bei den Pkws sogar auf knapp 60 Prozent. Im Durchschnitt der 13. bis 24. Kalenderwoche liegt der Rückgang bei den Lkws bei 24 Prozent und bei den Pkws sogar bei 48 Prozent, welcher als Effekt der Nachfrage- und Angebotsschocks der Pandemie zu verzeichnen ist. Zu erkennen ist aber auch eine insgesamt stetig rückläufige Tendenz bzw. umgekehrt ein ständiges Ansteigen der Kfz-Frequenzen in den vergangenen Wochen von Ende März bis Anfang Juni 2020.

Die vorgenannten Daten und Veränderungen ergeben sich aus den Auswertungen im Autobahn- und Fernstraßennetz von Deutschland. Innerhalb des Nahbereiches und somit für kürzere Wegstrecken sind coronabedingt darüber hinaus auch spürbare Änderungen in der Verkehrsmittelwahl zu verzeichnen. So ist mit Beginn der Corona-Krise ein extremer Rückgang der ÖPNV-Nutzer eingetreten, beispielsweise meldeten die Berliner Verkehrsbetriebe einen Rückgang der Fahrgäste um 70 bis 75 Prozent, mit der Folge, dass die Fahrpläne teilweise erheblich eingeschränkt wurden. Ein Großteil dieser früheren ÖPNV-Kunden nutzt stattdessen den Pkw und begünstigt demnach in der Tendenz wiederum einen Anstieg der Kfz-Frequenzen ein. Gleichzeitig ist ein spürbarer Anstieg im Radverkehr zu beobachten, nicht nur im Freizeitverkehr sondern auch im Alltags- und Berufsverkehr. Die Mobilitätsveränderung wird daher im Nahbereich durch sehr vielfältige Einflüsse gekennzeichnet. Nach den Erfahrungswerten der Gutachten durch Gegenüberstellung eigener aktueller Zählungen mit Zähldaten vor der Corona-Krise ist in den Zeiträumen Anfang / Mitte Mai 2020 bis zu 30% weniger Kfz-Verkehr und in den Zeiträumen Ende Mai / Anfang Juni 2020 bis zu 10% weniger Kfz-Verkehr aufgetreten.

Für die zu betrachtenden Knotenpunkte liegen keine Zähldaten aus einer coronaunbeeinflussten Zeit als unmittelbare Vergleichsgrundlage vor; eine präzise Bewertung der Zähldaten vom 24. November 2020 kann daher nicht vorgenommen werden. Zur Berücksichtigung, dass zum Zeitpunkt der Erhebungen beispielsweise ein Teil der Berufstätigen zeitweise im Homeoffice tätig war oder der ÖPNV aus Sorge vor einem Infektionsrisiko weniger frequentiert wurde als zu normalen Zeiten, werden im vorliegenden Fall, um auf der sicheren Seite zu liegen, zur Beschreibung der VORBELASTUNG die Zählwerte vom 24. November 2020 um 20% erhöht angesetzt.

Im Rahmen der Verkehrserzeugungsberechnungen ergibt sich für den Dienstleistungsbereich der Firma Avery ein Zusatzverkehrsaufkommen von 111 Kfz/Tag, davon 106 Kfz/Tag im Pkw- Verkehr und 5 Kfz/Tag für einen möglichen Nutzungsmix aus produzierendem Gewerbe, Lagerung und Logistik der Firma Hillwood ein Zusatzverkehrsaufkommen von 610 Kfz/Tag, davon 290 Kfz/Tag im Pkw-Verkehr und 320 Kfz/Tag im Schwerverkehr.

Die den Leistungsfähigkeitsberechnungen zugrunde gelegten PROGNOSE-Verkehrsbelastungen ergeben sich durch die Überlagerung der Vorbelastung (Zählwerte vom 24. November 2020 zuzüglich einer pauschalen Erhöhung um 20%) mit den Zusatzverkehren der geplanten gewerblichen Nutzungen. In den Spitzenstunden eines Normalwerktages werden für die maßgeblich zu betrachtenden Knotenpunkte folgende Verkehrszunahmen angesetzt.

	Vorbelastung	Zusatzverkehr	Prognose	Zunahme
<u>In der Graslake / Jesinghauser Straße</u>				
Morgenspitze	181 Kfz/h	54 Kfz/h	235 Kfz/h	29,8 %
Nachmittagsspitze	318 Kfz/h	46 Kfz/h	364 Kfz/h	14,5 %
<u>Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße</u>				
Morgenspitze	893 Kfz/h	28 Kfz/h	921 Kfz/h	3,1 %
Nachmittagsspitze	1.118 Kfz/h	25 Kfz/h	1.143 Kfz/h	2,2 %
<u>Am Ochsenkamp / Blücherstraße</u>				
Morgenspitze	769 Kfz/h	41 Kfz/h	810 Kfz/h	5,3 %
Nachmittagsspitze	974 Kfz/h	36 Kfz/h	1.010 Kfz/h	3,7 %

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

In der Graslake / Jesinghauser Straße

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes In der Graslake / Jesinghauser Straße wird die bestehende Vorfahrtregelung und Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt.

In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich in allen wartepflichtigen Verkehrsströmen mit mittleren Wartezeiten deutlich unterhalb von 10 sec/Fz nur sehr geringe Werte. Die Mehrzahl der ein- und abbiegenden Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist sowohl in der Analyse als auch in der Prognose als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.

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

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

Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose in den beiden Zufahrten der Straße In der Graslake bei mehr als 1.500 Fz/h und in den beiden vorfahrtrechtlich untergeordneten Zufahrten Jesinghauser Straße bei mehr als 600 Fz/h.

Es ergeben sich keine Auswirkungen auf die Staulängen. Diese liegen in allen Zufahrten sowohl in der Vorbelastung als auch in der Prognose zwischen 6 m und 7 m.

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

Der Knotenpunkt In der Graslake Straße / Jesinghauser Straße ist auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen im vorhandenen Ausbauzustand mit der bestehenden Vorfahrtregelung als deutlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße wird die bestehende Vorfahrtregelung und Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt.

In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich in allen wartepflichtigen Verkehrsströmen mit mittleren Wartezeiten von weniger als 20 sec/Fz nur geringe Werte. Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr zeitweise beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind allerdings gering und die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist sowohl in der Vorbelastung als auch in der Prognose zumindest als gut (Stufe B) zu bezeichnen.

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

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

Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose in den beiden vorfahrtrechtlich untergeordneten Zufahrten der Jesinghauser Straße bei mehr als 270 Fz/h und in den beiden Linksabbiegespuren der Straße Am Ochsenkamp bei mehr als 760 Fz/h.

Es ergeben sich nur geringe Auswirkungen auf die Staulängen. Diese liegen in allen Zufahrten sowohl in der Vorbelastung als auch in der Prognose zumeist bei maximal 7 m, lediglich in der westlichen Zufahrt Jesinghauser Straße erhöht sich die Staulänge in der Prognose in der Nachmittagsspitze auf 13 m.

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

Der Knotenpunkt Jesinghauser Straße / Am Ochsenkamp ist auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen im vorhandenen Ausbauzustand mit der bestehenden Vorfahrtregelung als deutlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Am Ochsenkamp / Blücherstraße

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Am Ochsenkamp / Blücherstraße wird die bestehende Vorfahrtregelung und Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt.

In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich in den beiden wartepflichtigen Verkehrsströmen mit mittleren Wartezeiten von weniger als 20 sec/Fz nur geringe Werte. Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr zeitweise beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind allerdings gering und die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist sowohl in der Vorbelastung als auch in der Prognose zumindest als gut (Stufe B) zu bezeichnen.

Lediglich im Linkseinbiegestrom der westlichen Zufahrt Blücherstraße ergibt sich mit der Stufe C eine schlechtere Verkehrsqualität. In diesem Verkehrsstrom wird in der Nachmittagsspitze bereits in der Vorbelastung eine mittlere Wartezeit von ca. 23 sec/Fz berechnet, die sich in der Prognose auf ca. 24 sec/Fz leicht erhöht.

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

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

Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose in der westlichen Zufahrt Blücherstraße bei mehr als 140 Fz/h, im Linksabbiegestrom der südlichen Zufahrt Am Ochsenkamp bei mehr als 680 Fz/h und im Rechtseinbiegestrom der östlichen Zufahrt Blücherstraße bei mehr als 240 Fz/h.

Es ergeben sich nur geringe Auswirkungen auf die Staulängen. Diese liegen im Linksabbiegestrom der südlichen Zufahrt Am Ochsenkamp und im Rechtseinbiegestrom der östlichen Zufahrt Blücherstraße sowohl in der Vorbelastung als auch in der Prognose bei maximal 7 m, lediglich in der westlichen Zufahrt Blücherstraße erhöht sich die Staulänge in der Nachmittagsspitze von 19 m in der Vorbelastung auf 25 m in der Prognose.

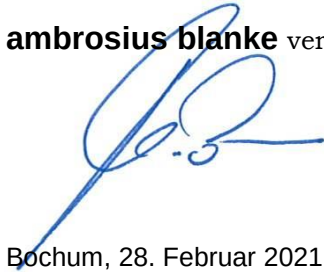
Bedingt durch die Entwicklung der geplanten Wohnbauflächen ergeben sich keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.

Der Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Blücherstraße ist auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen im vorhandenen Ausbauzustand mit der bestehenden Vorfahrtregelung als ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Zusammengefasst und abschließend ergeben sich aus verkehrsgutachterlicher Sicht unter Berücksichtigung der dargestellten Grundlagen und Berechnungsannahmen keine Bedenken gegen den geplanten Neubau eines Bürogebäudes und einer Gewerbehalle am Standort In der Graslake 41-49 in Schwelm. Die aus dem geplanten Vorhaben zusätzlich hervorgerufenen Kfz-Verkehre führen mit

den zugrunde gelegten Verteilungsansätzen weder auf dem Stadt Stadtgebiet von Schwelm noch auf dem Stadtgebiet von Wuppertal zu signifikant spürbaren Auswirkungen der verkehrlichen Kenngrößen und insbesondere zu keiner veränderten Bewertung der Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.

ambrosius blanke verkehr.infrastruktur



Bochum, 28. Februar 2021

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

1	Lage des Plangebietes und der zu betrachtenden Knotenpunkte mit Bezug2 zum umgebenden Straßennetz
2	Auswirkungen der Corona-Pandemie 2020 auf den Straßenverkehr4 an 348 Dauerzählstellen (DZ) und Achslastmessstellen (AMS) auf BAB
3	Rückgang des Straßenverkehrs in der Corona-Krise auf Bundesfernstraßen in NRW5
4	ANALYSE-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten7 in den Spitzenstunden
5	VORBELASTUNG an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten8 in den Spitzenstunden
6	Konzeptplan des geplanten Vorhabens.....19
7	ZUSATZ-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten.....21 in den Spitzenstunden
8	PROGNOSE-Verkehrsbelastungen an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten.....23 in den Spitzenstunden

VERZEICHNIS DER TABELLEN

1	Rückgang des Verkehrs aufgrund der Corona-Pandemie im Vergleich zum.....4 von Corona unbeeinflussten Verkehr
2	ANALYSE-Verkehrsbelastungen in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt.....9 In der Graslake / Jesinghauser Straße
3	ANALYSE-Verkehrsbelastungen in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt.....10 Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße
4	ANALYSE-Verkehrsbelastungen in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt.....11 Am Ochsenkamp / Blücherstraße
5	Prozentuale Aufteilung des Kfz-Verkehrs für den Nutzungsbereich14 Dienstleistung / Büro
6	Verteilung des Zusatzverkehrs der Firma Avery für eine Nutzung.....15 mit einem Schwerpunkt aus dem Bereich Dienstleistung / Büro
7	Prozentuale Aufteilung des Kfz-Verkehrs mit Differenzierung nach Fahrzeugarten17 für den Nutzungsbereich Spedition / Logistik
8	Verteilung des Zusatzverkehrs nach Fahrzeugarten für eine gewerbliche Nutzung.....18 mit einem Mix aus produzierendem Gewerbe, Lagerung und Logistik
9	Prozentuale Anteile je Stunde am Tagesverkehr der Werktage Di - Do29 für Pkw und Lkw für unterschiedliche Tagesganglinien-Typen

10	Grenzwerte der mittleren Wartezeit für Fahrzeugverkehr auf der Fahrbahn31 an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen für verschiedene Qualitätsstufen	31
11	Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage31 mit Rechts-vor-Links-Regelung für verschiedene Qualitätsstufen	31
12	Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage.....32 für verschiedene Qualitätsstufen	32
13	Grenzwerte der Kapazitätsreserven für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage.....34 für verschiedene Qualitätsstufen auf Basis der rechnerisch ermittelten Kapazitätsreserven nach dem AKF-Verfahren	34
14	Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen37 am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße	37
15	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom38 In der Graslake West am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße	38
16	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom38 Jesinghauser Straße Süd am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße	38
17	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom38 In der Graslake Ost am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße	38
18	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom39 Jesinghauser Straße Nord am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße	39
19	Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen41 am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße	41
20	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom42 Am Ochsenkamp Nord am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße	42
21	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom42 Jesinghauser Straße West am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße	42
22	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom42 Am Ochsenkamp Süd am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße	42
23	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom43 Jesinghauser Straße Ost am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße	43
24	Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen45 am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße	45
25	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom46 Blücherstraße West am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Blücherstraße	46
26	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Linksabbiegestrom.....46 Am Ochsenkamp Süd am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Blücherstraße	46
27	Kenngößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Rechtseinbiegestrom46 Blücherstraße Ost am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Blücherstraße	46

LITERATURHINWEISE

Bosserhoff, D.

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

Bosserhoff, D., Vogt, W.

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

Brilon, Werner; Großmann, Michael; Blanke, Harald

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

Bundesanstalt für Straßenwesen BASt

Auswirkungen der Corona-Pandemie 2020 auf den Straßenverkehr an 348 Dauerzählstellen (DZ) und Achslastmessstellen (AMS) auf BAB. BASt, 10. Juni 2020

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

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

Gleue, A.W.

Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung signalgeregelter Knotenpunkte.
Straßenbau und Straßenverkehrstechnik Heft 136, 1972.

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.

Institut der deutschen Wirtschaft

Vollbremsung: Die Folgen von Corona für den Straßenverkehr. IW-Kurzbericht 60/2020.

Schmidt, G.

Hochrechnungsfaktoren für Kurzzeitzählungen auf Innerortsstraße. Straßenverkehrstechnik, Heft 11, 1996.

VERZEICHNIS DES ANHANGS

ANHANG 1:	ANALYSE - Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße - Ergebnisse der Verkehrszählung vom 10. November 2020 -
Abbildung 1:	7.00 - 8.00 Uhr
Abbildung 2:	8.00 - 9.00 Uhr
Abbildung 3:	7.30 - 8.30 Uhr (Morgenspitze)
Abbildung 4:	15.00 - 16.00 Uhr
Abbildung 5:	16.00 - 17.00 Uhr
Abbildung 6:	17.00 - 18.00 Uhr
Abbildung 7:	15.30 - 16.30 Uhr (Nachmittagsspitze)
ANHANG 2:	ANALYSE - Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße - Ergebnisse der Verkehrszählung vom 10. November 2020 -
Abbildung 1:	7.00 - 8.00 Uhr (Morgenspitze)
Abbildung 2:	8.00 - 9.00 Uhr
Abbildung 3:	15.00 - 16.00 Uhr
Abbildung 4:	16.00 - 17.00 Uhr
Abbildung 5:	17.00 - 18.00 Uhr
Abbildung 6:	15.45 - 16.45 Uhr (Nachmittagsspitze)
ANHANG 3:	ANALYSE - Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Blücherstraße - Ergebnisse der Verkehrszählung vom 10. November 2020 -
Abbildung 1:	7.00 - 8.00 Uhr
Abbildung 2:	8.00 - 9.00 Uhr
Abbildung 3:	7.30 - 8.30 Uhr (Morgenspitze)
Abbildung 4:	15.00 - 16.00 Uhr
Abbildung 5:	16.00 - 17.00 Uhr
Abbildung 6:	17.00 - 18.00 Uhr
Abbildung 7:	15.30 - 16.30 Uhr (Nachmittagsspitze)
ANHANG 4:	HBS-Leistungsfähigkeitsberechnung Vorfahrt In der Graslake / Jesinghauser Straße
Anhang 4a:	Vorbelastung Morgenspitze
Anhang 4b:	Prognose Morgenspitze
Anhang 4c:	Vorbelastung Nachmittagsspitze
Anhang 4d:	Prognose Nachmittagsspitze

ANHANG 5: HBS-Leistungsfähigkeitsberechnung Vorfahrt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße

Anhang 5a: Vorbelastung Morgenspitze

Anhang 5b: Prognose Morgenspitze

Anhang 5c: Vorbelastung Nachmittagsspitze

Anhang 5d: Prognose Nachmittagsspitze

ANHANG 6: HBS-Leistungsfähigkeitsberechnung Vorfahrt Am Ochsenkamp / Blücherstraße

Anhang 6a: Vorbelastung Morgenspitze

Anhang 6b: Prognose Morgenspitze

Anhang 6c: Vorbelastung Nachmittagsspitze

Anhang 6d: Prognose Nachmittagsspitze

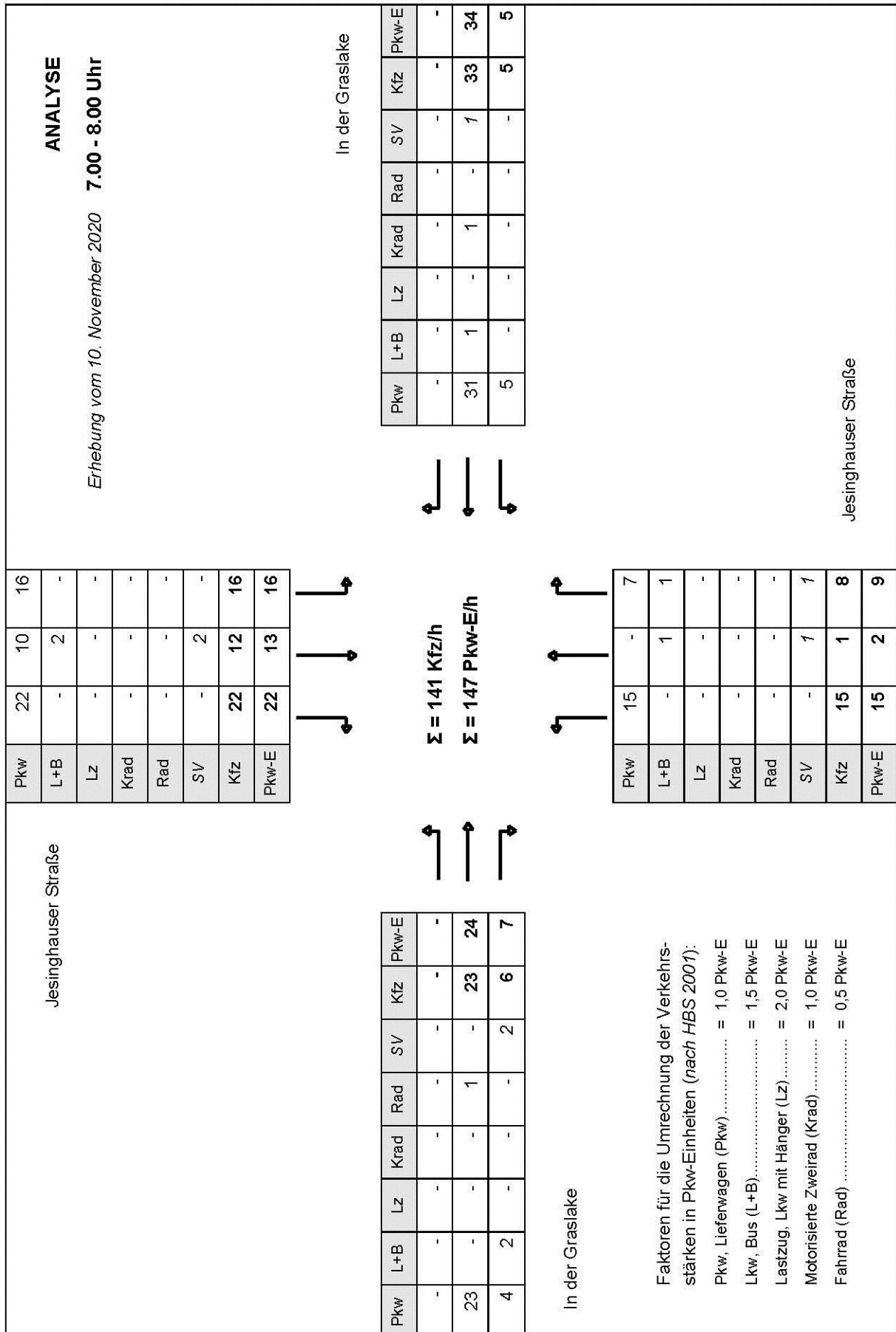


Abbildung 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße im Zeitraum 7.00 - 8.00 Uhr

Ergebnisse der Verkehrszählung vom 10. November 2020

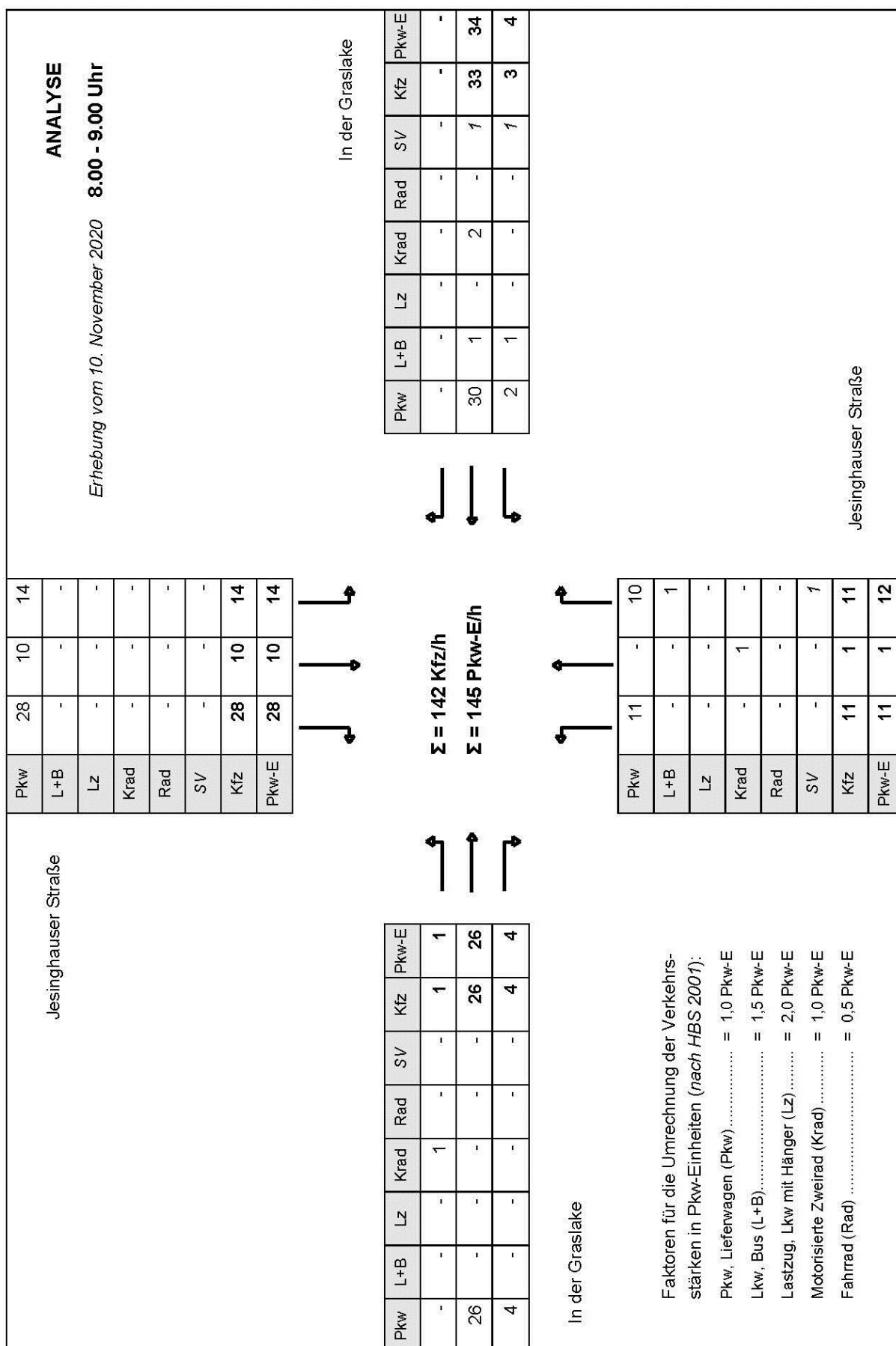


Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße im Zeitraum 8.00 - 9.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 10. November 2020

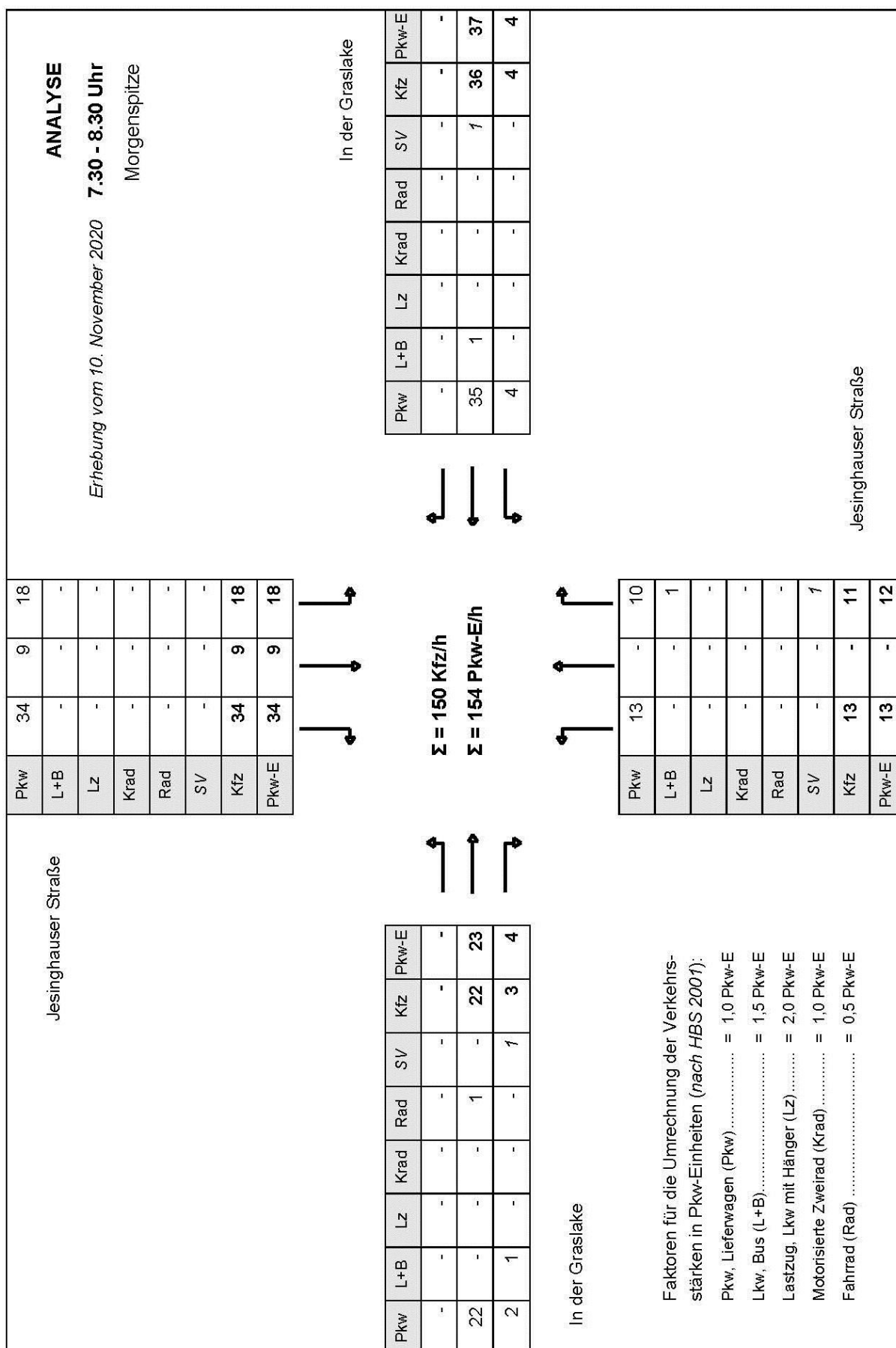


Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße im Zeitraum 7.30 - 8.30 Uhr (Morgenspitze)
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 10. November 2020

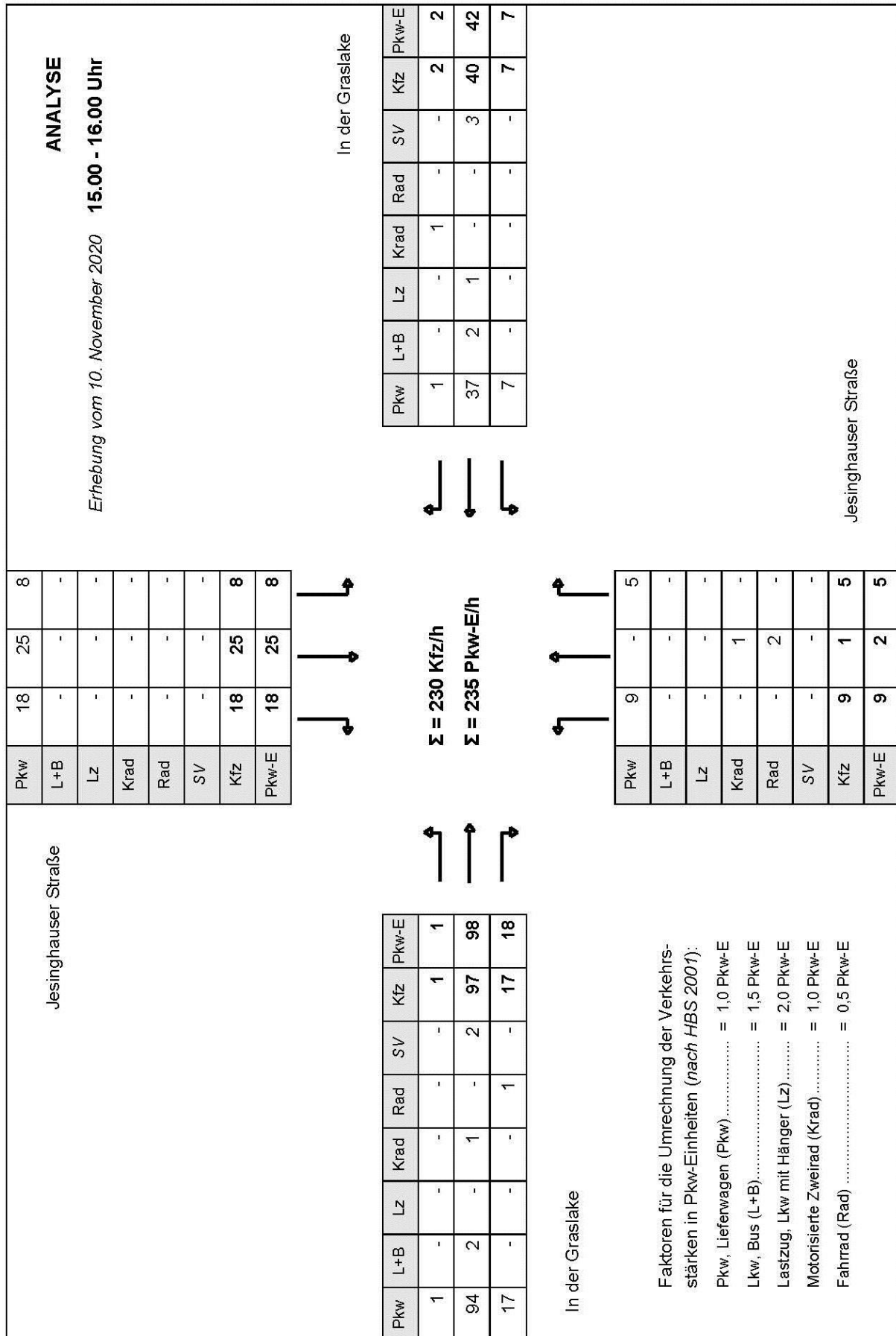


Abbildung 4: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße im Zeitraum 15.00 - 16.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 10. November 2020

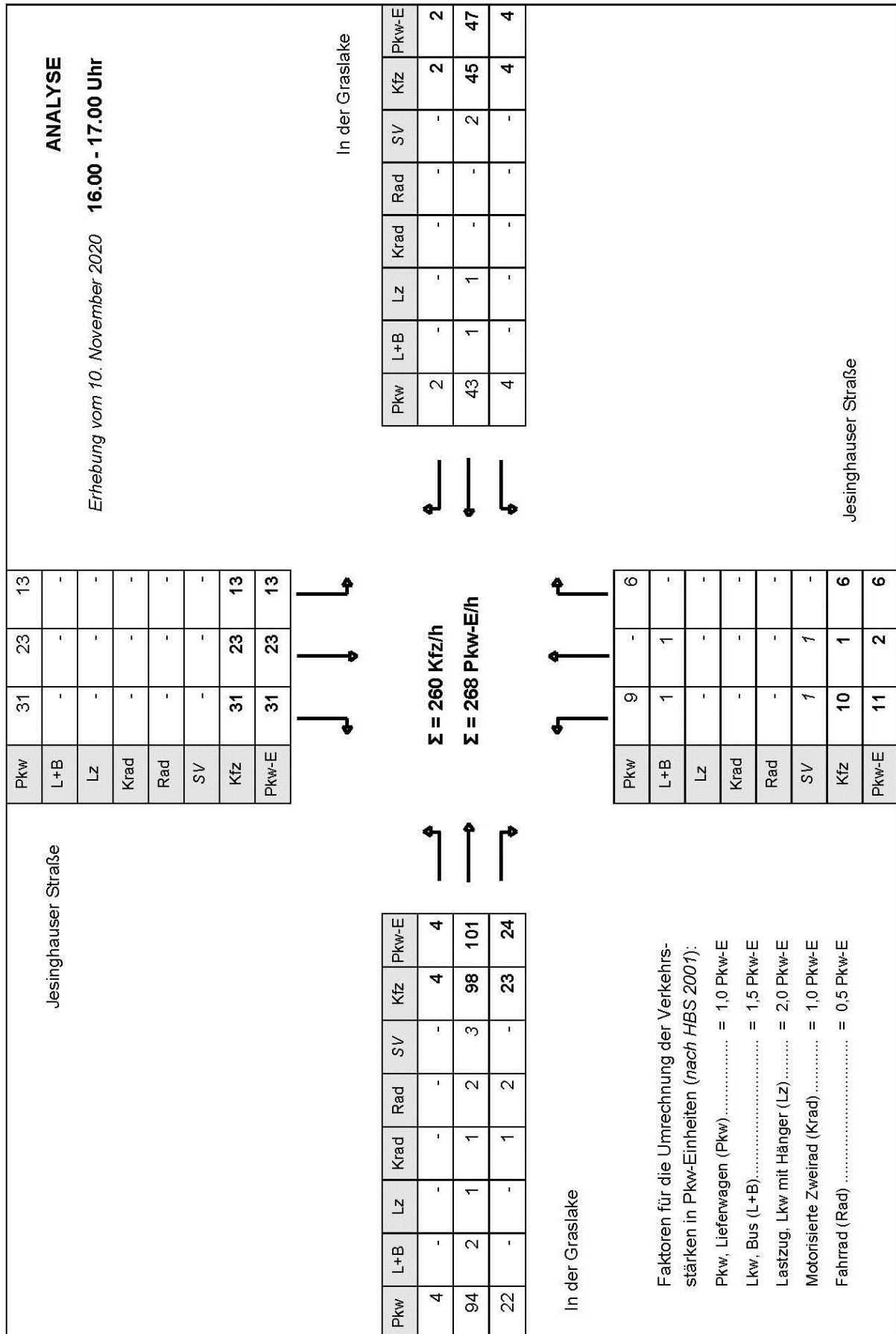


Abbildung 5: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße im Zeitraum 16.00 - 17.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 10. November 2020

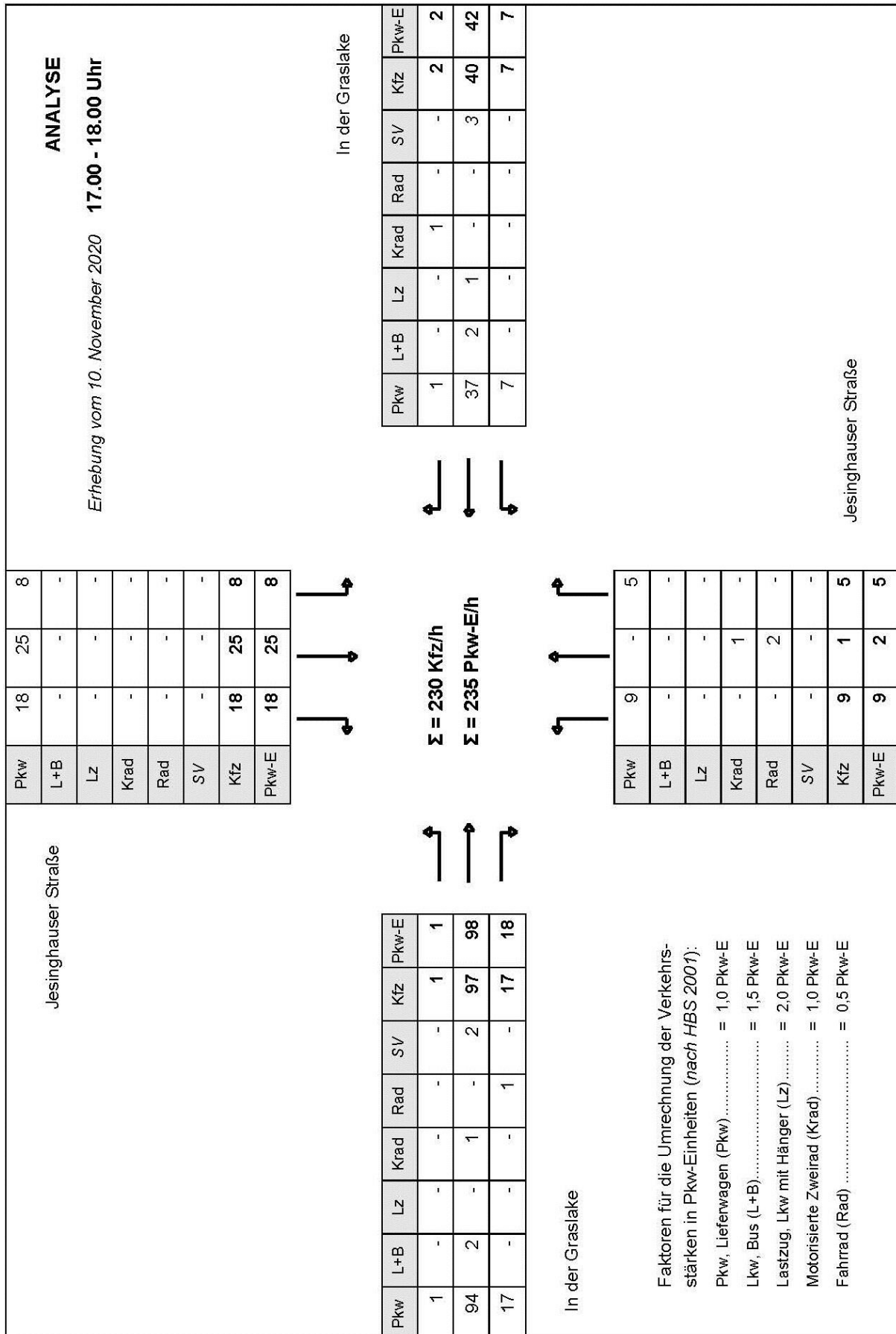


Abbildung 6:

ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße im Zeitraum 17.00 - 18.00 Uhr

Ergebnisse der Verkehrszählung vom 10. November 2020

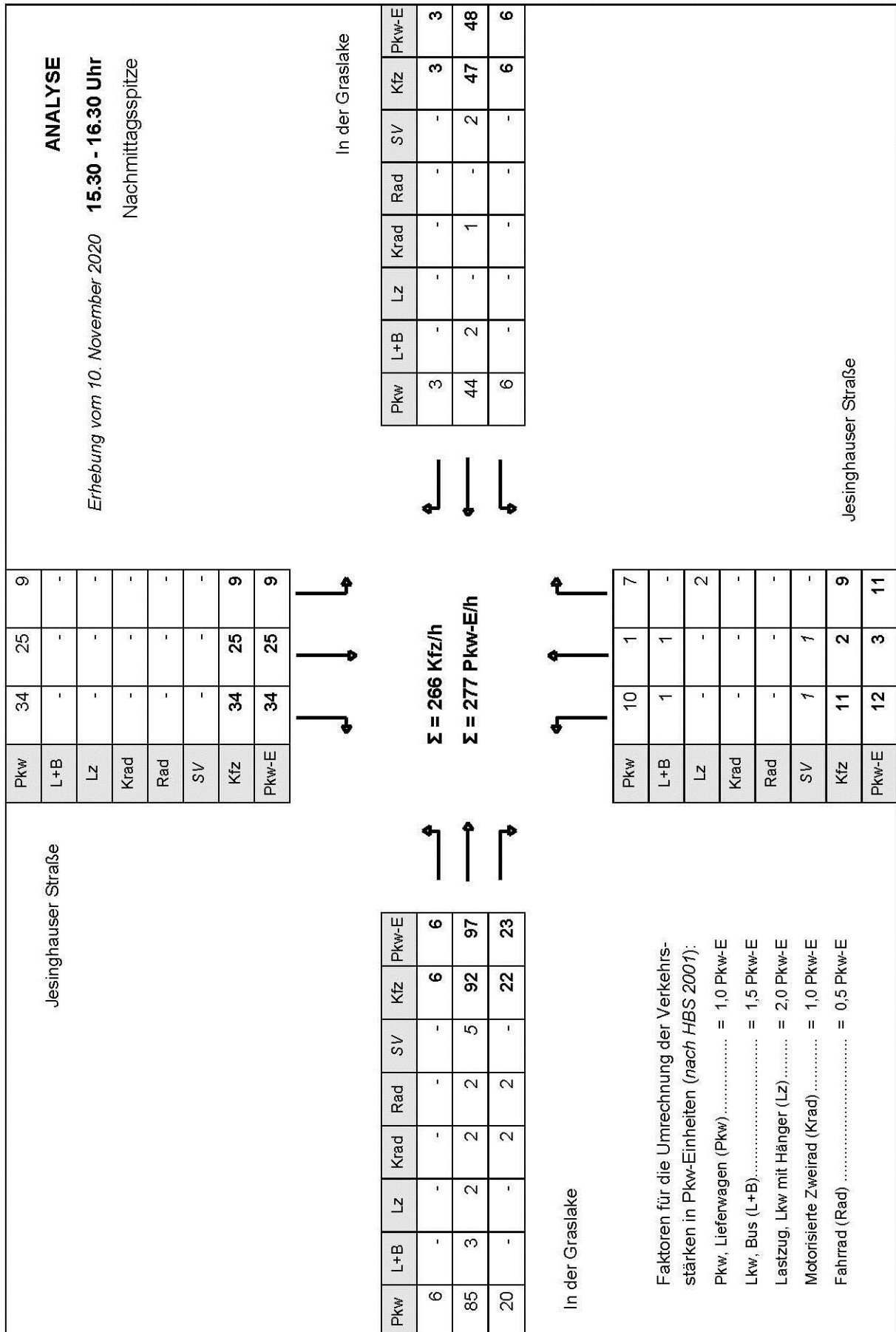


Abbildung 7: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt In der Graslake / Jesinghauser Straße im Zeitraum 15.30 - 16.30 Uhr

Ergebnisse der Verkehrszählung vom 10. November 2020

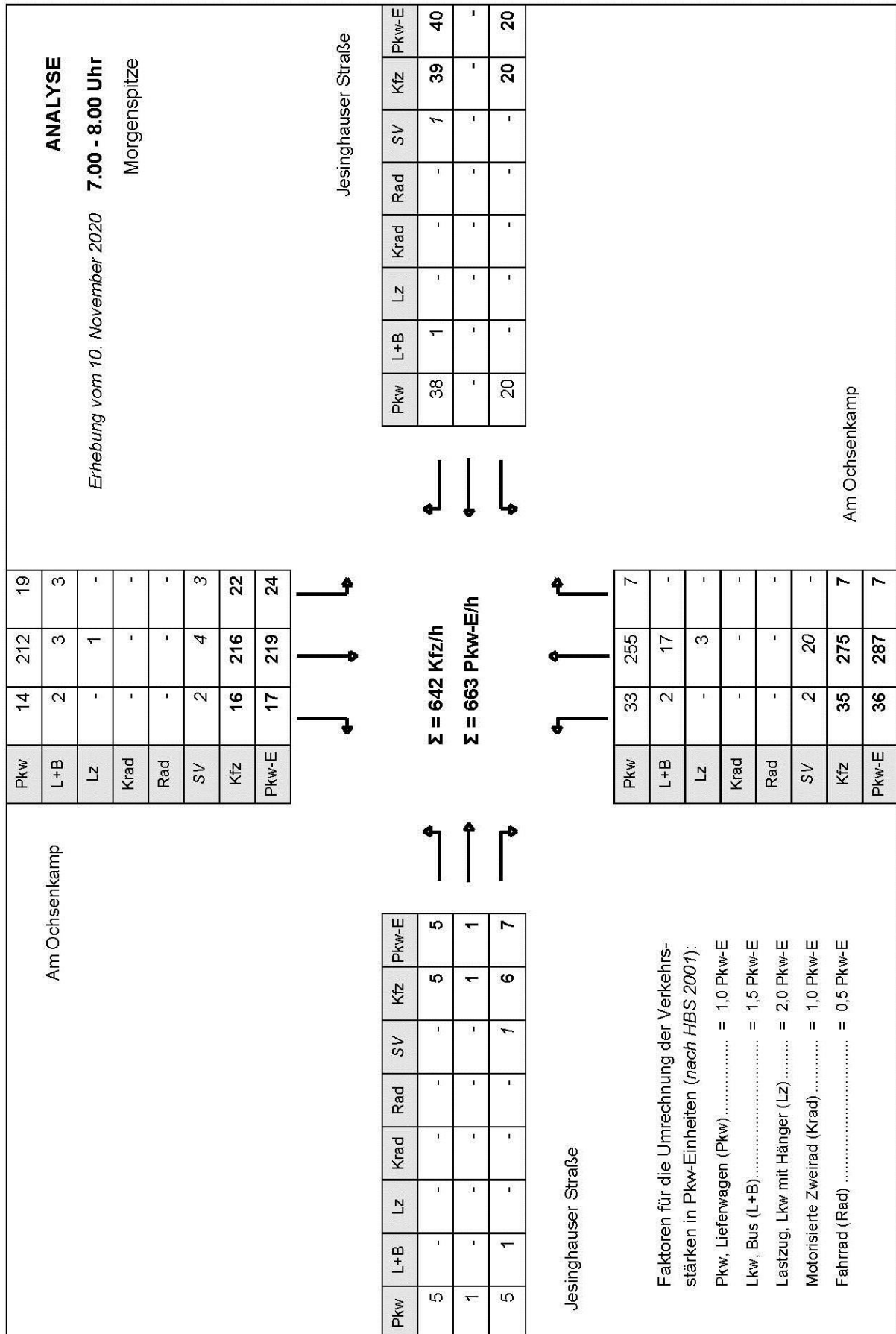


Abbildung 1:

ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße im Zeitraum 7.00 - 8.00 Uhr (Morgenspitze)

Ergebnisse der Verkehrszählung vom 10. November 2020

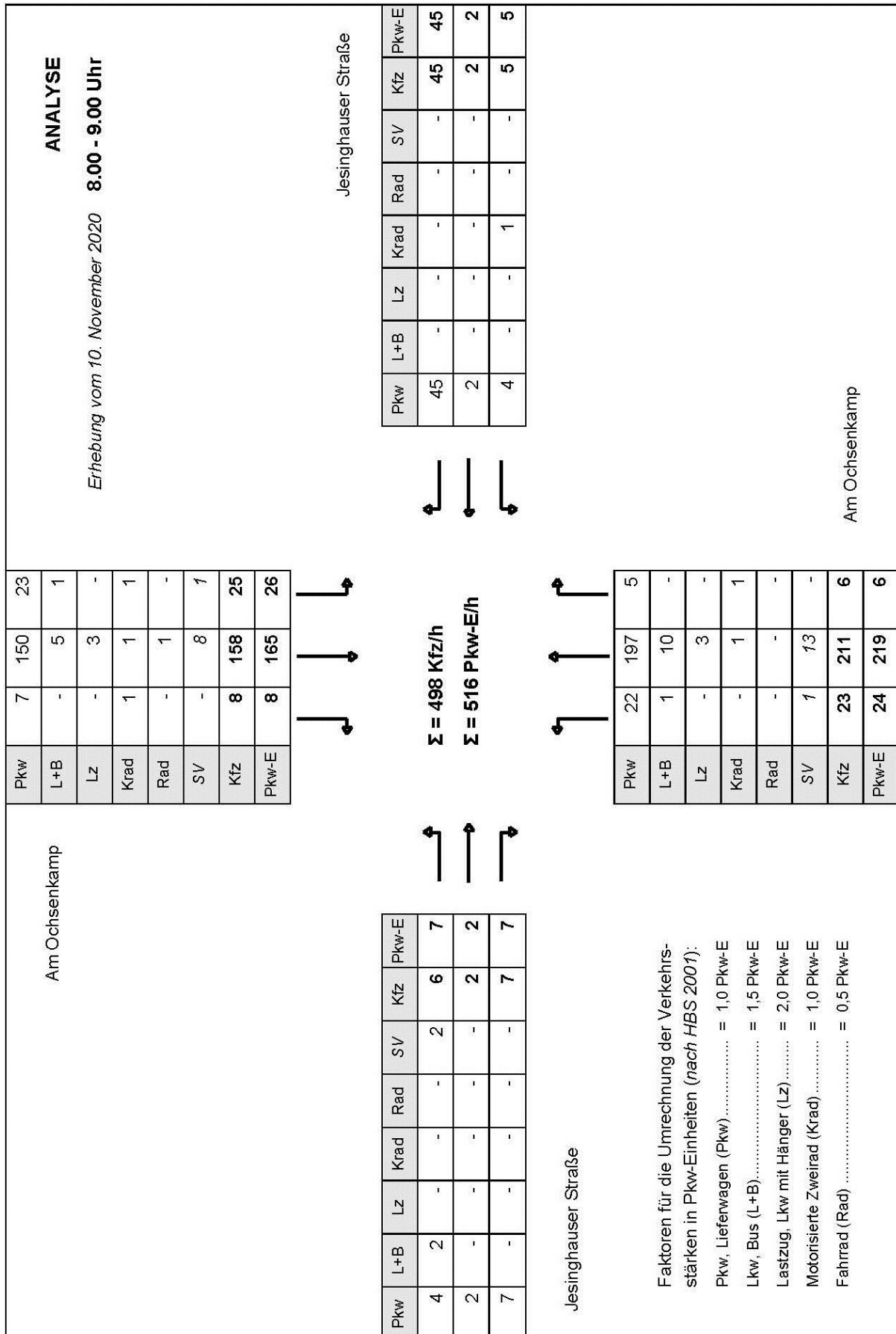


Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße im Zeitraum 8.00 - 9.00 Uhr
 Ergebnisse der Verkehrszählung vom 10. November 2020

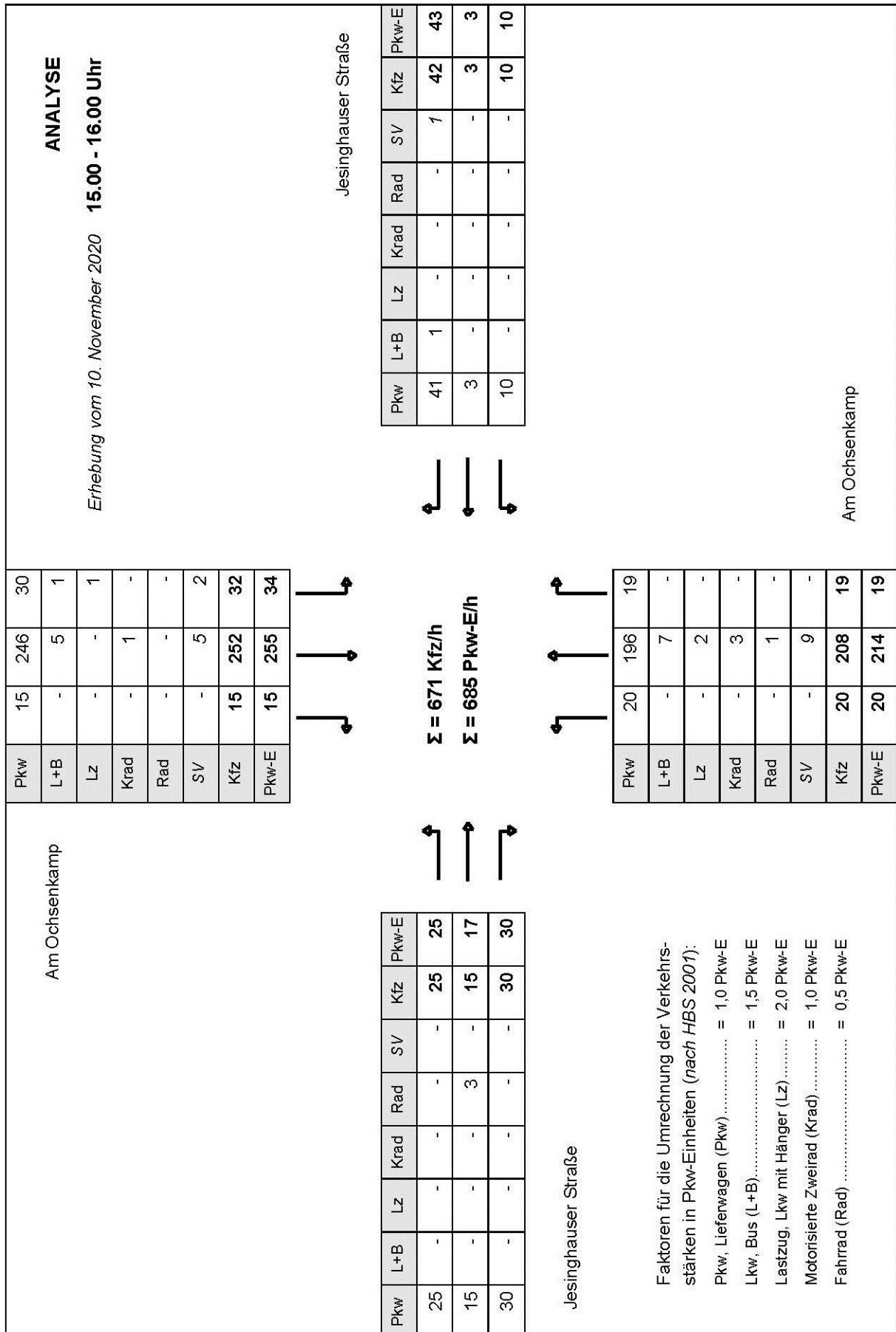


Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße im Zeitraum 15.00 - 16.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 10. November 2020

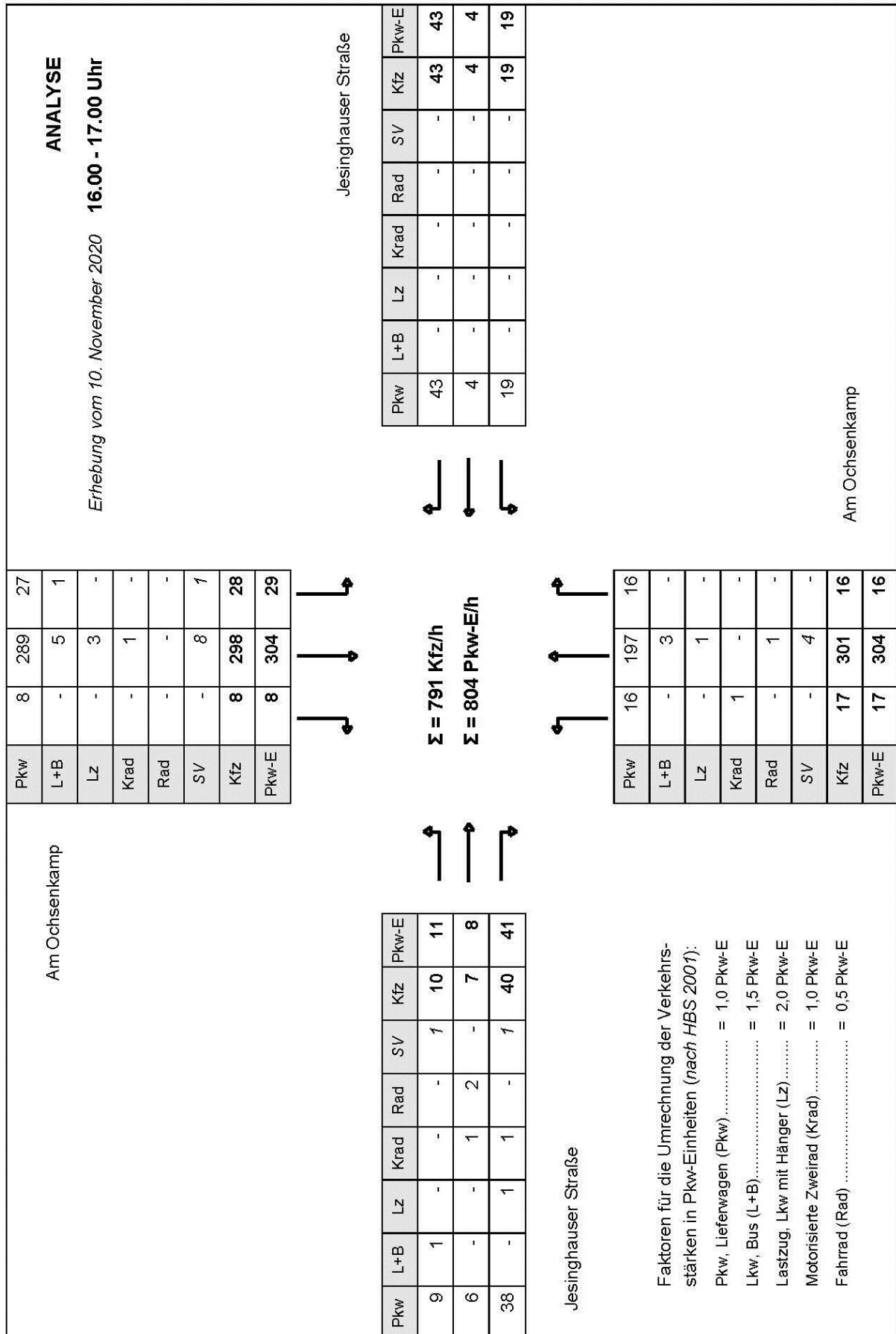


Abbildung 4:

ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße im Zeitraum 16.00 - 17.00 Uhr

Ergebnisse der Verkehrszählung vom 10. November 2020

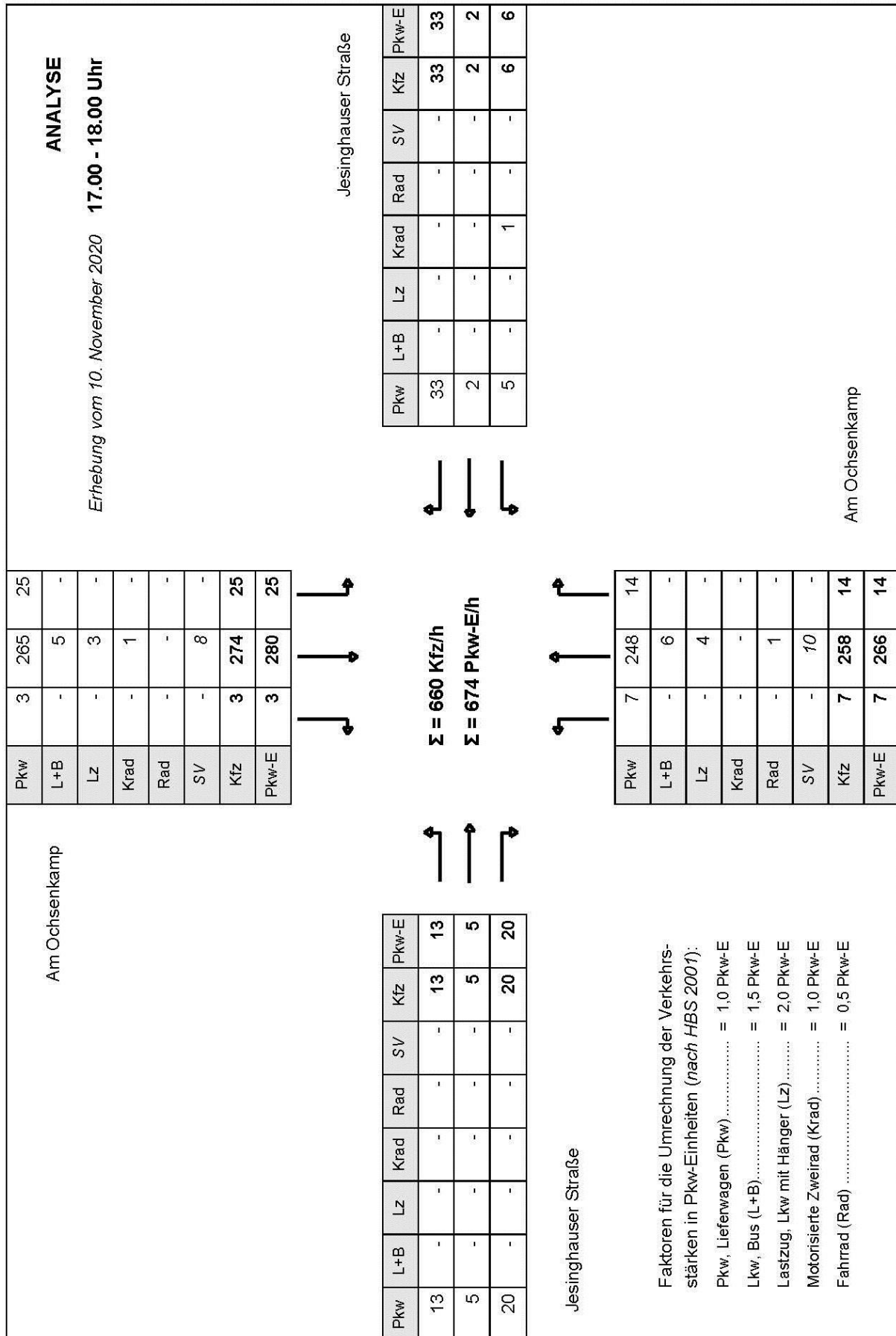
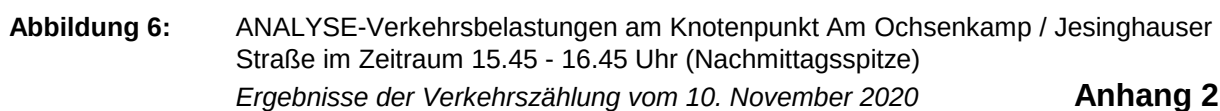


Abbildung 5:

ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße im Zeitraum 17.00 - 18.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 10. November 2020



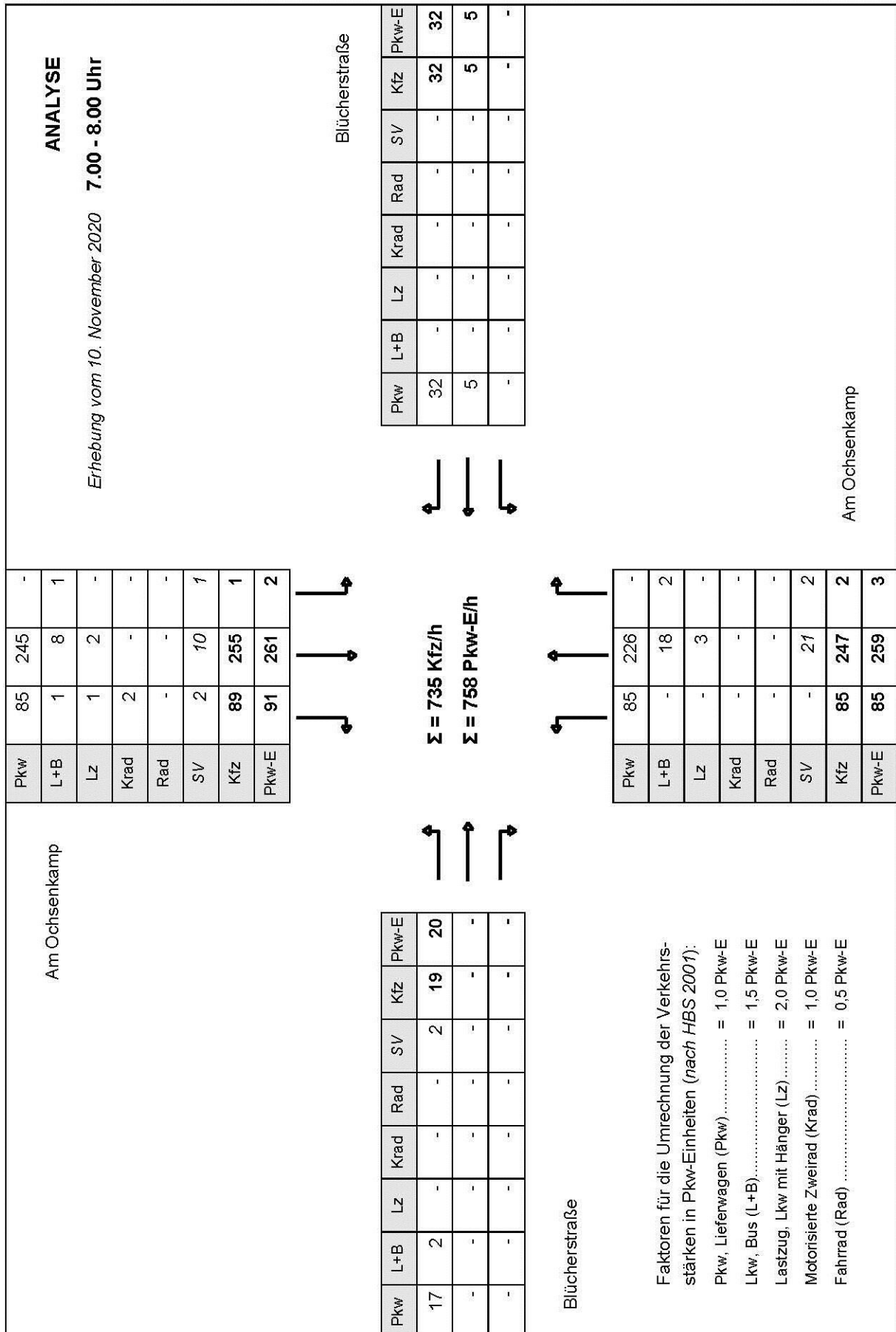


Abbildung 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Blücherstraße im Zeitraum 7.00 - 8.00 Uhr

Ergebnisse der Verkehrszählung vom 10. November 2020

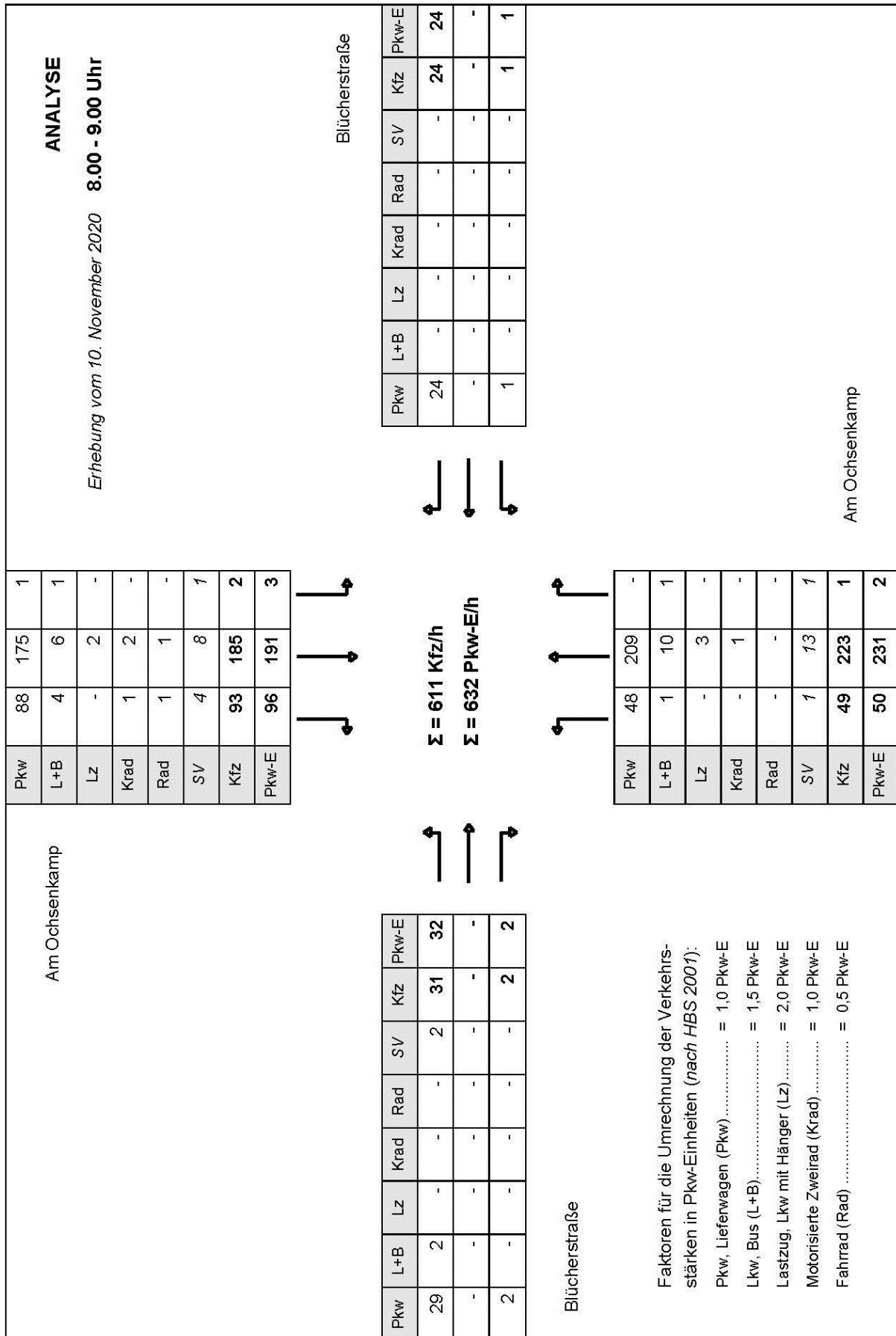


Abbildung 2:

ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Blücherstraße im Zeitraum 8.00 - 9.00 Uhr

Ergebnisse der Verkehrszählung vom 10. November 2020

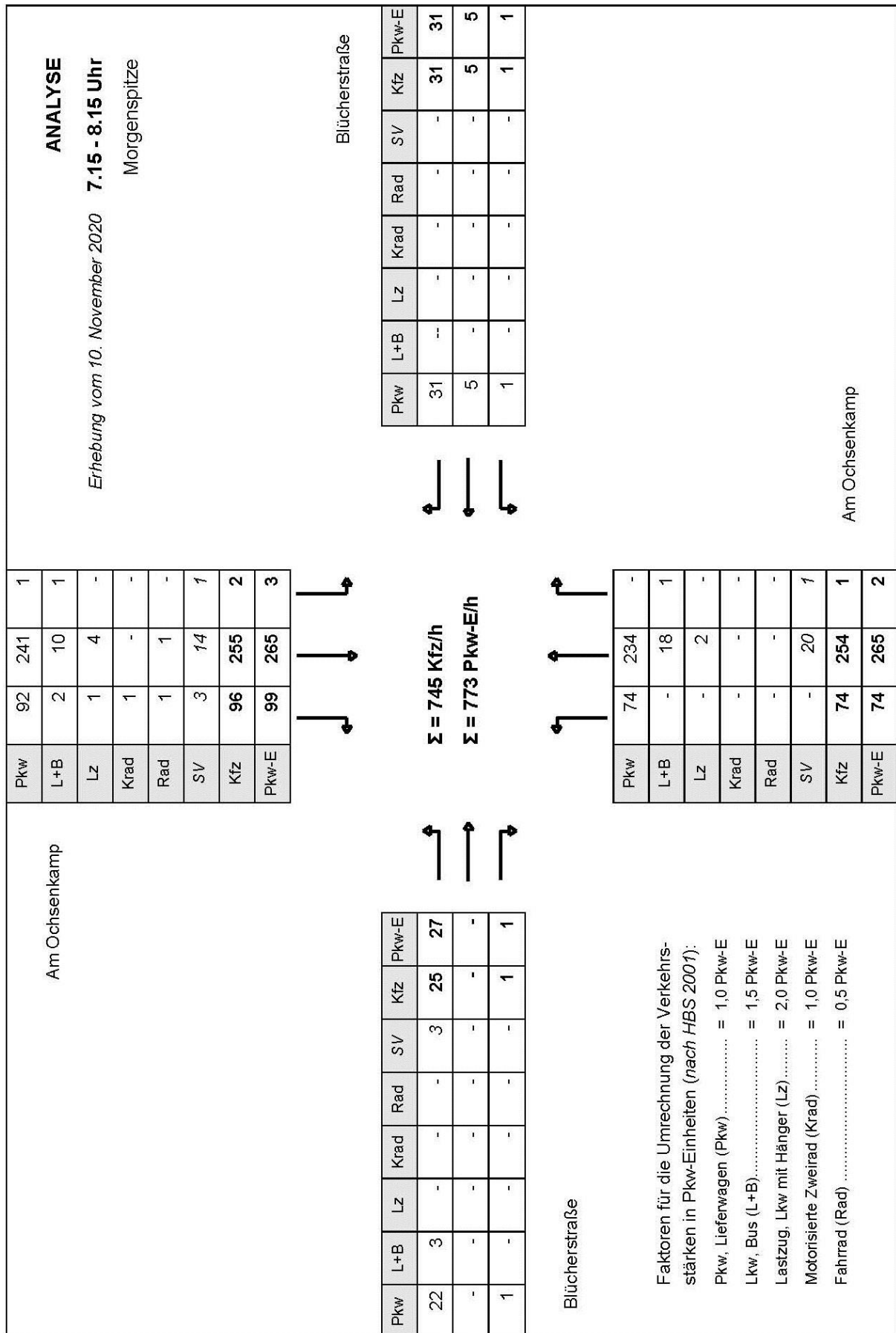


Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Blücherstraße im Zeitraum 7.15 - 8.15 Uhr (Morgenspitze)
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 10. November 2020

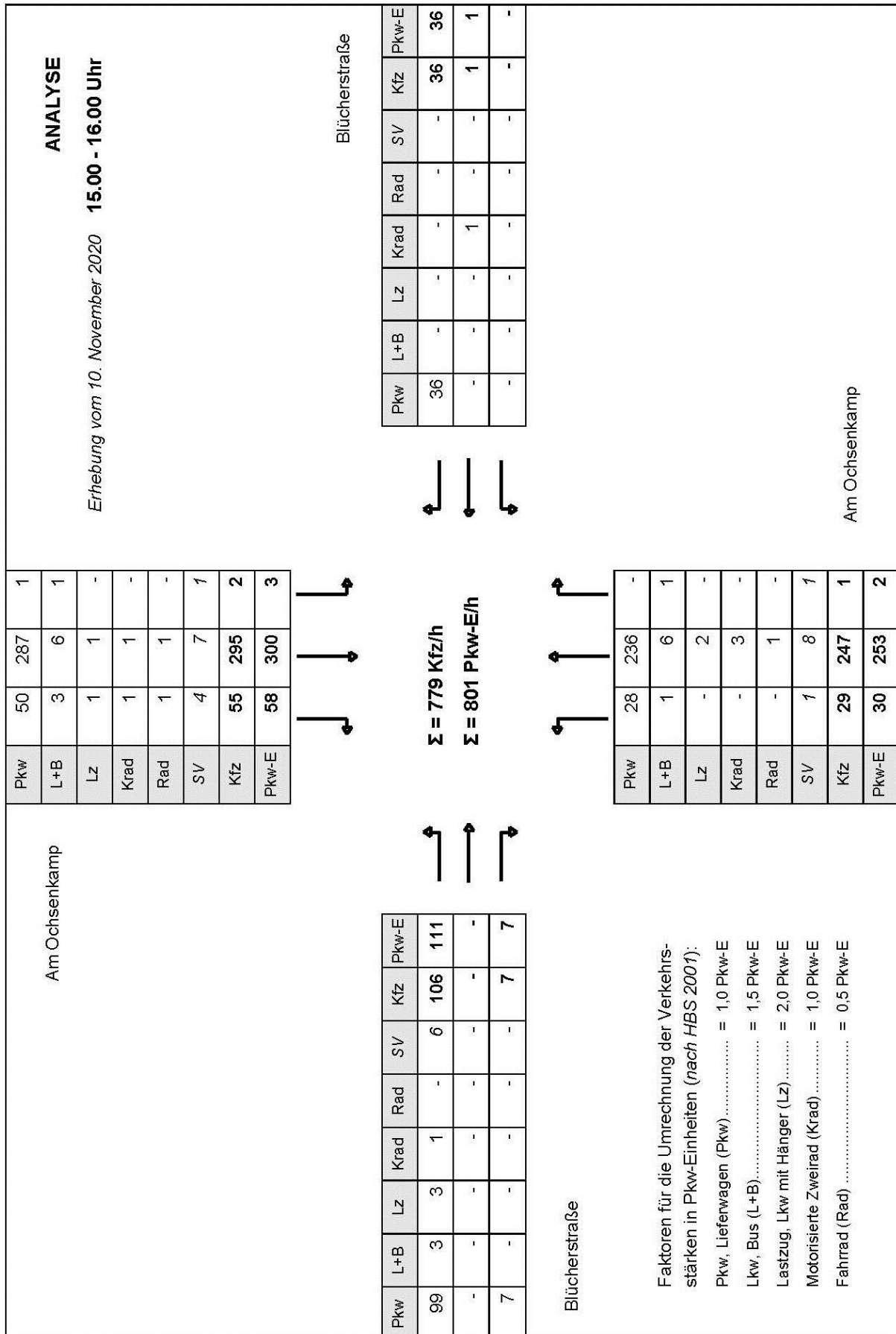


Abbildung 4: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Blücherstraße im Zeitraum 15.00 - 16.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 10. November 2020

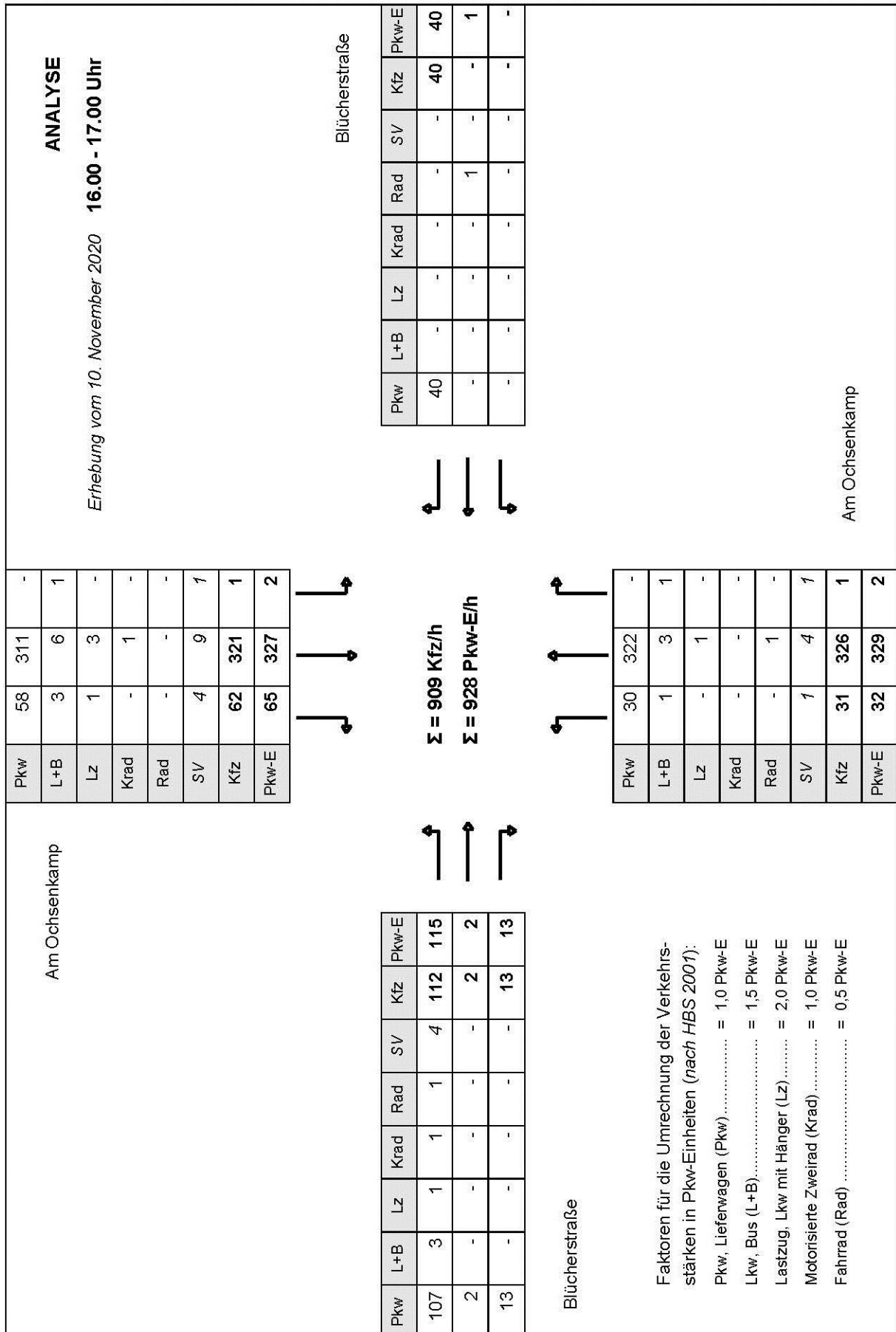


Abbildung 5: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Blücherstraße im Zeitraum 16.00 - 17.00 Uhr

Ergebnisse der Verkehrszählung vom 10. November 2020

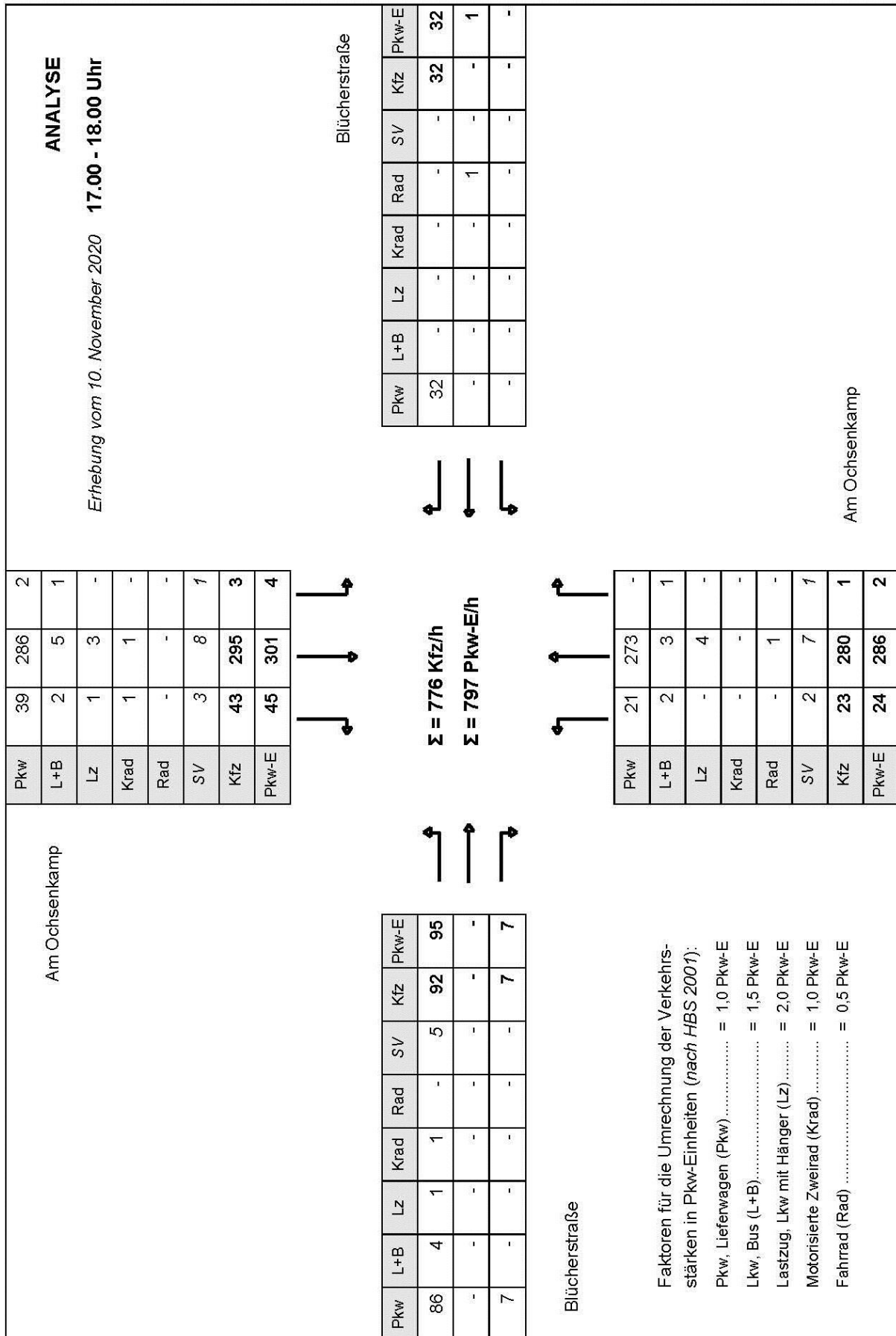


Abbildung 6: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Blücherstraße im Zeitraum 17.00 - 18.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 10. November 2020

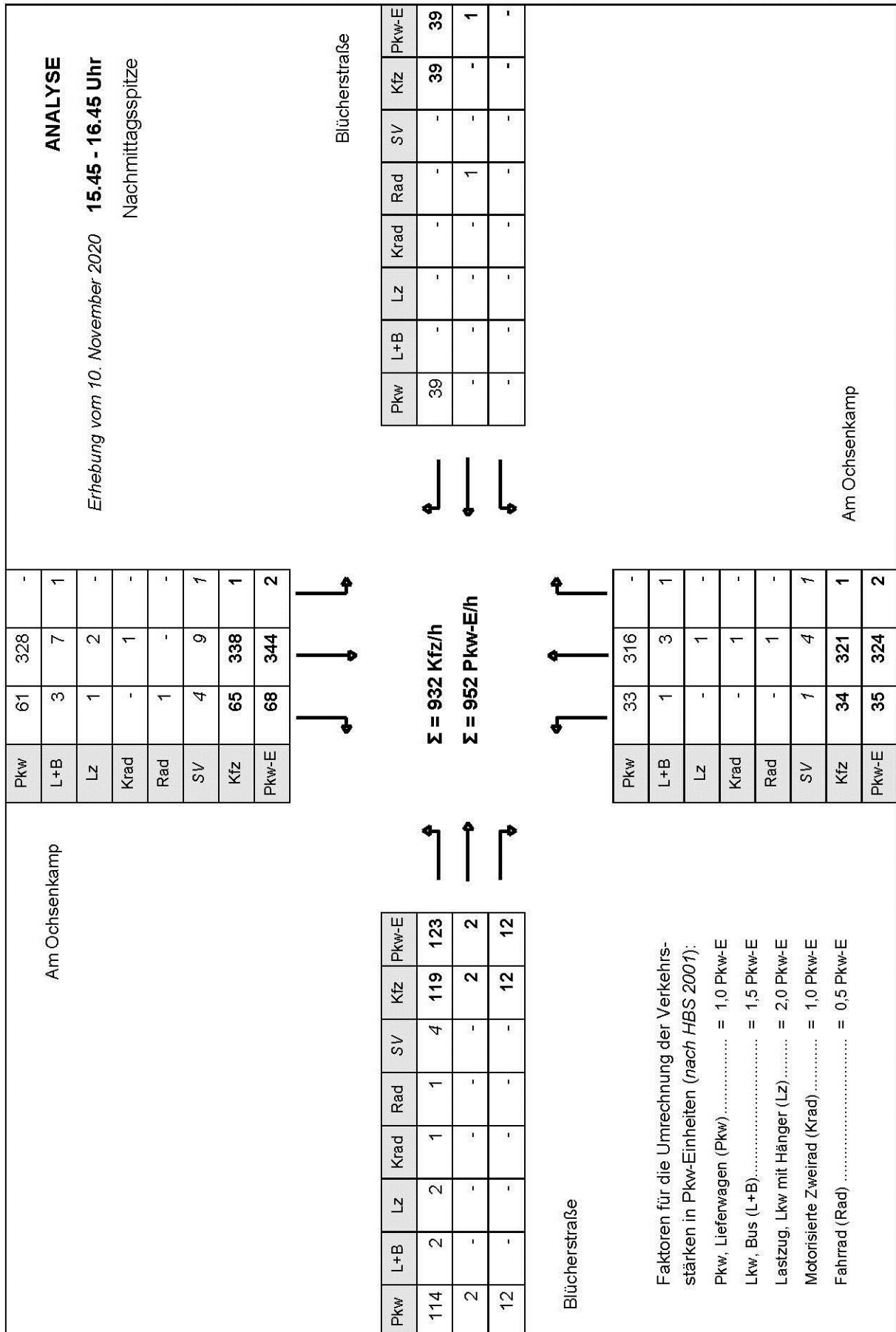
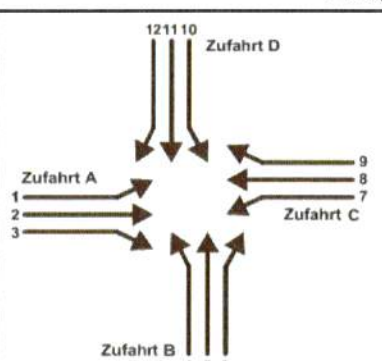


Abbildung 7: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Am Ochsenkamp / Blücherstraße im Zeitraum 15.45 - 16.45 Uhr (Nachmittagsspitze)

Ergebnisse der Verkehrszählung vom 10. November 2020

Eingabewerte Kreuzung innerorts	
	A-C / B-D Knotenpunkt: In der Graslake Jesinghauser Straße Verkehrsdaten: Datum: Vorbelastung Uhrzeit: Morgenspitze ☐ Planung ☒ Analyse Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☐ Zufahrt D: ☐ ☒ ☒ Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_W =$ 45 s Qualitätsstufe: D

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

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

Umrechnungsfaktor: 1,10

Geometrische Randbedingungen								
Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrrechtl. Unterordn.		Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	vorhanden	FGÜ		
A	1	☒ 1 ☐ 2	☐		☐	☐	☐	☐
	2		☐		☐	☐	☐	☐
	3		☐		☐	☐	☐	☐
B	4		☐		☐	☐	☐	☐
	4,5,6		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐		☐	☐	☐	☐
C	7	☒ 1 ☐ 2	☐		☐	☐	☐	☐
	8		☐		☐	☐	☐	☐
	9		☐		☐	☐	☐	☐
D	10		☐		☐	☐	☐	☐
	10,11,12		☐		☐	☐	☐	☐
	12		☐		☐	☐	☐	☐

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung									
Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		0			0	---	0,000	0
	2		26			26	---	1,000	26
	3		4			4	---	1,000	4
	F12	---	---	---	---	---	10		
B	4		16			16	---	1,000	16
	5		0			0	---	0,000	0
	6		12	1		13	---	1,038	14
	F34	---	---	---	---	---	10		
C	7		5			5	---	1,000	5
	8		42	1		43	---	1,012	44
	9		0			0	---	0,000	0
	F56	---	---	---	---	---	10		
D	10		22			22	---	1,000	22
	11		11			11	---	1,000	11
	12		41			41	---	1,000	41
	F78	---	---	---	---	---	10		

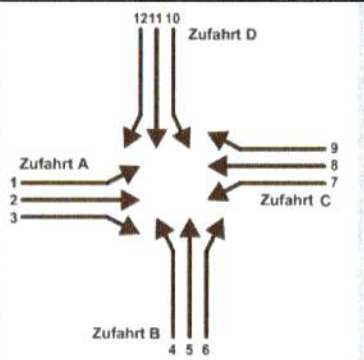
Hochrechnungsfaktor: 1,0000

Vorbelastung Morgenspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt In der Graslake / Jesinghauser Straße

Anhang 4a

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenverkehrsstärke: 181 Fz/h

A-C
Knotenpunkt: In der Graslake

/B-D
Jesinghauser Straße

Verkehrsdaten: Datum: Vorbelastung Analyse
Uhrzeit: Morgenspitze

Verkehrsregelung: Zufahrt B: 
Zufahrt D: 

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

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	43	1224	0,992	1214	0,000	1,000	0,996
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,014	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,992	1586	0,003	1,000	---
B	4 (4)	76	860	0,996	802	0,020	---	---
	5 (3)	76	856	1,000	853	0,000	1,000	0,996
	6 (2)	28	895	0,996	891	0,015	0,985	---
C	7 (2)	30	1243	0,992	1232	0,004	0,996	0,996
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,024	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,992	1586	0,000	1,000	---
D	10 (4)	76	860	0,996	840	0,026	---	---
	11 (3)	78	854	1,000	850	0,013	0,987	0,983
	12 (2)	43	881	0,996	877	0,047	0,953	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	1	---	---	---	---	---	---	---	---
	2	26	1,000	1800	1800	0,014	1774	0,0	A
	3	4	1,000	1586	1586	0,003	1582	2,3	A
B	4	16	1,000	802	802	0,020	786	4,6	A
	5	---	---	---	---	---	---	---	---
	6	13	1,038	891	858	0,015	845	4,3	A
C	7	5	1,000	1232	1232	0,004	1227	2,9	A
	8	43	1,012	1800	1779	0,024	1736	0,0	A
	9	---	---	---	---	---	---	---	---
D	10	22	1,000	840	840	0,026	818	4,4	A
	11	11	1,000	850	850	0,013	839	4,3	A
	12	41	1,000	877	877	0,047	836	4,3	A
A	1+2+3	30	1,000	1800	1800	0,017	1770	2,0	A
B	4+5+6	29	1,017	841	826	0,035	797	4,5	A
C	7+8+9	48	1,010	1800	1781	0,027	1733	2,1	A
D	10+11+12	74	1,000	861	861	0,086	787	4,6	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									A

Vorbelastung Morgenspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt In der Graslake / Jesinghauser Straße

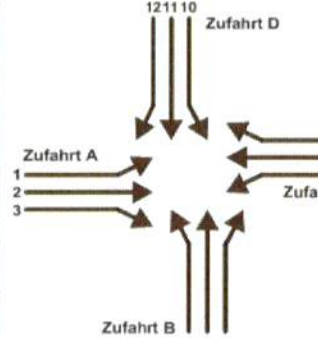
Anhang 4a

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A	1+2+3	30	1	1800	95	0,05	6
B	4+5+6	29	1,017	826	95	0,11	7
C	7+8+9	48	1,01	1781	95	0,08	7
D	10+11+12	74	1	861	95	0,28	6

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
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	F81	---	---	---	0,4	A
		F1	43	73	0,4		
		F2	30				
		F23	---				
B	nein	F23	---	---	---	0,2	A
		F3	11	40	0,2		
		F4	29				
		F45	---				
C	nein	F45	---	---	---	0,5	A
		F5	26	74	0,5		
		F6	48				
		F67	---				
D	nein	F67	---	---	---	0,5	A
		F7	0	74	0,5		
		F8	74				
		F81	---				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							A

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme							
über Zufahrt	Mittel- insel	Radfahrer- (teil-)strom	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	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---				
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---				
D		R8	---		---		---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg/Rad,ges}							---

Eingabewerte Kreuzung innerorts

	A-C / B-D Knotenpunkt: In der Graslake / Jesinghauser Straße	
	Verkehrsdaten: Datum: Prognose Uhrzeit: Morgenspitze	☒ Planung ☐ Analyse
	Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☐ ☒ Zufahrt D: ☐ ☒	
	Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_W =$ 45 s Qualitätsstufe: D	

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

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

Umrechnungsfaktor: **1,10**

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrrechtl. Unterordn.		Mittelsinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	vorhanden	FGÜ		
A	1	☒ 1 ☐ 2	☐		☐	☐	☐	☐
	2		☐		☐	☐	☐	☐
	3		☐		☐	☐	☐	☐
B	4		☐		☐	☐	☐	☐
	4,5,6		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐		☐	☐	☐	☐
C	7	☒ 1 ☐ 2	☐		☐	☐	☐	☐
	8		☐		☐	☐	☐	☐
	9		☐		☐	☐	☐	☐
D	10		☐		☐	☐	☐	☐
	10,11,12		☐		☐	☐	☐	☐
	12		☐		☐	☐	☐	☐

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		0			0	---	0,000	0
	2		27	2		29	---	1,034	30
	3		16	6		22	---	1,136	25
	F12	---	---	---	---	---	10		
B	4		31	6		37	---	1,081	40
	5		0			0	---	0,000	0
	6		12	1		13	---	1,038	14
	F34	---	---	---	---	---	10		
C	7		5			5	---	1,000	5
	8		46	3		49	---	1,031	51
	9		0			0	---	0,000	0
	F56	---	---	---	---	---	10		
D	10		22			22	---	1,000	22
	11		13			13	---	1,000	13
	12		45			45	---	1,000	45
	F78	---	---	---	---	---	10		

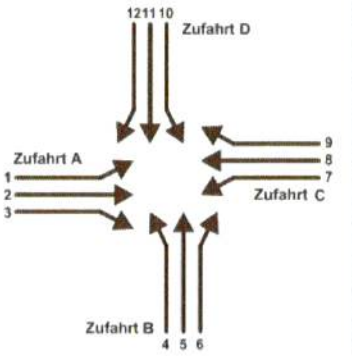
Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Prognose Morgenspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt In der Graslake / Jesinghauser Straße

Anhang 4b

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenverkehrsstärke: 235 Fz/h

A-C
Knotenpunkt: In der Graslake

/B-D
Jesinghauser Straße

Verkehrsdaten: Datum: Prognose Planung
Uhrzeit: Morgenspitze

Verkehrsregelung: Zufahrt B: 
Zufahrt D: 

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

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	49	1216	0,992	1206	0,000	1,000	0,996
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,017	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,992	1586	0,016	1,000	---
B	4 (4)	94	840	0,996	778	0,051	---	---
	5 (3)	94	836	1,000	832	0,000	1,000	0,996
	6 (2)	40	883	0,996	880	0,015	0,985	---
C	7 (2)	51	1213	0,992	1203	0,004	0,996	0,996
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,028	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,992	1586	0,000	1,000	---
D	10 (4)	94	840	0,996	820	0,027	---	---
	11 (3)	105	824	1,000	820	0,016	0,984	0,980
	12 (2)	49	875	0,996	871	0,052	0,948	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	1	---	---	---	---	---	---	---	---
	2	29	1,034	1800	1740	0,017	1711	0,0	A
	3	22	1,136	1586	1396	0,016	1374	2,6	A
B	4	37	1,081	778	719	0,051	682	5,3	A
	5	---	---	---	---	---	---	---	---
	6	13	1,038	880	847	0,015	834	4,3	A
C	7	5	1,000	1203	1203	0,004	1198	3,0	A
	8	49	1,031	1800	1747	0,028	1698	0,0	A
	9	---	---	---	---	---	---	---	---
D	10	22	1,000	820	820	0,027	798	4,5	A
	11	13	1,000	820	820	0,016	807	4,5	A
	12	45	1,000	871	871	0,052	826	4,4	A
A	1+2+3	51	1,078	1800	1669	0,031	1618	2,2	A
B	4+5+6	50	1,070	801	749	0,067	699	5,2	A
C	7+8+9	54	1,028	1800	1751	0,031	1697	2,1	A
D	10+11+12	80	1,000	848	848	0,094	768	4,7	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									A

Prognose Morgenspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt In der Graslake / Jesinghauser Straße

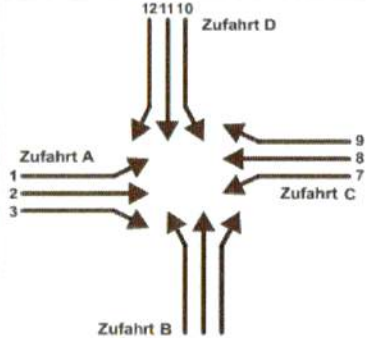
Anhang 4b

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A	1+2+3	51	1,078	1669	95	0,09	7
B	4+5+6	50	1,07	749	95	0,21	7
C	7+8+9	54	1,028	1751	95	0,10	7
D	10+11+12	80	1	848	95	0,31	6

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
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	F81	---	---	---	0,6	A
		F1	49	100	0,6		
		F2	51				
		F23	---				
B	nein	F23	---	---	---	0,4	A
		F3	13	63	0,4		
		F4	50				
		F45	---				
C	nein	F45	---	---	---	0,5	A
		F5	29	83	0,5		
		F6	54				
		F67	---				
D	nein	F67	---	---	---	0,5	A
		F7	0	80	0,5		
		F8	80				
		F81	---				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							A

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme							
über Zufahrt	Mittel- insel	Radfahrer- (teil-)strom	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	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---				
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---				
D		R8	---		---		---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg/Rad,ges}							---

Eingabewerte Kreuzung innerorts



Knotenpunkt: A-C / B-D
In der Graslake / **Jesinghauser Straße**

Verkehrsdaten: Datum: **Vorbelastung** ☐ Planung
Uhrzeit: **Nachmittagsspitze** ☒ Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☐  ☒ 
Zufahrt D: ☐  ☒ 

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

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

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrrechtl. Unterordn.		Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	vorhanden	FGÜ		
A	1	☒ 1 ☐ 2	☐				☐	☐
	2		☐		☐	☐		
	3		☐					
B	4		☐				☐	☐
	4,5,6		☐		☐	☐		
	6		☐					
C	7	☒ 1 ☐ 2	☐				☐	☐
	8		☐		☐	☐		
	9		☐					
D	10		☐				☐	☐
	10,11,12		☐		☐	☐		
	12		☐					

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		7			7	---	1,000	7
	2		104	6		110	---	1,027	113
	3		26			26	---	1,000	26
	F12	---	---	---	---	---	10		
B	4		12	1		13	---	1,038	14
	5		1	1		2	---	1,250	3
	6		11			11	---	1,000	11
	F34	---	---	---	---	---	10		
C	7		7			7	---	1,000	7
	8		54	2		56	---	1,018	57
	9		4			4	---	1,000	4
	F56	---			---	---	10		
D	10		11			11	---	1,000	11
	11		30			30	---	1,000	30
	12		41			41	---	1,000	41
	F78	---	---	---	---	---	10		

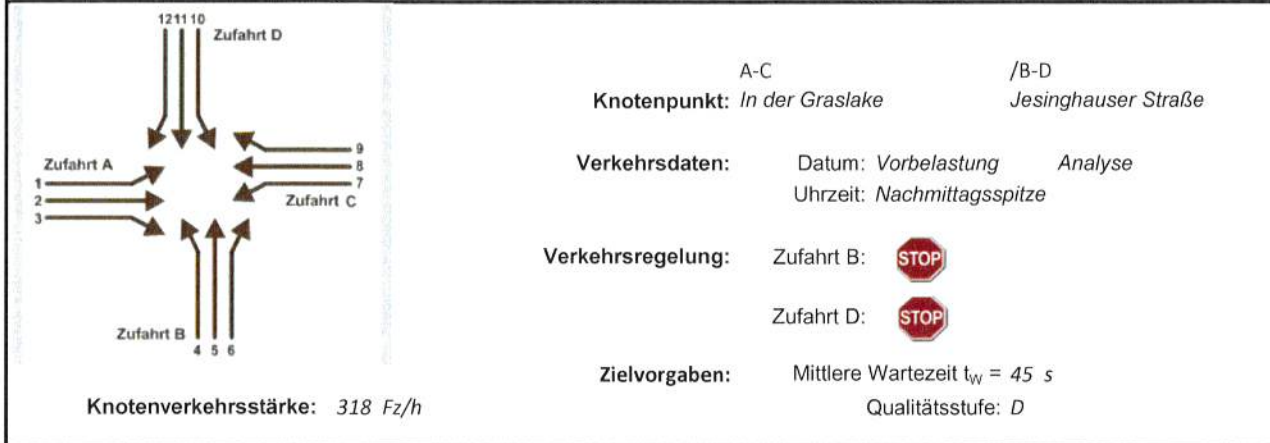
Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Vorbelastung Nachmittagsspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt In der Graslake / Jesinghauser Straße

Anhang 4c

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	60	1201	0,992	1191	0,006	0,994	0,987
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,063	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,992	1586	0,016	1,000	---
B	4 (4)	195	738	0,996	662	0,020	---	---
	5 (3)	197	729	1,000	719	0,003	0,997	0,984
	6 (2)	123	807	0,996	803	0,014	0,986	---
C	7 (2)	136	1101	0,992	1092	0,006	0,993	0,987
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,032	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,992	1586	0,003	1,000	---
D	10 (4)	195	738	0,996	713	0,015	---	---
	11 (3)	208	718	1,000	709	0,042	0,958	0,946
	12 (2)	58	866	0,996	862	0,048	0,952	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	1	7	1,000	1191	1191	0,006	1184	3,0	A
	2	110	1,027	1800	1752	0,063	1642	0,0	A
	3	26	1,000	1586	1586	0,016	1560	2,3	A
B	4	13	1,038	662	638	0,020	625	5,8	A
	5	2	1,250	719	575	0,003	573	6,3	A
	6	11	1,000	803	803	0,014	792	4,5	A
C	7	7	1,000	1092	1092	0,006	1085	3,3	A
	8	56	1,018	1800	1768	0,032	1712	0,0	A
	9	4	1,000	1586	1586	0,003	1582	2,3	A
D	10	11	1,000	713	713	0,015	702	5,1	A
	11	30	1,000	709	709	0,042	679	5,3	A
	12	41	1,000	862	862	0,048	821	4,4	A
A	1+2+3	143	1,021	1800	1763	0,081	1620	2,2	A
B	4+5+6	26	1,038	719	692	0,038	666	5,4	A
C	7+8+9	67	1,015	1800	1774	0,038	1707	2,1	A
D	10+11+12	82	1,000	779	779	0,105	697	5,2	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									A

Vorbelastung Nachmittagsspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt In der Graslake / Jesinghauser Straße

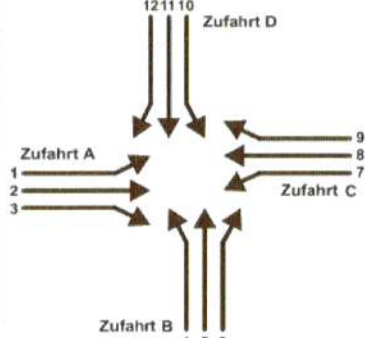
Anhang 4c

Staumbaumessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A	1+2+3	143	1,021	1763	95	0,26	7
B	4+5+6	26	1,038	692	95	0,12	7
C	7+8+9	67	1,015	1774	95	0,12	7
D	10+11+12	82	1	779	95	0,35	6

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
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	F81	---	---	---	1,3	A
		F1	56	199	1,3		
		F2	143				
		F23	---				
B	nein	F23	---	---	---	0,3	A
		F3	30	56	0,3		
		F4	26				
		F45	---				
C	nein	F45	---	---	---	1,2	A
		F5	110	177	1,2		
		F6	67				
		F67	---				
D	nein	F67	---	---	---	0,5	A
		F7	2	84	0,5		
		F8	82				
		F81	---				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							A

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme							
über Zufahrt	Mittel- insel	Radfahrer- (teil-)strom	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	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---				
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---				
D		R8	---		---		---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg/Rad,ges}							---

Eingabewerte Kreuzung innerorts



Knotenpunkt: A-C / B-D
In der Graslake / Jesinghauser Straße

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

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☐  ☒ 
Zufahrt D: ☐  ☒ 

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

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

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrrechtl. Unterordn. vorhanden		Mittelsinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]		FGÜ		
A	1	☒ 1 ☐ 2	☐		☐	☐	☐	☐
	2		☐		☐	☐	☐	☐
	3		☐		☐	☐	☐	☐
B	4		☐		☐	☐	☐	☐
	4,5,6		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐		☐	☐	☐	☐
C	7	☒ 1 ☐ 2	☐		☐	☐	☐	☐
	8		☐		☐	☐	☐	☐
	9		☐		☐	☐	☐	☐
D	10		☐		☐	☐	☐	☐
	10,11,12		☐		☐	☐	☐	☐
	12		☐		☐	☐	☐	☐

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		7			7	---	1,000	7
	2		110	8		118	---	1,034	122
	3		40	6		46	---	1,065	49
	F12	---	---	---	---	---	10		
B	4		23	3		26	---	1,058	28
	5		1	1		2	---	1,250	3
	6		13			13	---	1,000	13
	F34	---	---	---	---	---	10		
C	7		7			7	---	1,000	7
	8		55	3		58	---	1,026	60
	9		4			4	---	1,000	4
	F56	---			---	---	10		
D	10		11			11	---	1,000	11
	11		31			31	---	1,000	31
	12		41			41	---	1,000	41
	F78	---	---	---	---	---	10		

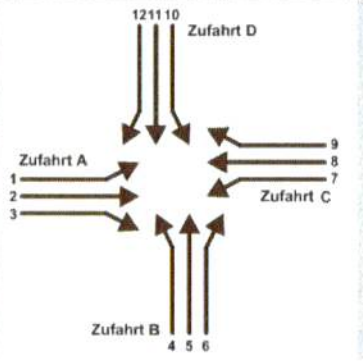
Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Prognose Nachmittagsspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt In der Graslake / Jesinghauser Straße

Anhang 4d

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenverkehrsstärke: 364 Fz/h

A-C
Knotenpunkt: In der Graslake

/B-D
Jesinghauser Straße

Verkehrsdaten: Datum: Prognose Planung
Uhrzeit: Nachmittagsspitze

Verkehrsregelung: Zufahrt B: 
Zufahrt D: 

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

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_r [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	62	1198	0,992	1188	0,006	0,993	0,987
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,068	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,992	1586	0,031	1,000	---
B	4 (4)	215	720	0,996	643	0,043	---	---
	5 (3)	217	709	1,000	700	0,004	0,996	0,983
	6 (2)	141	791	0,996	787	0,017	0,983	---
C	7 (2)	164	1067	0,992	1058	0,007	0,993	0,987
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,033	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,992	1586	0,003	1,000	---
D	10 (4)	215	720	0,996	693	0,016	---	---
	11 (3)	238	690	1,000	681	0,046	0,954	0,942
	12 (2)	60	864	0,996	861	0,048	0,952	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{FZ,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	1	7	1,000	1188	1188	0,006	1181	3,0	A
	2	118	1,034	1800	1741	0,068	1623	0,0	A
	3	46	1,065	1586	1489	0,031	1443	2,5	A
B	4	26	1,058	643	608	0,043	582	6,2	A
	5	2	1,250	700	560	0,004	558	6,5	A
	6	13	1,000	787	787	0,017	774	4,6	A
C	7	7	1,000	1058	1058	0,007	1051	3,4	A
	8	58	1,026	1800	1755	0,033	1697	0,0	A
	9	4	1,000	1586	1586	0,003	1582	2,3	A
D	10	11	1,000	693	693	0,016	682	5,3	A
	11	31	1,000	681	681	0,046	650	5,5	A
	12	41	1,000	861	861	0,048	820	4,4	A
A	1+2+3	171	1,041	1800	1729	0,099	1558	2,3	A
B	4+5+6	41	1,049	684	652	0,063	611	5,9	A
C	7+8+9	69	1,022	1800	1762	0,039	1693	2,1	A
D	10+11+12	83	1,000	761	761	0,109	678	5,3	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									A

Prognose Nachmittagsspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt In der Graslake / Jesinghauser Straße

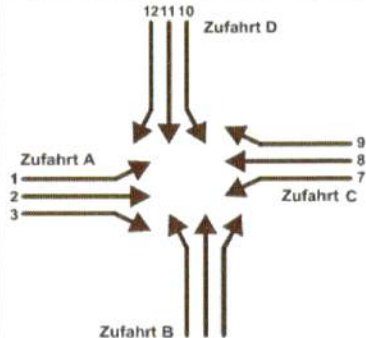
Anhang 4d

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A	1+2+3	171	1,041	1729	95	0,33	7
B	4+5+6	41	1,049	652	95	0,20	7
C	7+8+9	69	1,022	1762	95	0,12	7
D	10+11+12	83	1	761	95	0,37	6

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
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	F81	---	---	---	1,5	A
		F1	58	229	1,5		
		F2	171				
		F23	---				
B	nein	F23	---	---	---	0,4	A
		F3	31	72	0,4		
		F4	41				
		F45	---				
C	nein	F45	---	---	---	1,2	A
		F5	118	187	1,2		
		F6	69				
		F67	---				
D	nein	F67	---	---	---	0,5	A
		F7	2	85	0,5		
		F8	83				
		F81	---				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							A

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme							
über Zufahrt	Mittel- insel	Radfahrer- (teil-)strom	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	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---				
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---				
D		R8	---		---		---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg/Rad,ges}							---

Eingabewerte Kreuzung innerorts



Knotenpunkt: **A-C** / **B-D**
Am Ochsenkamp / **Jesinghauser Straße**

Verkehrsdaten: Datum: **Vorbelastung** ☐ Planung
 Uhrzeit: **Morgenspitze** ☒ Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☐  ☒ 
 Zufahrt D: ☐  ☒ 

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

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

Umrechnungsfaktor: **1,10**

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtsrechtl. Unterordn.		Mittellinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	vorhanden	FGÜ		
A	1	☒ 1 ☐ 2	☒	7			☐	☐
	2		☐		☐	☐	☐	☐
	3		☐		☐	☐	☐	☐
B	4		☐				☐	☐
	4,5,6		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐		☐	☐	☐	☐
C	7	☒ 1 ☐ 2	☒	8			☐	☐
	8		☐		☐	☐	☐	☐
	9		☐		☐	☐	☐	☐
D	10		☐				☐	☐
	10,11,12		☐		☐	☐	☐	☐
	12		☐		☐	☐	☐	☐

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		22	4			---	1,077	28
	2		254	5			---	1,010	262
	3		17	2			---	1,053	20
	F12	---	---	---	---	---	30		
B	4		6				---	1,000	6
	5		1				---	1,000	1
	6		6	1			---	1,071	8
	F34	---	---	---	---	---	30		
C	7		40	2			---	1,024	43
	8		306	24			---	1,036	342
	9		8				---	1,000	8
	F56	---	---	---	---	---	30		
D	10		24				---	1,000	24
	11		0				---	0,000	0
	12		46	1			---	1,011	48
	F78	---	---	---	---	---	30		

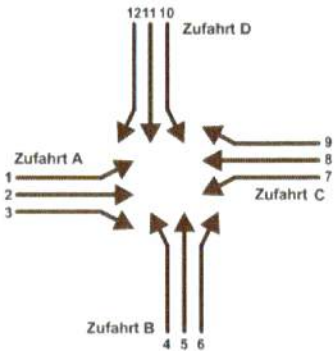
Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Vorbelastung Morgenspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße

Anhang 5a

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenverkehrsstärke: 769 Fz/h

A-C
Knotenpunkt: Am Ochsenkamp

/B-D
Jesinghauser Straße

Verkehrsdaten: Datum: Vorbelastung Analyse
Uhrzeit: Morgenspitze

Verkehrsregelung: Zufahrt B: 
Zufahrt D: 

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45 \text{ s}$
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	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	338	875	0,975	853	0,033	0,967	0,922
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,145	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,975	1560	0,013	1,000	---
B	4 (4)	671	402	0,987	338	0,018	---	---
	5 (3)	675	385	1,000	355	0,003	0,997	0,919
	6 (2)	269	688	0,987	679	0,011	0,989	---
C	7 (2)	278	937	0,975	913	0,047	0,953	0,922
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,190	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,975	1560	0,005	1,000	---
D	10 (4)	671	402	0,987	361	0,066	---	---
	11 (3)	680	383	1,000	353	0,000	1,000	0,922
	12 (2)	334	640	0,987	632	0,075	0,925	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	1	26	1,077	853	792	0,033	766	4,7	A
	2	259	1,010	1800	1783	0,145	1524	0,0	A
	3	19	1,053	1560	1482	0,013	1463	2,5	A
B	4	6	1,000	338	338	0,018	332	10,8	B
	5	1	1,000	355	355	0,003	354	10,2	B
	6	7	1,071	679	634	0,011	627	5,7	A
C	7	42	1,024	913	892	0,047	850	4,2	A
	8	330	1,036	1800	1737	0,190	1407	0,0	A
	9	8	1,000	1560	1560	0,005	1552	2,3	A
D	10	24	1,000	361	361	0,066	337	10,7	B
	11	---	---	---	---	---	---	---	---
	12	47	1,011	632	625	0,075	578	6,2	A
A	2+3	278	1,013	1781	1758	0,158	1480	2,4	A
B	4+5+6	14	1,036	459	443	0,032	429	8,4	A
C	8+9	338	1,036	1794	1732	0,195	1394	2,6	A
D	10+11+12	71	1,007	505	501	0,142	430	8,4	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									B

Vorbelastung Morgenspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße

Anhang 5a

Staubaubemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A	1	26	1,077	792	95	0,10	7
B	4+5+6	14	1,036	443	95	0,10	7
C	7	42	1,024	892	95	0,15	7
D	10+11+12	71	1,007	501	95	0,49	7

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
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	F81	---	---	---	5,7	B
		F1	330	634	5,7		
		F2	304				
		F23	---				
B	nein	F23	---	---	---	0,1	A
		F3	0	14	0,1		
		F4	14				
		F45	---				
C	nein	F45	---	---	---	5,7	B
		F5	259	639	5,7		
		F6	380				
		F67	---				
D	nein	F67	---	---	---	0,4	A
		F7	1	72	0,4		
		F8	71				
		F81	---				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							B

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme							
über Zufahrt	Mittel- insel	Radfahrer- (teil-)strom	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	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---				
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---				
D		R8	---		---		---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg/Rad,ges}							---

Eingabewerte Kreuzung innerorts

Knotenpunkt: **Am Ochsenkamp** / B-D **Jesinghauser Straße**

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

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☐  ☒ 
Zufahrt D: ☐  ☒ 

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

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

Umrechnungsfaktor: **1,10**

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrrechtl. Unterordn.		Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	vorhanden	FGÜ		
A	1	☒ 1 ☐ 2	☒	7			☐	☐
	2		☐		☐	☐	☐	☐
	3		☐		☐	☐	☐	☐
B	4		☐				☐	☐
	4,5,6		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐		☐	☐	☐	☐
C	7	☒ 1 ☐ 2	☒	8			☐	☐
	8		☐		☐	☐	☐	☐
	9		☐		☐	☐	☐	☐
D	10		☐				☐	☐
	10,11,12		☐		☐	☐	☐	☐
	12		☐		☐	☐	☐	☐

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		22	4		26	---	1,077	28
	2		254	5		259	---	1,010	262
	3		32	4		36	---	1,056	38
	F12	---	---	---	---	---	30		
B	4		7	2		9	---	1,111	10
	5		1			1	---	1,000	1
	6		7	5		12	---	1,208	15
	F34	---	---	---	---	---	30		
C	7		56	2		58	---	1,017	59
	8		306	24		330	---	1,036	342
	9		8			8	---	1,000	8
	F56	---			---	---	30		
D	10		24			24	---	1,000	24
	11		0			0	---	0,000	0
	12		46	1		47	---	1,011	48
	F78	---	---	---	---	---	30		

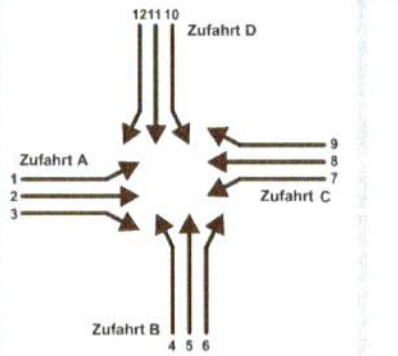
Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Prognose Morgenspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße

Anhang 5b

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenverkehrsstärke: 810 Fz/h

A-C
Knotenpunkt: Am Ochsenkamp

/B-D
Jesinghauser Straße

Verkehrsdaten: Datum: Prognose Planung
Uhrzeit: Morgenspitze

Verkehrsregelung: Zufahrt B: 
Zufahrt D: 

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

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	338	875	0,975	853	0,033	0,967	0,903
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,145	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,975	1560	0,024	1,000	---
B	4 (4)	695	390	0,987	322	0,031	---	---
	5 (3)	699	373	1,000	337	0,003	0,997	0,901
	6 (2)	277	681	0,987	673	0,022	0,978	---
C	7 (2)	295	919	0,975	896	0,066	0,934	0,903
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,190	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,975	1560	0,005	1,000	---
D	10 (4)	695	390	0,987	339	0,071	---	---
	11 (3)	713	366	1,000	331	0,000	1,000	0,903
	12 (2)	334	640	0,987	632	0,075	0,925	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	1	26	1,077	853	792	0,033	766	4,7	A
	2	259	1,010	1800	1783	0,145	1524	0,0	A
	3	36	1,056	1560	1478	0,024	1442	2,5	A
B	4	9	1,111	322	289	0,031	280	12,8	B
	5	1	1,000	337	337	0,003	336	10,7	B
	6	12	1,208	673	557	0,022	545	6,6	A
C	7	58	1,017	896	881	0,066	823	4,4	A
	8	330	1,036	1800	1737	0,190	1407	0,0	A
	9	8	1,000	1560	1560	0,005	1552	2,3	A
D	10	24	1,000	339	339	0,071	315	11,4	B
	11	---	---	---	---	---	---	---	---
	12	47	1,011	632	625	0,075	578	6,2	A
A	2+3	295	1,015	1765	1739	0,170	1444	2,5	A
B	4+5+6	22	1,159	458	395	0,056	373	9,6	A
C	8+9	338	1,036	1794	1732	0,195	1394	2,6	A
D	10+11+12	71	1,007	490	487	0,146	416	8,7	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									B

Prognose Morgenspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße

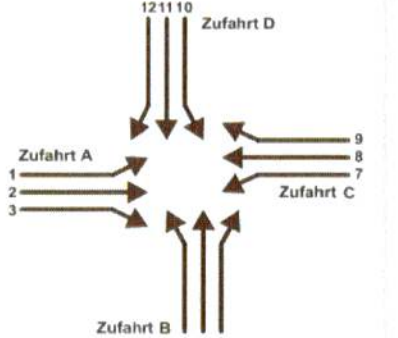
Anhang 5b

Staubaubemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A	1	26	1,077	792	95	0,10	7
B	4+5+6	22	1,159	395	95	0,18	7
C	7	58	1,017	881	95	0,21	7
D	10+11+12	71	1,007	487	95	0,51	7

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
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	F81	---	---	---	5,9	B
		F1	330	651	5,9		
		F2	321				
		F23	---				
B	nein	F23	---	---	---	0,1	A
		F3	0	22	0,1		
		F4	22				
		F45	---				
C	nein	F45	---	---	---	5,9	B
		F5	259	655	5,9		
		F6	396				
		F67	---				
D	nein	F67	---	---	---	0,4	A
		F7	1	72	0,4		
		F8	71				
		F81	---				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							B

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme							
über Zufahrt	Mittel- insel	Radfahrer- (teil-)strom	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	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---				
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---				
D		R8	---		---		---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg/Rad,ges}							---

Eingabewerte Kreuzung innerorts



Knotenpunkt: A-C / B-D
Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße

Verkehrsdaten: Datum: **Vorbelastung** ☐ Planung
Uhrzeit: **Nachmittagsspitze** ☒ Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☐  ☒ 
Zufahrt D: ☐  ☒ 

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

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

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrrechtl. Unterordn.		Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	vorhanden	FGÜ		
A	1	☒ 1 ☐ 2	☒	7			☐	☐
	2		☐		☐	☐	☐	☐
	3		☐		☐	☐	☐	☐
B	4		☐				☐	☐
	4,5,6		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐		☐	☐	☐	☐
C	7	☒ 1 ☐ 2	☒	8			☐	☐
	8		☐		☐	☐	☐	☐
	9		☐		☐	☐	☐	☐
D	10		☐				☐	☐
	10,11,12		☐		☐	☐	☐	☐
	12		☐		☐	☐	☐	☐

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		34			34	---	1,000	34
	2		365	11		376	---	1,015	382
	3		11			11	---	1,000	11
	F12	---	---	---	---	---	40		
B	4		24	1		25	---	1,020	26
	5		11			11	---	1,000	11
	6		55	1		56	---	1,009	57
	F34	---	---	---	---	---	40		
C	7		19			19	---	1,000	19
	8		344	5		349	---	1,007	352
	9		19			19	---	1,000	19
	F56	---	---	---	---	---	40		
D	10		22			22	---	1,000	22
	11		5			5	---	1,000	5
	12		46	1		47	---	1,011	48
	F78	---	---	---	---	---	40		

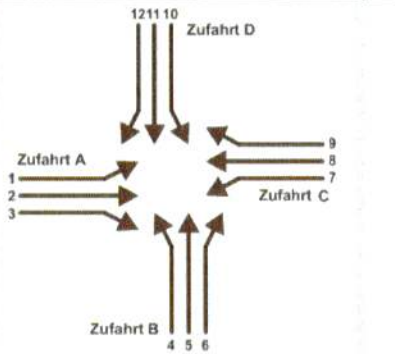
Hochrechnungsfaktor: **1,000**

Vorbelastung Nachmittagsspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße

Anhang 5c

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenverkehrsstärke: 974 Fz/h

A-C
Knotenpunkt: Am Ochsenkamp

/B-D
Jesinghauser Straße

Verkehrsdaten: Datum: Vorbelastung Analyse
Uhrzeit: Nachmittagsspitze

Verkehrsregelung: Zufahrt B: 
Zufahrt D: 

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

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	368	846	0,967	817	0,042	0,958	0,936
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,212	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,967	1547	0,007	1,000	---
B	4 (4)	793	344	0,983	287	0,089	---	---
	5 (3)	803	325	1,000	304	0,036	0,964	0,904
	6 (2)	382	607	0,983	597	0,095	0,905	---
C	7 (2)	387	827	0,967	800	0,024	0,976	0,936
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,195	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,967	1547	0,012	1,000	---
D	10 (4)	793	344	0,983	277	0,080	---	---
	11 (3)	799	327	1,000	306	0,016	0,984	0,921
	12 (2)	359	623	0,983	612	0,078	0,922	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	1	34	1,000	817	817	0,042	783	4,6	A
	2	376	1,015	1800	1774	0,212	1398	0,0	A
	3	11	1,000	1547	1547	0,007	1536	2,3	A
B	4	25	1,020	287	282	0,089	257	14,0	B
	5	11	1,000	304	304	0,036	293	12,3	B
	6	56	1,009	597	592	0,095	536	6,7	A
C	7	19	1,000	800	800	0,024	781	4,6	A
	8	349	1,007	1800	1787	0,195	1438	0,0	A
	9	19	1,000	1547	1547	0,012	1528	2,4	A
D	10	22	1,000	277	277	0,080	255	14,1	B
	11	5	1,000	306	306	0,016	301	12,0	B
	12	47	1,011	612	606	0,078	559	6,4	A
A	2+3	387	1,014	1792	1767	0,219	1380	2,6	A
B	4+5+6	92	1,011	424	419	0,220	327	11,0	B
C	8+9	368	1,007	1785	1773	0,208	1405	2,6	A
D	10+11+12	74	1,007	430	427	0,173	353	10,2	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									B

Vorbelastung Nachmittagsspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße

Anhang 5c

Staurationbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A	1	34	1	817	95	0,13	6
B	4+5+6	92	1,011	419	95	0,84	7
C	7	19	1	800	95	0,07	6
D	10+11+12	74	1,007	427	95	0,63	7

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
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	F81	---	770	---	7,6	B
		F1	349		7,6		
		F2	421		---		
		F23	---		---		
B	nein	F23	---	97	---	0,6	A
		F3	5		0,6		
		F4	92		---		
		F45	---		---		
C	nein	F45	---	763	---	7,5	B
		F5	376		7,5		
		F6	387		---		
		F67	---		---		
D	nein	F67	---	85	---	0,5	A
		F7	11		0,5		
		F8	74		---		
		F81	---		---		
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							B

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme							
über Zufahrt	Mittel- insel	Radfahrer- (teil-)strom	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	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---		---		
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---		---		
D		R8	---		---		---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg/Rad,ges}							---

Eingabewerte Kreuzung innerorts

	A-C / B-D
	Knotenpunkt: Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße
	Verkehrsdaten: Datum: Prognose ☒ Planung Uhrzeit: Nachmittagsspitze ☐ Analyse
	Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☐ ☒ Zufahrt D: ☐ ☒
Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ 45 s Qualitätsstufe: D	

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

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtsrechtl. Unterordn.		Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	vorhanden	FGÜ		
A	1	☒ 1 ☐ 2	☒	7			☐	☐
	2		☐		☐	☐	☐	☐
	3		☐		☐	☐	☐	☐
B	4		☐				☐	☐
	4,5,6		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐		☐	☐	☐	☐
C	7	☒ 1 ☐ 2	☒	8			☐	☐
	8		☐		☐	☐	☐	☐
	9		☐		☐	☐	☐	☐
D	10		☐				☐	☐
	10,11,12		☐		☐	☐	☐	☐
	12		☐		☐	☐	☐	☐

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		34			34	---	1,000	34
	2		365	11		376	---	1,015	382
	3		13	1		14	---	1,036	15
	F12	---	---	---	---	---	40		
B	4		37	3		40	---	1,038	42
	5		11			11	---	1,000	11
	6		66	5		71	---	1,035	74
	F34	---	---	---	---	---	40		
C	7		22			22	---	1,000	22
	8		344	5		349	---	1,007	352
	9		19			19	---	1,000	19
	F56	---			---	---	40		
D	10		22			22	---	1,000	22
	11		5			5	---	1,000	5
	12		46	1		47	---	1,011	48
	F78	---	---	---	---	---	40		

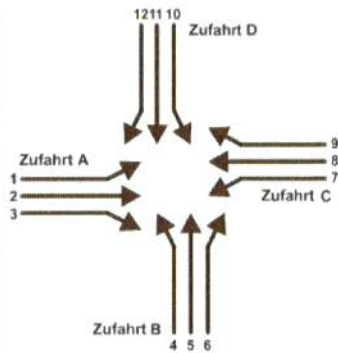
Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Prognose Nachmittagsspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße

Anhang 5d

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenverkehrsstärke: 1010 Fz/h

A-C
Knotenpunkt: Am Ochsenkamp

/B-D
Jesinghauser Straße

Verkehrsdaten: Datum: Prognose Planung
Uhrzeit: Nachmittagsspitze

Verkehrsregelung: Zufahrt B: 
Zufahrt D: 

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_{WV} = 45 \text{ s}$
Qualitätsstufe: D

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_r [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	368	846	0,967	817	0,042	0,958	0,932
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,212	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,967	1547	0,009	1,000	---
B	4 (4)	798	342	0,983	285	0,146	---	---
	5 (3)	807	323	1,000	301	0,037	0,963	0,900
	6 (2)	383	606	0,983	596	0,123	0,877	---
C	7 (2)	390	825	0,967	797	0,028	0,972	0,932
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,195	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,967	1547	0,012	1,000	---
D	10 (4)	798	342	0,983	265	0,083	---	---
	11 (3)	805	324	1,000	302	0,017	0,983	0,918
	12 (2)	359	623	0,983	612	0,078	0,922	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	1	34	1,000	817	817	0,042	783	4,6	A
	2	376	1,015	1800	1774	0,212	1398	0,0	A
	3	14	1,036	1547	1493	0,009	1479	2,4	A
B	4	40	1,038	285	274	0,146	234	15,4	B
	5	11	1,000	301	301	0,037	290	12,4	B
	6	71	1,035	596	576	0,123	505	7,1	A
C	7	22	1,000	797	797	0,028	775	4,6	A
	8	349	1,007	1800	1787	0,195	1438	0,0	A
	9	19	1,000	1547	1547	0,012	1528	2,4	A
D	10	22	1,000	265	265	0,083	243	14,8	B
	11	5	1,000	302	302	0,017	297	12,1	B
	12	47	1,011	612	606	0,078	559	6,4	A
A	2+3	390	1,015	1789	1762	0,221	1372	2,6	A
B	4+5+6	122	1,033	412	399	0,306	277	13,0	B
C	8+9	368	1,007	1785	1773	0,208	1405	2,6	A
D	10+11+12	74	1,007	421	418	0,177	344	10,5	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									B

Prognose Nachmittagsspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt Am Ochsenkamp / Jesinghauser Straße

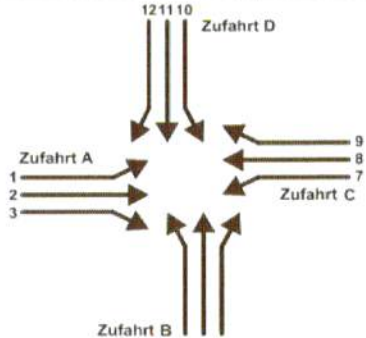
Anhang 5d

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A	1	34	1	817	95	0,13	6
B	4+5+6	122	1,033	399	95	1,31	13
C	7	22	1	797	95	0,09	6
D	10+11+12	74	1,007	418	95	0,64	7

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
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	F81	---	---	---	7,6	B
		F1	349	773	7,6		
		F2	424				
		F23	---				
B	nein	F23	---	---	---	0,8	A
		F3	5	127	0,8		
		F4	122				
		F45	---				
C	nein	F45	---	---	---	7,5	B
		F5	376	766	7,5		
		F6	390				
		F67	---				
D	nein	F67	---	---	---	0,5	A
		F7	11	85	0,5		
		F8	74				
		F81	---				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							B

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme							
über Zufahrt	Mittel- insel	Radfahrer- (teil-)strom	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	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---				
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---				
D		R8	---		---		---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg/Rad,ges}							---

Eingabewerte Kreuzung innerorts

	Knotenpunkt: A-C / B-D Am Ochsenkamp Blücherstraße	
	Verkehrsdaten:	Datum: Vorbelastung ☐ Planung Uhrzeit: Morgenspitze ☒ Analyse
	Verkehrsregelung:	Zufahrt B: ☐  ☒  Zufahrt D: ☐  ☒ 
	Zielvorgaben:	Mittlere Wartezeit $t_w =$ 45 s Qualitätsstufe: D

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

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrrechtl. Unterordn. vorhanden		Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]		FGÜ		
A	1	☒ 1 ☐ 2	☒	6			☐	☐
	2		☒		☐	☐	☐	☐
	3		☒		☐	☐	☐	☐
B	4		☐				☐	☐
	4,5,6		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐		☐	☐	☐	☐
C	7	☒ 1 ☐ 2	☒	10			☐	☐
	8		☐		☐	☐	☐	☐
	9		☐		☐	☐	☐	☐
D	10		☐				☐	☐
	10,11,12		☐		☐	☐	☐	☐
	12		☐		☐	☐	☐	☐

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		1	1		2	---	1,250	3
	2		289	17		306	---	1,028	315
	3		111	4		115	---	1,017	117
	F12	---	---	---	---	---	10		
B	4		26	4		30	---	1,067	32
	5		0			0	---	0,000	0
	6		1			1	---	1,000	1
	F34	---	---	---	---	---			
C	7		89			89	---	1,000	89
	8		281	24		305	---	1,039	317
	9			1		1	---	1,500	2
	F56	---			---	---	10		
D	10		44			44	---	1,000	44
	11					0	---	0,000	0
	12					0	---	0,000	0
	F78	---	---	---	---	---	10		

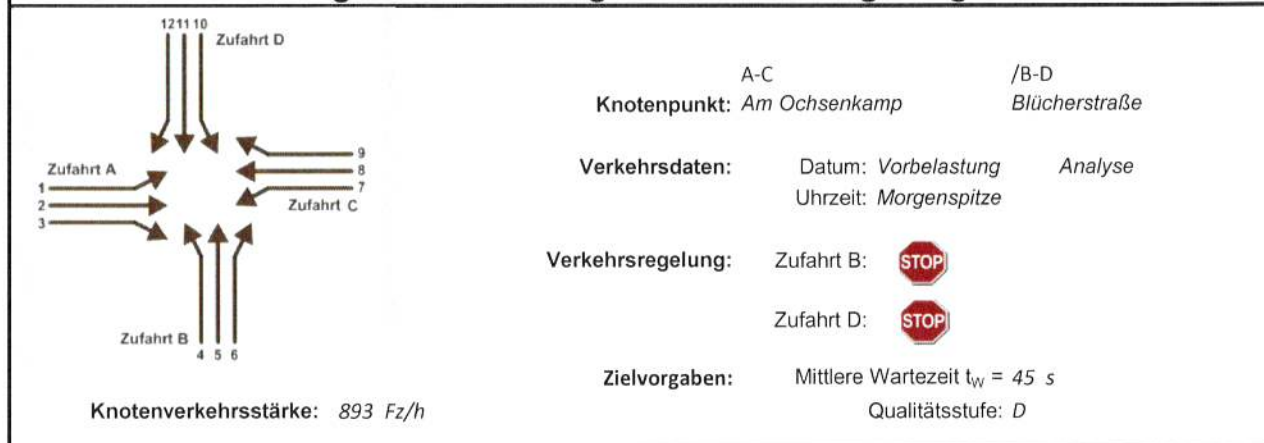
Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Vorbelastung Morgenspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt Am Ochsenkamp / Blücherstraße

Anhang 6a

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_r [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	306	907	0,992	900	0,003	0,997	0,886
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,175	1,000	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,073	1,000	---
B	4 (4)	703	386	0,996	341	0,094	---	---
	5 (3)	703	371	1,000	329	0,000	1,000	0,886
	6 (2)	306	660	0,996	657	0,002	0,998	---
C	7 (2)	421	796	1,000	796	0,112	0,888	0,886
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,176	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,992	1586	0,001	1,000	---
D	10 (4)	703	386	0,996	340	0,129	---	---
	11 (3)	818	319	1,000	282	0,000	1,000	0,886
	12 (2)	306	660	0,996	657	0,000	1,000	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	1	2	1,250	900	720	0,003	718	5,0	A
	2	306	1,028	1800	1751	0,175	1445	0,0	A
	3	115	1,017	1600	1573	0,073	1458	0,0	A
B	4	30	1,067	341	319	0,094	289	12,4	B
	5	---	---	---	---	---	---	---	---
	6	1	1,000	657	657	0,002	656	5,5	A
C	7	89	1,000	796	796	0,112	707	5,1	A
	8	305	1,039	1800	1732	0,176	1427	0,0	A
	9	1	1,500	1586	1058	0,001	1057	3,4	A
D	10	44	1,000	340	340	0,129	296	12,2	B
	11	---	---	---	---	---	---	---	---
	12	---	---	---	---	---	---	---	---
A	---	---	---	---	---	---	---	---	---
B	4+5+6	31	1,065	346	325	0,095	294	12,3	B
C	8+9	306	1,041	1799	1728	0,177	1422	2,5	A
D	10+11+12	44	1,000	340	340	0,129	296	12,2	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									B

Vorbelastung Morgenspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt Am Ochsenkamp / Blücherstraße

Anhang 6a

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+5+6	31	1,065	325	95	0,32	7
C	7	89	1	796	95	0,38	6
D	10	44	1	340	95	0,44	6

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
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	F81	---	---	---	7,0	B
		F1	305	728	7,0		
		F2	423				
		F23	---				
B	nein	F23	---	---	---	0,2	A
		F3	0	31	0,2		
		F4	31				
		F45	---				
C	nein	F45	---	---	---	6,6	B
		F5	306	701	6,6		
		F6	395				
		F67	---				
D	nein	F67	---	---	---	0,3	A
		F7	0	44	0,3		
		F8	44				
		F81	---				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							B

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme							
über Zufahrt	Mittel- insel	Radfahrer- (teil-)strom	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	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---				
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---				
D		R8	---		---		---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg/Rad,ges}							---

Eingabewerte Kreuzung innerorts

Knotenpunkt: **A-C** / **B-D**
Am Ochsenkamp / **Blücherstraße**

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

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☐ ☒
 Zufahrt D: ☐ ☒

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

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

Umrechnungsfaktor: **1,10**

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.		Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	vorhanden	FGÜ		
A	1	☒ 1 ☐ 2	☒	6			☐	☐
	2		☒		☐	☐	☐	☐
	3		☒		☐	☐	☐	☐
B	4		☐				☐	☐
	4,5,6		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐		☐	☐	☐	☐
C	7	☒ 1 ☐ 2	☒	10			☐	☐
	8		☐		☐	☐	☐	☐
	9		☐		☐	☐	☐	☐
D	10		☐				☐	☐
	10,11,12		☐		☐	☐	☐	☐
	12		☐		☐	☐	☐	☐

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		1	1		2	---	1,250	3
	2		304	19		323	---	1,029	333
	3		115	6		121	---	1,025	124
	F12	---	---	---	---	---	10		
B	4		26	6		32	---	1,094	35
	5		0			0	---	0,000	0
	6		1			1	---	1,000	1
	F34	---	---	---	---	---			
C	7		89			89	---	1,000	89
	8		282	26		308	---	1,042	321
	9			1		1	---	1,500	2
	F56	---			---	---	10		
D	10		44			44	---	1,000	44
	11					0	---	0,000	0
	12					0	---	0,000	0
	F78	---	---	---	---	---	10		

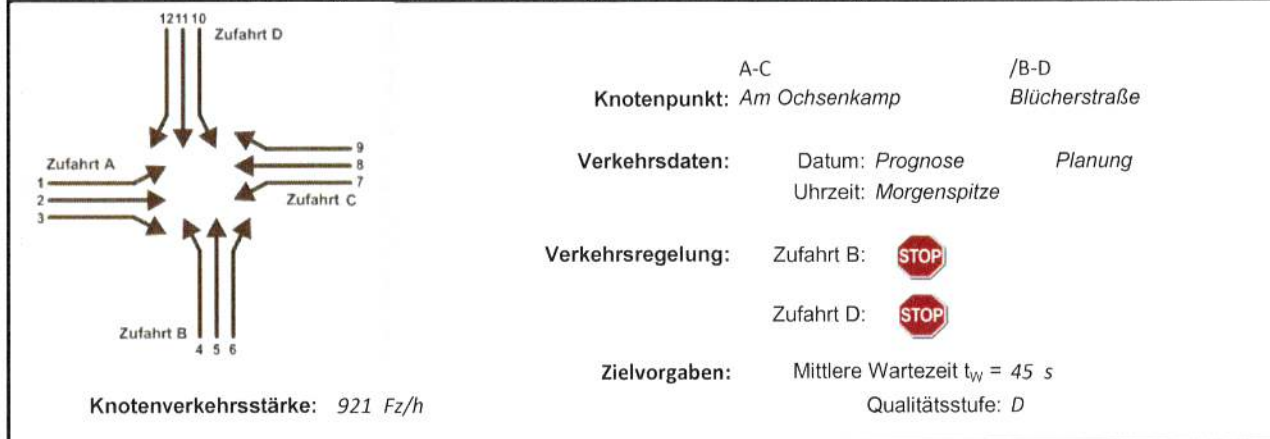
Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Prognose Morgenspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt Am Ochsenkamp / Blücherstraße

Anhang 6b

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	309	904	0,992	897	0,003	0,997	0,883
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,185	1,000	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,078	1,000	---
B	4 (4)	723	376	0,996	331	0,106	---	---
	5 (3)	723	361	1,000	319	0,000	1,000	0,883
	6 (2)	323	648	0,996	645	0,002	0,998	---
C	7 (2)	444	775	1,000	775	0,115	0,885	0,883
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,178	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,992	1586	0,001	1,000	---
D	10 (4)	723	376	0,996	330	0,133	---	---
	11 (3)	844	308	1,000	272	0,000	1,000	0,883
	12 (2)	309	658	0,996	655	0,000	1,000	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	1	2	1,250	897	717	0,003	715	5,0	A
	2	323	1,029	1800	1749	0,185	1426	0,0	A
	3	121	1,025	1600	1561	0,078	1440	0,0	A
B	4	32	1,094	331	302	0,106	270	13,3	B
	5	---	---	---	---	---	---	---	---
	6	1	1,000	645	645	0,002	644	5,6	A
C	7	89	1,000	775	775	0,115	686	5,2	A
	8	308	1,042	1800	1727	0,178	1419	0,0	A
	9	1	1,500	1586	1058	0,001	1057	3,4	A
D	10	44	1,000	330	330	0,133	286	12,6	B
	11	---	---	---	---	---	---	---	---
	12	---	---	---	---	---	---	---	---
A	---	---	---	---	---	---	---	---	---
B	4+5+6	33	1,091	335	307	0,107	274	13,1	B
C	8+9	309	1,044	1799	1724	0,179	1415	2,5	A
D	10+11+12	44	1,000	330	330	0,133	286	12,6	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									B

Prognose Morgenspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt Am Ochsenkamp / Blücherstraße

Anhang 6b

Staumbaumessung - 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+5+6	33	1,091	307	95	0,36	7
C	7	89	1	775	95	0,39	6
D	10	44	1	330	95	0,46	6

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
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	F81	---	---	---	7,4	B
		F1	308	754	7,4		
		F2	446				
		F23	---				
B	nein	F23	---	---	---	0,2	A
		F3	0	33	0,2		
		F4	33				
		F45	---				
C	nein	F45	---	---	---	6,9	B
		F5	323	721	6,9		
		F6	398				
		F67	---				
D	nein	F67	---	---	---	0,3	A
		F7	0	44	0,3		
		F8	44				
		F81	---				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							B

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme							
über Zufahrt	Mittel- insel	Radfahrer- (teil-)strom	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	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---				
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---				
D		R8	---		---		---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg/Rad,ges}							---

Eingabewerte Kreuzung innerorts

Knotenpunkt: **A-C** / **B-D**
Am Ochsenkamp / **Blücherstraße**

Verkehrsdaten: Datum: **Vorbelastung** ☐ Planung
 Uhrzeit: **Nachmittagsspitze** ☒ Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☐ ☒
 Zufahrt D: ☐ ☒

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

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

Umrechnungsfaktor: **1,10**

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrrechtl. Unterordn. vorhanden		Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]		FGÜ		
A	1	☒ 1 ☐ 2	☒	6			☐	☐
	2		☒		☐	☐	☐	☐
	3		☒		☐	☐	☐	☐
B	4		☐				☐	☐
	4,5,6		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐		☐	☐	☐	☐
C	7	☒ 1 ☐ 2	☒	10			☐	☐
	8		☐		☐	☐	☐	☐
	9		☐		☐	☐	☐	☐
D	10		☐				☐	☐
	10,11,12		☐		☐	☐	☐	☐
	12		☐		☐	☐	☐	☐

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1			1		1	---	1,500	2
	2		395	11		406	---	1,014	412
	3		73	5		78	---	1,032	81
	F12	---	---	---	---	---	10		
B	4		138	5		143	---	1,017	146
	5		2			2	---	1,000	2
	6		14			14	---	1,000	14
	F34	---	---	---	---	---			
C	7		40	1		41	---	1,012	42
	8		380	5		385	---	1,006	388
	9			1		1	---	1,500	2
	F56	---			---	---	10		
D	10		47			47	---	1,000	47
	11					0	---	0,000	0
	12					0	---	0,000	0
	F78	---	---	---	---	---	10		

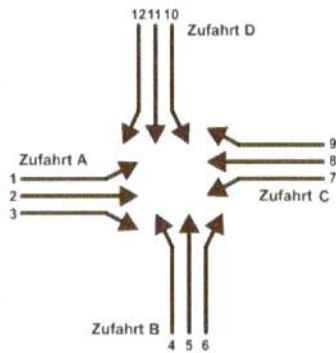
Hochrechnungsfaktor: **1,000**

Vorbelastung Nachmittagsspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt Am Ochsenkamp / Blücherstraße

Anhang 6c

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenverkehrsstärke: 1118 Fz/h

A-C
Knotenpunkt: Am Ochsenkamp

/B-D
Blücherstraße

Verkehrsdaten: Datum: Vorbelastung Analyse
Uhrzeit: Nachmittagsspitze

Verkehrsregelung: Zufahrt B: 
Zufahrt D: 

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

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_r [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	386	828	0,992	821	0,002	0,998	0,942
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,229	1,000	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,050	1,000	---
B	4 (4)	834	327	0,996	306	0,475	---	---
	5 (3)	834	312	1,000	294	0,007	0,993	0,936
	6 (2)	406	591	0,996	589	0,024	0,976	---
C	7 (2)	484	741	1,000	741	0,056	0,944	0,942
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,215	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,992	1586	0,001	1,000	---
D	10 (4)	834	327	0,996	297	0,158	---	---
	11 (3)	912	281	1,000	265	0,000	1,000	0,942
	12 (2)	386	605	0,996	602	0,000	1,000	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	1	1	1,500	821	548	0,002	547	6,6	A
	2	406	1,014	1800	1776	0,229	1370	0,0	A
	3	78	1,032	1600	1550	0,050	1472	0,0	A
B	4	143	1,017	306	301	0,475	158	22,6	C
	5	2	1,000	294	294	0,007	292	12,3	B
	6	14	1,000	589	589	0,024	575	6,3	A
C	7	41	1,012	741	732	0,056	691	5,2	A
	8	385	1,006	1800	1788	0,215	1403	0,0	A
	9	1	1,500	1586	1058	0,001	1057	3,4	A
D	10	47	1,000	297	297	0,158	250	14,4	B
	11	---	---	---	---	---	---	---	---
	12	---	---	---	---	---	---	---	---
A	---	---	---	---	---	---	---	---	---
B	4+5+6	159	1,016	320	315	0,505	156	23,0	C
C	8+9	386	1,008	1799	1785	0,216	1399	2,6	A
D	10+11+12	47	1,000	297	297	0,158	250	14,4	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									C

Vorbelastung Nachmittagsspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt Am Ochsenkamp / Blücherstraße

Anhang 6c

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+5+6	159	1,016	315	95	2,94	19
C	7	41	1,012	732	95	0,18	7
D	10	47	1	297	95	0,56	6

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
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	F81	---	---	---	9,3	B
		F1	385	870	9,3		
		F2	485				
		F23	---				
B	nein	F23	---	---	---	1,0	A
		F3	0	159	1,0		
		F4	159				
		F45	---				
C	nein	F45	---	---	---	8,6	B
		F5	406	833	8,6		
		F6	427				
		F67	---				
D	nein	F67	---	---	---	0,3	A
		F7	2	49	0,3		
		F8	47				
		F81	---				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							B

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme							
über Zufahrt	Mittel- insel	Radfahrer- (teil-)strom	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	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---				
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---				
D		R8	---		---		---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg/Rad,ges}							---

Eingabewerte Kreuzung innerorts

Knotenpunkt: **A-C** / **B-D**
Am Ochsenkamp / **Blücherstraße**

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

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☐  ☒ 
 Zufahrt D: ☐  ☒ 

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

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

Umrechnungsfaktor: **1,10**

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrrechtl. Unterordn.		Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	vorhanden	FGÜ		
A	1	☒ 1 ☐ 2	☒	6			☐	☐
	2		☒		☐	☐	☐	☐
	3		☒		☐	☐	☐	☐
B	4		☐				☐	☐
	4,5,6		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐		☐	☐	☐	☐
C	7	☒ 1 ☐ 2	☒	10			☐	☐
	8		☐		☐	☐	☐	☐
	9		☐		☐	☐	☐	☐
D	10		☐				☐	☐
	10,11,12		☐		☐	☐	☐	☐
	12		☐		☐	☐	☐	☐

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1			1		1	---	1,500	2
	2		397	12		409	---	1,015	415
	3		74	6		80	---	1,038	83
	F12	---	---	---	---	---	10		
B	4		143	5		148	---	1,017	151
	5		2			2	---	1,000	2
	6		14			14	---	1,000	14
	F34	---	---	---	---	---			
C	7		40	1		41	---	1,012	42
	8		393	7		400	---	1,009	404
	9			1		1	---	1,500	2
	F56	---			---	---	10		
D	10		47			47	---	1,000	47
	11					0	---	0,000	0
	12					0	---	0,000	0
	F78	---	---	---	---	---	10		

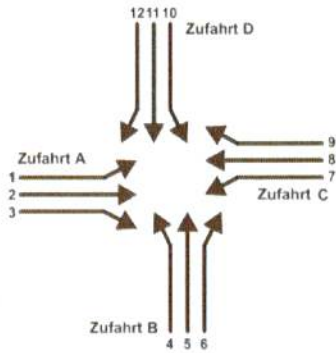
Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Prognose Nachmittagsspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt Am Ochsenkamp / Blücherstraße

Anhang 6d

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenverkehrsstärke: 1143 Fz/h

A-C
Knotenpunkt: Am Ochsenkamp

/B-D
Blücherstraße

Verkehrsdaten: Datum: Prognose Planung
Uhrzeit: Nachmittagsspitze

Verkehrsregelung: Zufahrt B: 
Zufahrt D: 

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

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	stautfreier Zustand p_0	stautfreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	401	814	0,992	807	0,002	0,998	0,942
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,231	1,000	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,052	1,000	---
B	4 (4)	852	319	0,996	299	0,503	---	---
	5 (3)	852	304	1,000	287	0,007	0,993	0,936
	6 (2)	409	589	0,996	587	0,024	0,976	---
C	7 (2)	489	737	1,000	737	0,056	0,944	0,942
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,224	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,992	1586	0,001	1,000	---
D	10 (4)	852	319	0,996	290	0,162	---	---
	11 (3)	932	274	1,000	258	0,000	1,000	0,942
	12 (2)	401	595	0,996	592	0,000	1,000	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	1	1	1,500	807	538	0,002	537	6,7	A
	2	409	1,015	1800	1774	0,231	1365	0,0	A
	3	80	1,038	1600	1542	0,052	1462	0,0	A
B	4	148	1,017	299	294	0,503	146	24,4	C
	5	2	1,000	287	287	0,007	285	12,7	B
	6	14	1,000	587	587	0,024	573	6,3	A
C	7	41	1,012	737	728	0,056	687	5,2	A
	8	400	1,009	1800	1784	0,224	1384	0,0	A
	9	1	1,500	1586	1058	0,001	1057	3,4	A
D	10	47	1,000	290	290	0,162	243	14,8	B
	11	---	---	---	---	---	---	---	---
	12	---	---	---	---	---	---	---	---
A	---	---	---	---	---	---	---	---	---
B	4+5+6	164	1,015	312	307	0,534	143	24,9	C
C	8+9	401	1,010	1799	1781	0,225	1380	2,6	A
D	10+11+12	47	1,000	290	290	0,162	243	14,8	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									C

Prognose Nachmittagsspitze

HBS-Berechnung Vorfahrt Am Ochsenkamp / Blücherstraße

Anhang 6d

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+5+6	164	1,015	307	95	3,28	25
C	7	41	1,012	728	95	0,18	7
D	10	47	1	290	95	0,58	6

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
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	F81	---	---	---	9,6	B
		F1	400	890	9,6		
		F2	490				
		F23	---				
B	nein	F23	---	---	---	1,1	A
		F3	0	164	1,1		
		F4	164				
		F45	---				
C	nein	F45	---	---	---	8,9	B
		F5	409	851	8,9		
		F6	442				
		F67	---				
D	nein	F67	---	---	---	0,3	A
		F7	2	49	0,3		
		F8	47				
		F81	---				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							B

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme							
über Zufahrt	Mittel- insel	Radfahrer- (teil-)strom	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	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---				
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---				
D		R8	---		---		---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg/Rad,ges}							---