

Wohn- und Bildungsquartier „Auf dem Jakob“ in Beckum

Verkehrsuntersuchung

erstellt im Auftrag der
Arning Bauunternehmung GmbH, Steinfurt

Projekt-Nr. 2297

Dr.-Ing. Harald Blanke
M.Sc. André Kirschner
Alma Catic

20. Juli 2023



verkehrsplanung

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

Westring 25 · 44787 Bochum

Tel. 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. ABSCHÄTZUNG DER ZUSATZVERKEHRE DES GEPLANTEN VORHABENS.....	13
3.1 ZUSATZVERKEHR WOHNNUTZUNG	13
3.2 ZUSATZVERKEHR KITA.....	19
3.3 ÜBERLAGERUNG DER ZUSATZVERKEHRE	20
3.4 VERTEILUNG DERZUSATZVERKEHRE	20
4. PROGNOSE-VERKEHRSELASTUNGEN	22
4.1 KFZ-FREQUENZEN IN DEN SPITZENSTUNDEN	22
4.2 KFZ-FREQUENZEN FÜR DIE LÄRMBERECHNUNG	24
5. LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN NACH HBS	29
5.1 GRUNDLAGEN DER BERECHNUNG	29
5.2 WINDMÜHLENSTRASSE / AUF DEM JAKOB	35
5.3 WINDMÜHLENSTRASSE / SONNENSTRASSE	39
5.4 STROMBERGER STRASSE / WINDMÜHLENSTRASSE	41
6. VERTRÄGLICHKEIT AUF STRECKENABSCHNITTEN	44
7. RUHENDER VERKEHR	48
8. ALTERNATIVE MOBILITÄT	54
VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN	59
VERZEICHNIS DER TABELLEN	59
LITERATURHINWEISE	61
VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN	63
VERZEICHNIS DES ANHANGS	64

1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

In der Stadt Beckum ist auf dem Gelände eines ehemaligen Schulstandortes die Entwicklung eines Standortes für Wohnbebauung und Kita vorgesehen. Die Kfz-seitige Anbindung des Vorhabens soll über die Straße Auf dem Jakob erfolgen.

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens ist der Nachweis einer angemessenen Verkehrserschließung zu erbringen. Hierzu ist die Vorbelastung der umgebenden Knotenpunkte zu ermitteln und mit den Neuverkehren des geplanten Bauvorhabens zu maßgebenden Prognose-Verkehrsbelastungen zu überlagern. Auf der Basis der Prognose-Frequenzen ist dann die Leistungsfähigkeit, Verkehrsqualität und Sicherheit der betroffenen Knotenpunkte zu bewerten.

Darüber hinaus sind Aussagen / Bewertungen zum ruhenden Verkehr zu formulieren und Optionen für ein Mobilitätskonzept zu prüfen.

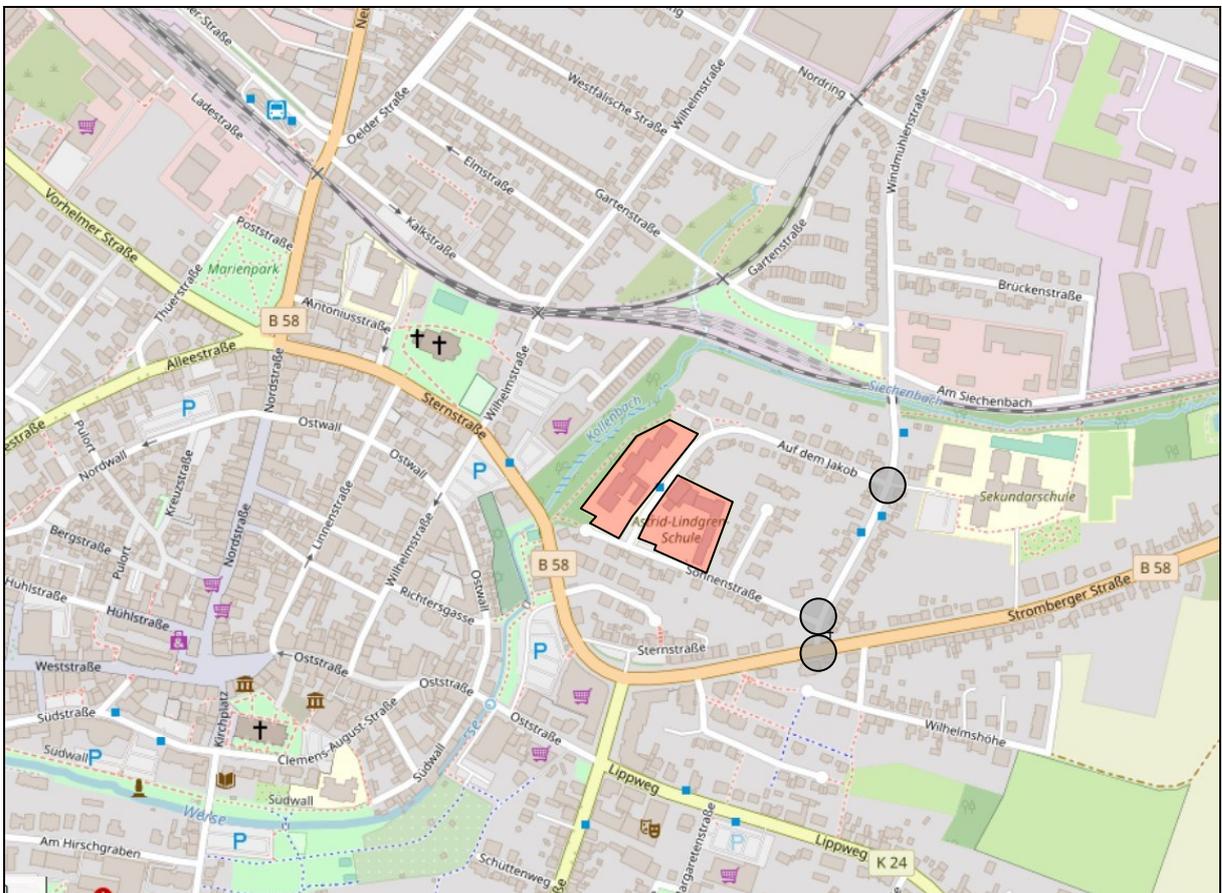


Abbildung 1: Lage des Plangebietes und der zu betrachtenden Knotenpunkte mit Bezug zum umgebenden Straßennetz (Kartengrundlage: „© OpenStreetMap-Mitwirkende“ www.openstreetmap.org)

2. ANALYSE-VERKEHRSSITUATION / VORBELASTUNG

Zur Beschreibung der bestehenden Verkehrssituation wurden an den Knotenpunkten Windmühlenstraße / Auf dem Jakob, Windmühlenstraße / Sonnenstraße und Stromberger Straße / Windmühlenstraße am Dienstag, 22. November 2022 in den Zeiträumen zwischen 7.00 und 9.00 Uhr am Morgen und zwischen 15.00 und 18.00 Uhr am Nachmittag Verkehrszählungen durchgeführt. Die Verkehrsbelastungen an den Knotenpunkten wurden abbiegescharf unterteilt nach Pkw und Lieferwagen, Lkw und Bussen, Lastzügen, motorisierten Zweirädern sowie Fahrrädern erhoben. Die Zählergebnisse in den Einheiten Kfz/h und Anteilen des Schwerverkehrs als Grundlage der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind in den Anhängen 1 bis 3 als Stundenwerte dokumentiert.

Zur Bestimmung der tatsächlichen Spitzenstunden erfolgt eine differenzierte Betrachtung der erhobenen Kfz-Frequenzen in 15-Minuten-Intervallen (vgl. Tabellen 1 bis 3). Im Ergebnis zeigt sich, dass an allen betrachteten Knotenpunkten die Spitzenstunde am Morgen zwischen 7.15 und 8.15 Uhr und die Spitzenstunde am Nachmittag zwischen 15.30 und 16.30 Uhr auftritt.

Die zu betrachtenden Knotenpunkte sind demnach in den Spitzenstunden eines Normalwerktages durch nachfolgende ANALYSE-Verkehrsbelastungen im Kfz-Verkehr gekennzeichnet.

Windmühlenstraße / Auf dem Jakob

Morgenspitze 7.15 - 8.15 Uhr:.....336 Kfz/h

Nachmittagsspitze 15.30 - 16.30 Uhr:.....256 Kfz/h

Windmühlenstraße / Sonnenstraße

Morgenspitze 7.15 - 8.15 Uhr:.....345 Kfz/h

Nachmittagsspitze 15.30 - 16.30 Uhr:.....264 Kfz/h

Stromberger Straße / Windmühlenstraße

Morgenspitze 7.15 - 8.15 Uhr:.....915 Kfz/h

Nachmittagsspitze 15.30- 16.30 Uhr:.....954 Kfz/h

	Auf dem Jakob (West)			Windmühlenstraße (Süd)			Auf dem Jakob (West)			Windmühlenstraße (Nord)			Σ
	↖	→	↘	↙	↑	↗	↘	←	↖	↘	↓	↙	
7.00 - 7.15	1	-	-	-	12	3	2	-	1	-	12	-	31
7.15 - 7.30	-	-	1	3	24	8	2	-	-	2	18	2	60
7.30 - 7.45	2	-	3	3	30	6	1	-	-	5	19	5	74
7.45 - 8.00	4	-	7	13	54	10	3	1	4	8	40	4	148
8.00 - 8.15	2	-	1	-	23	1	-	-	1	1	22	3	54
8.15 - 8.30	1	-	1	1	12	-	-	-	-	-	20	1	36
8.30 - 8.45	-	-	3	1	13	-	-	-	1	-	19	-	37
8.45 - 9.00	-	-	-	-	17	1	2	-	1	2	12	1	36
15.00 - 15.15	-	-	-	1	17	1	-	-	2	1	25	-	47
15.15 - 15.30	-	-	-	1	13	3	2	-	2	5	39	2	67
15.30 - 15.45	2	-	4	-	26	1	3	-	1	-	26	1	64
15.45 - 16.00	1	-	3	1	23	4	2	-	-	-	23	3	60
16.00 - 16.15	3	-	6	1	19	6	2	-	-	1	24	1	63
16.15 - 16.30	-	-	1	-	27	4	1	-	-	1	34	1	69
16.30 - 16.45	-	-	-	-	25	1	4	-	1	1	27	4	63
16.45 - 17.00	2	-	-	-	25	2	4	-	1	-	17	3	54
17.00 - 17.15	1	-	1	2	29	1	4	-	1	-	28	1	68
17.15 - 17.30	1	-	-	3	16	5	5	-	4	2	21	5	62
17.30 - 17.45	3	-	-	-	17	6	7	-	1	3	20	1	58
17.45 - 18.00	-	-	1	1	16	1	1	-	-	-	15	2	37

Tabelle 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Auf dem Jakob

7.00 - 8.00 Uhr 313 Kfz/h
 7.15 - 8.15 Uhr 336 Kfz/h
 7.30 - 8.30 Uhr 312 Kfz/h
 7.45 - 8.45 Uhr 275 Kfz/h
 8.00 - 9.00 Uhr: 163 Kfz/h

15.00 - 16.00 Uhr: 238 Kfz/h
 15.15 - 16.15 Uhr: 254 Kfz/h
 15.30 - 16.30 Uhr: 256 Kfz/h
 15.45 - 16.45 Uhr: 255 Kfz/h
 16.00 - 17.00 Uhr: 249 Kfz/h
 16.15 - 17.15 Uhr: 254 Kfz/h
 16.30 - 17.30 Uhr: 247 Kfz/h
 16.45 - 17.45 Uhr: 242 Kfz/h
 17.00 - 18.00 Uhr: 225 Kfz/h

	Windmühlenstraße (Süd)		Sonnenstraße		Windmühlenstraße (Nord)		Σ
	↑	↙	↘	↗	↙	↓	
7.00 - 7.15	15	2	5	-	-	14	36
7.15 - 7.30	33	2	2	2	-	21	60
7.30 - 7.45	38	12	8	1	2	21	82
7.45 - 8.00	75	16	10	2	1	49	153
8.00 - 8.15	22	2	1	2	1	22	50
8.15 - 8.30	13	-	-	-	1	20	34
8.30 - 8.45	13	-	3	1	1	21	39
8.45 - 9.00	17	1	2	1	-	14	35
15.00 - 15.15	19	-	2	-	-	25	46
15.15 - 15.30	17	-	3	-	1	40	61
15.30 - 15.45	27	3	2	-	1	32	65
15.45 - 16.00	28	8	1	-	2	26	65
16.00 - 16.15	26	2	3	-	-	32	63
16.15 - 16.30	30	3	1	1	-	36	71
16.30 - 16.45	26	2	-	-	-	31	59
16.45 - 17.00	26	1	2	1	-	21	51
17.00 - 17.15	30	3	2	2	-	33	70
17.15 - 17.30	24	1	1	-	-	26	52
17.30 - 17.45	23	1	1	-	-	27	52
17.45 - 18.00	16	5	-	2	-	17	40

Tabelle 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Sonnenstraße

7.00 - 8.00 Uhr 331 Kfz/h
 7.15 - 8.15 Uhr 345 Kfz/h
 7.30 - 8.30 Uhr 319 Kfz/h
 7.45 - 8.45 Uhr 276 Kfz/h
 8.00 - 9.00 Uhr: 158 Kfz/h

15.00 - 16.00 Uhr: 237 Kfz/h
 15.15 - 16.15 Uhr: 254 Kfz/h
 15.30 - 16.30 Uhr: 264 Kfz/h
 15.45 - 16.45 Uhr: 258 Kfz/h
 16.00 - 17.00 Uhr: 244 Kfz/h
 16.15 - 17.15 Uhr: 251 Kfz/h
 16.30 - 17.30 Uhr: 232 Kfz/h
 16.45 - 17.45 Uhr: 225 Kfz/h
 17.00 - 18.00 Uhr: 214 Kfz/h

	Stromberger Straße (West)		Windmühlenstraße		Stromberger Straße (Ost)		Σ
	→	↑	↓	↘	↑	←	
7.00 - 7.15	74	14	16	3	3	41	151
7.15 - 7.30	67	28	20	3	7	55	180
7.30 - 7.45	68	39	27	2	11	98	245
7.45 - 8.00	74	76	54	5	15	112	336
8.00 - 8.15	69	22	20	3	2	38	154
8.15 - 8.30	55	11	18	2	2	56	145
8.30 - 8.45	54	10	21	3	3	48	139
8.45 - 9.00	51	13	14	2	5	62	147
15.00 - 15.15	63	15	21	6	4	90	199
15.15 - 15.30	62	12	30	13	5	86	208
15.30 - 15.45	63	22	30	4	8	106	233
15.45 - 16.00	71	29	23	4	7	109	243
16.00 - 16.15	81	21	32	3	7	101	250
16.15 - 16.30	66	24	34	3	9	89	228
16.30 - 16.45	68	21	29	2	7	95	225
16.45 - 17.00	69	23	19	4	4	78	199
17.00 - 17.15	85	29	30	5	4	72	225
17.15 - 17.30	56	19	24	3	6	72	180
17.30 - 17.45	60	19	24	4	5	49	161
17.45 - 18.00	53	17	15	2	4	53	144

Tabelle 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt Stromberger Straße / Windmühlenstraße

7.00 - 8.00 Uhr 912 Kfz/h
 7.15 - 8.15 Uhr 915 Kfz/h
 7.30 - 8.30 Uhr 880 Kfz/h
 7.45 - 8.45 Uhr 774 Kfz/h
 8.00 - 9.00 Uhr: 585 Kfz/h

15.00 - 16.00 Uhr: 883 Kfz/h
 15.15 - 16.15 Uhr: 934 Kfz/h
 15.30 - 16.30 Uhr: 954 Kfz/h
 15.45 - 16.45 Uhr: 946 Kfz/h
 16.00 - 17.00 Uhr: 902 Kfz/h
 16.15 - 17.15 Uhr: 877 Kfz/h
 16.30 - 17.30 Uhr: 829 Kfz/h
 16.45 - 17.45 Uhr: 765 Kfz/h
 17.00 - 18.00 Uhr: 710 Kfz/h

Bei der Bewertung und Interpretation der Zählergebnisse ist zu beachten, dass durch die Corona-Krise ab dem Jahr 2020 zum Teil signifikante Einschränkungen und Veränderungen im Privat- und Arbeitsleben aufgetreten sind, die sich auch auf das Verkehrsaufkommen im Kfz-Verkehr auswirken. Zum Zeitpunkt der Erhebungen vor Ort im November 2022 waren zahlreiche Menschen im Homeoffice. Dies wirkt sich voraussichtlich auch auf den Personenverkehr in der Stadt Beckum 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 war zum Zeitpunkt der Erhebung trotz weitreichender Lockerungen ein Teil des Pkw-Verkehrs von den Maßnahmen gegen die Pandemie betroffen.

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 4: 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*)

Die tabellarische Darstellung der Veränderungen im Kfz-Verkehr aus den Veröffentlichungen der Bundesanstalt für Straßenwesen von Erfahrungswerten aus dem gesamten Bundesgebiet in der Tabelle 4 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

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.

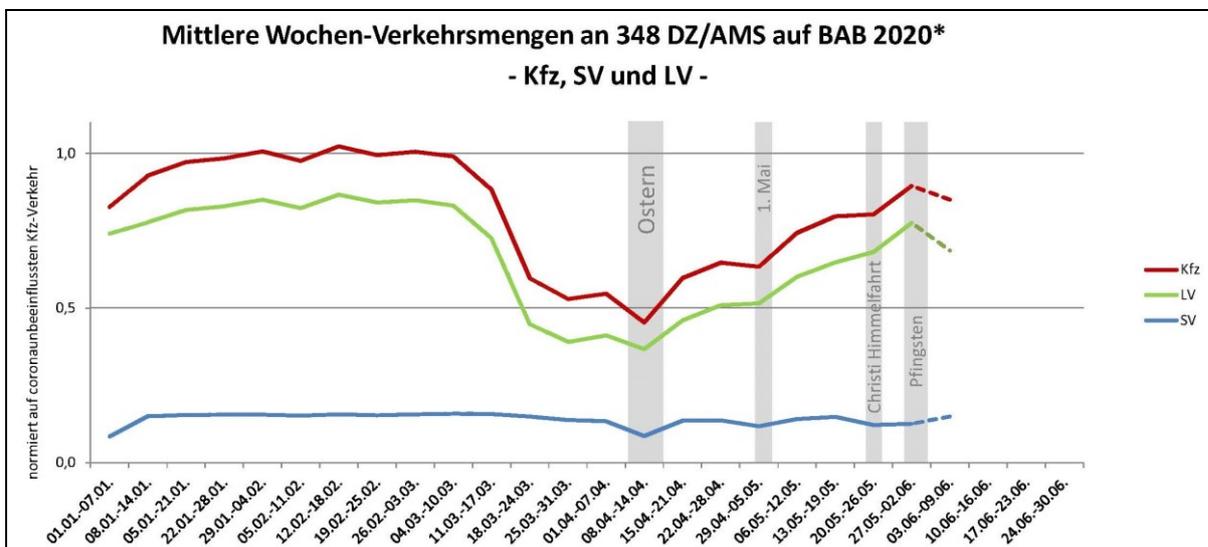


Abbildung 2: Auswirkungen der Corona-Pandemie 2020 auf den Straßenverkehr an 348 Dauerzählstellen (DZ) und Achslastmessstellen (AMS) auf BAB (Quelle: Bast Bundesanstalt für Straßenwesen)

Die vorgenannten Daten und Veränderungen ergeben sich aus den Auswertungen im Autobahn- und Fernstraßennetz. 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 extremer Rückgang der ÖPNV-Nutzer mit Beginn der Corona-Krise wird auch von der Stadt Herne bestätigt. Die HCR hatte im Stadtgebiet der Stadt Herne einen Rückgang der Fahrgäste um 70-75% in den ersten zwei Wochen des ersten Lockdowns Ende März 2020 ermittelt. Bis Ende Juli/Anfang August 2020 konnte aber wieder ein Fahrgastaufkommen von durchschnittlich rd. 80% erreicht werden (ohne Schülerverkehre). Ein Großteil dieser früheren ÖPNV-Kunden nutzt stattdessen den Pkw und begünstigt demnach in der Tendenz wiederum einen Anstieg der Kfz-Frequenzen. 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.

Die im Homeoffice arbeitenden Beschäftigten tragen insgesamt durchaus dazu bei, dass das Verkehrsaufkommen im Pkw-Verkehr durch die Corona-Pandemie reduziert wird. Nach den Erfahrungswerten der Gutachten durch Gegenüberstellung eigener aktueller Zählungen mit Zählungen vor der Corona-Krise ist beispielsweise im Zeitraum Anfang / Mitte Mai 2020 bis zu 30% weniger Kfz-Verkehr und im Zeitraum Ende Mai / Anfang Juni 2020 bis zu 10% weniger Kfz-Verkehr aufgetreten.

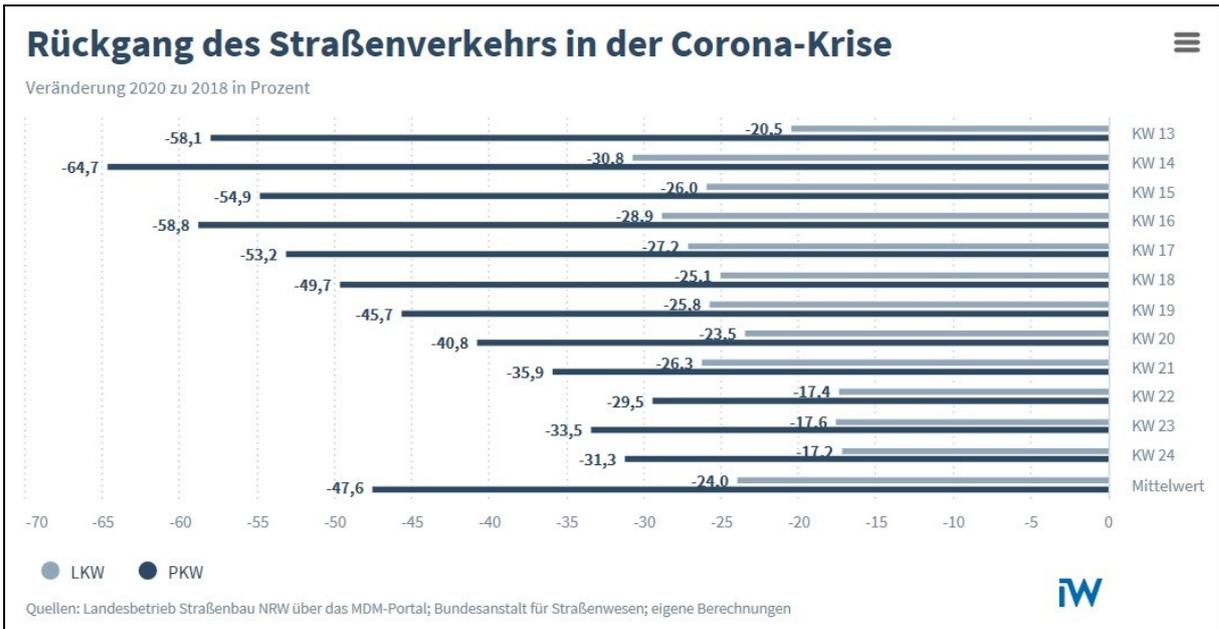


Abbildung 3: Rückgang des Straßenverkehrs in der Corona-Krise auf Bundesfernstraßen in NRW (Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft)

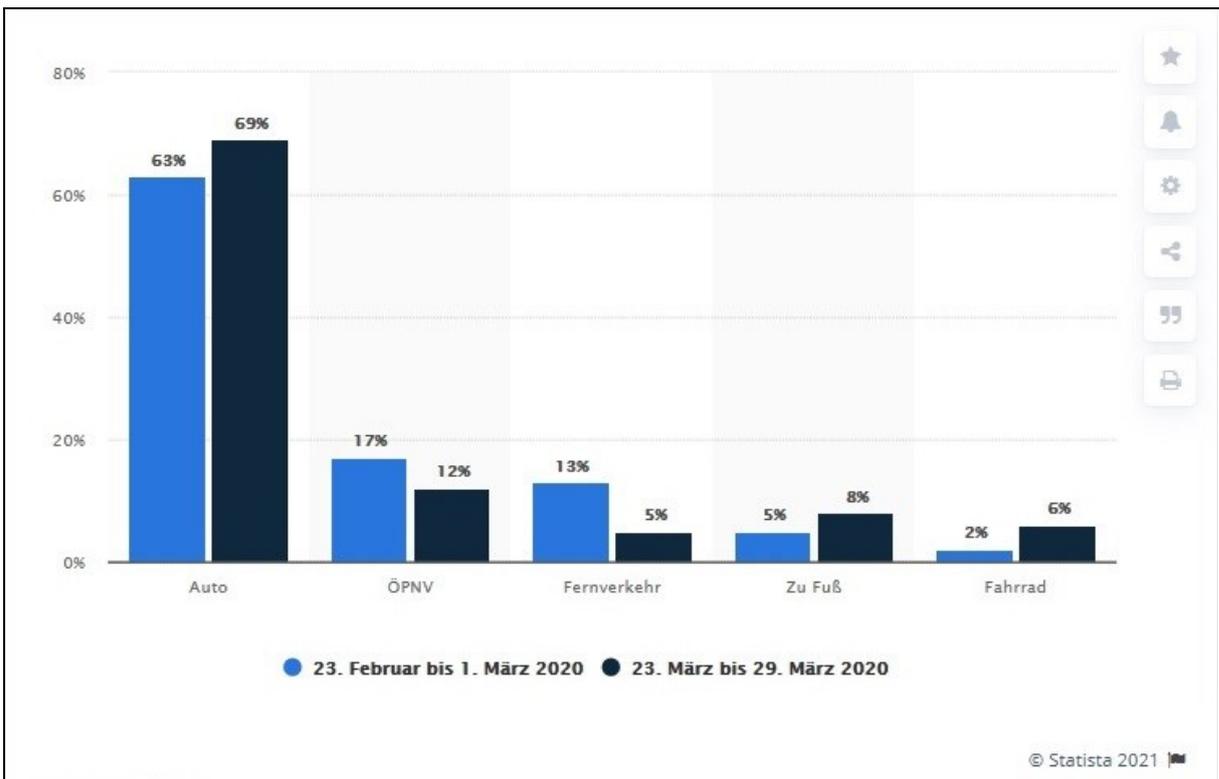


Abbildung 4: Verteilung des Personenverkehrs in Deutschland nach Verkehrsmitteln vor und während der Corona-Krise im Jahr 2020 (Quelle: Statista 2021)

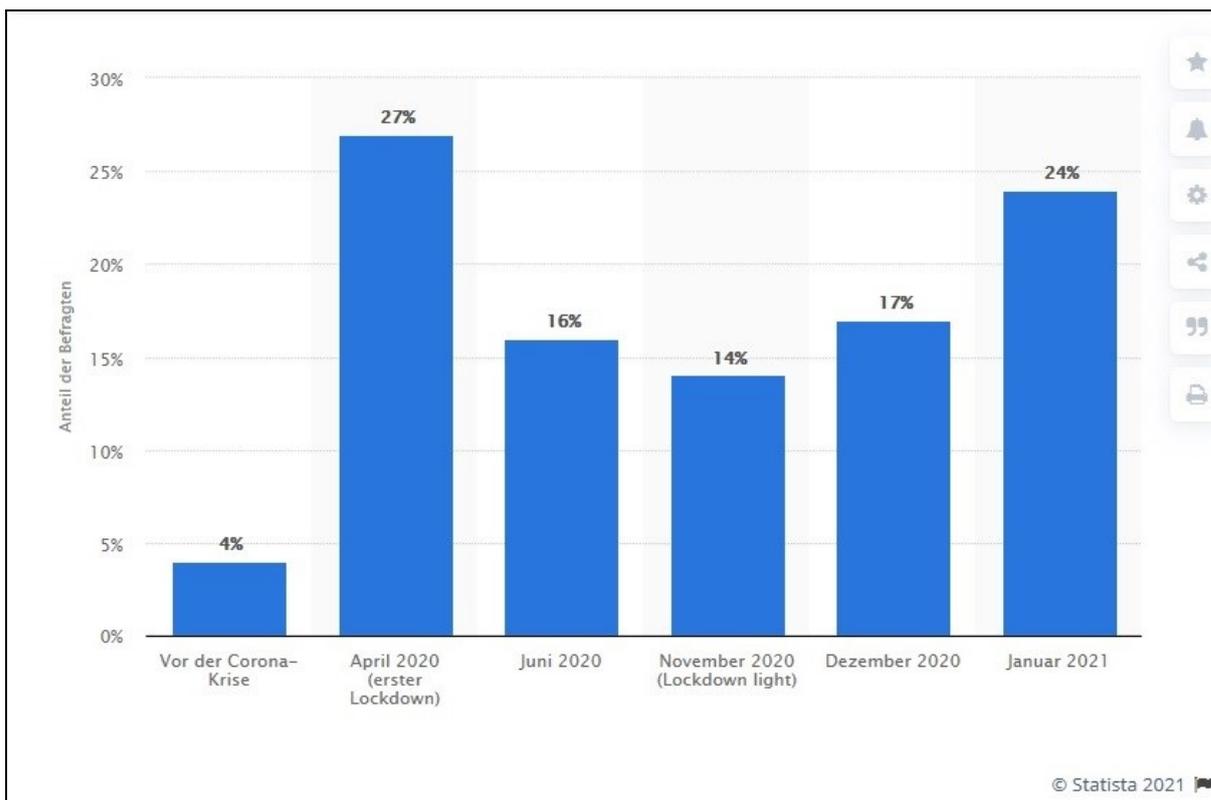


Abbildung 5: Anteil der im Homeoffice arbeitenden Beschäftigten in Deutschland vor und während der Corona-Pandemie 2020 und 2021 (*Quelle: Statista 2021*)

Für die Abschätzung der Verkehrsbelastungen im Lastfall Prognose-Null können im Grundsatz gewisse Zufallsschwankungen der täglichen Verkehrszusammensetzung in Bezug auf die durch Zählung vor Ort erhobenen Verkehrsdaten sowie allgemeine Verkehrsveränderungen z.B. durch weiterhin steigende Mobilität und Motorisierung bzw. veränderte Verkehrsmittelwahl nicht ausgeschlossen werden. Durch die Berücksichtigung eines zuvor beschriebenen „Corona-Faktors“ kann durchaus davon ausgegangen werden, dass damit bereits ein gewisser Anteil allgemeiner Verkehrszunahmen berücksichtigt ist.

Im Hinblick auf allgemeine Veränderungen im Verkehrsgeschehen wird nach der *Verkehrsverflechtungsprognose 2030 (BVU / Intraplan / IVV / Planco 2014)* im motorisierten Individualverkehr mit einem Zuwachs der Fahrtenanzahl zwischen den Jahren 2010 und 2030 von 56,5 auf 59,1 Mrd. um 4,6% ausgegangen. Verantwortlich für die anhaltende Expansion ist neben der Erweiterung des Pkw-Bestandes die zunehmende Freizeitmobilität, wobei der Pkw-Verkehr eine überragende Rolle einnimmt. Die Verkehrsleistung steigt aufgrund des überproportionalen Wachstums der längeren Fahrten mit rund 10% stärker als das Aufkommen von 902 Mrd. (2010) auf 992 Mrd. Pkm (2030). Kritisch betrachtet ist jedoch darauf hinzuweisen, dass der Freizeitverkehr in den üblichen Verkehrsspitzen an Normalwerktagen eher von untergeordneter Bedeutung einzustufen ist.

Die regional unterschiedlichen Verkehrsentwicklungen hängen vor allem mit den jeweiligen Strukturdaten (Demographie, Wirtschaft) sowie den räumlichen Verflechtungen und dem Verkehrsangebot zusammen. Im Ergebnis ist in großen Teil Süd- und Südwestdeutschlands, etwa entlang des Rheins von Köln bis Basel und in der Linie Frankfurt/Main - Stuttgart - München, sowie in Norddeutschland, etwa in der Linie Münster - Hamburg, mit einem Wachstum des Verkehrsaufkommens zu rechnen.

Dagegen geht der Verkehr in den östlichen Bundesländern und den daran angrenzenden Gebieten zurück, mit einer deutlichen Ausnahme: dem Raum Berlin. Dort ist sogar von einem beträchtlichen Wachstum auszugehen, das in der Höhe nur von demjenigen Wachstum im Raum München / Oberbayern übertroffen wird.

In einer weiteren Untersuchung wurden im Rahmen des Projektes „Mobilität in Städten - SrV 2003“ im Auftrag von 23 Städten, zwei Verkehrsverbänden und einem Verkehrsbetrieb Erhebungen durchgeführt. Diese Ergebnisse (*Mehr Autos – aber weniger Verkehr, Ahrens / Ließke, Wittwer, 2005*) lassen ebenfalls einen Trend zu langsamerem Verkehrswachstum im Stadtverkehr erkennen. „Nicht nur der Motorisierungsanstieg ist gebremst, sondern auch die Veränderungen im Verkehrsverhalten fallen geringer aus. Auffällig ist dabei vor allem, dass der MIV zumindest in Bezug auf die Wegehäufigkeit erstmals eine rückläufige Tendenz aufweist. Hier könnten erste Auswirkungen der nach 1998 erhöhten Benzinpreise und der veränderten Altersstrukturen sichtbar werden. Aber auch die Bemühungen der Kommunen um attraktive alternative und umweltfreundliche Verkehrsangebote für alle könnten hier Früchte tragen. Es wird deutlich, dass vor dem Hintergrund der absehbaren demografischen Entwicklungen und einem stabiler gewordenen Verkehrsverhalten auch das Wachstum des Autoverkehrs in den Städten sich nicht mehr wie bisher fortsetzen wird. Vergleiche zwischen den SrV-Städten (System repräsentativer Verkehrsbefragungen) zeigen, dass punktuell sogar eher rückläufige Entwicklungen zu erwarten sind. Die Verknüpfung der individuellen Werte zur Beschreibung des Verkehrsaufwandes mit den zu erwartenden Bevölkerungszahlen (demografische Entwicklung) lässt für den städtischen Quell- und Binnenverkehr von Personen deutliche Rückgänge für alle Verkehrsmittel erwarten!“

Nach der *Verflechtungsprognose 2030* wächst der Straßengüterfernverkehr beim Transportaufkommen von 3,1 Mrd. t im Jahr 2010 auf 3,6 Mrd. t im Jahr 2030 um 17%. Von dem gesamten absoluten Wachstum des Güterverkehrs aller Verkehrsträger um 654 Mio. t bzw. 230 Mrd. tkm entfallen 80% (523 Mio. t) bzw. 74% (170 Mrd. tkm) auf den Straßengüterverkehr. Allerdings realisieren sowohl die Schiene als auch das Binnenschiff zukünftig ein deutlich stärkeres Aufkommenswachstum als der Straßenverkehr, so dass der Marktanteil der Straße beim Aufkommen im Prognosezeitraum von 84,1% auf 83,5% sinkt.

Weiterhin ist zu beachten, dass in nahezu allen Kommunen in Deutschland z.B. unter dem Stichwort „Mobilitätswende“ bereits kurz- und mittelfristig eine Attraktivierung des Umweltverbundes (ÖPNV, Fuß- und Radverkehr) und eine nachhaltige Stadtentwicklung angestrebt wird, mit dem Ziel, den Kfz-Verkehr deutlich zu reduzieren. In manchen Städten wird als Zielvorgabe ein MIV-Anteil von 25% formuliert; dies entspricht in vielen Fällen mehr als einer Halbierung des heutigen Kfz-Verkehrs.

In der vorliegenden Untersuchung wird im Rahmen einer durchaus konservativen Betrachtung die Grundtendenzen einer weiter zunehmenden Verkehrsentwicklung aus der *Verkehrsverflechtungsprognose 2030* (VU / Intraplan / IVV / Planco 2014) berücksichtigt und in der Vorbelastung bzw. im Lastfall Prognose-Null sowohl im Pkw-Verkehr als auch im Lkw-Verkehr eine Zunahme um jeweils 10% gegenüber den Zählwerten vom November 2022 angenommen. Mit diesem Ansatz werden sowohl mögliche coronabedingte Einflüsse auf das Verkehrsgeschehen als auch als worst-case-Annahmen allgemeine Verkehrszunahmen z.B. durch steigende Motorisierung und/oder zunehmende Mobilität abgedeckt.

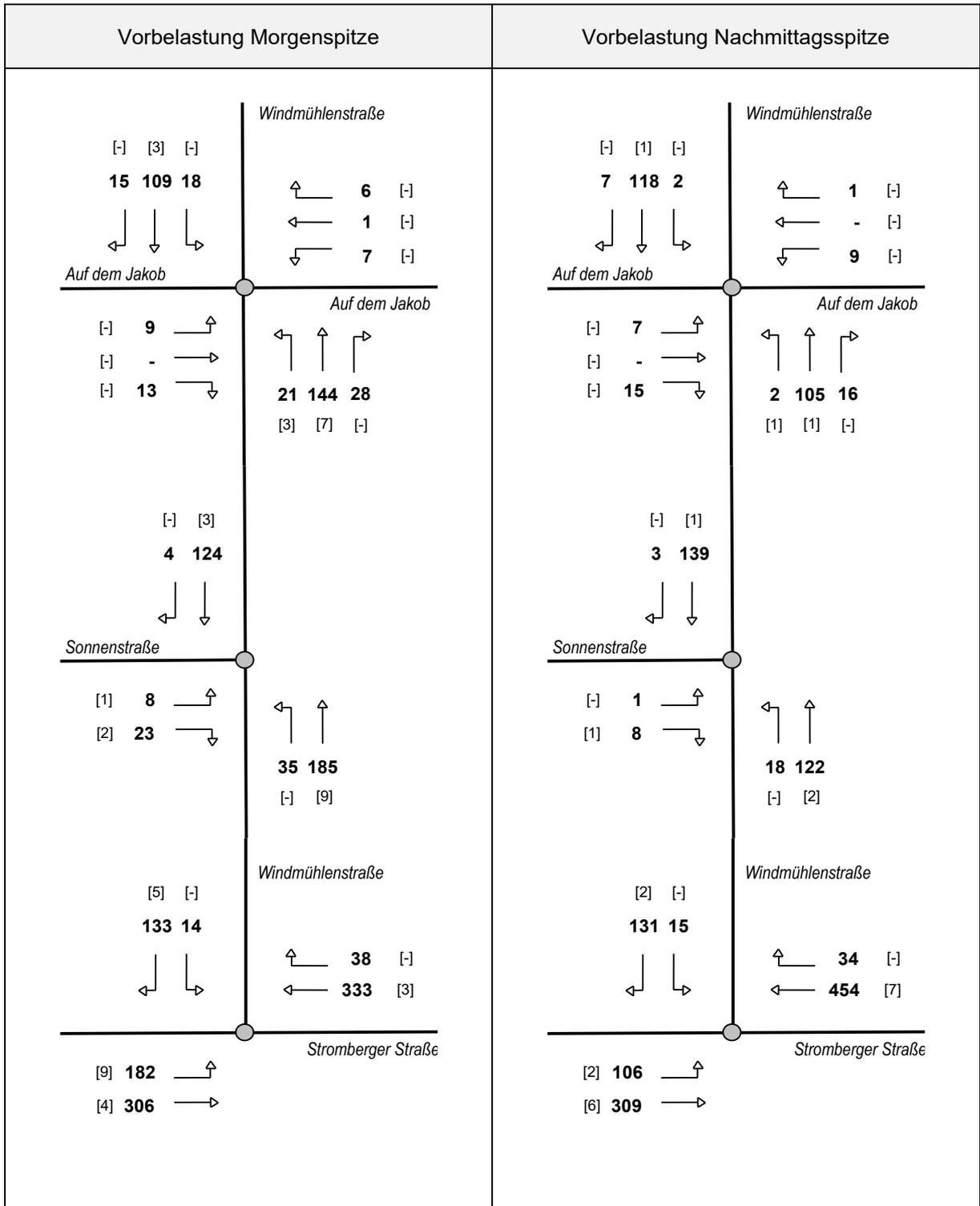


Abbildung 6: VORBELASTUNG [Kfz/h] an den betroffenen Knotenpunkten in den Spitzenstunden (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

3. ABSCHÄTZUNG DER ZUSATZVERKEHRE DES GEPLANTEN VORHABENS

Nach Angaben des Vorhabenträgers ist innerhalb des geplanten Baugebietes die Entwicklung von 55 Wohnungen vorgesehen. Darüber hinaus sollen nach dem Exposé zum Investor(inn)enauswahlverfahren der Stadt Beckum mit Stand 06. Mai eine sechsgruppige Kindertagesstätte mit mindestens 30 U3-Plätzen und 75 Ü3-Plätzen errichtet werden.

3.1 ZUSATZVERKEHR WOHNUNUTZUNG

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

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

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

In zentralen Lagen von Städten ist die Wegehäufigkeit größer als am Rande, im ländlichen Raum ist sie in der Regel geringer als in Städten. Der Gebietstyp (Stadt, Verdichtungsraum, ländlicher Raum) ist jedoch eher unwesentlich für die Wegehäufigkeit. Entscheidend sind die Zusammensetzung der Bevölkerung nach verhaltenshomogenen Gruppen, insbesondere nach Alter und Status (Erwerbstätigkeit, Teilzeitbeschäftigung, Kindererziehung) und Pkw-Verfügbarkeit. Nach den Angaben der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (2001/2005)* ist die Zahl der Wege beispielsweise

- bei neuen Wohngebieten mit jüngeren und vielen erwerbstätigen Einwohnern deutlich höher als bei Bestandsgebieten; am geringsten ist sie in älteren Gebieten mit vor allem nicht-erwerbstätigen Personen,

- bei Erwerbstätigen ohne Pkw-Verfügbarkeit in der Regel deutlich (um je nach Altersgruppe und Region 0,5 - 1,0 Wege/Werktag) geringer als mit Pkw-Verfügbarkeit,
- bei Teilzeitbeschäftigung höher als ohne Teilzeitbeschäftigung,
- bei Personen mit Kindererziehung in der Regel durch viele verschiedene Aktivitäten sowie Bring- und Holverkehr höher als ohne Kindererziehung,
- bei Schülern über 10 Jahren und Studenten (Werte über 5) besonders hoch,
- bei Senioren in der Regel gering.

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

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

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

Bundesweite Werte:

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

Werte aus Raumordnungsgutachten in Hessen:

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

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

- *Im vorliegenden Fall wird eine durchschnittliche Haushaltgröße von 3,0 Personen pro Wohneinheit in Ansatz gebracht.*

Die Aufteilung der Wege auf die verschiedenen Verkehrsmittel variiert nach den *Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (FGSV, 2006)* je nach Standort erheblich. Am

geringsten variiert der Anteil nicht motorisierter Wege, der in Wohngebieten im Allgemeinen zwischen 30 und 40 % des Verkehrsaufkommens beträgt. Der Anteil der ÖPNV-Wege variiert in Wohngebieten zwischen 5 und 30 % je nach Güte der ÖPNV-Erschließung. Der Anteil der Wege, die mit dem Pkw, als Fahrer oder Mitfahrer, unternommen werden, liegt in Wohngebieten zwischen 30 und 70 %. Für die Wahl des Verkehrsmittels sind nach der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (2001/2005)* insbesondere folgende Faktoren wichtig:

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

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

- Berufsverkehr 1,1 Personen/Pkw
- Ausbildungsverkehr 1,4 Personen/Pkw
- Geschäftsverkehr..... 1,1 Personen/Pkw
- Einkaufsverkehr 1,2 Personen/Pkw
- Freizeitverkehr 1,5 Personen/Pkw
- Urlaubsverkehr 2,6 Personen/Pkw
- Alle Fahrtzwecke 1,2 Personen/Pkw

- *Im vorliegenden Fall wird im Durchschnitt für alle Fahrten als ungünstige Berechnungsannahme ein MIV-Anteil von 60% und ein Besetzungsgrad von 1,2 Personen / Pkw angenommen.*

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

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

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

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

Nach den Angaben des Vorhabenträgers sind insgesamt 55 zusätzliche Wohneinheiten vorgesehen. Ausgehend von einer mittleren Haushaltsgröße von 3,0 Personen pro Wohnung werden in dem Plangebiet künftig 165 Personen leben. Das Ziel- und Quellverkehrsaufkommen der künftigen Bewohner berechnet sich wie folgt, wobei davon ausgegangen wird, dass jede Aktivität der Bewohner mit Bezug zum Plangebiet im Verlauf eines Normalwerktages abgeschlossen ist.

Bewohnerverkehr:

55 Wohneinheiten · 3,0 Personen/WE.....	= 165 Personen
165 Personen · 4 Wege/Werntag.....	= 660 Wege aller Einwohner
660 · 60 %	= 396 Personenwege mit Pkw
396 ÷ 1,2 Personen/Pkw.....	= 330 Pkw-Fahrten
330 · 90 %	= 297 Pkw-Fahrten mit Bezug zum Gebiet
297 ÷ 2	= <u>149 Pkw-Fahrten</u>
	jeweils im Ziel- und Quellverkehr

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

Besucherverkehr: $396 \cdot 5\% \div 2 \dots\dots\dots = \underline{10 \text{ Kfz/Tag}}$, jeweils im Ziel- und Quellverkehr

Wirtschaftsverkehr: $165 \cdot 0,10 \div 2 \dots\dots\dots = \underline{8 \text{ Kfz/Tag}}$, jeweils im Ziel- und Quellverkehr, davon 80% Pkw, Lieferwagen (6 Fz), o.ä. und 20% Lkw (2 Fz)

Das Verkehrsaufkommen für die geplanten Wohnnutzungen wird somit in der Überlagerung der unterschiedlichen Nutzer-/Fahrtzweckgruppen mit insgesamt 167 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr in Ansatz gebracht. Die tageszeitliche Verteilung des einwohnerbezogenen Verkehrs (Bewohner-, Besucher- und Wirtschaftsverkehr) auf die einzelnen Stunden-Intervalle erfolgt auf Basis der Ganglinien der „*Zusatzauswertung Mobilität in Deutschland MiD 2017*“ (vgl. auch *Ver_Bau, kreisfreie Großstadt*), nach Tabelle 5. Es wird unterstellt, dass in den Spitzenstunden und im Nachtzeitraum keine Fahrten im Schwerverkehr auftreten.

	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
Morgenspitze 7.00 - 8.00 Uhr.....	1 Kfz/h [- SV]	31 Kfz/h [- SV]
Nachmittagsspitze 16.00 - 17.00 Uhr.....	18 Kfz/h [- SV]	6 Kfz/h [- SV]
Tag 6.00 - 22.00 Uhr	159 Kfz/16h [2 SV]	157 Kfz/16h [2 SV]
Nacht 22.00 - 6.00 Uhr.....	8 Kfz/8h [- SV]	10 Kfz/8h [- SV]
	-----	-----
Gesamt 0.00 - 24.00 Uhr.....	167 Kfz/24h [2 SV]	167 Kfz/24h [2 SV]

Stundenintervall	Tagesverteilung [%]		Tagesverteilung [Kfz/h]	
	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr
0.00 - 1.00	0,14	0,45	-	1
1.00 - 2.00	0,27	0,06	-	-
2.00 - 3.00	0,06	0,10	-	-
3.00 - 4.00	0,24	0,11	-	-
4.00 - 5.00	1,16	0,03	2	-
5.00 - 6.00	4,62	0,04	8	-
6.00 - 7.00	10,67	0,48	18	1
7.00 - 8.00	18,46	0,67	31	1
8.00 - 9.00	13,36	1,74	22	3
9.00 - 10.00	9,10	2,80	15	5
10.00 - 11.00	7,67	4,11	13	7
11.00 - 12.00	3,92	5,38	7	9
12.00 - 13.00	3,61	6,29	6	10
13.00 - 14.00	4,04	6,51	7	11
14.00 - 15.00	3,96	7,59	7	13
15.00 - 16.00	4,16	8,57	7	14
16.00 - 17.00	3,37	10,97	6	18
17.00 - 18.00	3,84	12,32	6	21
18.00 - 19.00	3,62	11,01	6	18
19.00 - 20.00	2,22	7,70	4	13
20.00 - 21.00	0,81	5,12	1	9
21.00 - 22.00	0,45	3,91	1	6
22.00 - 23.00	0,25	2,42	-	4
23.00 - 24.00	0,03	1,60	-	3
Σ	100%	100%	167 Kfz/Tag	167 Kfz/Tag

Tabelle 5: Tagesverteilung des Zusatzverkehrs für die geplanten Wohnnutzungen bei vollständiger Entwicklung mit 55 Wohneinheiten (Quelle: „Zusatzauswertung Mobilität in Deutschland MiD 2017“, Programm Ver_Bau, kreisfreie Großstadt)

3.2 ZUSATZVERKEHR KITA

Nach dem Exposé zum Investor(inn)enauswahl-verfahren der Stadt Beckum mit Stand 06. Mai soll eine sechsprüppige Kindertagesstätte mit mindestens 30 U3-Plätzen und 75 Ü3-Plätzen errichtet werden. Hinsichtlich der Verkehrserzeugung wird auch auf die Erfahrungswerte der Gutachter durch Befragungen bzw. Erhebungen an bestehenden Kindergärten zurückgegriffen. Insgesamt werden folgende Merkmalsausprägungen in Ansatz gebracht.

- Die geplante Kita bietet Platz für 105 Kinder
- Die Anzahl der Beschäftigten wird mit 0,22 pro Platz angenommen; somit ergeben sich insgesamt 23 Beschäftigte
- Alle Kinder kommen zwischen 6.30 und 9.00 Uhr und werden zwischen 15.30 und 18.30 Uhr abgeholt.
- Als äußerst ungünstige Annahme wird unterstellt, dass lediglich 30% der Kinder zu Fuß bzw. mit dem Fahrrad und 70% der Kinder mit dem Auto gebracht und wieder abgeholt werden.
- Es wird ein Anwesenheitsfaktor von 80% angenommen, da in einer Kita viele Kinder krankheits- und urlausbedingt ausfallen und nie alle Kinder gleichzeitig da sind.
- Weiterhin wird als ungünstige Annahme unterstellt, dass alle Kinder einzeln mit dem Pkw gebracht werden.
- 70% MIV-Anteil der Beschäftigten
- Besetzungsgrad 1,0 Personen / Pkw
- 80% Anwesenheitsfaktor der Beschäftigten an einem Normalwerktag
- Lieferverkehr mit Lkw ist zu vernachlässigen

Auf dieser Grundlage ergibt sich an einem Normalwerktag folgendes Verkehrsaufkommen:

- im Beschäftigtenverkehr:

23 Beschäftigte x 70% MIV x 80% / 1,0 Pers./Pkw = 13 Kfz-Fahrten/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr

- im Hol- und Bringverkehr

105 Kinder x 70% MIV x 80% / 1,0 Pers./Pkw = 59 Kfz-Fahrten/Tag am Morgen und 59 Kfz-Fahrten am Nachmittag, d.h. 118 Kfz Fahrten/Tag insgesamt jeweils im Ziel- und Quellverkehr

Als ungünstige Annahme wird unterstellt, dass in beiden Spitzenstunden jeweils 50% des Hol- und Bringverkehrs aus dem Morgen- und Nachmittagszeitraum abgewickelt werden. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass in den Spitzenstunden ca. 50% der Beschäftigtenverkehre auftreten.

<u>Bereich Kita:</u>	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
Morgenspitze 7.00 - 8.00 Uhr.....	37 Kfz/h [- SV]	30 Kfz/h [- SV]
Nachmittagsspitze 16.00 - 17.00 Uhr.....	30 Kfz/h [- SV]	37 Kfz/h [- SV]
Tag 6.00 - 22.00 Uhr	131 Kfz/16h [- SV]	131 Kfz/16h [- SV]
Nacht 22.00 - 6.00 Uhr.....	- Kfz/8h [- SV]	- Kfz/8h [- SV]

Gesamt 0.00 - 24.00 Uhr.....	131 Kfz/24h [- SV]	131 Kfz/24h [- SV]

3.3 ÜBERLAGERUNG DER ZUSATZVERKEHRE

In der Überlagerung der Kfz-Frequenzen aus den verschiedenen Nutzungsbereichen ergeben sich auf der Grundlage der zuvor dargestellten Berechnungsansätze und Annahmen in den maßgeblich zu betrachtenden Stundenintervallen an einem Normalwerktag folgende Zusatzverkehrsanteile:

	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
7.00 - 8.00 Uhr:	38 Kfz/h.....	61 Kfz/h
16.00 - 17.00 Uhr:	48Kfz/h.....	43 Kfz/h

	7.00 - 8.00 Uhr		16.00 - 17.00 Uhr		0.00 - 24.00 Uhr	
	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell
Wohnen (600 WE)	1	31	18	6	167	167
Kita (100 Kinder)	37	30	30	37	131	131
Σ	38	61	48	43	298	298

Tabelle 6: Überlagerung der Zusatzverkehre [Kfz/h]

Als Tagesgesamtbelastung ergibt sich für das geplante Vorhaben jeweils im Zielverkehr und im Quellverkehr ein Zusatzaufkommen von 298 Kfz/Tag, aufgeteilt nach Nutzergruppen:

- 149 Kfz/Tag Bewohnerverkehr
- 10 Kfz/Tag Besucherverkehr
- 8 Kfz/Tag Wirtschaftsverkehr
- 13 Kfz/Tag Kita Beschäftigtenverkehr
- 118 Kfz/Tag Kita Hol-/Bringverkehr

3.4 VERTEILUNG DER ZUSATZVERKEHRE

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

Der Zielverkehr (Zufluss) erreicht das geplante Baugebiet zu

- 30% aus nördlicher Richtung über die Windmühlenstraße, davon
 - 20% über die Straße Auf dem Jakob und
 - 10% über die Sonnenstraße
- 20% aus östlicher Richtung über die Stromberger Straße, davon
 - 15% über die Sonnenstraße und
 - 5% über die Straße Auf dem Jakob

- 50% aus westlicher Richtung über die Stromberger Straße, davon
 - 45% über die Sonnenstraße und
 - 5% über die Straße Auf dem Jakob.

Der Quellverkehr (Abfluss) verlässt das geplante Baugebiet zu

- 30% in nördliche Richtung über die Windmühlenstraße, davon
 - 20% über die Straße Auf dem Jakob und
 - 10% über die Sonnenstraße
- 20% in östliche Richtung über die Stromberger Straße, davon
 - 15% über die Sonnenstraße und
 - 5% über die Straße Auf dem Jakob
- 50% in westliche Richtung über die Stromberger Straße, davon
 - 45% über die Sonnenstraße und
 - 5% über die Straße Auf dem Jakob.

4. PROGNOSE-VERKEHRSELASTUNGEN

4.1 KFZ-FREQUENZEN IN DEN SPITZENSTUNDEN

Die den Leistungsfähigkeitsberechnungen und Bewertungen zugrunde gelegten PROGNOSE-Verkehrselastungen ergeben sich durch die Überlagerung der Vorbelastung (Zählwerte vom 22. November 2022 zuzüglich einer pauschalen Erhöhung um 10% für mögliche coronabedingten Einflüsse sowie allgemeine Verkehrszunahmen mit den Zusatzverkehren des geplanten Vorhabens. An den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten ergeben sich folgende Veränderungen im Kfz-Verkehr.

	Vorbelastung	Zusatzverkehr	Prognose	Zunahme
<u>Windmühlenstraße / Auf dem Jakob</u>				
Morgenspitze	371 Kfz/h	39 Kfz/h	410 Kfz/h	10,5 %
Nachmittagsspitze	282 Kfz/h	36 Kfz/h	318 Kfz/h	12,8 %
<u>Windmühlenstraße / Sonnenstraße</u>				
Morgenspitze	379 Kfz/h	79 Kfz/h	458 Kfz/h	20,8 %
Nachmittagsspitze	291 Kfz/h	73 Kfz/h	364 Kfz/h	25,4 %
<u>Stromberger Straße / Windmühlenstraße</u>				
Morgenspitze	1.006 Kfz/h	69 Kfz/h	1.075 Kfz/h	6,9 %
Nachmittagsspitze	1.049 Kfz/h	64 Kfz/h	1.113 Kfz/h	6,1 %

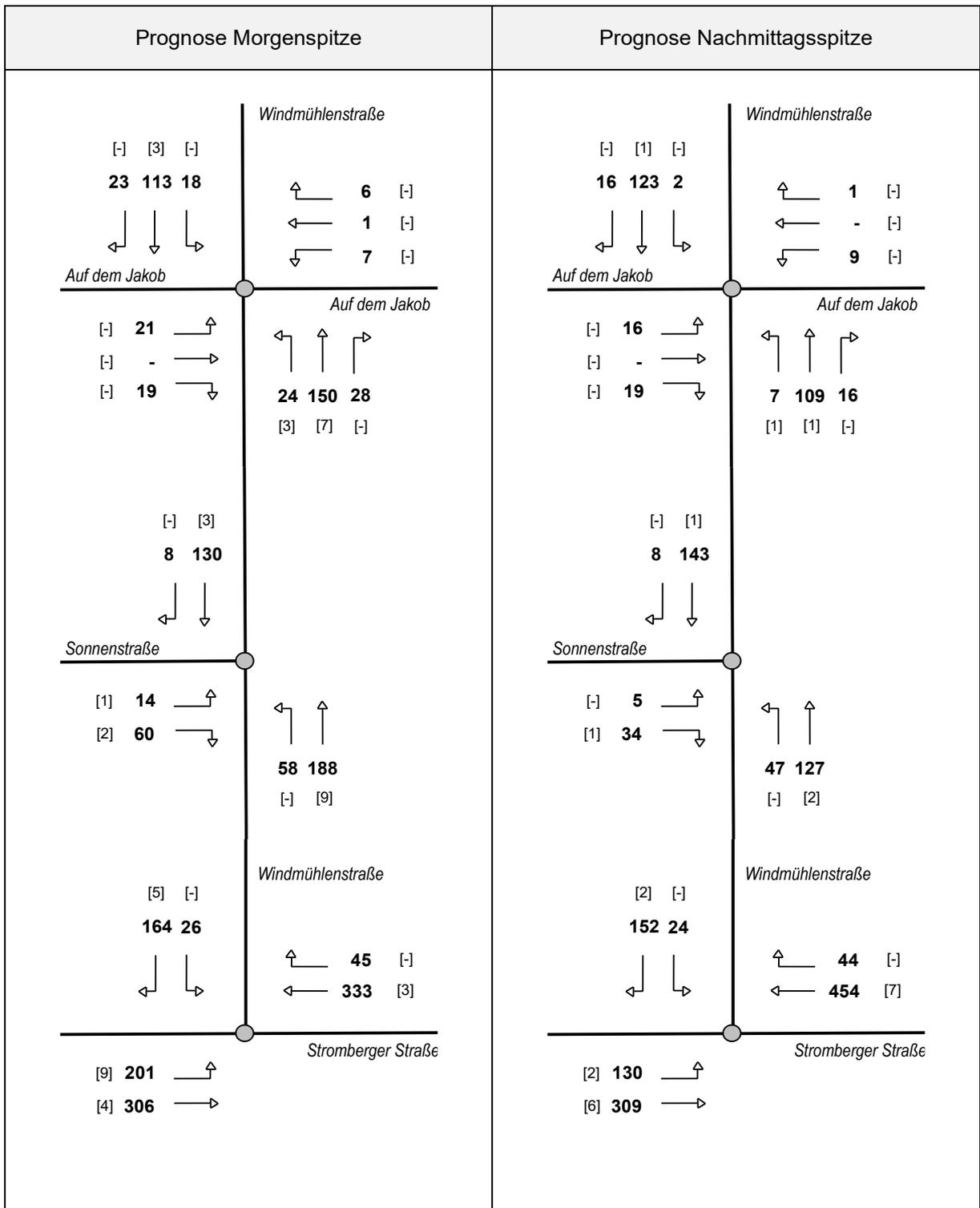


Abbildung 7: PROGNOSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] an den betroffenen Knotenpunkten in den Spitzenstunden (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

4.2 KFZ-FREQUENZEN FÜR DIE LÄRMBERECHNUNG

Zur Bestimmung der Tages-Verkehrsbelastungen (DTV-Werte) an einem Normalwerktag wurden die Zählwerte vom 22. November 2022 in den Stundengruppen von 7.00 - 9.00 Uhr und 15.00 -18.00 Uhr aufaddiert und mit entsprechenden Faktoren nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2001)* und *Schmidt (1996)* hochgerechnet. Alle Zufahrtsstraßen an den betrachteten Knotenpunkten wurden als Straßen am Kernstadtrand dem Tagesganglinientyp TGw2 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 14,0% und in der Stundengruppe 15.00 bis 18.00 Uhr bei 23,7% am Tagesverkehr (vgl. Tabelle 7). In der Summe wird daher mit den durch Zählung erhobenen Pkw-Frequenzen in den o.g. Zeiträumen ein Gesamtverkehrsanteil von 37,7% 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) liegt nach *HBS 2001* der prozentuale Anteil in der Stundengruppe 7.00 - 9.00 Uhr bei 16,5% und in der Stundengruppe 15.00 -18.00 Uhr bei 16,3% am Tagesverkehr. In der Summe wird im Schwerverkehr in den o.g. Zeiträumen ein Gesamtverkehrsanteil von 32,8% des gesamten Tagesverkehrs abgedeckt.

Zur Bestimmung der Tag-Werte (6.00 - 22.00 Uhr) ergeben sich für den Kraftfahrzeugverkehr ohne Schwerverkehr (d.h. Pkw, Lieferwagen, motorisierte Zweiräder) 92,8% des Tagesgesamtverkehrs und für den Schwerverkehr (hier Lkw, Busse und Lastzüge) 94,6% des Tagesgesamtverkehrs. Zur Bestimmung der Nacht-Werte (22.00 - 6.00 Uhr) werden für den Kraftfahrzeugverkehr ohne Schwerverkehr (d.h. Pkw, Lieferwagen, motorisierte Zweiräder) 7,2% des Tagesgesamtverkehrs und für den Schwerverkehr (hier Lkw, Busse und Lastzüge) 5,4% des Tagesgesamtverkehrs nach der Tagesganglinie für Lkw-Verkehr nach *HBS 2001* und *Schmidt (1996)* angenommen.

Auf der Grundlage der beschriebenen Grundlagen und Annahmen ergeben sich die nachfolgenden Kfz-Frequenzen auf unterschiedlichen Streckenabschnitten im Umfeld des Vorhabens.

	Kfz gesamt	„Pkw“	SV
Windmühlenstraße, nördlich Auf dem Jakob			
- Analyse Tagesbelastung	2.699 Kfz/24h	2.653 Fz/24h	46 Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	2.506 Kfz/16h	2.462 Fz/16h	44 Fz/16h
- Analyse Nacht-Werte	193 Kfz/8h	191 Fz/8h	2 Fz/8h
- Vorbelastung Tagesbelastung	2.968 Kfz/24h	2.918 Fz/24h	50 Fz/24h
- Vorbelastung Tag-Werte	2.756 Kfz/16h	2.708 Fz/16h	48 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht-Werte	212 Kfz/8h	210 Fz/8h	2 Fz/8h
- Zusatz Tagesbelastung	176 Kfz/24h	176 Fz/24h	- Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	171 Kfz/16h	171 Fz/16h	- Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	5 Kfz/8h	5 Fz/8h	- Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	3.144.Kfz/24h	3.094 Fz/24h	50 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	2.927 Kfz/16h	2.879 Fz/16h	48 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	217 Kfz/8h	215 Fz/8h	2 Fz/8h

	Kfz gesamt	„Pkw“	SV
Auf dem Jakob, westlich Windmühlenstraße			
- Analyse Tagesbelastung	338 Kfz/24h	326 Fz/24h	12 Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	314 Kfz/16h	303 Fz/16h	11 Fz/16h
- Analyse Nacht-Werte	24 Kfz/8h	23 Fz/8h	1 Fz/8h
<hr/>			
- Vorbelastung Tagesbelastung	371 Kfz/24h	358 Fz/24h	13 Fz/24h
- Vorbelastung Tag-Werte	345 Kfz/16h	333 Fz/16h	12 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht-Werte	26 Kfz/8h	25 Fz/8h	1 Fz/8h
<hr/>			
- Zusatz Tagesbelastung	179 Kfz/24h	177 Fz/24h	2 Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	174 Kfz/16h	172 Fz/16h	2 Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	5 Kfz/8h	5 Fz/8h	- Fz/8h
<hr/>			
- Prognose Tagesbelastung	550 Kfz/24h	535 Fz/24h	15 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	519 Kfz/16h	505 Fz/16h	14 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	31 Kfz/8h	30 Fz/8h	1 Fz/8h
<hr/>			
Windmühlenstraße, südlich Auf dem Jakob			
- Analyse Tagesbelastung	2.848 Kfz/24h	2.790 Fz/24h	58 Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	2.644 Kfz/16h	2.589 Fz/16h	55 Fz/16h
- Analyse Nacht-Werte	204 Kfz/8h	201 Fz/8h	3 Fz/8h
<hr/>			
- Vorbelastung Tagesbelastung	3.133 Kfz/24h	3.069 Fz/24h	64 Fz/24h
- Vorbelastung Tag-Werte	2.909 Kfz/16h	2.848 Fz/16h	61 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht-Werte	224 Kfz/8h	221 Fz/8h	3 Fz/8h
<hr/>			
- Zusatz Tagesbelastung	121 Kfz/24h	119 Fz/24h	2 Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	117 Kfz/16h	115 Fz/16h	2 Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	4 Kfz/8h	4 Fz/8h	- Fz/8h
<hr/>			
- Prognose Tagesbelastung	3.254 Kfz/24h	3.188 Fz/24h	66 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	3.026 Kfz/16h	2.963 Fz/16h	63 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	228 Kfz/8h	225 Fz/8h	3 Fz/8h
<hr/>			
Auf dem Jakob, östlich Windmühlenstraße			
- Analyse Tagesbelastung	432 Kfz/24h	432 Fz/24h	- Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	401 Kfz/16h	402 Fz/16h	- Fz/16h
- Analyse Nacht-Werte	31 Kfz/8h	31 Fz/8h	- Fz/8h
<hr/>			
- Vorbelastung Tagesbelastung	475 Kfz/24h	475 Fz/24h	- Fz/24h
- Vorbelastung Tag-Werte	441 Kfz/16h	441 Fz/16h	- Fz/16h
- Vorbelastung Nacht-Werte	34 Kfz/8h	34 Fz/8h	- Fz/8h
<hr/>			

	Kfz gesamt	„Pkw“	SV
- 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
<hr/>			
- Prognose Tagesbelastung	475 Kfz/24h	475 Fz/24h	- Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	441 Kfz/16h	441 Fz/16h	- Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	34 Kfz/8h	34 Fz/8h	- Fz/8h

Sonnenstraße, westlich Windmühlenstraße

- Analyse Tagesbelastung	367 Kfz/24h	352 Fz/24h	15 Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	341 Kfz/16h	327 Fz/16h	14 Fz/16h
- Analyse Nacht-Werte	26 Kfz/8h	25 Fz/8h	1 Fz/8h
<hr/>			
- Vorbelastung Tagesbelastung	404 Kfz/24h	388 Fz/24h	16 Fz/24h
- Vorbelastung Tag-Werte	375 Kfz/16h	360 Fz/16h	15 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht-Werte	29 Kfz/8h	28 Fz/8h	1 Fz/8h
<hr/>			
- Zusatz Tagesbelastung	417 Kfz/24h	415 Fz/24h	2 Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	404 Kfz/16h	402 Fz/16h	2 Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	13 Kfz/8h	13 Fz/8h	- Fz/8h
<hr/>			
- Prognose Tagesbelastung	821 Kfz/24h	803 Fz/24h	18 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	779 Kfz/16h	762 Fz/16h	17 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	42 Kfz/8h	41 Fz/8h	1 Fz/8h

Windmühlenstraße, südlich Sonnenstraße

- Analyse Tagesbelastung	3.074 Kfz/24h	3.016 Fz/24h	58 Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	2.854 Kfz/16h	2.799 Fz/16h	55 Fz/16h
- Analyse Nacht-Werte	220 Kfz/8h	217 Fz/8h	3 Fz/8h
<hr/>			
- Vorbelastung Tagesbelastung	3.382 Kfz/24h	3.318 Fz/24h	64 Fz/24h
- Vorbelastung Tag-Werte	3.140 Kfz/16h	3.079 Fz/16h	61 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht-Werte	242 Kfz/8h	239 Fz/8h	3 Fz/8h
<hr/>			
- Zusatz Tagesbelastung	420 Kfz/24h	416 Fz/24h	4 Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	407 Kfz/16h	403 Fz/16h	4 Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	13 Kfz/8h	13 Fz/8h	- Fz/8h
<hr/>			
- Prognose Tagesbelastung	3.802 Kfz/24h	3.734 Fz/24h	68 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	3.547 Kfz/16h	3.482 Fz/16h	65 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	255 Kfz/8h	252 Fz/8h	3 Fz/8h

	Kfz gesamt	„Pkw“	SV
Stromberger Straße, westlich Windmühlenstraße			
- Analyse Tagesbelastung	10.100 Kfz/24h	9.905 Fz/24h	195 Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	9.376 Kfz/16h	9.192 Fz/16h	184 Fz/16h
- Analyse Nacht-Werte	724 Kfz/8h	713 Fz/8h	11 Fz/8h
<hr/>			
- Vorbelastung Tagesbelastung	11.109 Kfz/24h	10.895 Fz/24h	214 Fz/24h
- Vorbelastung Tag-Werte	10.313 Kfz/16h	10.111 Fz/16h	202 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht-Werte	796 Kfz/8h	784 Fz/8h	12 Fz/8h
<hr/>			
- Zusatz Tagesbelastung	298 Kfz/24h	296 Fz/24h	2 Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	289 Kfz/16h	287 Fz/16h	2 Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	9 Kfz/8h	9 Fz/8h	- Fz/8h
<hr/>			
- Prognose Tagesbelastung	11.407 Kfz/24h	11.191 Fz/24h	216 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	10.602 Kfz/16h	10.398 Fz/16h	204 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	805 Kfz/8h	793 Fz/8h	12 Fz/8h
<hr/>			
Stromberger Straße, östlich Windmühlenstraße			
- Analyse Tagesbelastung	8.046 Kfz/24h	7.918 Fz/24h	128 Fz/24h
- Analyse Tag-Werte	7.469 Kfz/16h	7.348 Fz/16h	121 Fz/16h
- Analyse Nacht-Werte	577 Kfz/8h	570 Fz/8h	7 Fz/8h
<hr/>			
- Vorbelastung Tagesbelastung	8.851 Kfz/24h	8.710 Fz/24h	141 Fz/24h
- Vorbelastung Tag-Werte	8.216 Kfz/16h	8.083 Fz/16h	133 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht-Werte	635 Kfz/8h	627 Fz/8h	8 Fz/8h
<hr/>			
- Zusatz Tagesbelastung	122 Kfz/24h	120 Fz/24h	2 Fz/24h
- Zusatz Tag-Werte	118 Kfz/16h	116 Fz/16h	2 Fz/16h
- Zusatz Nacht-Werte	4 Kfz/8h	4 Fz/8h	- Fz/8h
<hr/>			
- Prognose Tagesbelastung	8.973 Kfz/24h	8.830 Fz/24h	143 Fz/24h
- Prognose Tag-Werte	8.334 Kfz/16h	8.199 Fz/16h	135 Fz/16h
- Prognose Nacht-Werte	639 Kfz/8h	631 Fz/8h	8 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 7: Prozentuale Anteile je Stunde am Tagesverkehr der Werkstage 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 8 dargestellten Grenzwerten der mittleren Wartezeit, können folgendermaßen charakterisiert werden.

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

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

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

Tabelle 8: 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 9 zugeordnet. In dem Bereich der Qualitätsstufe F funktioniert die Regelungsart „rechts vor links“ nicht mehr.

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

Tabelle 9: 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 10. 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 10: 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 10 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 Fahrrichtungen 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 verkehrabhängige 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 11: 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 11 vorgeschlagenen Grenzwerte in Ansatz gebracht.

5.2 WINDMÜHLENSTRASSE / AUF DEM JAKOB

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Windmühlenstraße / Auf dem Jakob wird die bestehende Vorfahrtregelung mit folgender Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt:

Nördliche Zufahrt Windmühlenstraße

- Kombinierte Geradeaus- / Rechts- / Linksabbiegespur

Westliche Zufahrt Auf dem Jakob (Vorfahrt achten):

- Kombinierte Geradeaus- / Rechts- / Linkseinbiegespur

Südliche Zufahrt Windmühlenstraße:

- Kombinierte Geradeaus- / Rechts- / Linksabbiegespur

Östliche Zufahrt Auf dem Jakob (Vorfahrt achten):

- Kombinierte Geradeaus - / Linkseinbiegespur

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhang 4 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität in den Einzelströmen sind in der Tabelle 12 und für die Mischströme in den Tabellen 13 bis 16 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

- ⇒ In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich in allen wartepflichtigen Verkehrsströmen mit mittleren Wartezeiten von deutlich weniger als 10 sec/Fz nur sehr geringe Werte. Die Mehrzahl der ein- und abbiegenden Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität ist in allen Verkehrsströmen sowohl in der Morgenspitze als auch in der Nachmittagsspitze nicht nur in der Vorbelastung, sondern 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 Vorbelastung nur geringe Zunahmen der mittleren Wartezeiten auf.
- ⇒ Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose in beiden Zufahrten der Windmühlenstraße bei mehr als 1.500 Fz/h sowie in den vorfahrtrechtlich untergeordneten Zufahrten Auf dem Jakob bei mehr als 730 Fz/h.
- ⇒ Es ergeben sich keine Auswirkungen auf die Staulängen. Diese liegen in allen Knotenzufahrten sowohl in der Vorbelastung als auch in der Prognose konstant bei 6m bzw. 7 m.
- ⇒ Bedingt durch die Entwicklung der geplanten Nutzungen ergeben sich keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation (Vorbelastung).
- ⇒ Der Knotenpunkt Windmühlenstraße / Auf dem Jakob ist auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen mit einer Vorfahrtregelung im bestehenden Ausbauzustand mit jeweils kombinierten Fahrspuren in allen Zufahrten als deutlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Einzelströme Morgenspitze	Vorbelastung	Prognose
Linksabbieger Windmühlenstraße Nord	3,6 sec/Fz A	3,8 sec/Fz A
Linkseinbieger Auf dem Jakob West	5,4 sec/Fz A	5,8 sec/Fz A
Geradeausstrom Auf dem Jakob West	- sec/Fz -	- sec/Fz -
Rechtseinbieger Auf dem Jakob West	3,5 sec/Fz A	3,6 sec/Fz A
Linksabbieger Windmühlenstraße Süd	3,7 sec/Fz A	3,9 sec/Fz A
Linkseinbieger Auf dem Jakob Ost	5,3 sec/Fz A	5,6 sec/Fz A
Geradeausstrom Auf dem Jakob Ost	5,4 sec/Fz A	5,6 sec/Fz A
Rechtseinbieger Auf dem Jakob Ost	3,7 sec/Fz A	3,8 sec/Fz A

Einzelströme Morgenspitze	Vorbelastung	Prognose
Linksabbieger Windmühlenstraße Nord	3,4 sec/Fz A	3,5 sec/Fz A
Linkseinbieger Auf dem Jakob West	4,6 sec/Fz A	4,9 sec/Fz A
Geradeausstrom Auf dem Jakob West	- sec/Fz -	- sec/Fz -
Rechtseinbieger Auf dem Jakob West	3,5 sec/Fz A	3,6 sec/Fz A
Linksabbieger Windmühlenstraße Süd	4,2 sec/Fz A	4,9 sec/Fz A
Linkseinbieger Auf dem Jakob Ost	4,7 sec/Fz A	4,9 sec/Fz A
Geradeausstrom Auf dem Jakob Ost	- sec/Fz A	- sec/Fz A
Rechtseinbieger Auf dem Jakob Ost	3,5 sec/Fz A	3,6 sec/Fz A

Tabelle 12: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Auf dem Jakob

Mischstrom Windmühlenstraße Nord	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Vorbelastung	2,2	A	1.639	7
Morgenspitze Prognose	2,2	A	1.629	7
Nachmittagsspitze Vorbelastung	2,2	A	1.666	7
Nachmittagsspitze Prognose	2,2	A	1.653	7

Tabelle 13: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Windmühlenstraße Nord am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Auf dem Jakob

Mischstrom Auf dem Jakob West	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Vorbelastung	4,3	A	831	6
Morgenspitze Prognose	4,8	A	743	6
Nachmittagsspitze Vorbelastung	3,9	A	920	6
Nachmittagsspitze Prognose	4,3	A	842	6

Tabelle 14: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Auf dem Jakob West am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Auf dem Jakob

Mischstrom Windmühlenstraße Süd	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Vorbelastung	2,3	A	1.562	7
Morgenspitze Prognose	2,3	A	1.555	7
Nachmittagsspitze Vorbelastung	2,2	A	1.662	7
Nachmittagsspitze Prognose	2,2	A	1.654	7

Tabelle 15: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Windmühlenstraße Süd am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Auf dem Jakob

Mischstrom Auf dem Jakob Ost	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Vorbelastung	4,7	A	766	6
Morgenspitze Prognose	4,9	A	737	6
Nachmittagsspitze Vorbelastung	4,6	A	791	6
Nachmittagsspitze Prognose	4,7	A	760	6

Tabelle 16: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Auf dem Jakob Ost am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Auf dem Jakob

5.3 WINDMÜHLENSTRASSE / SONNENSTRASSE

Für eine Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Windmühlenstraße / Sonnenstraße wird die bestehende Vorfahrtregelung mit folgender Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt:

Nördliche Zufahrt Windmühlenstraße / Sonnenstraße

- Kombinierte Geradeaus-/Rechtsabbiegespur

Südliche Zufahrt Windmühlenstraße

- Kombinierte Geradeaus-/Linksabbiegespur

Östliche Zufahrt Sonnenstraße (Vorfahrt achten):

- Kombinierte Rechts-/Linkseinbiegespur

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhang 5 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität in den Einzelströmen sind in der Tabelle 17 und für die Mischströme in den Tabellen 18 und 19 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

- ⇒ In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich in allen wartepflichtigen Verkehrsströmen mit mittleren Wartezeiten von maximal 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 Vorbelastung 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 der Zufahrt Sonnenstraße bei mehr als 810 Fz/h und in der südlichen Zufahrt Windmühlenstraße bei mehr als 1.520 Fz/h.
- ⇒ Es ergeben sich keine Auswirkungen auf die Staulängen. Die Staulängen sind 7 m sowohl in der Vorbelastung als auch in der Prognose nur kurz.
- ⇒ Bedingt durch die Entwicklung der geplanten Nutzungen ergeben sich keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.
- ⇒ Der Knotenpunkt Windmühlenstraße / Sonnenstraße ist auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen im vorhandenen Ausbauzustand mit der bestehenden Vorfahrtregelung als deutlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Einzelströme Morgenspitze	Vorbelastung	Prognose
 Linkseinbieger Sonnenstraße	5,7 sec/Fz A	6,1 sec/Fz A
 Rechtseinbieger Sonnenstraße	3,7 sec/Fz A	3,8 sec/Fz A
 Linksabbieger Windmühlenstraße Süd	3,5 sec/Fz A	3,8 sec/Fz A

Einzelströme Nachmittagsspitze	Vorbelastung	Prognose
 Linkseinbieger Sonnenstraße	4,8 sec/Fz A	5,3 sec/Fz A
 Rechtseinbieger Sonnenstraße	3,8 sec/Fz A	3,8 sec/Fz A
 Linksabbieger Windmühlenstraße Süd	3,5 sec/Fz A	3,8 sec/Fz A

Tabelle 17: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Sonnenstraße

Mischstrom Sonnenstraße	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrsqualität	Kapazitätsreserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Vorbelastung	4,3	A	833	7
Morgenspitze Prognose	4,4	A	818	7
Nachmittagsspitze Vorbelastung	3,9	A	915	7
Nachmittagsspitze Prognose	4,0	A	897	7

Tabelle 18: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Sonnenstraße am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Sonnenstraße

Mischstrom Windmühlenstraße Süd	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrsqualität	Kapazitätsreserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Vorbelastung	2,3	A	1.544	7
Morgenspitze Prognose	2,4	A	1.522	7
Nachmittagsspitze Vorbelastung	2,2	A	1.647	7
Nachmittagsspitze Prognose	2,2	A	1.616	7

Tabelle 19: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Windmühlenstraße Süd am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Sonnenstraße

5.4 STROMBERGER STRASSE / WINDMÜHLENSTRASSE

Für eine Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Stromberger Straße / Windmühlenstraße wird die bestehende Vorfahrtregelung mit folgender Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt:

Westliche Zufahrt Stromberger Straße

- Geradeausspur
- Linksabbiegespur

Östliche Zufahrt Stromberger Straße

- Kombinierte Geradeaus-/Rechtsabbiegespur

Nördliche Zufahrt Windmühlenstraße (Vorfahrt achten):

- Kombinierte Rechts-/Linkseinbiegespur

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhang 6 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität in den Einzelströmen sind in der Tabelle 20 und für die wartepflichtigen Misch-/Linksabbiegestrome in den Tabellen 21 und 22 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

- ⇒ In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich für den Rechtseinbieger aus der Windmühlenstraße und den Linksabbieger der westlichen Zufahrt Stromberger Straße mit mittleren Wartezeiten von maximal 10 sec/Fz nur sehr geringe Werte. Die Mehrzahl der ein- und abbiegenden Verkehrsteilnehmer in diesen wartepflichtigen Strömen kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist sowohl in der Vorbelastung als auch in der Prognose als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.
- ⇒ Im Linkseinbiegestrom der nördlichen Zufahrt Windmühlenstraße ergeben sich demgegenüber in beiden Spitzenstunden mit ca. 15 sec/Fz bereits im Lastfall Vorbelastung deutlich höhere Wartezeiten. Diese werden sich in der Prognose auf bis 18 sec/Fz leicht erhöhen. Die Verkehrsqualität ist sowohl in der Vorbelastung als auch in der Prognose als gut (Stufe B) einzustufen.
- ⇒ 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 der Zufahrt Windmühlenstraße bei mehr als 350 Fz/h und im Linksabbiegestrom der westlichen Zufahrt Stromberger Straße bei mindestens 480 Fz/h.
- ⇒ Es ergeben sich geringe Auswirkungen auf die Staulängen. In der Zufahrt Windmühlenstraße ergibt sich in beiden Spitzenstunden eine Zunahme von 7 m in der Vorbelastung auf 13 m in der Prognose. Im Linksabbiegestrom der westlichen Zufahrt Stromberger Straße bleibt die Staulänge in der Nachmittagsspitze konstant bei 7 m, in der Morgenspitze ist eine Zunahme von 7 m auf 13 m zu erwarten.

- ⇒ Bedingt durch die Entwicklung der geplanten Nutzungen ergeben sich insgesamt nur geringe Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation.
- ⇒ Der Knotenpunkt Stromberger Straße / Windmühlenstraße ist auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen im vorhandenen Ausbauzustand mit der bestehenden Vorfahrtregelung als deutlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Einzelströme Morgenspitze	Vorbelastung	Prognose
Linkseinbieger Windmühlenstraße	14,6 sec/Fz B	18,0 sec/Fz A
Rechtseinbieger Windmühlenstraße	5,7 sec/Fz A	6,0 sec/Fz A
Linksabbieger Stromberger Straße West	6,3 sec/Fz A	7,4 sec/Fz A

Einzelströme Nachmittagsspitze	Vorbelastung	Prognose
Linkseinbieger Windmühlenstraße	14,0 sec/Fz B	17,1 sec/Fz B
Rechtseinbieger Windmühlenstraße	6,7 sec/Fz A	7,0 sec/Fz A
Linksabbieger Stromberger Straße West	6,4 sec/Fz A	7,5 sec/Fz A

Tabelle 20: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen am Knotenpunkt Stromberger Straße / Windmühlenstraße

Mischstrom Windmühlenstraße	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrsqualität	Kapazitätsreserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Vorbelastung	7,2	A	500	7
Morgenspitze Prognose	9,3	A	387	13
Nachmittagsspitze Vorbelastung	8,3	A	436	7
Nachmittagsspitze Prognose	10,1	B	356	13

Tabelle 21: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Windmühlenstraße am Knotenpunkt Stromberger Straße / Windmühlenstraße

Linksabbiegestrom Stromberger Straße West	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs- qualität	Kapazitäts- reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze Vorbelastung	6,3	A	573	7
Morgenspitze Prognose	7,4	A	489	13
Nachmittagsspitze Vorbelastung	6,4	A	565	7
Nachmittagsspitze Prognose	7,5	A	480	7

Tabelle 22: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Linksabbiegestrom Stromberger Straße West am Knotenpunkt Stromberger Straße / Windmühlenstraße

6. VERTRÄGLICHKEIT AUF STRECKENABSCHNITTEN

Grundsätzlich werden in den *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RASt 06* zur Abgrenzung der Fahrbahnen von Stadtstraßen zwei Entwurfsprinzipien unterschieden: das Trennungsprinzip und das Mischungsprinzip. Beim Trennungsprinzip wird für den Fahrverkehr eine in der Regel durch Borde, Bordrinnen oder Rinnen baulich abgetrennte Fahrbahn geschaffen. Der Verzicht auf Hochborde wirkt sich für die Überquerbarkeit und gestalterisch positiv aus, setzt aber immer Maßnahmen der Geschwindigkeitsdämpfung sowie die ausreichende Dimensionierung der Gehwege und Fahrbahnen voraus, um die verkehrsrechtliche Zuweisung von Flächen beim Trennungsprinzip funktional zu gewährleisten. Beim Mischungsprinzip wird versucht, durch intensive Entwurfs- und Gestaltungsmaßnahmen mehrere Nutzungen möglichst weitgehend miteinander verträglich zu machen. Dies wird durch eine höhengleiche Ausbildung des gesamten Straßenraums oder - insbesondere bei Umbauten unter Beibehaltung der Borde - durch eine dichte Folge geschwindigkeitsdämpfender Entwurfselemente (z.B. Teilaufpflasterungen) angestrebt.

In Wohngebieten sind im Allgemeinen die Straßenarten Anliegerstraßen und Sammelstraßen zu unterscheiden. Eine Anliegerstraße ist dabei nach den *Begriffsbestimmungen, Teil: Straßenplanung und Straßenverkehrstechnik (1989)* der *Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen* hauptsächlich für den Zugang oder die Zufahrt zu den an ihr gelegenen und dem Wohnen oder der wirtschaftlichen Betätigung dienenden Grundstücken bestimmt. Demgegenüber vermittelt eine Sammelstraße den Verkehr zwischen Anliegerstraßen und Verkehrs- und Hauptverkehrsstraßen.

Unter Beachtung der Richtlinienvorgaben ist die Windmühlenstraße durch einen Sammelstraßencharakter gekennzeichnet. Über diese Straße erfolgt im Netzzusammenhang sowohl eine Bündelung der auf die angrenzenden Nutzungen gerichteten Ziel- und Quellverkehre als auch eine Verteilung auf weitere, umgebende Hauptverkehrsachsen. Die Stromberger Straße ist als Verbindungsstraße und die Straßen Auf dem Jakob und Sonnenstraße sind als Anliegerstraßen einzustufen.

In allen betrachteten Straßen sind zur Führung des Radverkehrs keine separaten Radverkehrsanlagen eingerichtet. Für Fußgänger stehen separate Gehwege zur Verfügung.

Besondere Bedeutung für die Verkehrssicherheit der schwächeren Verkehrsteilnehmer (Fußgänger, Radfahrer, ältere Menschen, Behinderte und Kinder) haben die Fahrgeschwindigkeiten, die nicht zuletzt aufgrund der Beschränkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit niedrig gehalten werden und eine angemessene Fahrweise hervorrufen. Gleichmäßige niedrige Geschwindigkeiten im Kraftfahrzeugverkehr stärken nicht nur das Sicherheitsgefühl sondern wirken sich auch positiv auf die Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs (Lärm, Abgase, Erschütterungen) und somit auf die Umfeldverträglichkeit aus. Hinsichtlich des Verkehrsablaufes werden durch die vorhandene Erschließungsstruktur im Wesentlichen die Kriterien der Erreichbarkeit und Zugänglichkeit der Grundstücke abgedeckt. Demgegenüber sind kurze Fahrzeiten und fahrdynamischer Komfort für den Kraftfahrzeugverkehr innerhalb des bestehenden Wohngebietes von nachgeordneter Bedeutung. Im Allgemeinen kommt der Qualität der Straßenraumgestaltung beim Entwurf von Erschließungsanlagen besondere Bedeutung zu, zumal auch der Verkehrsablauf, das Verkehrsverhalten und die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer durch gestalterische Maßnahmen beeinflusst werden können. Zu den wichtigsten Zielen der Straßenraumgestaltung zählen:

- sich mit der Straße und Quartier identifizieren zu können,
- sich einwandfrei orientieren zu können,

- sich im Wohnumfeld geborgen zu fühlen,
- in einer ästhetisch ansprechenden und anregenden Umgebung zu leben (Erlebnisqualität).

Diese Aspekte sind sicherlich quantitativ nur schwer erfaßbar und in ihren Ausprägungen nach objektiven Maßstäben schwer vergleichbar. Das vorhandene Trennprinzip und die Beobachtungen der Verhaltensweisen aller Verkehrsteilnehmer hinsichtlich Verkehrsablauf und Sicherheit führen jedoch aus gutachterlicher Sicht zu der Einschätzung, dass die zuvor genannten Ziele der Straßenraumgestaltung in den unmittelbar betroffenen Straßenzügen durchaus als erfüllt angesehen werden können.

Die Bewertung von Erlebnisqualitäten im Straßenraum ist auch von dem subjektiven Empfinden des Einzelnen geprägt und demzufolge nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung. Untersuchungsrelevant ist vielmehr die objektive Überprüfung, inwieweit die Zusatzverkehre, die zwangsläufig bei einer Umsetzung der geplanten Wohnbauflächenenerweiterungen auftreten werden, zu signifikanten Veränderungen der Verkehrsbelastungen und daraus abgeleitet zu Beeinträchtigungen der Verkehrssicherheit beitragen werden. In erster Linie gilt es daher zu überprüfen, ob im Falle einer Realisierung des geplanten Vorhabens innerhalb der unmittelbar angrenzenden Straßen zulässige Grenzwerte des derzeit gültigen Richtlinienwerkes überschritten werden.

Maßgebend für die Bewertung der Verkehrssituation von Straßenverkehrsanlagen sind nicht die zu erwartenden Tagesgesamtbelastungen, sondern in den aktuellen Richtlinien der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen sind Hinweise für die Kfz-Belastungen für typische Entwurfsituationen bzw. Straßentypen auf der Basis von Kraftfahrzeugverkehrsstärken in der Spitzenstunde gegeben. In den *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RASt 06* werden Vorgaben für den Entwurf von Erschließungsstraßen an angebauten Hauptverkehrsstraßen und anbaufreien Hauptverkehrsstraßen getroffen. Für die in den *RASt 06* zugrunde gelegten, typischen Entwurfsituationen sind die wesentlichen Merkmalsausprägungen im Anhang 7 übersichtlich aufbereitet. Aus dieser Zusammenstellung ergeben sich die nachfolgenden Verkehrsstärken in der Spitzenstunde:

- Anbaufreie Straßen:..... 800 - 2.600 Kfz/h mit zum Teil großer Schwerverkehrsstärke
- Verbindungsstraßen:..... 800 - 2.600 Kfz/h mit vorherrschender Verbindungsfunktion
- Industriestraßen: 800 - 2.600 Kfz/h mit großem Schwerverkehrsaufkommen
- Gewerbestraßen: 400 - 1.800 Kfz/h
- Hauptgeschäftsstraßen:..... 800 - 2.600 Kfz/h
- Örtliche Geschäftsstraßen: 400 - 2.600 Kfz/h
- Örtliche Einfahrtstraßen: 400 - 1.800 Kfz/h
- Dörfliche Hauptstraßen: 200 - 1.000 Kfz/h
- Quartiersstraßen: 400 - 1.000 Kfz/h
- Sammelstraßen:..... 400 - 800 Kfz/h
- Wohnstraßen: unter 400 Kfz/h
- Wohnwege: unter 150 Kfz/h

Es wird darauf hingewiesen, dass diese Verkehrsstärken der *RASt 06* lediglich der groben Orientierung der Einsatzbereiche dienen und nicht die meist maßgebende Kapazität der den Streckenabschnitt begrenzenden Knotenpunkte berücksichtigt. Unter ausschließlicher Betrachtung der Leistungsfähigkeit können demnach auf den Streckenabschnitten durchaus höhere Kfz-Frequenzen abgewickelt werden:

In den *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RASt 06* (vgl. Abbildung 1 in Anhang 7) werden für Quartiersstraßen Orientierungswerte der Kfz-Verkehrsbelastungen zwischen 400 und 1.000 Kfz/h und für Sammelstraßen Orientierungswerte der Kfz-Verkehrsbelastungen in einer Größenordnung zwischen 400 bis 800 Kfz in der stärkst belasteten Spitzenstunde genannt. Für den Erschließungsstraßentyp ES V kommen grundsätzlich die typischen Entwurfsituationen „Wohnwege“ oder „Wohnstraße“ in Betracht. Für beide Entwurfsituationen ist in den angrenzenden Bereichen ausschließlich Wohnnutzung zugelassen und es bestehen besondere Nutzungsansprüche an die Aufenthaltsfunktion im Straßenraum. In beiden Entwurfsituationen kann darüber hinaus im Grundsatz das Mischungsprinzip bzw. eine weiche Separation zur Verdeutlichung der Aufenthaltsfunktion herangezogen werden. Die empfohlene Abschnittslänge für die Kennzeichnung von „Wohnwegen“ liegt bei ca. 100 m, für „Wohnstraßen“ im Bereich von 300 m. Entsprechend den Vorgaben der *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RASt 06* ergeben sich folgende Orientierungswerte:

- 2.600 Kfz/h für den Hauptverkehrsstraßentyp HS III, HS IV (Verbindungsstraße)
- 800 Kfz/h für den Erschließungsstraßentyp ES IV (Sammelstraße)
- 400 Kfz/h für Erschließungsstraßentyp ES V (Wohnstraße)

In den Straßenabschnitten im unmittelbaren Umfeld des geplanten Baugebietes ergeben sich in den Spitzenstunden eines Normalwerktages folgende Kfz-Frequenzen.

	Vorbelastung	Zusatzverkehr	Prognose	Zunahme
<u>Windmühlenstraße, nördlich Auf dem Jakob</u>				
Morgenspitze	301 Kfz/h	30 Kfz/h	331 Kfz/h	10,0 %
Nachmittagsspitze	240 Kfz/h	27 Kfz/h	267 Kfz/h	11,3 %
<u>Auf dem Jakob, westlich Windmühlenstraße</u>				
Morgenspitze	59 Kfz/h	29 Kfz/h	88 Kfz/h	49,2 %
Nachmittagsspitze	31 Kfz/h	27 Kfz/h	58 Kfz/h	90,3 %
<u>Windmühlenstraße, südlich Auf dem Jakob</u>				
Morgenspitze	322 Kfz/h	19 Kfz/h	341 Kfz/h	5,9 %
Nachmittagsspitze	265 Kfz/h	18 Kfz/h	283 Kfz/h	6,8 %
<u>Auf dem Jakob, östlich Windmühlenstraße</u>				
Morgenspitze	60 Kfz/h	- Kfz/h	60 Kfz/h	0 %
Nachmittagsspitze	28 Kfz/h	- Kfz/h	28 Kfz/h	0 %
<u>Sonnenstraße, westlich Windmühlenstraße</u>				
Morgenspitze	70 Kfz/h	70 Kfz/h	140 Kfz/h	100,0 %
Nachmittagsspitze	30 Kfz/h	64 Kfz/h	94 Kfz/h	213,3 %
<u>Windmühlenstraße, nördlich Stromberger Straße</u>				
Morgenspitze	367 Kfz/h	69 Kfz/h	436 Kfz/h	18,8 %
Nachmittagsspitze	286 Kfz/h	64 Kfz/h	350 Kfz/h	22,4 %
<u>Stromberger Straße, westlich Windmühlenstraße</u>				
Morgenspitze	954 Kfz/h	50 Kfz/h	1.004 Kfz/h	5,2 %

Nachmittagsspitze	1.000 Kfz/h	45 Kfz/h	1.045 Kfz/h	4,5 %
<u>Stromberger Straße, östlich Windmühlenstraße</u>				
Morgenspitze	691 Kfz/h	19 Kfz/h	710 Kfz/h	2,7 %
Nachmittagsspitze	812 Kfz/h	19 Kfz/h	831 Kfz/h	2,3 %

In der Straße Auf dem Jakob und in der Sonnenstraße wird selbst der Orientierungswert von 400 Kfz/h für Wohnstraßen mit Prognose-Verkehrsbelastungen im Querschnitt von maximal 140 Kfz/h, in der Windmühlenstraße der Orientierungswert von 800 Kfz/h für Sammelstraßen mit Prognose-Verkehrsbelastungen von maximal 436 und in der Stromberger Straße der maximal Orientierungswert von bis zu 2.600 Kfz/h mit Prognose-Verkehrsbelastungen von maximal 1.045 Kfz/h nicht überschritten.

Die Erhöhung der Kfz-Frequenzen aus den geplanten Nutzungen aus ergänzender Wohnbebauung und Kita führt zu keiner signifikant veränderten Bewertung der Verkehrsanlagen gegenüber der bestehenden Verkehrssituation. Die aus dem geplanten Vorhaben zu erwartenden Zusatzverkehre können somit in den unmittelbar betroffenen Straßenabschnitten nach den Richtlinienvorgaben verträglich abgewickelt werden.

7. RUHENDER VERKEHR

Die Beobachtungen vor Ort lassen erkennen, dass die Parkraumnachfrage der vorhandene Anwohner und Besucher nicht vollständig auf den Privatgrundstücken untergebracht werden kann und teilweise auch im Straßenraum in der Straße Auf dem Jakob und in der Sonnenstraße geparkt wird. Zum Teil parken die Kraftfahrzeuge vollständig auf der Fahrbahn, wodurch die relativ geringe Fahrbahnbreite von 5,00 m weiter eingeschränkt wird. Begegnungsfälle zwischen sich begegnenden Fahrzeuge sind jedoch mit geringer Fahrgeschwindigkeit möglich. Sofern parkende Fahrzeuge vollständig auf der Fahrbahn stehen, wird die Durchfahrtbreite teilweise bis auf das Mindestmaß von 3,00 m für Feuerwehrfahrzeuge eingeschränkt. Teilweise parken die Kraftfahrzeuge zwar auf der Fahrbahn, jedoch mit Inanspruchnahme von Teilfläche der angrenzenden Gehwege. Dies führt zwar zu verbesserten Rahmenbedingungen zur Abwicklung des fließenden den Kfz-Verkehr, jedoch werden die Qualitäten für zu Fuß gehende Personen in derartigen Situationen signifikant eingeschränkt. Das Vorbeigehen für mobilitätseingeschränkte Personen mit Rollatoren bzw. Rollstühlen ist bei halbseitigem Parken auf dem Gehweg nicht möglich.



Abbildung 8: Typische Parkraumbelegung im öffentlichen Straßenraum der Straße Auf dem Jakob

Durch die Entwicklung einer ergänzenden Wohnnutzung und einer Kita wird sich die Parkraumnachfrage im Umfeld der Straße Auf dem Jakob und der Sonnenstraße zwangsläufig erhöhen. Es ist zwar davon auszugehen, dass der bauordnungsrechtliche Nachweis geführt und die notwendigen Stellplätze für Pkw auf dem Untersuchungsgrundstück theoretisch nachgewiesen werden können. Aus einer praktischen Sicht ist jedoch von einem höheren Stellplatzbedarf auszugehen. Beispielsweise wird in der *Verordnung über notwendige Stellplätze für Kraftfahrzeuge und Fahrräder (StellplatzVO NRW)* für die Verkehrsquelle „Kindertageseinrichtungen“ ein Stellplatzschlüssel von 1 Pkw-Stellplatz pro 30 Kinder gefordert. Dies würde im vorliegenden Fall bei 105 Kindern zu einem Stellbedarf von 4 Stellplätzen führen. Nach den Erfahrungswerten an bereits bestehenden Einrichtungen ist davon auszugehen, dass mit 4 Pkw-Stellplätzen bereits für die Beschäftigten kein ausreichendes Angebot geschaffen werden kann.

Zusätzlich zur Stellplatznachfrage mit längeren Aufenthaltszeiten von Beschäftigten kommt noch die Nachfrage im Hol- und Bringverkehr von Eltern, die im Tagesverlauf kürzere aber auch zumeist

häufigere Parkvorgänge hervorruft. Im ursprünglichen Planungskonzept kann weder das Parken noch die Abwicklung dieser Verkehre auf dem Grundstück abgewickelt werden.

In Abstimmung zwischen der Stadt Beckum und dem Vorhabenträger wird daher am Ende des Wendehammers an der Sonnenstraße auf dem Kita-Gelände eine zusätzliche Stellplatzanlage mit 10 Pkw-Stellplätzen eingerichtet.

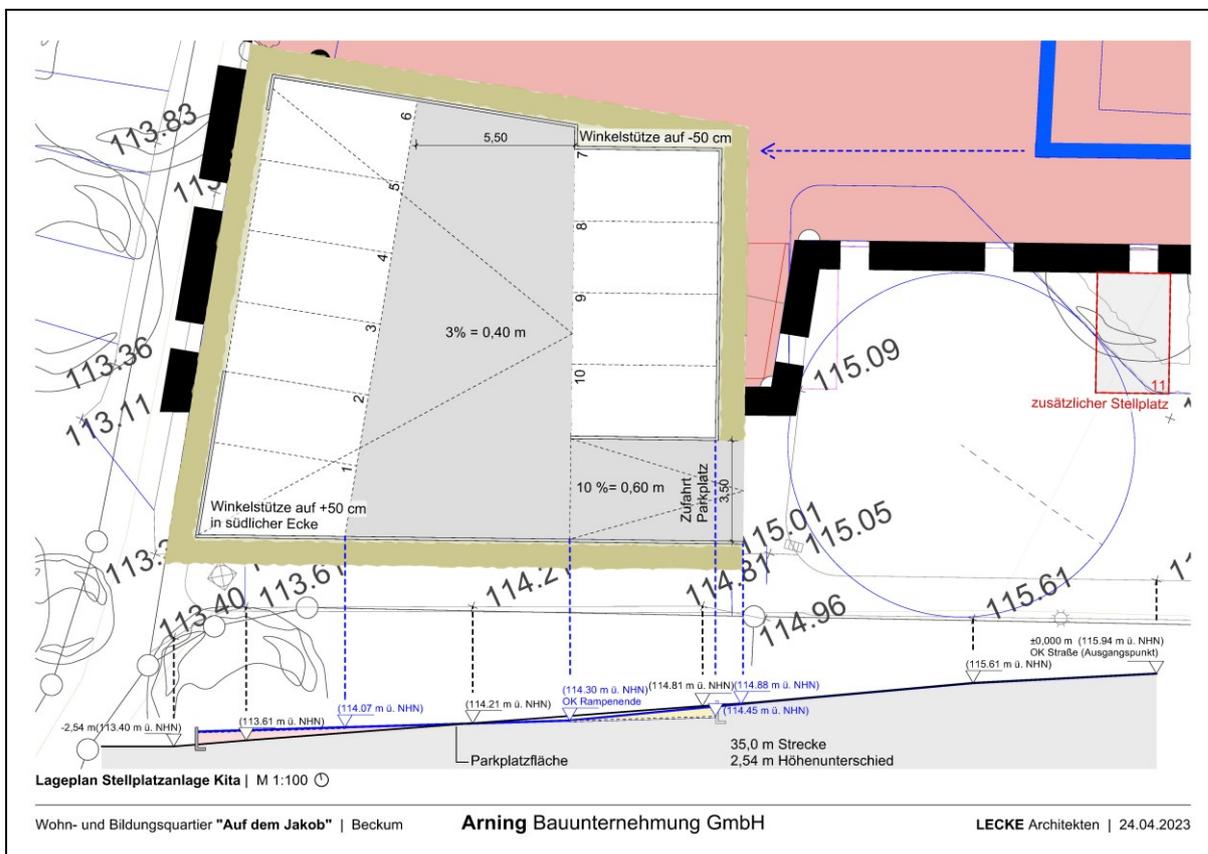


Abbildung 9: Vorschlag zur Einrichtung einer zusätzlichen Stellplatzanlage (Quelle: Lecke Architekten)

In der Vergangenheit wurden anderenorts aus unterschiedlichen verkehrspädagogischen und -psychologischen Ansätzen Konzepte entwickelt, die auf eine Änderung des Mobilitätsverhaltes von Kindern hin zu einer selbstständigen Teilnahme am Straßenverkehr abzielen. Die Erfolge sind in den verschiedenen Kommunen jedoch sehr unterschiedlich ausgeprägt. Trotz vielfach sehr guter Ausstattung in den zuführenden Geh- und Radwegen sowie den Querungsstellen, ist die Bereitschaft der Eltern, Hol- und Bringverkehre bewusst zu reduzieren vielfach relativ gering. Stattdessen wird häufig aus Gewohnheit oder Bequemlichkeit mit dem Auto direkt bis vor die Eingänge des Kindergarten-geländes gefahren, wobei dann durch verbotswidriges Halten oder riskante Wendemanöver durch die Eltern gewisse Gefährdungssituationen entstehen können.

In einer Studie des ADAC werden im Zusammenhang mit Grundschulen grundsätzliche Empfehlungen formuliert. Diese können zum Teil auch auf den konkreten Anwendungsfall der geplanten Kindertagesstätte übertragen werden.

Für den Weg zwischen der Hol- und Bringzone und Kindergarten:

- Sinnvoll ist durchaus eine gewisse Wegelänge, damit es zu einer Entzerrung des Verkehrs im unmittelbaren Kindergartenumfeld kommen kann und an Eltern die Botschaft vermittelt wird: „Gehen ist gut, auch wenn es nur ein paar hundert Meter sind.“
- Der Weg sollte sicher und komfortabel sein, um bei Eltern eine hohe Akzeptanz zu erzielen.
- Der Weg sollte durch die Einrichtung der Hol- und Bringzone auf der richtigen Straßenseite möglichst keine Straßenüberquerungen erforderlich machen.
- Der Weg sollte ausreichend beleuchtet und im Winter geräumt sein.
- Der Weg sollte gute Sichtbeziehungen aufweisen, wobei besonderes Augenmerk auf die Grundstückseinfahrten zu legen ist.

Für Hol- und Bringzonen:

- Die Umsetzung ist mit den örtlichen Behörden der Stadt Beckum abzustimmen.
- Zur Steigerung der Akzeptanz bei Eltern und Bewohnern sollten die Maßnahmen durch Öffentlichkeitsarbeit begleitet werden.

Vor diesem Hintergrund wird in Abstimmung mit der Stadt Beckum vorgeschlagen, dass die heute öffentlichen Stellplätze am Wendehammer (5 Stellplätze) und an der Straße Auf dem Jakob (8 Stellplätze) im Eigentum der Stadt Beckum verbleiben und auf diesen Flächen die Hol- und Bringverkehre der Kinder abgewickelt werden, so dass die Kinder konfliktfrei mit anderen Kraftfahrzeugen auf der Kita zugewandten Straßenseite ein- und aussteigen können. Die Nutzung dieser Zone könnte durch Beschilderung zeitlich beschränkt werden, z.B. auf die Zeitbereiche am Morgen zwischen 7.00 und 9.00 Uhr sowie am Nachmittag zwischen 15.00 und 17.00 Uhr, so dass die markierten Parkbereiche in den übrigen Zeiten von Besuchern genutzt werden können. Bei Bedarf kann das Parken mit Kurzparkzonen (1/2 Stunde Parkzeit) durch die örtliche Behörde geregelt werden.

Alternativ zum bestehenden Zweirichtungsverkehr könnten mit einer Einbahnstraßenregelung die künftig zunehmenden Parknachfragen im öffentlichen Straßenraum klarer geordnet werden. In Betracht zu ziehen ist beispielsweise ein Einrichtungsverkehr mit einer Verkehrsführung im Gegenuhrzeigersinn, d.h. mit Einfahrt von der Windmühlenstraße über die Straße Auf dem Jakob und Ausfahrt über die Sonnenstraße. Der Vorschlag einer Einbahnstraßenregelung wurde seitens der Verwaltung geprüft; eine Änderung der Verkehrsführung soll jedoch Stand heute nicht weiter verfolgt werden.

In den Morgenstunden ist ein Zielkonflikt im Bringverkehr zwischen der vorhandenen „Astrid-Lindgren-Schule“ und der geplanten Kita sicherlich nicht auszuschließen. Nach den Angaben der Stadt Beckum kommt es heute in der Zeit zwischen 7.30 und 8.00 Uhr zu ungünstigen Situationen, wenn Taxibusse der Schüler (13 in der Anzahl), Schulbusse (3 in der Anzahl), private Bringverkehre der Eltern und die ankommenden Lehrkräfte aufeinander treffen (vgl. Abbildung 10). Gewisse Einschränkungen in der Befahrbarkeit sind dabei auch auf die Missachtung der bestehenden Beschilderung zurückzuführen. Trotz Haltverbot mit Beschilderung durch Zeichen 283 sowohl auf der nördlichen Straßenseite der Sonnenstraße als auch auf der östlichen Straßenseite der Straße Auf dem Jakob sind in den Zeiten vor Schulbeginn regelmäßig parkende Fahrzeuge anzutreffen. Zu empfehlen ist daher eine konsequente Verfolgung des Missachtens der bestehenden Halteverbote und ggfs. ergänzend eine zusätzliche Markierung auf der Fahrbahn z.B. durch Zickzacklinien Zeichen 299 StVO oder Piktogramme.

Einen gewissen positiven Einfluss auf die Verkehrsabwicklung insgesamt kann man aus den unterschiedlichen Startzeiten ableiten. Während der Unterricht an der Astrid-Lindgren-Schule in der ersten Stunden um 8.10 Uhr beginnt und demnach ein erhöhtes Verkehrsaufkommen im Zielverkehr ungefähr 20 Minuten früher auftritt, erstreckt sich das Zeitfenster, in dem die Kinder am Morgen zur Kita gebracht werden können, über einen längeren Zeitraum, vielfach zwischen 6.30 Uhr und 9.00 Uhr. Nach den empirischen Erfahrungswerten der Gutachter sind berufstätige Eltern eher früher unterwegs (zwischen 7.00 und 7.30 Uhr) und nicht berufstätige Eltern eher später (zwischen 8.15 und 8.30 Uhr). Vor diesem Hintergrund ist die Wahrscheinlichkeit des zeitlichen Aufeinandertreffens der Bringverkehre von Schule und Kita als vergleichsweise gering einzustufen.

Auch in der Fachliteratur zeigt sich eine Tendenz, dass der Zielverkehr nach 8.00 Uhr deutlich höher ausfällt als der Zielverkehr im Zeitfenster vor 8.00 Uhr (vgl. Tabelle 23).



Ecke Auf dem Jakob / Sonnenstraße

30.03.2023 07:50 Uhr

Abbildung 10: Typische Situationen im Einmündungsbereich Sonnenstraße / Auf dem Jakob kurz vor Schulbeginn (Quelle: Stadt Beckum)

© Dr. Bosserhoff

Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung

Programm Ver_Bau

Prozentuale Verteilung des Kfz-Tagesaufkommens auf die einzelnen Stunden-Intervalle

Quelle: VKT: Kindertagesstätte Dietzenbach 2009

Kalffhues: Abschätzung des Verkehrsaufkommens an Kindergärten und Kindertagesstätten, Bochum 2018

Stunden-Intervall	Kindertagesstätte												Stunden-Intervall			
	Kita 1		Kita 2		Kita 3		Kita 4		Kita 5		Mittelwert Kita 1-5					
	Kinder+Begleiter 2009	Quell-V. Ziel-V. %	Kinder+Begleiter 2018	Quell-V. Ziel-V. %												
00 - 01																
01 - 02																
02 - 03																
03 - 04																
04 - 05																
05 - 06																
06 - 07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,22
07 - 08	14,00	15,00	15,00	18,92	18,92	7,94	9,52	11,25	9,78	13,04	12,99	16,88	11,68	13,92	11,68	13,92
08 - 09	17,00	18,00	30,00	31,08	31,08	31,75	39,68	30,00	35,00	32,61	35,87	27,27	36,36	30,54	35,60	35,60
09 - 10	7,00	5,00	5,00	0,00	0,00	12,70	3,17	11,25	3,75	6,52	0,00	12,99	0,00	8,69	1,38	0,00
10 - 11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11 - 12	14,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12 - 13	24,00	25,00	0,00	0,00	2,08	2,08	3,17	3,17	0,00	0,00	9,52	9,52	0,00	0,00	2,96	2,96
13 - 14	3,00	1,00	5,00	5,00	4,17	22,92	6,35	6,35	0,00	4,41	0,00	21,43	3,90	2,62	11,80	13,14
14 - 15	1,00	1,00	20,00	20,00	25,00	6,25	14,29	14,29	17,65	23,81	7,14	5,19	7,79	17,19	12,09	14 - 15
15 - 16	2,00	3,00	20,00	20,00	6,25	18,75	14,29	19,05	23,53	17,65	14,29	11,90	33,77	18,42	20,22	15 - 16
16 - 17	8,00	7,00	5,00	5,00	12,50	0,00	9,52	4,76	8,82	2,94	2,38	0,00	5,19	1,30	7,68	16 - 17
17 - 18	9,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17 - 18
18 - 19	1,00	0,00	0,00	0,00												18 - 19
19 - 20	0,00	0,00	0,00	0,00												19 - 20
20 - 21	0,00	0,00	0,00	0,00												20 - 21
21 - 22	0,00	0,00	0,00	0,00												21 - 22
22 - 23	0,00	0,00	0,00	0,00												22 - 23
23 - 24	0,00	0,00	0,00	0,00												23 - 24
Summe	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00										

Arbeitsblatt "Kindergarten Kita-1"

Arbeitsblatt "Kindergarten Kita-1"

Seite 1

Tabelle 23: Tagesganglinien im Ziel- und Quellverkehr von Kindertagesstätten (Quelle: *Programm Ver_Bau*)

8. ALTERNATIVE MOBILITÄT

Das eigene Wohnumfeld der künftigen Bewohner ist als Startpunkt der täglichen Mobilität der bestimmende Faktor, um die individuelle Verkehrsmittelwahl zu beeinflussen. Gibt es beispielsweise bereits vor der eigenen Haustür attraktive Voraussetzungen und Angebote für den Fuß- und Radverkehr, den ÖPNV oder für Sharing-Angebote, fällt es leichter auf den privaten Pkw zu verzichten und stattdessen umweltfreundliche Systeme zu nutzen. Für das geplante Vorhaben besteht bereits über die Haltestelle „Hindenburgplatz“ an der Sternstraße eine zumindest gut erreichbare ÖPNV-Anbindung.

Für die im Plangebiet möglichen Arbeitsplätze der geplanten Kita kann im Grundsatz ein betriebliches Mobilitätsmanagement als praxistaugliches Instrument zur systematischen Analyse und Optimierung der unternehmenseigenen Verkehrsbedarfe dienen. Aufbauend auf der Analyse können Verbesserungspotenziale identifiziert und entsprechende Maßnahmen für die Bereiche Verkehr, Infrastruktur, Service und Kommunikation entwickelt und in einem individuellen firmenspezifischen Mobilitätskonzept zusammengefasst und umgesetzt werden.

Ein intelligentes Mobilitätskonzept braucht eine gelungene Mischung aus den richtigen Maßnahmen und setzt neben Verkehrsvermeidung auf umwelt- und sozialverträgliche Mobilitätsangebote sowie die Kombination mehrerer Verkehrsmittel (Multimodalität). Dabei sollen die einzelnen Bausteine nicht getrennt voneinander gedacht werden, sondern tragen gerade in ihrem Zusammenspiel zu einer multimodalen, nachhaltigen Mobilitätskultur bei.

Mit einer zusätzlichen Attraktivierung des Umweltverbundes (ÖPNV, Fuß- und Radverkehr) soll eine nachhaltige Stadtentwicklung auch den Anforderungen einer nachhaltigen Mobilitätsplanung gerecht werden. Für eine Veränderung des Mobilitätsbewusstseins im Plangebiet sollten vorzugsweise Bausteine verwendet werden, die Anreize für ein geändertes Mobilitätsverhalten bilden, im Idealfall mit dem wesentlichen Ziel, den motorisierten Individualverkehr dem Umweltverbund vorzuziehen.

Der Begriff Umweltverbund umfasst alle Verkehrsmittel, die eine umweltfreundliche Fortbewegung ermöglichen. Darunter werden nicht nur die motorisierten Fortbewegungsformen (Fußgänger, Radfahrer ohne Antrieb) berücksichtigt, die keine CO₂-Belastung hervorrufen, sondern auch motorisierte Fortbewegungsformen (Radfahrer mit Antrieb, ÖPNV mit Bus und Bahn, Car-Sharing, Mitfahren), die gegenüber der Nutzung eines privaten Pkw eine geringere CO₂-Belastung aufweisen. Auch die Verkehrsmittel der alternativen Mobilität (z.B. E-Mobilität), die im Vergleich zum Kfz eine deutlich geringere Belastung für die Umwelt darstellen, werden im vorliegenden Fall dem Umweltverbund zugeordnet.

Grundsätzlich sind im Bereich eines betrieblichen Mobilitätsmanagements nach den Erfahrungen der *Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz (DIHK Service GmbH)* drei unterschiedliche Bereiche der Unternehmensmobilität zu berücksichtigen, und zwar

- der tägliche Weg zur Arbeit
- dienstliche Wege und
- der Wirtschafts- und Lieferverkehr

Der tägliche Weg zur Arbeit stellt im Allgemeinen einen großen Anteil des Verkehrsaufkommens dar. Trotz eines bereits vorhandenen und voraussichtlich noch auszubauenden öffentlichen Verkehrssystems ist auch künftig für die geplanten Nutzungen davon auszugehen, dass viele Arbeitnehmer mit

dem eigenen Pkw zur Arbeit fahren. Die Folge sind entsprechend hohe Pendleraufkommen auf den umgebenden Straßen, eine stark beanspruchte Infrastruktur sowie insbesondere bei längeren Anfahrwegen gestresste Mitarbeiter. Nach den derzeit vorhandenen Verhaltensmustern im Berufsverkehr setzt im Allgemeinen nur ein kleinerer Teil auf den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV), Fahrgemeinschaften, das Fahrrad oder insbesondere in ländlichen und schlecht angebundenen Regionen auf das Elektroauto. Die Gründe hierfür sind vielfältig: Mitarbeiter fehlt eine Austauschplattform zur Verabredung von Fahrgemeinschaften. Potentielle Radfahrer sind häufig durch eine Kleiderordnung, fehlende Umkleemöglichkeiten oder die schlechte Fahrradinfrastruktur abgeschreckt. Für einen Umstieg auf den ÖPNV fehlt es an finanziellen Anreizen in Form eines Job-Tickets. Gleichzeitig unterschätzen viele Unternehmen die positiven Auswirkungen von gesundheitsförderndem Radfahren und stau- und stressfreier ÖPNV-Nutzung im Arbeitsalltag.

Dienstliche Wege unterscheiden sich von Arbeitswegen überwiegend durch die direkte Finanzierung, Kontrolle und den Einfluss des Arbeitgebers auf die Auswahl und Nutzung der zur Verfügung stehenden Verkehrsmittel. Unabhängig davon, ob es sich um eine interkontinentale Flugreise oder den innerbetrieblichen Weg auf dem Betriebsgelände handelt, sind Unternehmen daran interessiert, die finanziellen Kosten der Mobilität gering zu halten. Da die Unternehmen Mobilitätslösungen für die Dienstwege bestimmen und ihren Anforderungen anpassen können, bietet sich eine Vielzahl von direkt umsetzbaren Maßnahmen wie beispielsweise effizientere Fahrzeuge, Carsharing oder Bus- und Bahnnutzung an.

Der Wirtschafts- und Lastverkehr ähnelt aus der Unternehmensperspektive den Dienstfahrten mit entsprechenden Herausforderungen. Die Ausgaben sollten möglichst niedrig sein, zeitgleich soll aber der reibungslose Transport von Waren pünktlich funktionieren. Die ökonomische und ökologische Optimierung des Wirtschaftsverkehrs kann hierbei viele Wege gehen, beispielsweise die Verlagerung des motorisierten Verkehrs auf Lastenfahrräder oder den Einsatz von Elektro- und Hybridfahrzeugen.

Für das geplante Vorhaben werden exemplarisch nachfolgende Handlungsoptionen/Maßnahmen angeregt, um sowohl für die Bewohner als auch für Beschäftigte oder Besucher Alternativen für die Pkw-Nutzung und einen Umstieg auf umweltfreundliche Verkehrsmittel zu fördern.

- Anbringen von digitalen Fahrplänen des ÖPNV / Anfahrtsmonitore in zentraler Lage, ggfs. innerhalb der Gebäude oder Stelen sowohl innerhalb als auch außerhalb des Plangebietes
- Wegweiser zu den Haltestellen im Umfeld
- Ausgabe von Schnuppertickets für neue Mieter
- Einrichtung von Fahrradabstellanlagen für Mieter. Diese sollten witterungsgeschützt, bequem zugänglich und geschützt vor Diebstahl und Vandalismus, idealerweise ADFC-zertifiziert, z.B. in der Tiefgarage vorgesehen werden.
- Einrichtung von oberirdischen Abstellanlagen für Fahrrad-Kurzzeitparker.
- Einrichtung von Abstellmöglichkeiten für weitere Formen der individuellen Mobilität, z.B. für Kinderwagen, Lastenfahrräder, Fahrradanhänger, Bollerwagen, Rollatoren insbesondere im Umfeld der Kita.
- Einrichtung von Lademöglichkeiten für private Elektrofahrzeuge und Pedelecs oder zumindest Schaffung der baulichen Voraussetzungen für eine mögliche Nachrüstung.
- Bereitstellung von Werkzeug / Luftpumpen

- Regelmäßige Reparaturaktionen z.B. in Kooperation mit lokalen Fahrradläden aus der Region
- Einrichtung von Räumen für Umkleidemöglichkeiten
- Einrichtung von Duschen für die Beschäftigten
- Einrichtung einer App (Applikation für Mobilgeräte) z.B. zur Organisation von gemeinsamen Fahrten
- Durchführung von Fahrsicherheits- und Spritspartrainings zur Verdeutlichung von Alternativen und Maßnahmen für die firmeneigenen Fahrzeuge im Bereich von Dienstfahrten
- Erwerb von vorwiegend sparsamen und effizienten Modellen bei Neuanschaffung von Betriebsfahrzeugen
- Rahmenverträge mit Taxiunternehmen, z.B. für Dienstfahrten
- Anleitung zur Erstellung von betrieblichen Mobilitätskonzepten. Für Beschäftigte der geplanten Einrichtungen bieten sich z.B. folgende Optionen an: Dienstfahrzeuge als Sharing-Modell, Angebote Jobrad / Dienstfahrradleasing, Teilnahme an Aktionen wie Stadtradeln und Mit dem Rad zur Arbeit, Zuschüsse zu Fahrradhelmen, Kleidung usw.

Der Vollständigkeit halber ist darauf hinzuweisen, dass zur Entzerrung von Konflikten im Kfz-Verkehr im Grundsatz auch für die unmittelbar angrenzende Astrid-Lindgren-Schule Möglichkeiten für ein schulisches Mobilitätsmanagement in Betrachtung gezogen werden können.

Ein relativ einfacher Einstieg in ein schulisches Mobilitätsmanagement ist es zunächst einige Lehrerinnen und Lehrer zu motivieren, das Thema Mobilität in ihren Unterricht einzubinden. Als eine weitere Möglichkeit könnten Schülerinnen und Schüler eine Befragung unter ihren Mitschülerinnen und -schülern zu deren Mobilitätsverhalten durchführen. Nach den anderenorts gewonnenen Erfahrungen kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass Jahre vergehen, bis sich eine gewisse „Mobilitätskultur“ entwickelt, die die gesamte Mobilität an der Schule beeinflussen kann. Daher ist ein „langer Atem“ wichtig, um schulisches Mobilitätsmanagement an einer Schule langfristig zu verankern. Erst dann können tatsächlich auch Auswirkungen der Anstrengungen in dem Mobilitätsverhalten aller Beteiligten abgelesen werden. Eventuell können durch die „Fridays for Future“-Bewegungen aktuell in kürzeren Zeitschritten positive und signifikant spürbare Auswirkungen erreicht werden.

Nach den Erfahrungen des *ILS NRW (2006)* sind zu Beginn eines schulischen Mobilitätsmanagement zu beachten:

- Eine breite Unterstützung an der Schule (Schulleitung, Lehrerkollegium und Eltern) anstreben.
- Einen „Aufhänger“ für das Thema „Mobilität“ an der Schule finden.
- Keine moralisierenden Forderungen zum Mobilitätsverhalten stellen.
- Erreichbare, realistische Ziele formulieren und mit kleinen Schritten die Umsetzung anstreben.

Eine wichtige Rahmenbedingung für erfolgreiches Mobilitätsmanagement an Schulen ist die Vielzahl der Akteure, die mit eingebunden werden sollten. Deren Ziele, Interessen und Werthaltungen können das schulische Mobilitätsmanagement fördern aber auch erschweren. Je breiter die Palette der Akteure und deren aktive Beteiligung angelegt ist, desto größer ist die Aussicht auf nachhaltigen Erfolg. Im Allgemeinen können die möglichen Aufgaben der Akteure wie folgt umschrieben werden:

Die Schulleitung hat die Aufgabe,

- das schulische Mobilitätsmanagement zum Thema der Schule zu machen,

- auf die Einbindung von Themen zu Mobilität und Verkehr in den Fachunterricht hinzuwirken,
- den Umfang von zusätzlichen Aktionen, die über den Fachunterricht hinausgehen, zu bestimmen,
- Fachlehrer einzubinden,
- eine Zuständigkeit für das schulische Mobilitätsmanagement zu schaffen.

Aufgabe der Lehrerinnen und Lehrer ist es,

- die Themen Mobilität und Verkehr im jeweiligen Fachunterricht einzubinden,
- mit den Schülerinnen und Schülern gemeinsame Lösungsmöglichkeiten zur Optimierung der Schulwege zu suchen,
- außerschulische Partner einzubinden,
- das eigene Mobilitätsverhalten zu hinterfragen.

Schülerinnen und Schüler sind gefragt,

- vor dem Hintergrund ihres Wissens über Folgen der Mobilität mit verschiedenen Verkehrsmitteln und Mobilitätsalternativen eine nachhaltige Verkehrsmittelwahlentscheidung zu treffen,
- Ideen zur Verbesserung der Verkehrssituation an der Schule zu entwickeln,
- sich bei der Optimierung der Schulwege einzubringen.

Für die Eltern ist es wichtig,

- über die Aktionen an der Schule jederzeit informiert zu sein,
- für ihre Vorbildfunktion sowie die Auswirkungen ihres Verkehrsverhaltens sensibilisiert zu werden.

Außerschulische Ansprechpartner bieten für schulisches Mobilitätsmanagement

- eine Möglichkeit, Unterricht praxisnah, abwechslungsreich und interessant zu gestalten,
- Faktenwissen über Zusammenhänge zu erfahren,
- Möglichkeiten, eigene Ideen auf ihre Realisierung zu prüfen und eventuell umzusetzen.

In der zusammenfassenden Betrachtung bieten sich im Rahmen eines schulischen Mobilitätsmanagements folgende Ansatzpunkte als mögliche Einzelmaßnahmen an:

- Mobilitätsberatung für Schulen
- Entwicklung von Alternativen zum „Elterntaxi“
- Pressearbeit (Information der Öffentlichkeit)
- Einführung eines Schulwegmanagement (optimale, sichere Fuß / Rad-Routen)
- Verbesserung der Infrastruktur für Fahrrad und den ÖPNV (Abstellanlagen)
- Fahrrad-Training / ÖV-Training für Schülerinnen und Schüler
- Einbeziehung der Elternschaft
- Integration des Themas in den Unterricht
- Schülerwettbewerbe
- MM-Maßnahmen für die Lehrenden - Innovative Ideen umsetzen („Walking-Bus“, „Cycling-Bus“, etc.)
- Fahrgemeinschaftsbörse
- Verdeutlichung der bestehenden Halteverbotszonen um die Schule

ambrosius blanke verkehr.infrastruktur



Bochum, 20. Juli 2023

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

1	Lage des Plangebietes und der zu betrachtenden Knotenpunkte2 mit Bezug zum umgebenden Straßennetz	2
2	Auswirkungen der Corona-Pandemie 2020 auf den Straßenverkehr8 an 348 Dauerzählstellen (DZ) und Achslastmessstellen (AMS) auf BAB	8
3	Rückgang des Straßenverkehrs in der Corona-Krise auf Bundesfernstraßen in NRW9	9
4	Verteilung des Personenverkehrs in Deutschland nach Verkehrsmitteln9 vor und während der Corona-Krise im Jahr 2020	9
5	Anteil der im Homeoffice arbeitenden Beschäftigten in Deutschland10 vor und während der Corona-Pandemie 2020 und 2021	10
6	VORBELASTUNG an den betroffenen Knotenpunkten in den Spitzenstunden12	12
7	PROGNOSE-Verkehrsbelastungen an den betroffenen Knotenpunkten23 in den Spitzenstunden	23
8	Typische Parkraumbelegung im öffentlichen Straßenraum der Straße Auf dem Jakob48	48
9	Vorschlag zur Einrichtung einer zusätzlichen Stellplatzanlage49	49
10	Typische Situationen im Einmündungsbereich Sonnenstraße / Auf dem Jakob52 kurz vor Schulbeginn	52

VERZEICHNIS DER TABELLEN

1	Analyse-Verkehrsbelastungen in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt4 Windmühlenstraße / Auf dem Jakob	4
2	Analyse-Verkehrsbelastungen in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt5 Windmühlenstraße / Sonnenstraße	5
3	Analyse-Verkehrsbelastungen in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt6 Stromberger Straße / Windmühlenstraße	6
4	Rückgang des Verkehrs aufgrund der Corona-Pandemie im Vergleich7 zum von Corona unbeeinflussten Verkehr an 348 Dauerzählstellen (DZ) und Achslastmessstellen (AMS)	7
5	Tagesverteilung des Zusatzverkehrs für die geplanten Wohnnutzungen18 bei vollständiger Entwicklung mit 55 Wohneinheiten	18
6	Überlagerung der Zusatzverkehre20	20
7	Prozentuale Anteile je Stunde am Tagesverkehr der Werktage Di-Do für Pkw und Lkw28 für unterschiedliche Tagesganglinien-Typen	28

8	Grenzwerte der mittleren Wartezeit für Fahrzeugverkehr auf der Fahrbahn30 an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen für verschiedene Qualitätsstufen	30
9	Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage30 mit Rechts-vor-Links-Regelung für verschiedene Qualitätsstufen	30
10	Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage.....31 für verschiedene Qualitätsstufen	31
11	Grenzwerte der Kapazitätsreserven für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage.....33 für verschiedene Qualitätsstufen auf Basis der rechnerisch ermittelten Kapazitätsreserven nach dem AKF-Verfahren	33
12	Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen36 am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Auf dem Jakob	36
13	Kenngroßen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom37 Windmühlenstraße Nord am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Auf dem Jakob	37
14	Kenngroßen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom37 Auf dem Jakob West am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Auf dem Jakob	37
15	Kenngroßen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom37 Windmühlenstraße Süd am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Auf dem Jakob	37
16	Kenngroßen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom38 Auf dem Jakob Ost am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Auf dem Jakob	38
17	Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen40 am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Sonnenstraße	40
18	Kenngroßen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom40 Sonnenstraße am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Sonnenstraße	40
19	Kenngroßen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom40 Windmühlenstraße Süd am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Sonnenstraße	40
20	Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen42 am Knotenpunkt Stromberger Straße / Windmühlenstraße	42
21	Kenngroßen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom42 Windmühlenstraße am Knotenpunkt Stromberger Straße / Windmühlenstraße	42
22	Kenngroßen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Linksabbiegestrom.....43 Stromberger Straße West am Knotenpunkt Stromberger Straße / Windmühlenstraße	43
23	Tagesganglinien im Ziel- und Quellverkehr von Kindertagesstätten53	53

LITERATURHINWEISE

ADAC

Das „Elterntaxi“ an Grundschulen“ München, 2015

Ahrens, G.-A. Ließke, F.; Wittwer, R.

Mehr Autos – aber weniger Verkehr. Aktuelle Ergebnisse der Verkehrserhebung „Mobilität in Städten - SrV 2003“ liegen vor.

Internationales Verkehrswesen, Nr. 1+2, Januar 2005.

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

BVU / Intraplan / IVV / Planco

Verkehrsverflechtungsprognose 2030

DIHK Service GmbH

Praxisleitfaden Betriebliches Mobilitätsmanagement

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*
- *Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen, (RASt 06), 2016.*

Gleue, Axel W.

Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung signal geregelter Knotenpunkte.

Schriftenreihe Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 137, Bonn 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.

Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen

Verordnung über notwendige Stellplätze für Kraftfahrzeuge und Fahrräder (StellplatzVO NRW)

Institut der deutschen Wirtschaft

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

Schmidt, G.

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

VCD e.V.

Intelligent mobil im Wohnquartier - Themenkompass für Wohnungsunternehmen, Berlin, 11/2018.

VCD e.V.

Intelligent mobil im Wohnquartier - Handlungsempfehlungen für die Wohnungswirtschaft und kommunale Verwaltungen, Berlin, 10/2019.

VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN

Abs.	Absatz
AKF	Addition kritischer Fahrzeugströme
AMS	Achslastmessstellen
BAB	Bundesautobahnen
BASt	Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen
DZ	Dauerzählstellen
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
FZ	Fahrzeug
HBS	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
HCR	Straßenbahn Herne – Castrop-Rauxel GmbH
Kfz	Kraftfahrzeug
Kfz/h	Kraftfahrzeuge pro Stunde
km/h	Kilometer pro Stunde
Lk	Leistungsfähigkeit
Lkw	Lastkraftwagen
LV	Leichtverkehr
MIF	Mischfahrstreifen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NMIV	Nicht-motorisierter Individualverkehr
NRW	Nordrhein-Westfalen
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
QSV	Qualitätsstufe
Pkw	Personenkraftwagen
sec	Sekunden
StVO	Straßenverkehrsordnung
SV	Schwerverkehr
tB	Zeitbedarfswert
tF	Freigabezeit
tu	Umlaufzeit
tz	Zwischenzeit
VK	Verkaufsfläche
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil

VERZEICHNIS DES ANHANGS

ANHANG 1: ANALYSE - Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Auf dem Jakob - Ergebnisse der Verkehrszählung vom 22. November 2022 -

- Abbildung 1: 7.00 - 8.00 Uhr
- Abbildung 2: 8.00 - 9.00 Uhr
- Abbildung 3: 7.15 - 8.15 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 Windmühlenstraße / Sonnenstraße - Ergebnisse der Verkehrszählung vom 22. November 2022 -

- Abbildung 1: 7.00 - 8.00 Uhr
- Abbildung 2: 8.00 - 9.00 Uhr
- Abbildung 3: 7.15 - 8.15 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 3: ANALYSE - Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Stromberger Straße / Windmühlenstraße - Ergebnisse der Verkehrszählung vom 22. November 2022 -

- Abbildung 1: 7.00 - 8.00 Uhr
- Abbildung 2: 8.00 - 9.00 Uhr
- Abbildung 3: 7.15 - 8.15 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
Windmühlenstraße / Auf dem Jakob

- Anhang 4a: Morgenspitze Vorbelastung
- Anhang 4b: Morgenspitze Prognose
- Anhang 4c: Nachmittagsspitze Vorbelastung
- Anhang 4: Nachmittagsspitze Prognose

ANHANG 5: HBS-Leistungsfähigkeitsberechnung Vorfahrt
Windmühlenstraße / Sonnenstraße

Anhang 5a: Morgenspitze Vorbelastung

Anhang 5b: Morgenspitze Prognose

Anhang 5c: Nachmittagsspitze Vorbelastung

Anhang 5d: Nachmittagsspitze Prognose

ANHANG 6: HBS-Leistungsfähigkeitsberechnung Vorfahrt
Stromberger Straße / Windmühlenstraße

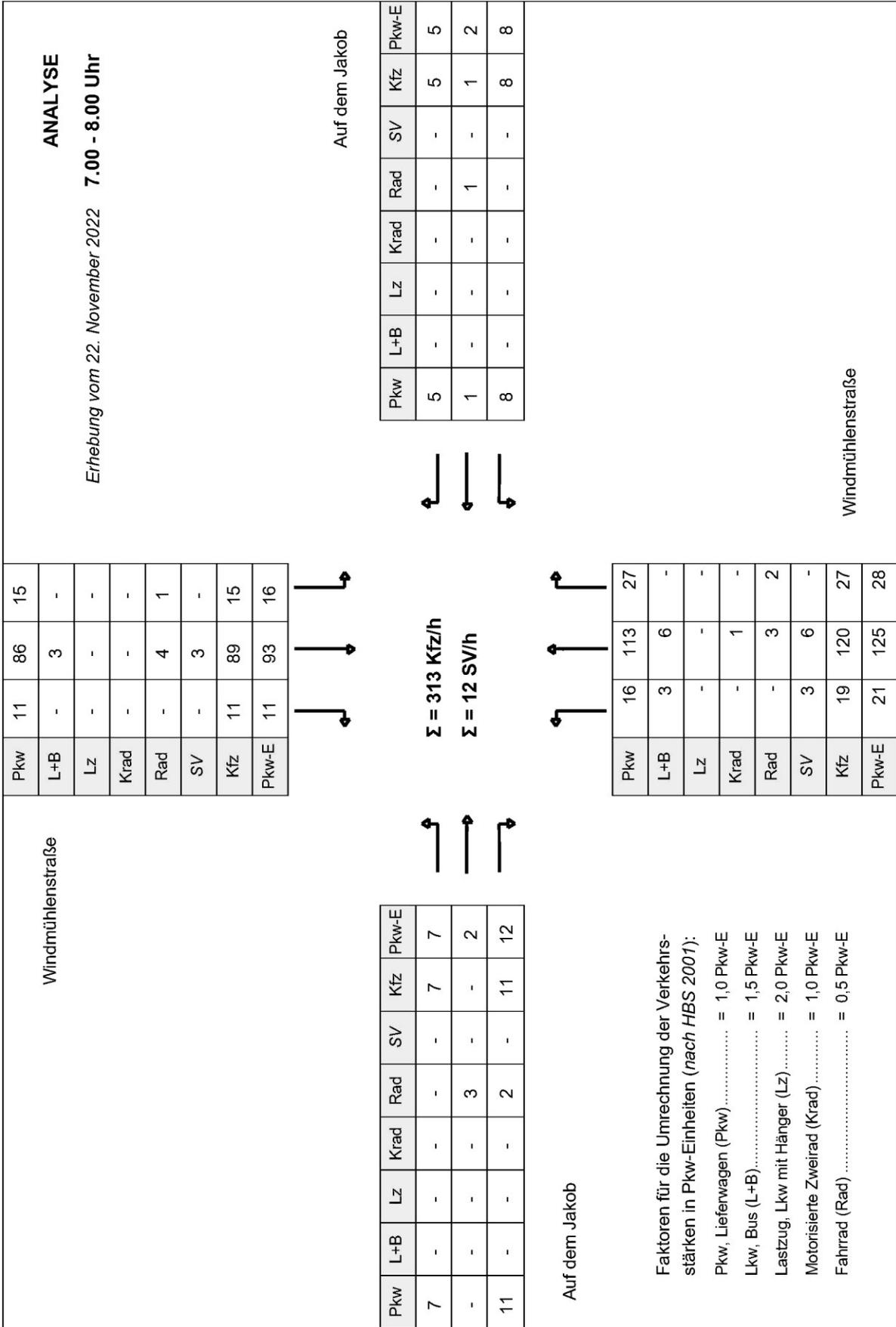
Anhang 6a: Morgenspitze Vorbelastung

Anhang 6b: Morgenspitze Prognose

Anhang 6c: Nachmittagsspitze Vorbelastung

Anhang 6d: Nachmittagsspitze Prognose

ANHANG 7: Merkmalsausprägungen typischer Entwurfssituationen



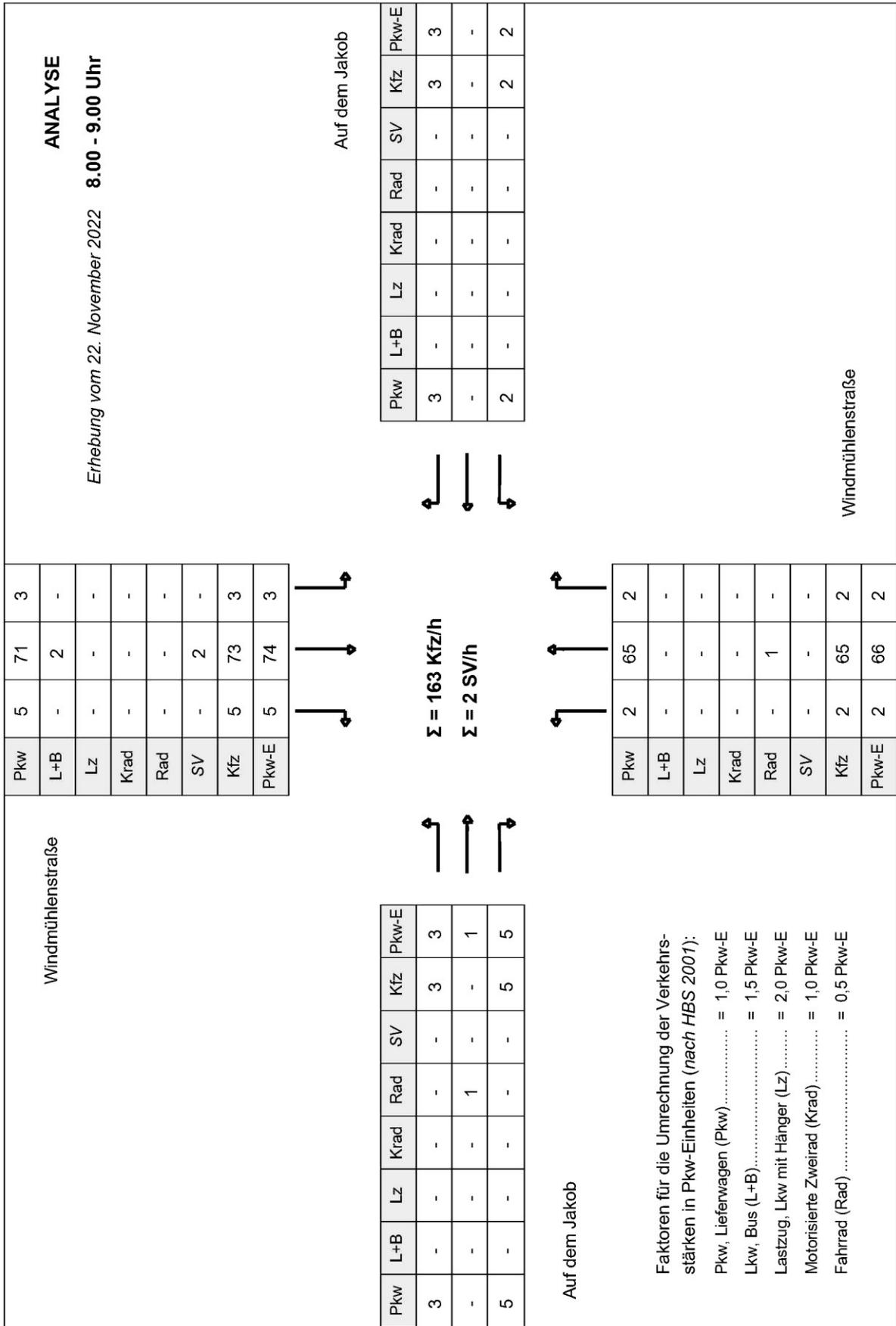


Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Auf dem Jakob im Zeitraum 8.00 - 9.00 Uhr (Verkehrszählung vom 22. November 2022)

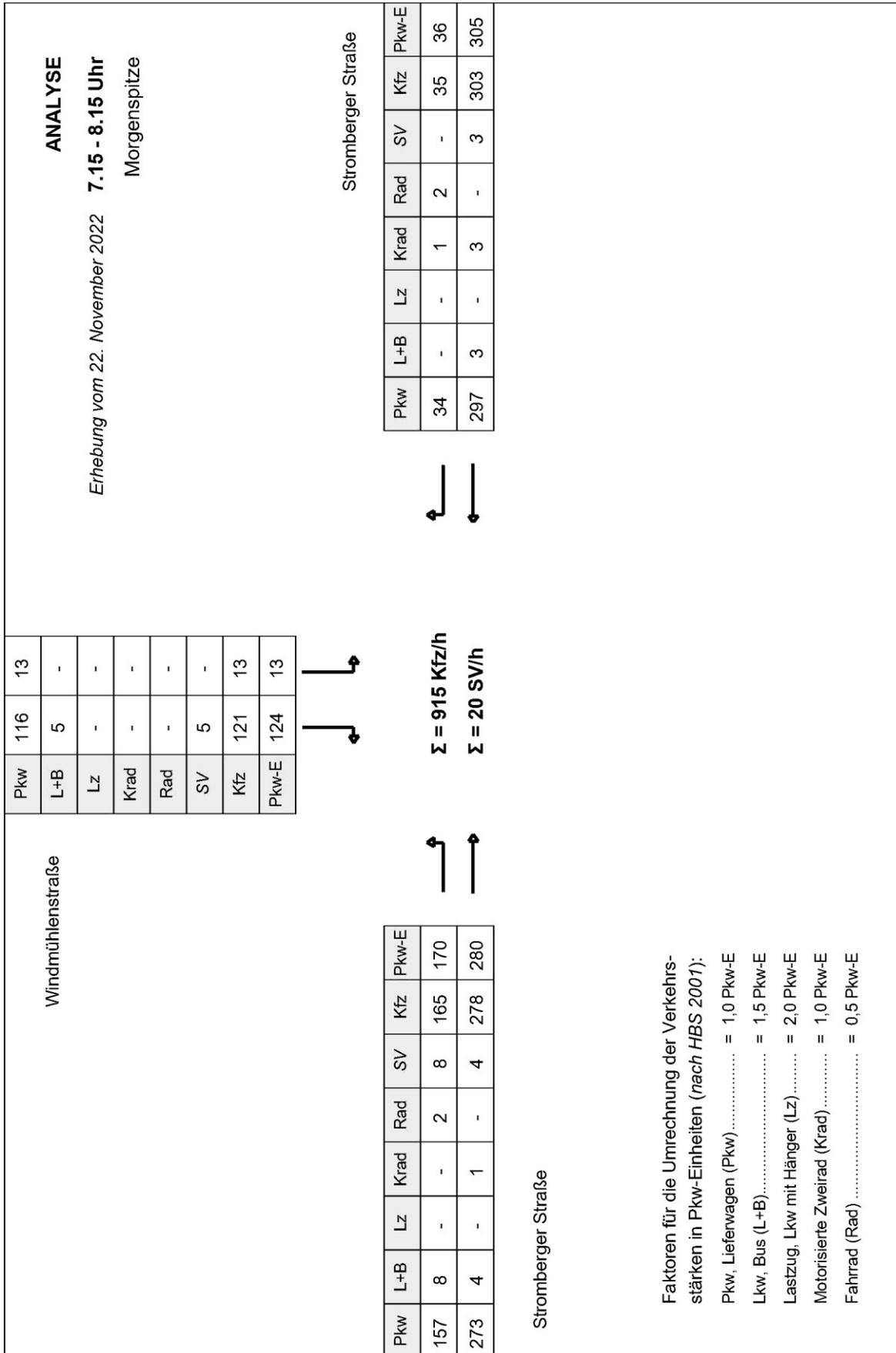


Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Auf dem Jakob im Zeitraum 7.15 - 8.15 Uhr (Morgenspitze) (Verkehrszählung vom 22. November 2022)

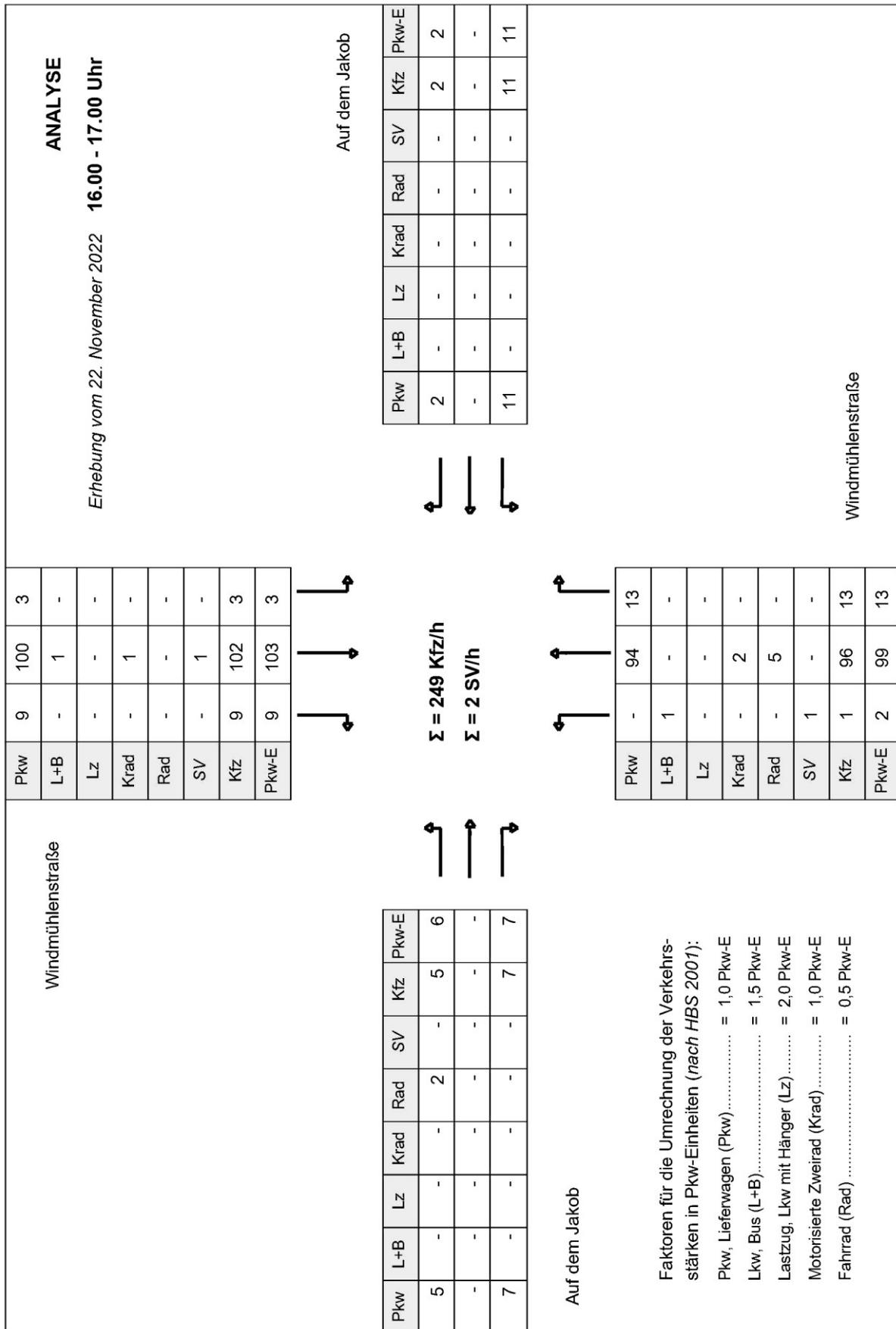


Abbildung 5: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Auf dem Jakob im Zeitraum 16.00 - 17.00 Uhr (Verkehrszählung vom 22. November 2022)

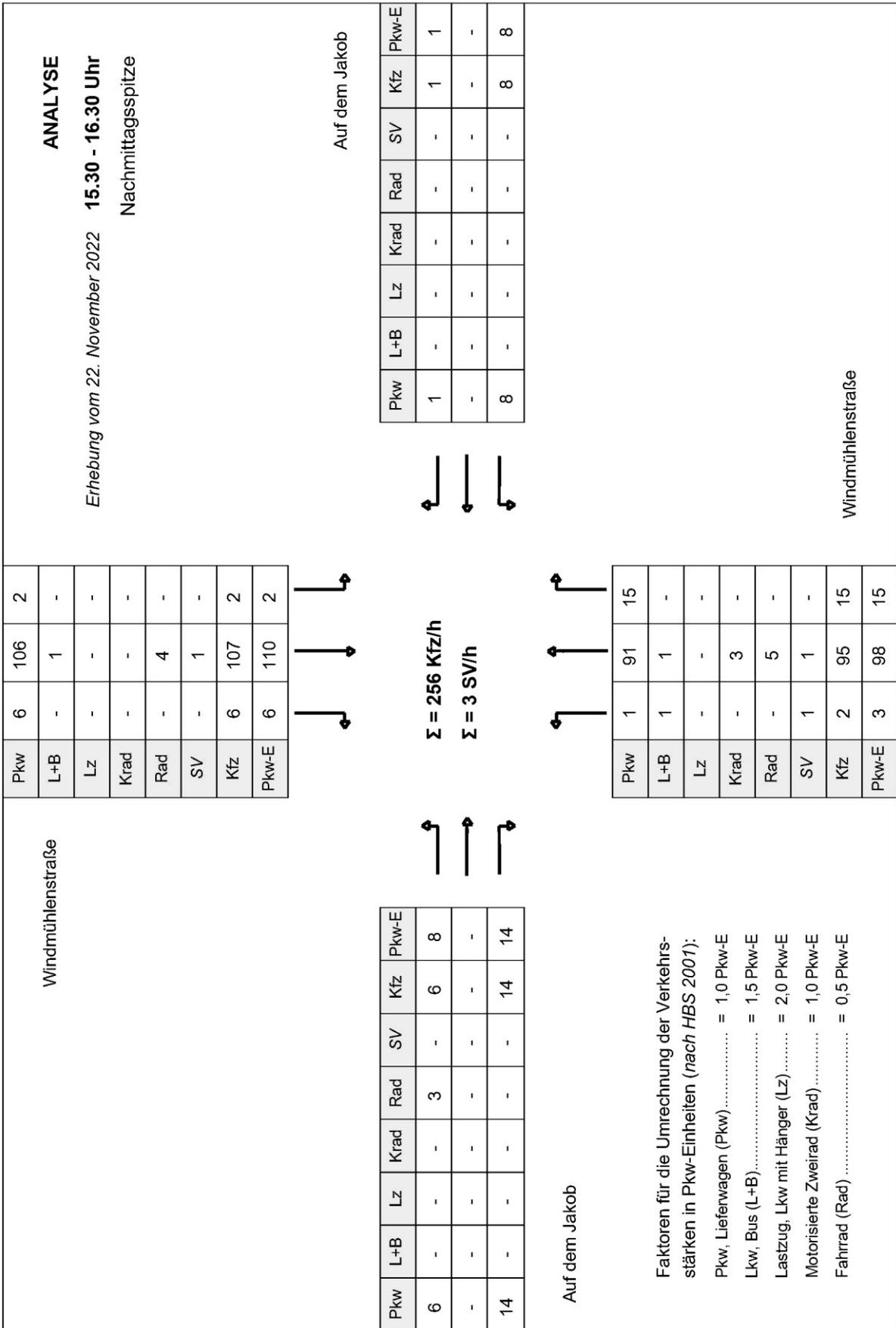


Abbildung 7: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Auf dem Jakob im Zeitraum 15.30 - 16.30 Uhr (Nachmittagsspitze) (Verkehrszählung vom 22. November 2022)

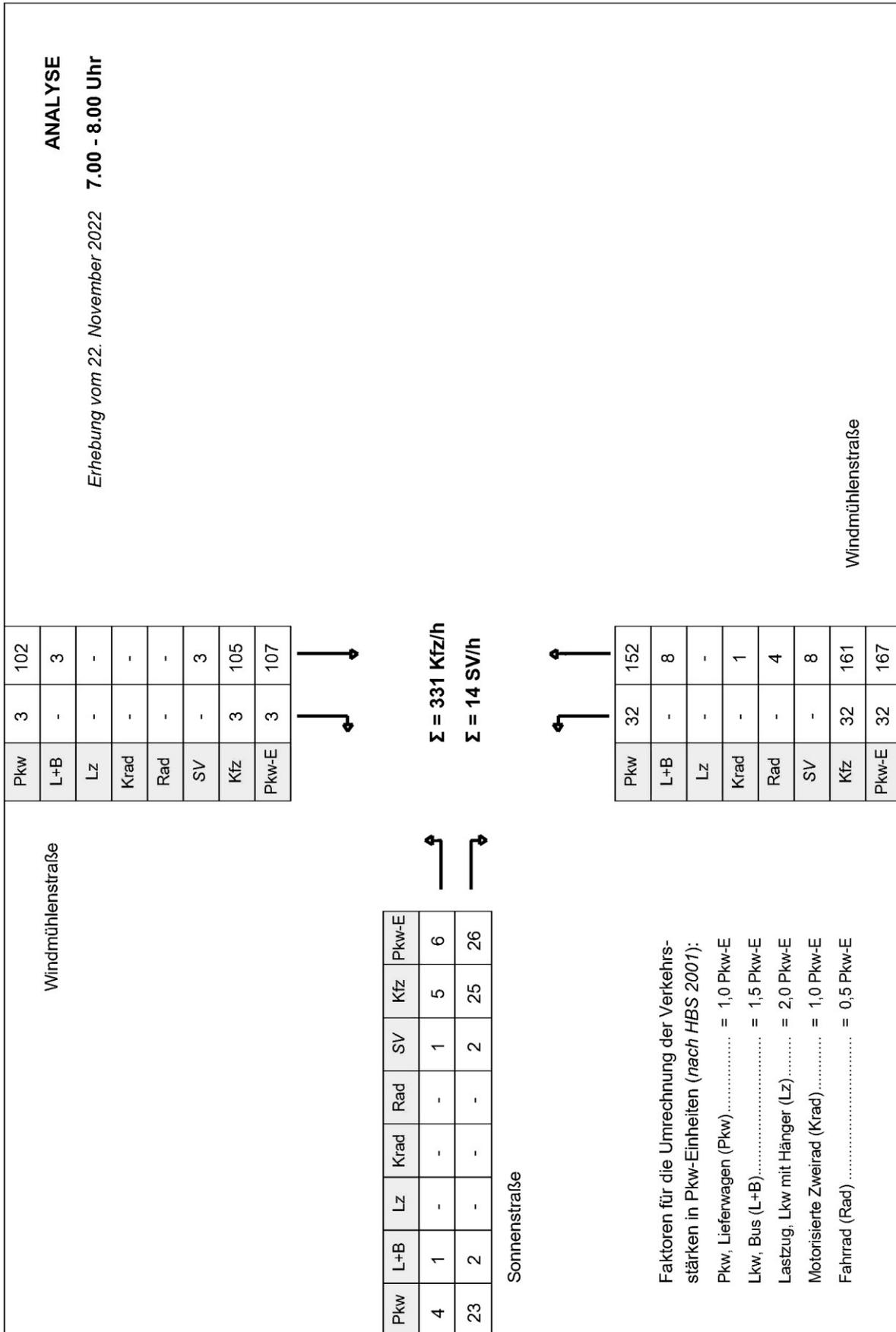


Abbildung 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Sonnenstraße im Zeitraum 7.00 - 8.00 Uhr (Verkehrszählung vom 22. November 2022)

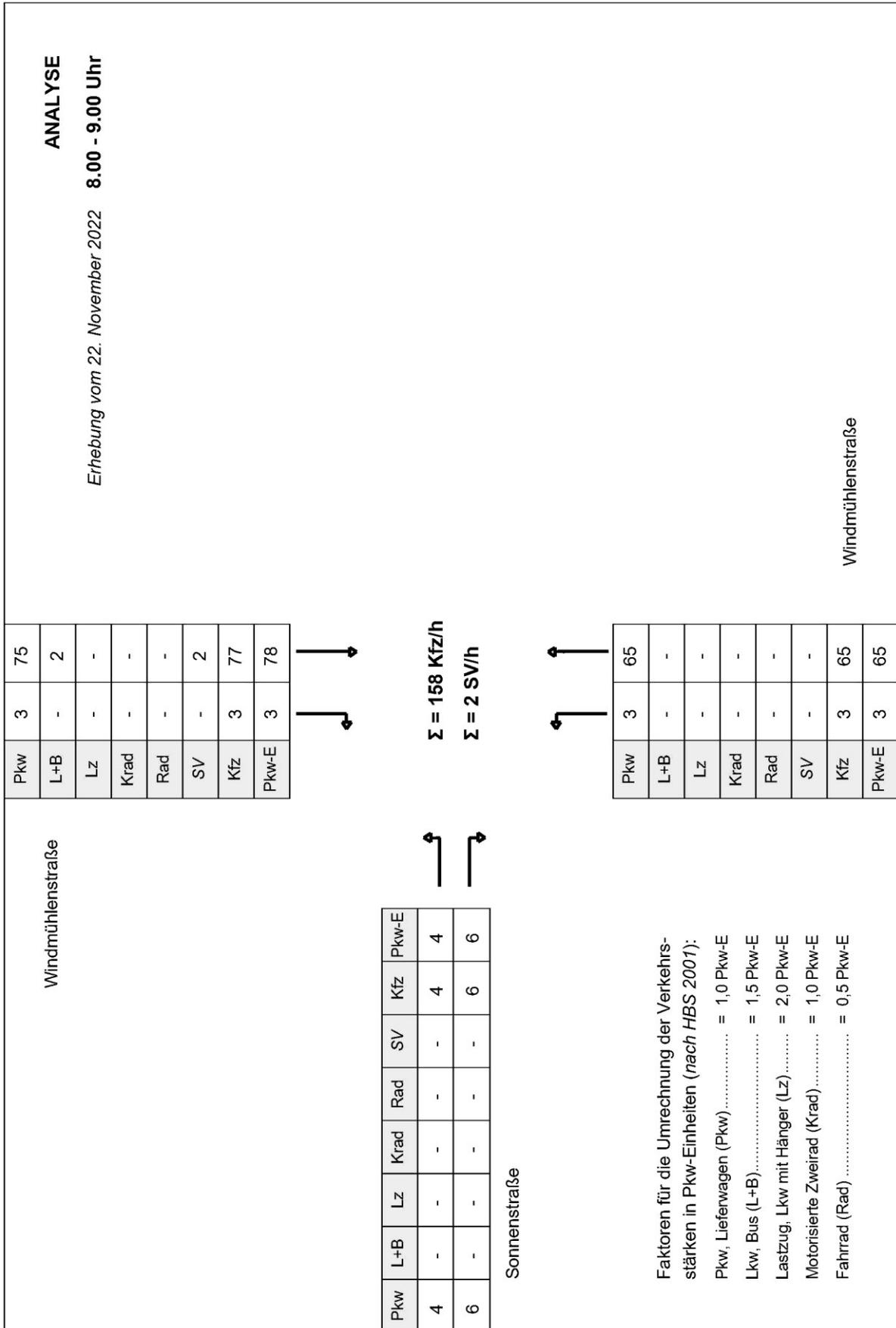


Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Sonnenstraße im Zeitraum 8.00 - 9.00 Uhr
(Verkehrszählung vom 22. November 2022)

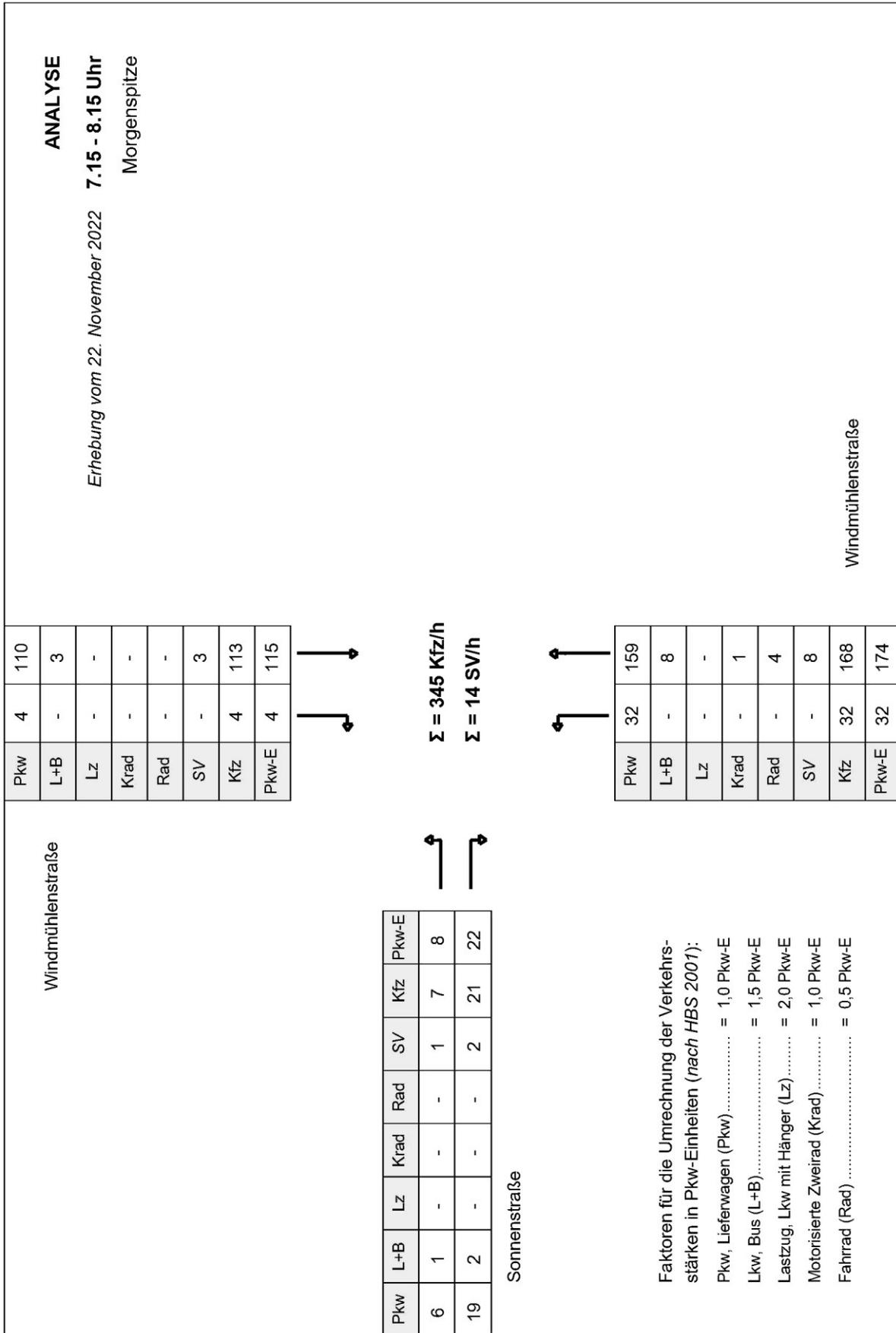


Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Sonnenstraße im Zeitraum 7.15 - 8.15 Uhr (Morgenspitze) (Verkehrszählung vom 22. November 2022)

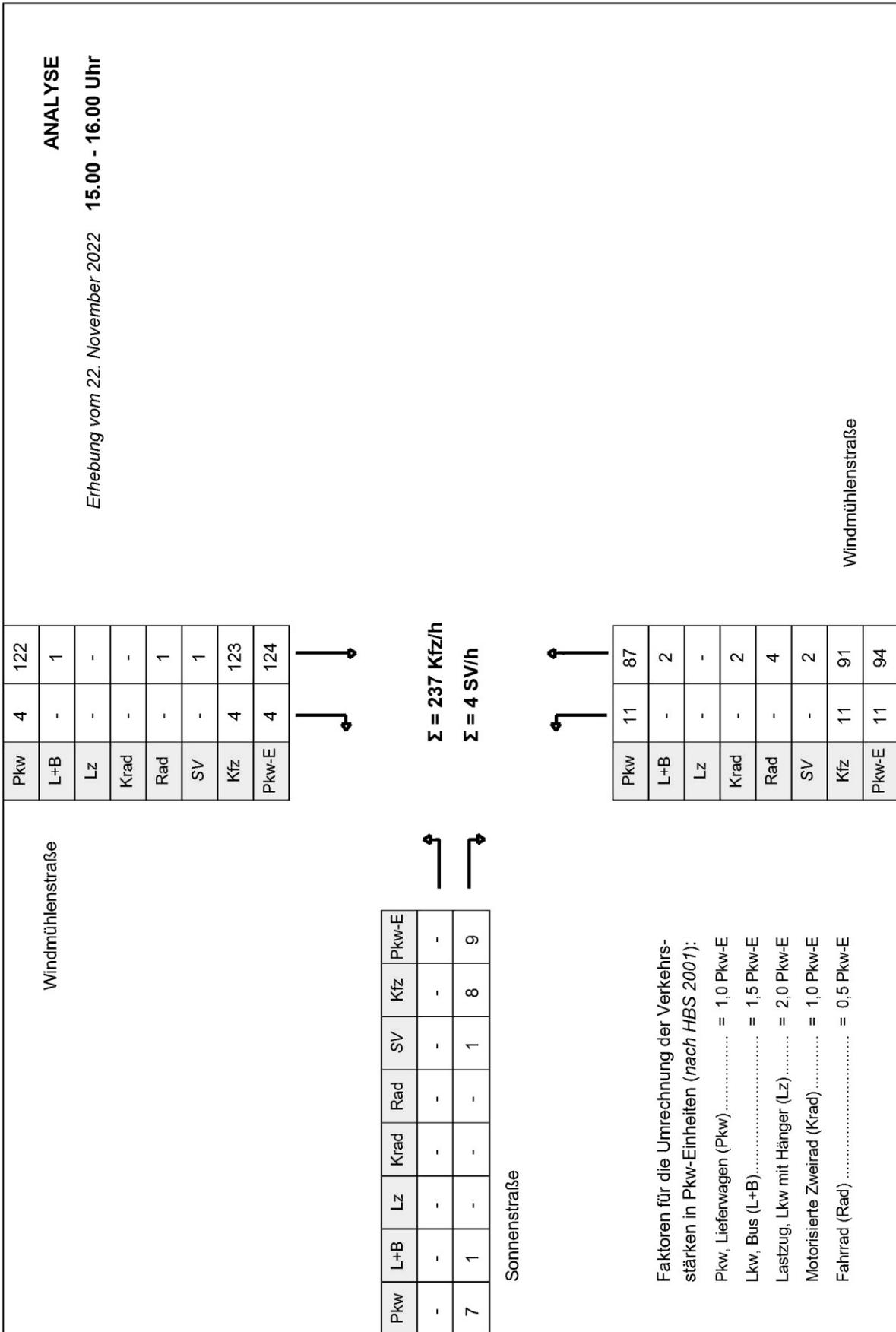


Abbildung 4: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Sonnenstraße im Zeitraum 15.00 - 16.00 Uhr (Verkehrszählung vom 22. November 2022)

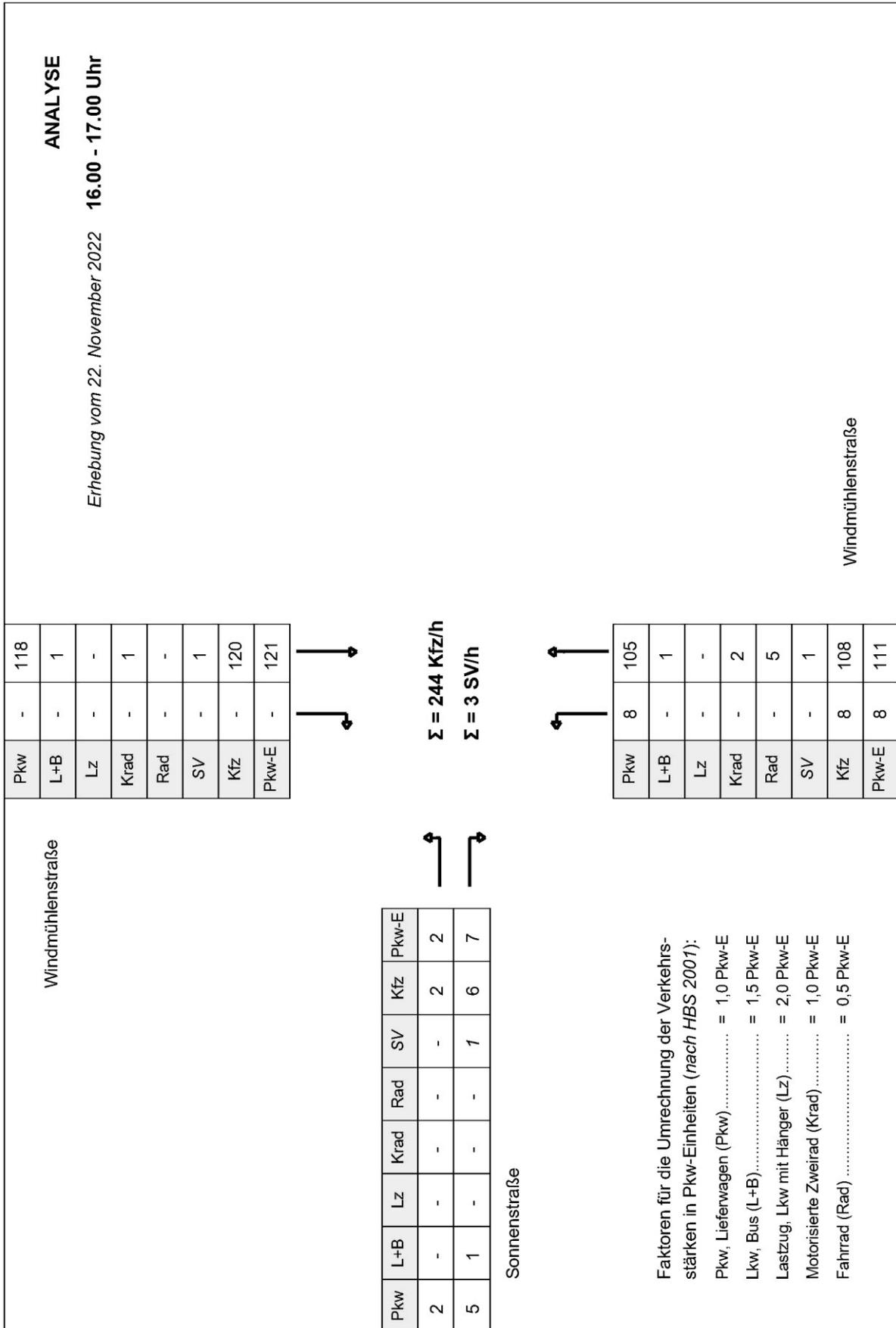


Abbildung 5: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Sonnenstraße im Zeitraum 16.00 - 17.00 Uhr (Verkehrszählung vom 22. November 2022)

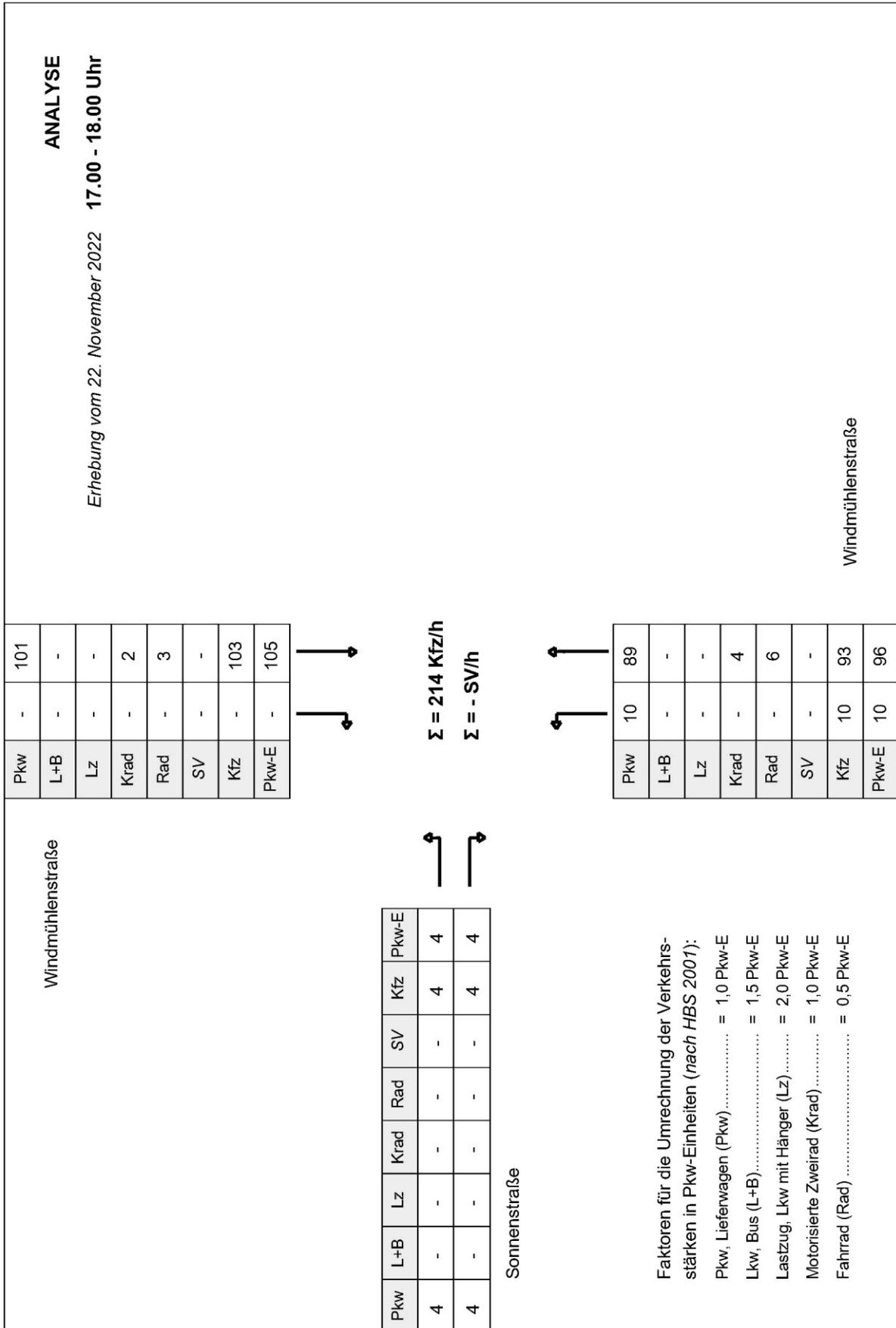


Abbildung 6: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Sonnenstraße im Zeitraum 17.00 - 18.00 Uhr (Verkehrszählung vom 22. November 2022)

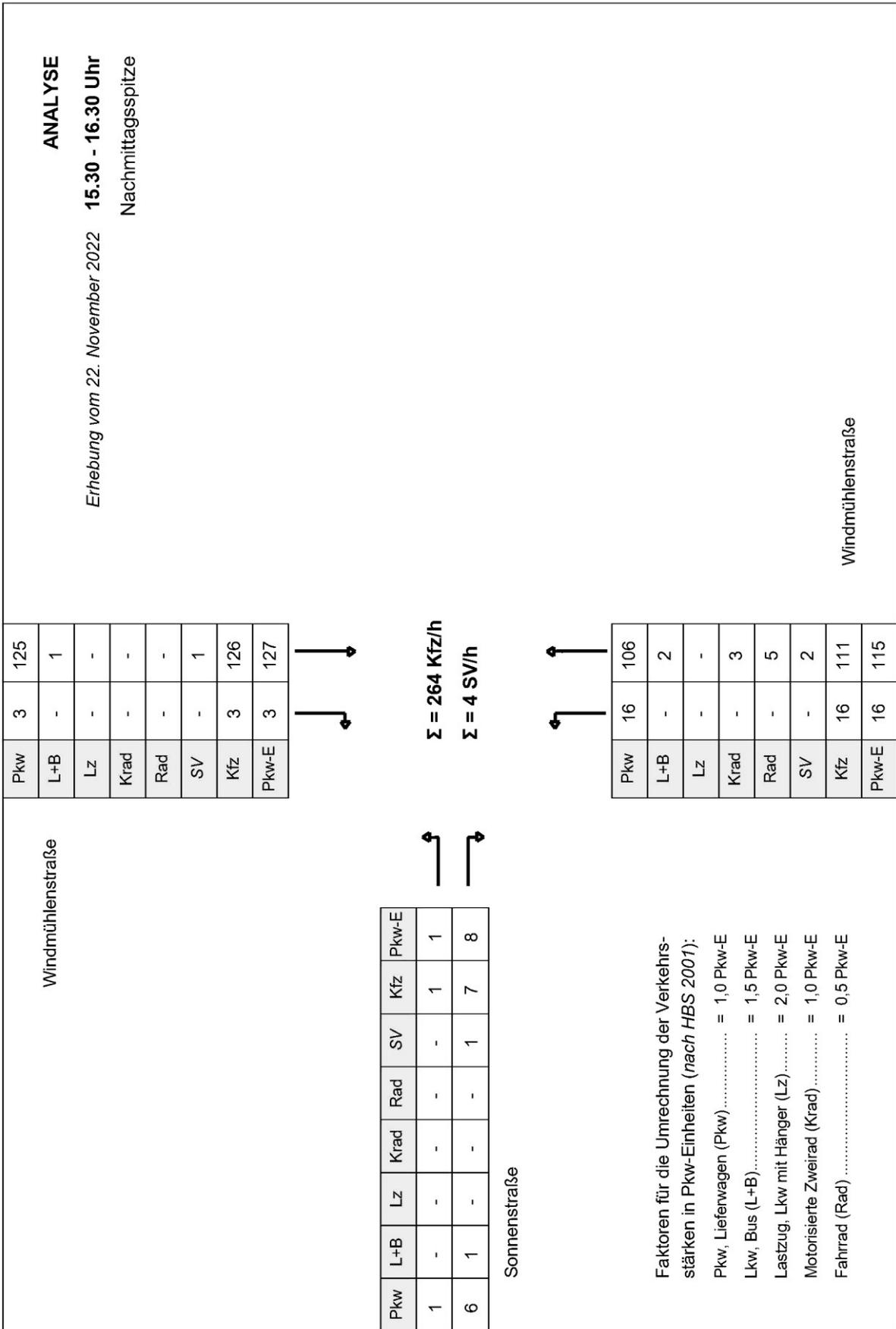


Abbildung 7: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Windmühlenstraße / Sonnenstraße im Zeitraum 15.30 - 16.30 Uhr (Nachmittagsspitze) (Verkehrszählung vom 22. November 2022)

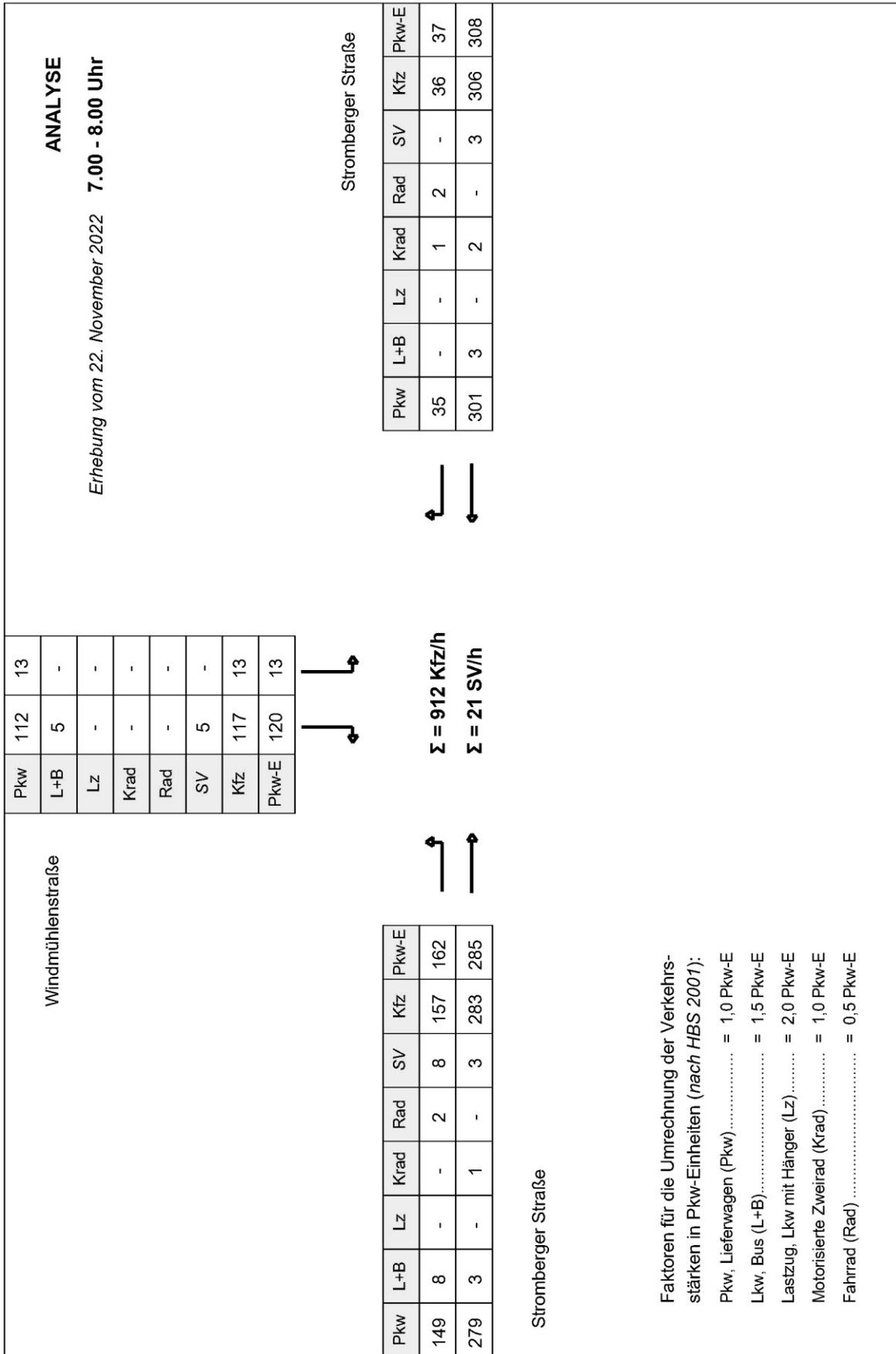
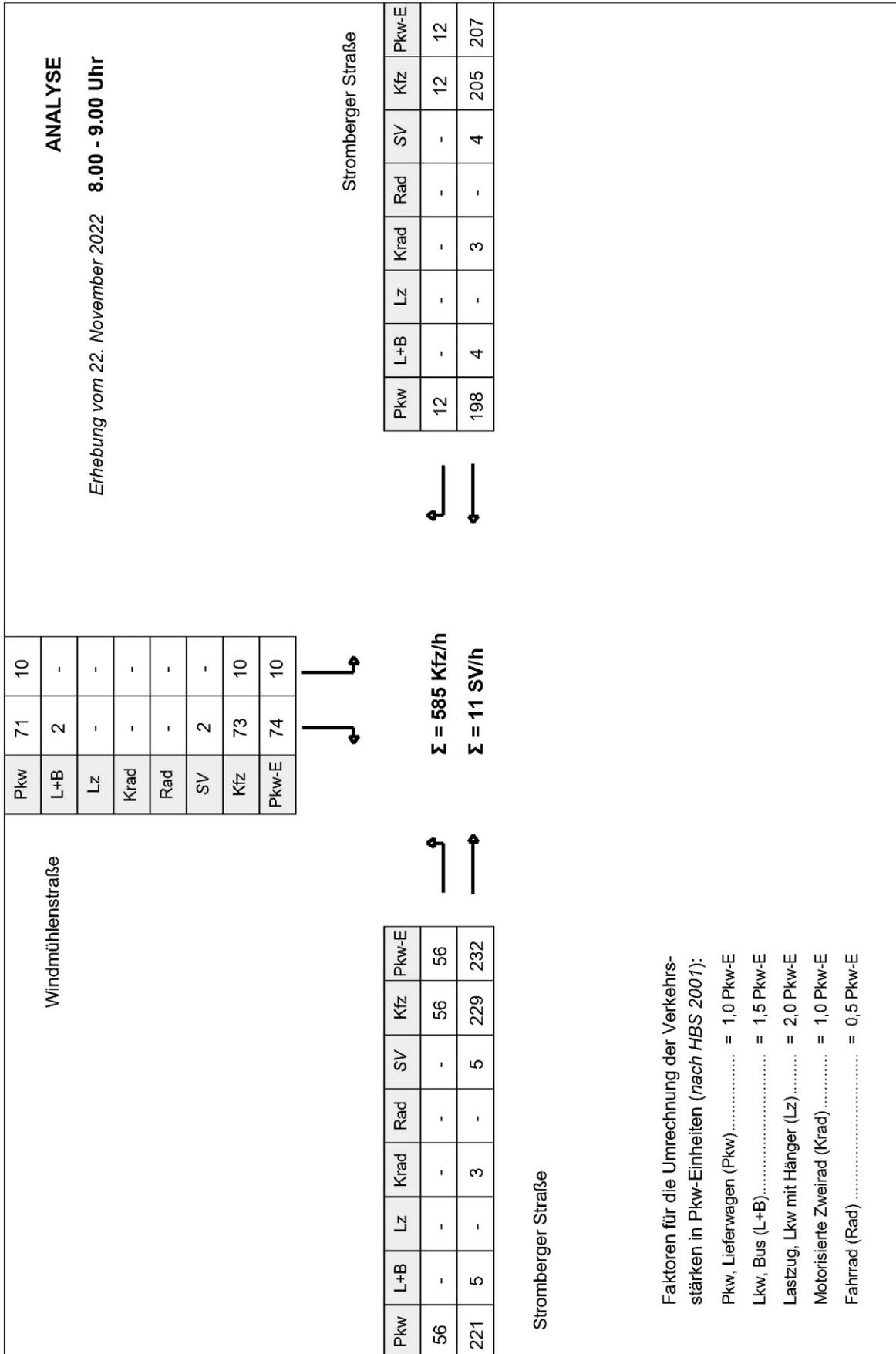


Abbildung 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Stromberger Straße / Windmühlenstraße im Zeitraum 7.00 - 8.00 Uhr (Verkehrszählung vom 22. November 2022)



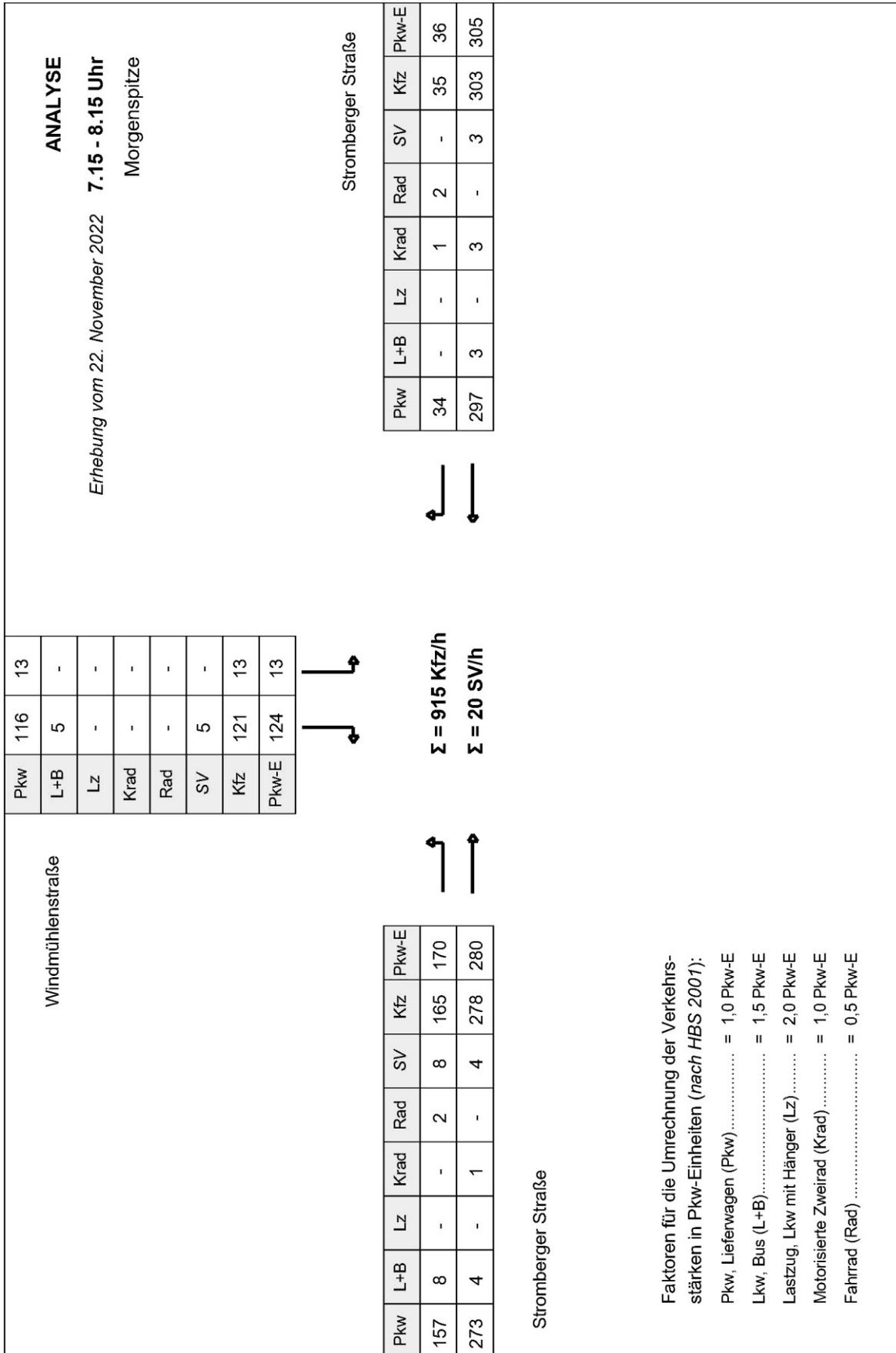


Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Stromberger Straße / Windmühlenstraße im Zeitraum 7.15 - 8.15 Uhr (Morgenspitze) (Verkehrszählung vom 22. November 2022)

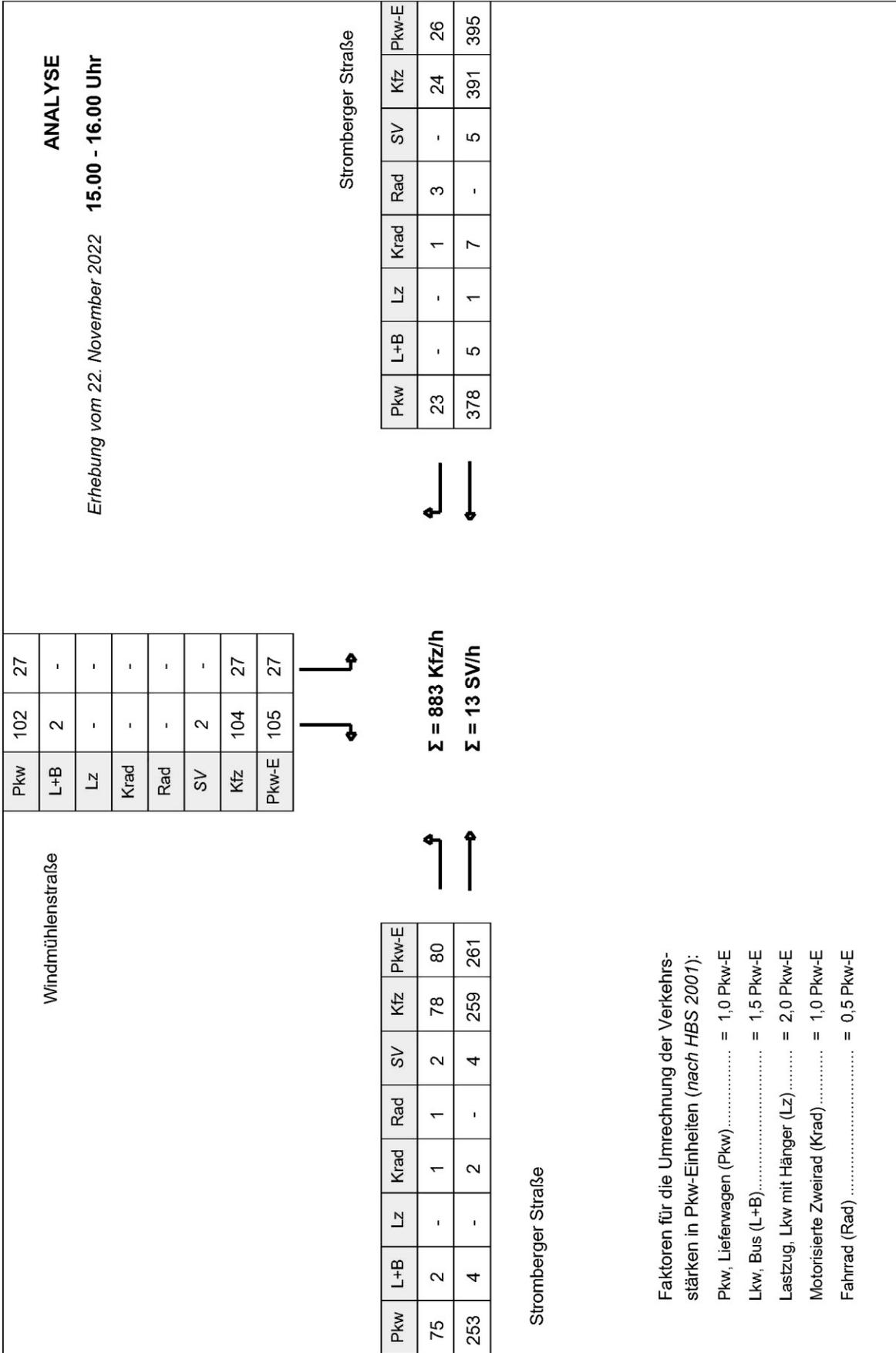


Abbildung 4: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Stromberger Straße / Windmühlenstraße im Zeitraum 15.00 - 16.00 Uhr (Verkehrszählung vom 22. November 2022)

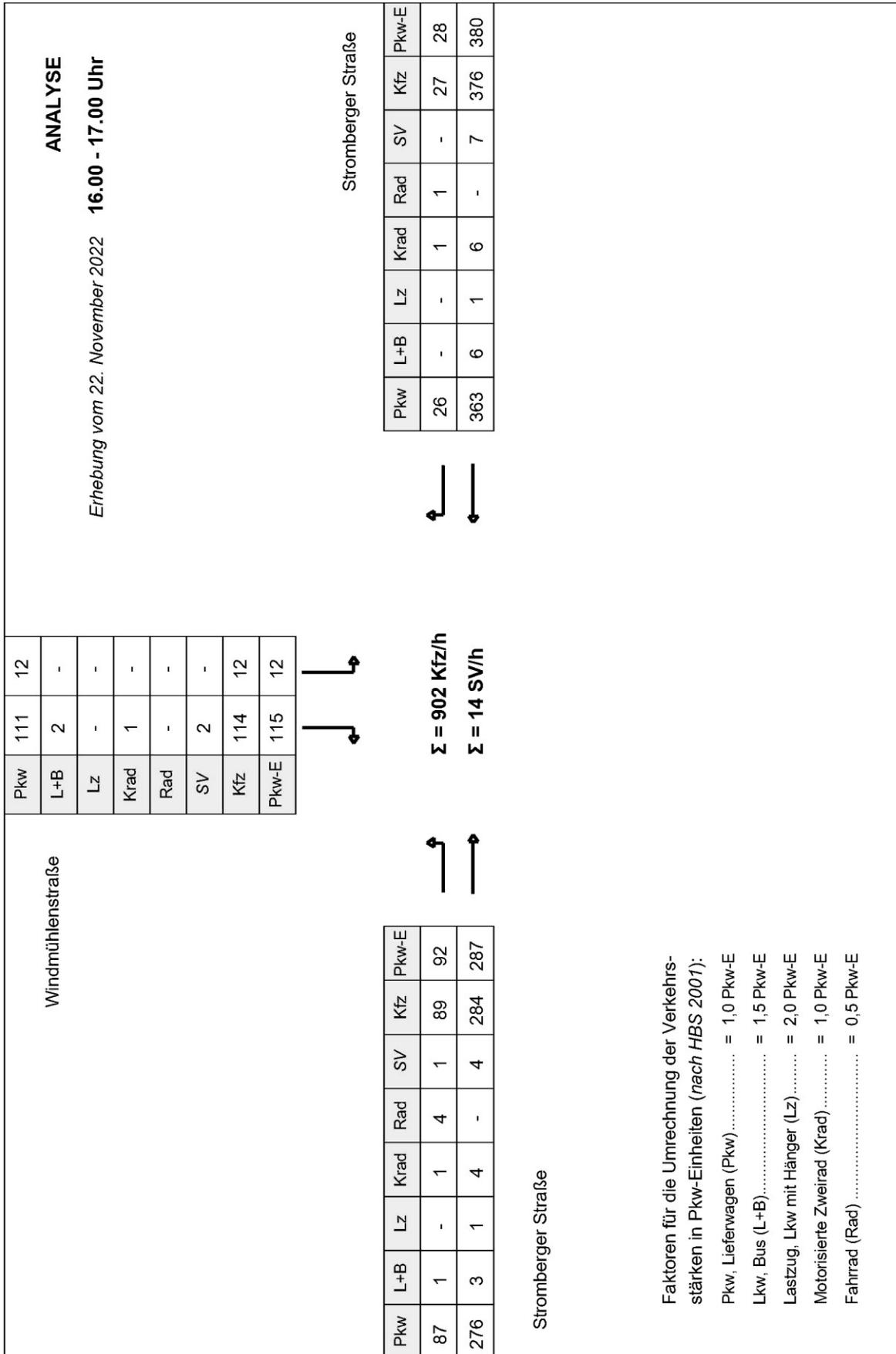


Abbildung 5: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Stromberger Straße / Windmühlenstraße im Zeitraum 16.00 - 17.00 Uhr (Verkehrszählung vom 22. November 2022)

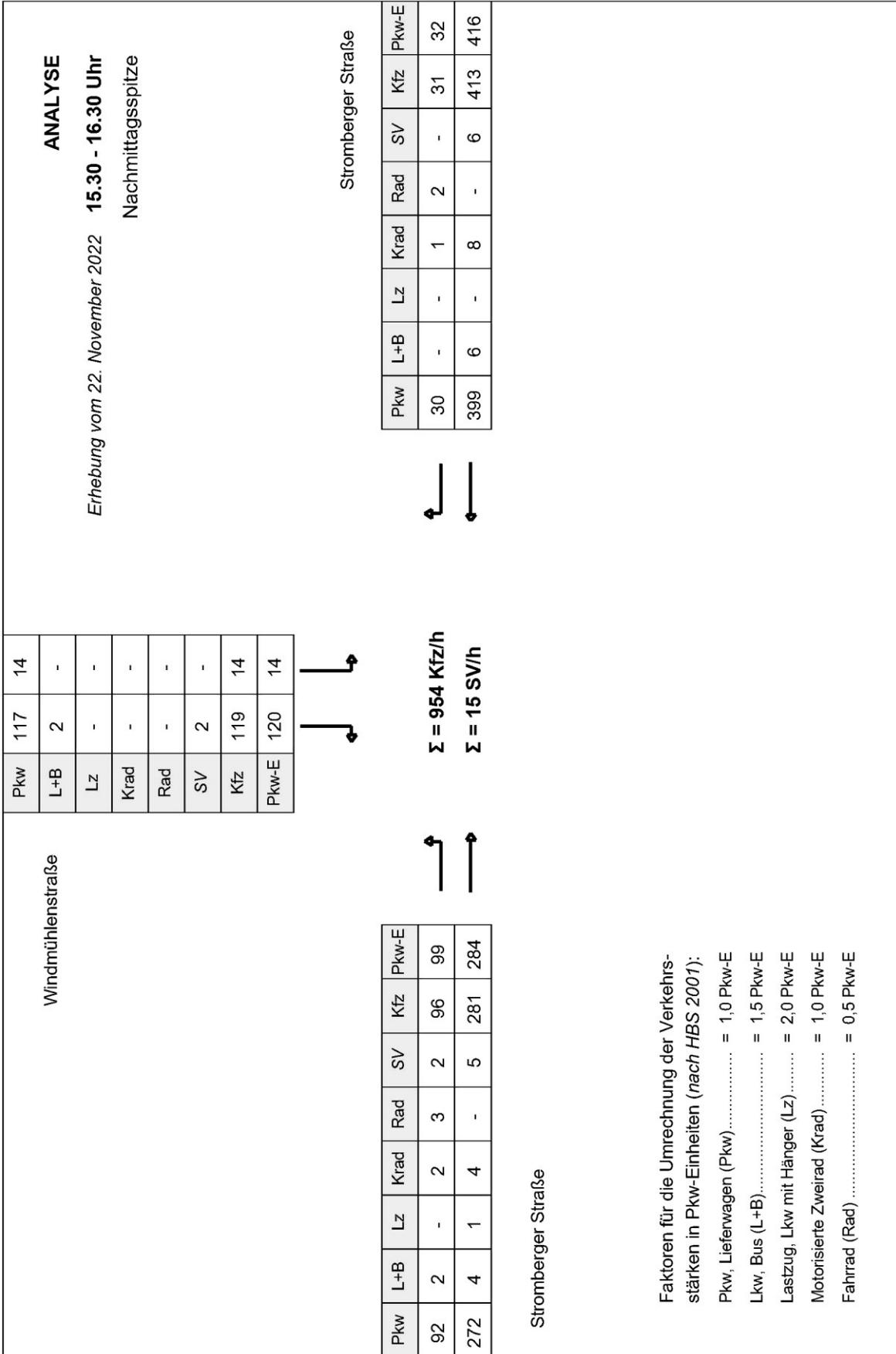


Abbildung 7: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Stromberger Straße / Windmühlenstraße im Zeitraum 15.30 - 16.30 Uhr (Nachmittagsspitze) (Verkehrszählung vom 22. November 2022)

Eingabewerte Kreuzung innerorts

Knotenpunkt: A-C / B-D
Windmühlenstraße / Auf dem Jakob

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

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		18			18	---	1,000	18
	2		106	3		109	---	1,014	111
	3		15			15	---	1,000	15
	F12	---	---	---	---	---	50		
B	4		9			9	---	1,000	9
	5		0			0	---	0,000	0
	6		13			13	---	1,000	13
	F34	---	---	---	---	---	50		
C	7		18	3		21	---	1,071	23
	8		137	7		144	---	1,024	148
	9		28			28	---	1,000	28
	F56	---	---	---	---	---	---		
D	10		7			7	---	1,000	7
	11		1			1	---	1,000	1
	12		6			6	---	1,000	6
	F78	---	---	---	---	---	50		

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Morgenspitze Vorbelastung
 HBS-Berechnung Vorfahrt Windmühlenstraße / Auf dem Jakob

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts

Knotenverkehrsstärke: 371 Fz/h

A-C /B-D
Knotenpunkt: Windmühlenstraße / Auf dem Jakob

Verkehrsdaten: Datum: Vorbelastung 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_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)	172	1057	0,958	1013	0,018	0,981	0,958
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,061	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,958	1533	0,010	1,000	---
B	4 (4)	321	727	0,979	677	0,013	---	---
	5 (3)	328	689	1,000	660	0,000	1,000	0,958
	6 (2)	117	1041	1,000	1041	0,012	0,988	---
C	7 (2)	124	1116	0,958	1070	0,021	0,977	0,958
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,082	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,958	1533	0,018	1,000	---
D	10 (4)	327	721	1,000	682	0,010	---	---
	11 (3)	321	695	1,000	666	0,002	0,998	0,957
	12 (2)	158	989	0,979	968	0,006	0,994	---

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	18	1,000	1013	1013	0,018	995	3,6	A
	2	109	1,014	1800	1776	0,061	1667	0,0	A
	3	15	1,000	1533	1533	0,010	1518	2,4	A
B	4	9	1,000	677	677	0,013	668	5,4	A
	5	---	---	---	---	---	---	---	---
	6	13	1,000	1041	1041	0,012	1028	3,5	A
C	7	21	1,071	1070	999	0,021	978	3,7	A
	8	144	1,024	1800	1757	0,082	1613	0,0	A
	9	28	1,000	1533	1533	0,018	1505	2,4	A
D	10	7	1,000	682	682	0,010	675	5,3	A
	11	1	1,000	666	666	0,002	665	5,4	A
	12	6	1,000	968	968	0,006	962	3,7	A
A	1+2+3	142	1,011	1800	1781	0,080	1639	2,2	A
B	4+5+6	22	1,000	853	853	0,026	831	4,3	A
C	7+8+9	193	1,026	1800	1755	0,110	1562	2,3	A
D	10+11+12	14	1,000	780	780	0,018	766	4,7	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{FZ,ges}									A

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	142	1,011	1781	95	0,26	7
B	4+5+6	22	1	853	95	0,08	6
C	7+8+9	193	1,026	1755	95	0,37	7
D	10+11+12	14	1	780	95	0,05	6

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
Zufahrt	Mittelinsel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Wartezeit [s]	Qualitätsstufe QSV
A	nein	F81	---	286	2,0	2,0	A
		F1	144				
		F2	142				
		F23	---				
B	nein	F23	---	23	0,1	0,1	A
		F3	1				
		F4	22				
		F45	---				
C	nein	F45	---	302	2,1	2,1	A
		F5	109				
		F6	193				
		F67	---				
D	nein	F67	---	14	0,1	0,1	A
		F7	0				
		F8	14				
		F81	---				
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							A

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme							
über Zufahrt	Mittelinsel	Radfahrer-(teil-)strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Wartezeit [s]	Qualitätsstufe QSV
A	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: Windmühlenstraße / B-D: Auf dem Jakob

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	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	3		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
B	4		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4,5,6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
C	7	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	9		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
D	10		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	10,11,12		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	12		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		18			18	---	1,000	18
	2		110	3		113	---	1,013	115
	3		23			23	---	1,000	23
	F12	---	---	---	---	---	100		
B	4		21			21	---	1,000	21
	5		0			0	---	0,000	0
	6		19			19	---	1,000	19
	F34	---	---	---	---	---	100		
C	7		21	3		24	---	1,063	26
	8		143	7		150	---	1,023	154
	9		28			28	---	1,000	28
	F56	---	---	---	---	---			
D	10		7			7	---	1,000	7
	11		1			1	---	1,000	1
	12		6			6	---	1,000	6
	F78	---	---	---	---	---	100		

Hochrechnungsfaktor: 1,0000

Morgenspitze Prognose

HBS-Berechnung Vorfahrt Windmühlenstraße / Auf dem Jakob



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)	178	1050	0,919	964	0,019	0,980	0,952
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,064	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,919	1470	0,016	1,000	---
B	4 (4)	338	711	0,958	643	0,033	---	---
	5 (3)	345	673	1,000	641	0,000	1,000	0,952
	6 (2)	125	1031	1,000	1031	0,018	0,982	---
C	7 (2)	136	1101	0,919	1011	0,025	0,972	0,952
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,085	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,919	1470	0,019	1,000	---
D	10 (4)	350	699	1,000	653	0,011	---	---
	11 (3)	342	675	1,000	643	0,002	0,998	0,951
	12 (2)	164	982	0,958	941	0,006	0,994	---

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	18	1,000	964	964	0,019	946	3,8	A
	2	113	1,013	1800	1776	0,064	1663	0,0	A
	3	23	1,000	1470	1470	0,016	1447	2,5	A
B	4	21	1,000	643	643	0,033	622	5,8	A
	5	---	---	---	---	---	---	---	---
	6	19	1,000	1031	1031	0,018	1012	3,6	A
C	7	24	1,063	1011	952	0,025	928	3,9	A
	8	150	1,023	1800	1759	0,085	1609	0,0	A
	9	28	1,000	1470	1470	0,019	1442	2,5	A
D	10	7	1,000	653	653	0,011	646	5,6	A
	11	1	1,000	643	643	0,002	642	5,6	A
	12	6	1,000	941	941	0,006	935	3,8	A
A	1+2+3	154	1,010	1800	1783	0,086	1629	2,2	A
B	4+5+6	40	1,000	783	783	0,051	743	4,8	A
C	7+8+9	202	1,025	1800	1757	0,115	1555	2,3	A
D	10+11+12	14	1,000	751	751	0,019	737	4,9	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{FZ,ges}									A

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	154	1,01	1783	95	0,28	7
B	4+5+6	40	1	783	95	0,16	6
C	7+8+9	202	1,025	1757	95	0,39	7
D	10+11+12	14	1	751	95	0,06	6

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
Zufahrt	Mittelinsel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Wartezeit [s]	Qualitätsstufe QSV
A	nein	F81	---	304	2,2	2,2	A
		F1	150				
		F2	154				
		F23	---				
B	nein	F23	---	41	0,2	0,2	A
		F3	1				
		F4	40				
		F45	---				
C	nein	F45	---	315	2,3	2,3	A
		F5	113				
		F6	202				
		F67	---				
D	nein	F67	---	14	0,1	0,1	A
		F7	0				
		F8	14				
		F81	---				
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							A

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme							
über Zufahrt	Mittelinsel	Radfahrer-(teil-)strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Wartezeit [s]	Qualitätsstufe QSV
A	nein	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---				
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---				
D		R8	---		---		---
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FgRad,ges}$							---

Eingabewerte Kreuzung innerorts

Knotenpunkt: A-C / B-D
Windmühlenstraße / Auf dem Jakob

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

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		2			2	---	1,000	2
	2		117	1		118	---	1,004	119
	3		7			7	---	1,000	7
	F12	---	---	---	---	---	50		
B	4		7			7	---	1,000	7
	5		0			0	---	0,000	0
	6		15			15	---	1,000	15
	F34	---	---	---	---	---	50		
C	7		1	1		2	---	1,250	3
	8		104	1		105	---	1,005	106
	9		16			16	---	1,000	16
	F56	---	---	---	---	---			
D	10		9			9	---	1,000	9
	11		0			0	---	0,000	0
	12		1			1	---	1,000	1
	F78	---	---	---	---	---	50		

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Nachmittagsspitze Vorbelastung
 HBS-Berechnung Vorfahrt Windmühlenstraße / Auf dem Jakob

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts

Knotenverkehrsstärke: 282 Fz/h

Knotenpunkt: Windmühlenstraße /B-D Auf dem Jakob

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)	121	1120	0,958	1074	0,002	0,998	0,995
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,066	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,958	1533	0,005	1,000	---
B	4 (4)	240	812	0,979	791	0,009	---	---
	5 (3)	247	772	1,000	769	0,000	1,000	0,995
	6 (2)	122	1034	1,000	1034	0,015	0,985	---
C	7 (2)	125	1115	0,958	1069	0,002	0,997	0,995
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,059	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,958	1533	0,010	1,000	---
D	10 (4)	254	797	1,000	782	0,012	---	---
	11 (3)	242	777	1,000	773	0,000	1,000	0,995
	12 (2)	113	1045	0,979	1023	0,001	0,999	---

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	1,000	1074	1074	0,002	1072	3,4	A
	2	118	1,004	1800	1792	0,066	1674	0,0	A
	3	7	1,000	1533	1533	0,005	1526	2,4	A
B	4	7	1,000	791	791	0,009	784	4,6	A
	5	---	---	---	---	---	---	---	---
	6	15	1,000	1034	1034	0,015	1019	3,5	A
C	7	2	1,250	1069	855	0,002	853	4,2	A
	8	105	1,005	1800	1791	0,059	1686	0,0	A
	9	16	1,000	1533	1533	0,010	1517	2,4	A
D	10	9	1,000	782	782	0,012	773	4,7	A
	11	---	---	---	---	---	---	---	---
	12	1	1,000	1023	1023	0,001	1022	3,5	A
A	1+2+3	127	1,004	1800	1793	0,071	1666	2,2	A
B	4+5+6	22	1,000	942	942	0,023	920	3,9	A
C	7+8+9	123	1,008	1800	1785	0,069	1662	2,2	A
D	10+11+12	10	1,000	801	801	0,012	791	4,6	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{FZ,ges}									A

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	127	1,004	1793	95	0,23	7
B	4+5+6	22	1	942	95	0,07	6
C	7+8+9	123	1,008	1785	95	0,22	7
D	10+11+12	10	1	801	95	0,04	6

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
Zufahrt	Mittelinsel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Wartezeit [s]	Qualitätsstufe QSV
A	nein	F81	---	232	1,6	1,6	A
		F1	105				
		F2	127				
		F23	---				
B	nein	F23	---	22	0,1	0,1	A
		F3	0				
		F4	22				
		F45	---				
C	nein	F45	---	241	1,6	1,6	A
		F5	118				
		F6	123				
		F67	---				
D	nein	F67	---	10	0,1	0,1	A
		F7	0				
		F8	10				
		F81	---				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							A

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme							
über Zufahrt	Mittelinsel	Radfahrer-(teil-)strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Wartezeit [s]	Qualitätsstufe QSV
A	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
Windmühlenstraße / Auf dem Jakob

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

Verkehrsregelung: Zufahrt B:
 Zufahrt D:

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

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

Umrechnungsfaktor: **1,10**

Geometrische Randbedingungen

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

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		2			2	---	1,000	2
	2		122	1		123	---	1,004	124
	3		16			16	---	1,000	16
	F12	---	---	---	---	---	100		
B	4		16			16	---	1,000	16
	5		0			0	---	0,000	0
	6		19			19	---	1,000	19
	F34	---	---	---	---	---	100		
C	7		6	1		7	---	1,071	8
	8		108	1		109	---	1,005	110
	9		16			16	---	1,000	16
	F56	---	---	---	---	---			
D	10		9			9	---	1,000	9
	11		0			0	---	0,000	0
	12		1			1	---	1,000	1
	F78	---	---	---	---	---	100		

Hochrechnungsfaktor: **1,000**

Nachmittagsspitze Prognose
 HBS-Berechnung Vorfahrt Windmühlenstraße / Auf dem Jakob

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts

Knotenverkehrsstärke: 318 Fz/h

A-C /B-D
Knotenpunkt: Windmühlenstraße / Auf dem Jakob

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_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)	125	1115	0,919	1024	0,002	0,998	0,990
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,069	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,919	1470	0,011	1,000	---
B	4 (4)	258	792	0,958	750	0,021	---	---
	5 (3)	265	752	1,000	745	0,000	1,000	0,990
	6 (2)	131	1022	1,000	1022	0,019	0,981	---
C	7 (2)	139	1097	0,919	1008	0,007	0,992	0,990
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,061	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,919	1470	0,011	1,000	---
D	10 (4)	276	773	1,000	751	0,012	---	---
	11 (3)	265	752	1,000	745	0,000	1,000	0,990
	12 (2)	117	1040	0,958	997	0,001	0,999	---

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	1,000	1024	1024	0,002	1022	3,5	A
	2	123	1,004	1800	1793	0,069	1670	0,0	A
	3	16	1,000	1470	1470	0,011	1454	2,5	A
B	4	16	1,000	750	750	0,021	734	4,9	A
	5	---	---	---	---	---	---	---	---
	6	19	1,000	1022	1022	0,019	1003	3,6	A
C	7	7	1,071	1008	941	0,007	934	3,9	A
	8	109	1,005	1800	1792	0,061	1683	0,0	A
	9	16	1,000	1470	1470	0,011	1454	2,5	A
D	10	9	1,000	751	751	0,012	742	4,9	A
	11	---	---	---	---	---	---	---	---
	12	1	1,000	997	997	0,001	996	3,6	A
A	1+2+3	141	1,004	1800	1794	0,079	1653	2,2	A
B	4+5+6	35	1,000	877	877	0,040	842	4,3	A
C	7+8+9	132	1,008	1800	1786	0,074	1654	2,2	A
D	10+11+12	10	1,000	770	770	0,013	760	4,7	A
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									A

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	141	1,004	1794	95	0,26	7
B	4+5+6	35	1	877	95	0,12	6
C	7+8+9	132	1,008	1786	95	0,24	7
D	10+11+12	10	1	770	95	0,04	6

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
Zufahrt	Mittelinsel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Wartezeit [s]	Qualitätsstufe QSV
A	nein	F81	---	250	1,7	1,7	A
		F1	109				
		F2	141				
		F23	---				
B	nein	F23	---	35	0,2	0,2	A
		F3	0				
		F4	35				
		F45	---				
C	nein	F45	---	255	1,8	1,8	A
		F5	123				
		F6	132				
		F67	---				
D	nein	F67	---	10	0,1	0,1	A
		F7	0				
		F8	10				
		F81	---				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							A

Qualität des Verkehrsablaufs der separat geführten Radfahrerströme							
über Zufahrt	Mittelinsel	Radfahrer-(teil-)strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Wartezeit [s]	Qualitätsstufe QSV
A	nein	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---				
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---				
D		R8	---		---		---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg/Rad,ges}							---

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: Windmühlenstraße / Sonnenstraße

Verkehrsdaten: Datum: Morgenspitze Planung
 Uhrzeit: Vorbelastung Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

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

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

Umrechnungsfaktor: 1,10

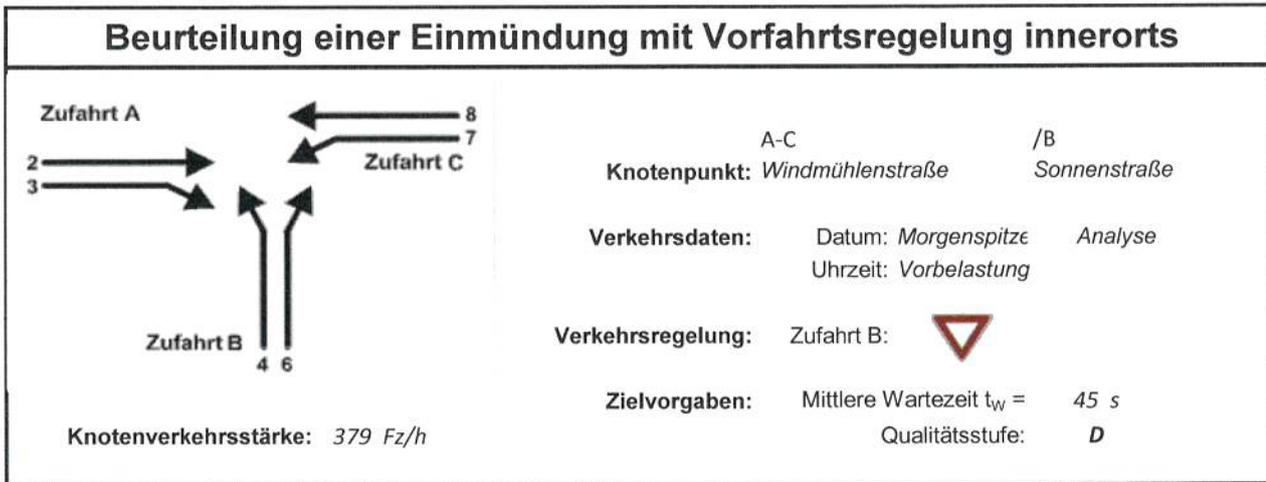
Geometrische Randbedingungen

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

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	2		121	3		124	---	1,012	126
	3		4			4	---	1,000	4
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		7	1		8	---	1,063	9
	6		21	2		23	---	1,043	24
	F34	---	---	---	---	---	50		
C	7		35			35	---	1,000	35
	8		176	9		185	---	1,024	190
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: 1,0000



Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,070	---
	3 (1)	0	1600	0,958	1533	0,003	---
B	4 (3)	346	702	1,000	677	0,013	---
	6 (2)	126	1029	1,000	1029	0,023	---
C	7 (2)	128	1111	0,958	1065	0,033	0,963
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,105	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	124	1,012	1800	1778	0,070	1654	0,0	A
	3	4	1,000	1533	1533	0,003	1529	2,4	A
B	4	8	1,063	677	637	0,013	629	5,7	A
	6	23	1,043	1029	986	0,023	963	3,7	A
C	7	35	1,000	1065	1065	0,033	1030	3,5	A
	8	185	1,024	1800	1757	0,105	1572	0,0	A
A	2+3	128	1,012	1790	1770	0,072	1642	2,2	A
B	4+6	31	1,048	906	864	0,036	833	4,3	A
C	7+8	220	1,020	1800	1764	0,125	1544	2,3	A
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	4+6	31	1,048	864	95	0,11	7
C	7+8	220	1,02	1764	95	0,43	7

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
über Zufahrt	Mittelinsel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Wartezeit [s]	Qualitätsstufe QSV
A	nein	F1	185	313	2,2	2,2	A
		F2	128				
		F23	---				
B	nein	F23	---	31	0,2	0,2	A
		F3	0				
		F4	31				
		F45	---				
C	nein	F45	---	344	2,5	2,5	A
		F5	124				
		F6	220				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							A

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

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: A-C / B
Windmühlenstraße / Sonnenstraße

Verkehrsdaten: Datum: Morgenspitze Planung
 Uhrzeit: Prognose Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

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

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

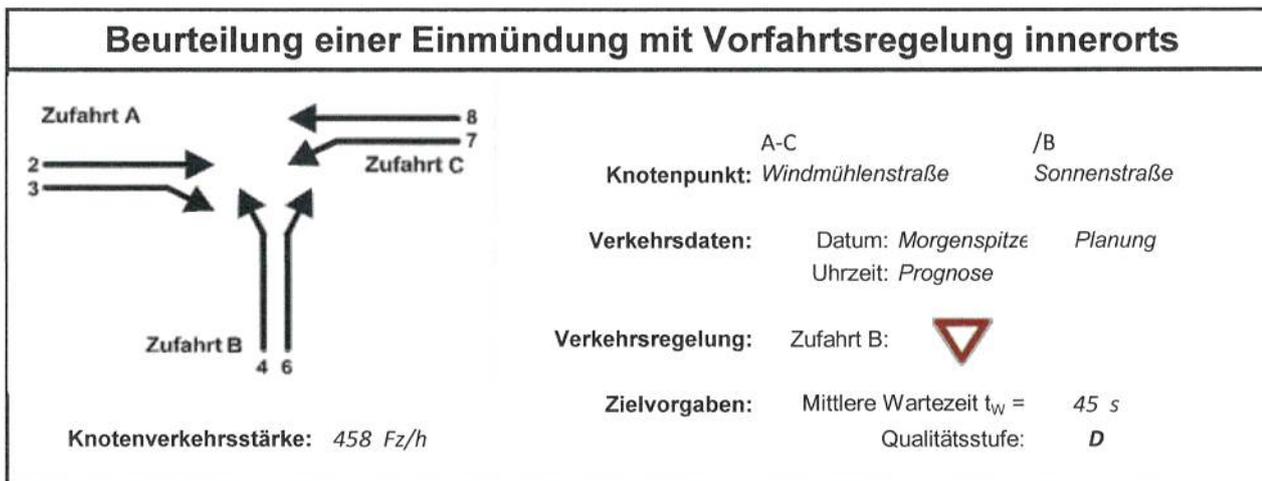
Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.		Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätzen [Pkw-E]	vorhanden	FGÜ		
A	2	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	4		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4+6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	7		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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	2		127	3		130	---	1,012	132
	3		8			8	---	1,000	8
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		13	1		14	---	1,036	15
	6		58	2		60	---	1,017	61
	F34	---	---	---	---	---	100		
C	7		58			58	---	1,000	58
	8		179	9		188	---	1,024	193
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: 1,0000



Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand P_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,073	---
	3 (1)	0	1600	0,919	1470	0,005	---
B	4 (3)	380	671	1,000	628	0,023	---
	6 (2)	134	1019	1,000	1019	0,060	---
C	7 (2)	138	1099	0,919	1009	0,057	0,936
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,107	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	130	1,012	1800	1779	0,073	1649	0,0	A
	3	8	1,000	1470	1470	0,005	1462	2,5	A
B	4	14	1,036	628	606	0,023	592	6,1	A
	6	60	1,017	1019	1002	0,060	942	3,8	A
C	7	58	1,000	1009	1009	0,057	951	3,8	A
	8	188	1,024	1800	1758	0,107	1570	0,0	A
A	2+3	138	1,011	1777	1758	0,078	1620	2,2	A
B	4+6	74	1,020	910	892	0,083	818	4,4	A
C	7+8	246	1,018	1800	1768	0,139	1522	2,4	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{FZ,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	4+6	74	1,02	892	95	0,27	7
C	7+8	246	1,018	1788	95	0,48	7

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
über Zufahrt	Mittelinsel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Wartezeit [s]	Qualitätsstufe QSV
A	nein	F1	188	326	2,4	2,4	A
		F2	138				
		F23	---				
B	nein	F23	---	74	0,5	0,5	A
		F3	0				
		F4	74				
		F45	---				
C	nein	F45	---	376	2,8	2,8	A
		F5	130				
		F6	246				
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							A

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

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: **Windmühlenstraße** / **Sonnenstraße**

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

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

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

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

Umrechnungsfaktor: **1,10**

Geometrische Randbedingungen

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

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	2		138	1		139	---	1,004	140
	3		3			3	---	1,000	3
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		1			1	---	1,000	1
	6		7	1		8	---	1,063	9
	F34	---	---	---	---	---	50		
C	7		18			18	---	1,000	18
	8		120	2		122	---	1,008	123
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts

A-C / B
Knotenpunkt: Windmühlenstraße / Sonnenstraße

Verkehrsdaten: Datum: Nachmittags: Analyse
Uhrzeit: Vorbelastung

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

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

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,078	---
	3 (1)	0	1600	0,958	1533	0,002	---
B	4 (3)	281	768	1,000	754	0,001	---
	6 (2)	141	1011	1,000	1011	0,008	---
C	7 (2)	142	1094	0,958	1048	0,017	0,982
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,068	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	139	1,004	1800	1794	0,078	1655	0,0	A
	3	3	1,000	1533	1533	0,002	1530	2,4	A
B	4	1	1,000	754	754	0,001	753	4,8	A
	6	8	1,063	1011	951	0,008	943	3,8	A
C	7	18	1,000	1048	1048	0,017	1030	3,5	A
	8	122	1,008	1800	1785	0,068	1663	0,0	A
A	2+3	142	1,004	1793	1787	0,079	1645	2,2	A
B	4+6	9	1,056	976	924	0,010	915	3,9	A
C	7+8	140	1,007	1800	1787	0,078	1647	2,2	A
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fz,ges}$									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	4+6	9	1,056	924	95	0,03	7
C	7+8	140	1,007	1787	95	0,25	7

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
über Zufahrt	Mittelinsel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Wartezeit [s]	Qualitätsstufe QSV
A	nein	F1	122	264	1,8	1,8	A
		F2	142				
		F23	---				
B	nein	F23	---	9	0,1	0,1	A
		F3	0				
		F4	9				
		F45	---				
C	nein	F45	---	279	2,0	2,0	A
		F5	139				
		F6	140				
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							A

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

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: A-C / B
Windmühlenstraße / Sonnenstraße

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

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

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

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

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

Umrechnungsfaktor: **1,10**

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.		Mittelsinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	vorhanden	FGÜ		
A	2	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	4		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4+6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	7		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	2		142	1		143	---	1,003	144
	3		8			8	---	1,000	8
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		5			5	---	1,000	5
	6		33	1		34	---	1,015	35
	F34	---	---	---	---	---	100		
C	7		47			47	---	1,000	47
	8		125	2		127	---	1,008	128
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts

Knotenverkehrsstärke: 364 Fz/h

A-C /B
Knotenpunkt: Windmühlenstraße / Sonnenstraße

Verkehrsdaten: Datum: Nachmittags: Planung
Uhrzeit: Prognose

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

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

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,080	---
	3 (1)	0	1600	0,919	1470	0,005	---
B	4 (3)	321	727	1,000	690	0,007	---
	6 (2)	147	1003	1,000	1003	0,034	---
C	7 (2)	151	1083	0,919	994	0,047	0,949
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,071	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	143	1,003	1800	1794	0,080	1651	0,0	A
	3	8	1,000	1470	1470	0,005	1462	2,5	A
B	4	5	1,000	690	690	0,007	685	5,3	A
	6	34	1,015	1003	988	0,034	954	3,8	A
C	7	47	1,000	994	994	0,047	947	3,8	A
	8	127	1,008	1800	1786	0,071	1659	0,0	A
A	2+3	151	1,003	1779	1773	0,085	1622	2,2	A
B	4+6	39	1,013	948	936	0,042	897	4,0	A
C	7+8	174	1,006	1800	1790	0,097	1616	2,2	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{FZ,ges}									A

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	4+6	39	1,013	936	95	0,13	7
C	7+8	174	1,006	1790	95	0,32	7

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
über Zufahrt	Mittelinsel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Wartezeit [s]	Qualitätsstufe QSV
A	nein	F1	127	278	1,9	1,9	A
		F2	151				
		F23	---				
B	nein	F23	---	39	0,2	0,2	A
		F3	0				
		F4	39				
		F45	---				
C	nein	F45	---	317	2,3	2,3	A
		F5	143				
		F6	174				
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							A

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

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: **A-C** / **B**
Stromberger Straße / **Windmühlenstraße**

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

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

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

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

Umrechnungsfaktor: **1,10**

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.		Mittelsinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	vorhanden	FGÜ		
A	2	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	4		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4+6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	7		<input checked="" type="checkbox"/>	2			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	2		330	3		333	---	1,005	335
	3		38			38	---	1,000	38
	F12	---	---	---	---	---	100		
B	4		14			14	---	1,000	14
	6		128	5		133	---	1,019	136
	F34	---	---	---	---	---	100		
C	7		173	9		182	---	1,025	187
	8		302	4		306	---	1,007	308
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts

Knotenverkehrsstärke: 1006 Fz/h

A-C / B
Knotenpunkt: Stromberger Straße / Windmühlenstraße

Verkehrsdaten: Datum: Morgenspitze / Analyse
 Uhrzeit: Vorbelastung

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

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

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor f_r [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad x_i [-]	staufreier Zustand P_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,186	---
	3 (1)	0	1600	0,919	1470	0,026	---
B	4 (3)	840	359	0,958	261	0,054	---
	6 (2)	352	780	1,000	780	0,174	---
C	7 (2)	371	843	0,919	774	0,241	0,759
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,171	---

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]	Auslastungsgrad x_i [-]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
A	2	333	1,005	1800	1792	0,186	1459	0,0	A
	3	38	1,000	1470	1470	0,026	1432	2,5	A
B	4	14	1,000	261	261	0,054	247	14,6	B
	6	133	1,019	780	766	0,174	633	5,7	A
C	7	182	1,025	774	755	0,241	573	6,3	A
	8	306	1,007	1800	1788	0,171	1482	0,0	A
A	2+3	371	1,004	1760	1753	0,212	1382	2,6	A
B	4+6	147	1,017	658	647	0,227	500	7,2	A
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	4+6	147	1,017	647	95	0,88	7
C	7	182	1,025	755	95	0,95	7

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
über Zufahrt	Mittelinsel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Wartezeit [s]	Qualitätsstufe QSV
A	nein	F1	306	677	6,2	6,2	B
		F2	371				
		F23	---				
B	nein	F23	---	147	0,9	0,9	A
		F3	0				
		F4	147				
		F45	---				
C	nein	F45	---	821	8,4	8,4	B
		F5	333				
		F6	488				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							B

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

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: **A-C** / **B**
Stromberger Straße / **Windmühlenstraße**

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

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

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

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

Umrechnungsfaktor: **1,10**

Geometrische Randbedingungen

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

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	2		330	3		333	---	1,005	335
	3		45			45	---	1,000	45
	F12	---	---	---	---	---	200		
B	4		26			26	---	1,000	26
	6		159	5		164	---	1,015	167
	F34	---	---	---	---	---	200		
C	7		192	9		201	---	1,022	206
	8		302	4		306	---	1,007	308
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts

Knotenverkehrsstärke: 1075 Fz/h

A-C / B
Knotenpunkt: Stromberger Straße / Windmühlenstraße

Verkehrsdaten: Datum: Morgenspitze / Planung
 Uhrzeit: Prognose

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

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

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand P_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,186	---
	3 (1)	0	1600	0,844	1350	0,033	---
B	4 (3)	863	348	0,919	226	0,115	---
	6 (2)	356	777	1,000	777	0,214	---
C	7 (2)	378	836	0,844	705	0,291	0,709
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,171	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	333	1,005	1800	1792	0,186	1459	0,0	A
	3	45	1,000	1350	1350	0,033	1305	2,8	A
B	4	26	1,000	226	226	0,115	200	18,0	B
	6	164	1,015	777	765	0,214	601	6,0	A
C	7	201	1,022	705	690	0,291	489	7,4	A
	8	306	1,007	1800	1788	0,171	1482	0,0	A
A	2+3	378	1,004	1732	1725	0,219	1347	2,7	A
B	4+6	190	1,013	585	577	0,329	387	9,3	A
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	4+6	190	1,013	577	95	1,46	13
C	7	201	1,022	690	95	1,23	13

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
über Zufahrt	Mittelinsel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Wartezeit [s]	Qualitätsstufe QSV
A	nein	F1	306	684	6,3	6,3	B
		F2	378				
		F23	---	---	---		
B	nein	F23	---	190	1,3	1,3	A
		F3	0				
		F4	190				
		F45	---	---			
C	nein	F45	---	840	8,7	8,7	B
		F5	333				
		F6	507				
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							B

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

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: A-C / B
Stromberger Straße / Windmühlenstraße

Verkehrsdaten: Datum: Nachmittagsspitze Planung
 Uhrzeit: Vorbelastung Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

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

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

Umrechnungsfaktor: 1,10

Geometrische Randbedingungen

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

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	2		447	7		454	---	1,008	458
	3		34			34	---	1,000	34
	F12	---	---	---	---	---	100		
B	4		15			15	---	1,000	15
	6		129	2		131	---	1,008	132
	F34	---	---	---	---	---	100		
C	7		104	2		106	---	1,009	107
	8		303	6		309	---	1,010	312
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: 1,0000

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts

A-C / B
Knotenpunkt: *Stromberger Straße* / *Windmühlenstraße*

Verkehrsdaten: Datum: *Nachmittags* / Analyse
Uhrzeit: *Vorbelastung*

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

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

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand P_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,254	---
	3 (1)	0	1600	0,919	1470	0,023	---
B	4 (3)	886	337	0,958	272	0,055	---
	6 (2)	471	675	1,000	675	0,196	---
C	7 (2)	488	738	0,919	677	0,158	0,842
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,173	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	454	1,008	1800	1786	0,254	1332	0,0	A
	3	34	1,000	1470	1470	0,023	1436	2,5	A
B	4	15	1,000	272	272	0,055	257	14,0	B
	6	131	1,008	675	670	0,196	539	6,7	A
C	7	106	1,009	677	671	0,158	565	6,4	A
	8	309	1,010	1800	1783	0,173	1474	0,0	A
A	2+3	488	1,007	1772	1760	0,277	1272	2,8	A
B	4+6	146	1,007	586	582	0,251	436	8,3	A
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	4+6	146	1,007	582	95	1,00	7
C	7	106	1,009	671	95	0,56	7

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
über Zufahrt	Mittelinsel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Wartezeit [s]	Qualitätsstufe QSV
A	nein	F1	309	797	8,0	8,0	B
		F2	488				
		F23	---				
B	nein	F23	---	146	0,9	0,9	A
		F3	0				
		F4	146				
		F45	---				
C	nein	F45	---	869	9,3	9,3	B
		F5	454				
		F6	415				
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							B

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

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: **A-C** / **B**
Stromberger Straße / **Windmühlenstraße**

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

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

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

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

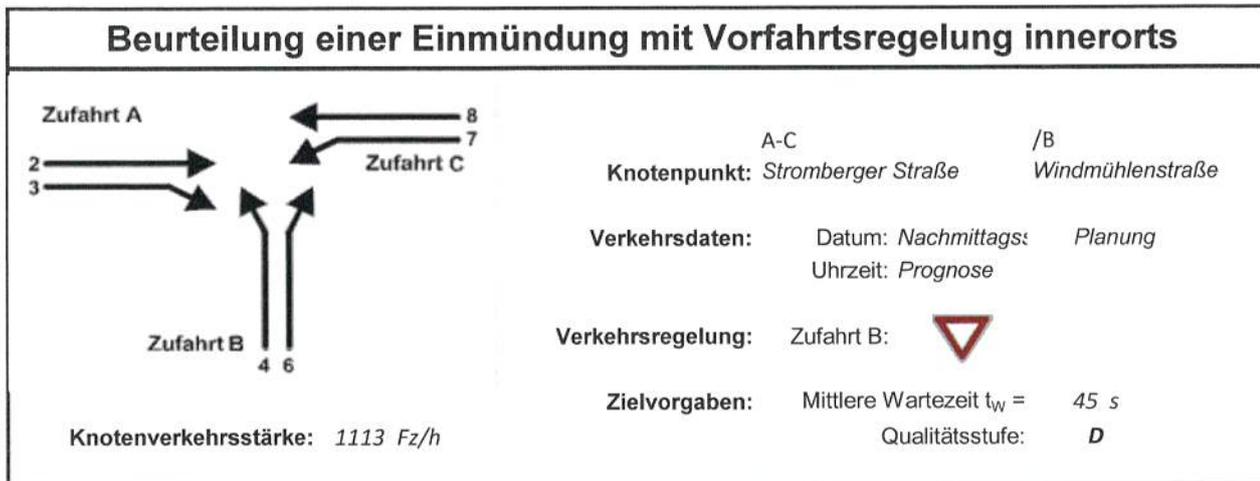
Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn. vorhanden		Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
		Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätzen (Pkw-E)		FGÜ		
A	2	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	4		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4+6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	7	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/>	2			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	2		447	7		454	---	1,008	458
	3		44			44	---	1,000	44
	F12	---	---	---	---	---	200		
B	4		24			24	---	1,000	24
	6		150	2		152	---	1,007	153
	F34	---	---	---	---	---	200		
C	7		128	2		130	---	1,008	131
	8		303	6		309	---	1,010	312
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**



Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,254	---
	3 (1)	0	1600	0,844	1350	0,033	---
B	4 (3)	915	324	0,919	234	0,103	---
	6 (2)	476	671	1,000	671	0,228	---
C	7 (2)	498	729	0,844	615	0,213	0,787
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,173	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	454	1,008	1800	1786	0,254	1332	0,0	A
	3	44	1,000	1350	1350	0,033	1306	2,8	A
B	4	24	1,000	234	234	0,103	210	17,1	B
	6	152	1,007	671	666	0,228	514	7,0	A
C	7	130	1,008	615	610	0,213	480	7,5	A
	8	309	1,010	1800	1783	0,173	1474	0,0	A
A	2+3	498	1,007	1749	1737	0,287	1239	2,9	A
B	4+6	176	1,006	535	532	0,331	356	10,1	B
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fz,ges}$									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_s [Fz]	Staulänge [m]
A							
B	4+6	176	1,006	532	95	1,47	13
C	7	130	1,008	610	95	0,81	7

Qualität des Verkehrsablaufs der Fußgängerströme							
über Zufahrt	Mittelinsel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Wartezeit [s]	Qualitätsstufe QSV
A	nein	F1	309	807	8,2	8,2	B
		F2	498				
		F23	---				
B	nein	F23	---	176	1,2	1,2	A
		F3	0				
		F4	176				
		F45	---				
C	nein	F45	---	893	9,7	9,7	B
		F5	454				
		F6	439				
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							B

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

	Wohnweg	Wohnstraße	Sammelstraße	Quartiersstraße
Typ	Erschließungsstraße (ES V)	Erschließungsstraße (ES V)	Erschließungsstraße (ES IV)	Erschließungsstraße / Hauptstraße (ES IV, HS IV)
Art der Bebauung und Lage	Vorherrschende Bebauung mit Reihen- und Einzelhäusern	Unterschiedliche Bebauungsformen: Zeilenbebauung, Reihen-, Einzelhäuser	Unterschiedliche Bebauungsformen, oft Zeilenbebauung, Punkthäuser	Geschlossene, dichte Bebauung, meist gründerzeitlich
Nutzung	Ausschließlich Wohnen	Ausschließlich Wohnen	Überwiegende Nutzung ist Wohnen mit einzelnen Geschäften, Gemeinbedarfseinrichtungen	Gemischte Nutzung aus Wohnen, Gewerbe und Dienstleistung
Länge	bis ca. 100m	bis ca. 300 m	je nach Siedlungsgröße 300 m - 1.000 m	Abschnittslängen 100 m - 300 m
Verkehrsstärke	unter 150 Kfz/h	unter 400 Kfz/h	400 Kfz/h bis 800 Kfz/h	400 Kfz/h bis 1.000 Kfz/h
Besondere Nutzungsansprüche	Aufenthalt	Aufenthalt, Parken	Fußgängerlängsverkehr, oft punktueller Überquerungsbedarf, meist Linienbusverkehr.	Fußgängerlängsverkehr, Parken
Beispiele	 Wohnweg mit kleinem platzartigen Versatz  Wohnweg mit begrüntem Park-„Platz“ für Bewohner-Pkw, Aufenthalt oder Kinderspiel  Wohnweg mit schmaler Fahrgasse und durch Pflanz- und Baumbeste geschützten Hauseingangsbereichen	 Wohnstraße in städtischem Quartier mit punktuellen Elementen zur Geschwindigkeitsdämpfung  Dörfliche Wohnstraße mit „weicher Separation“ und versetzten Parkständen  Fahrradstraße mit Stadtbusbetrieb	 Kreisverkehr im Zuge einer Sammelstraße in einer Großsiedlung  Überquerungsstelle für Fußgänger und Radfahrer im Zuge einer Sammelstraße  Sammelstraße mit Gehwegen hinter baumbestandenen Grünstreifen	 Quartiersstraße in einem Gründerzeitquartier mit durch Baumbeste gegliederten Parkstreifen  Quartiersstraße in großstädtischer Altbauquartier mit Plateaupflasterungen in punktuellen Einengungen  Quartiersstraße als Hauptverkehrsstraße in einem Gründerzeitviertel

Abbildung 1: Merkmalsausprägungen typischer Entwurfssituationen (Quelle: Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RASt 06)

	Dörfliche Hauptstraße	Örtliche Einfahrtstraße	Örtliche Geschäftsstraße	Hauptgeschäftsstraße
Typ	Erschließungsstraße/Hauptverkehrsstraße (ES IV, HS IV)	Hauptverkehrsstraße (HS IV, HS III)	Erschließungsstraße / Hauptverkehrsstraße (ES IV, HS IV)	Erschließungsstraße / Hauptverkehrsstraße (ES IV, HS IV)
Art der Bebauung und Lage	Ländlich geprägte Bau- und Siedlungsstruktur	Durch geschlossene bzw. halb-offene Bauweise bestimmte Baustruktur	Örtliche Geschäftsstraßen liegen in Stadtteilzentren oder in Zentren von Klein- und Mittelstädten	Hauptgeschäftsstraßen liegen in Zentren von Groß- und Mittelstädten
Nutzung		Gemischte Nutzung, Gewerbe, Wohnen, kaum Geschäftsbesatz	Geschlossene Bauweise herrscht vor bei durchgängigem Geschäftsbesatz	Dichter Geschäftsbesatz in geschlossener Bauweise, nur ausnahmsweise Wohnen
Länge	je nach Region 100 m bis mehrere Kilometer	Abschnittslängen 200 m - 800 m	300 m - 600 m	Je nach Stadtgröße 300 m - 1.000 m
Verkehrsstärke	200 Kfz/h bis 1.000 Kfz/h	400 Kfz/h bis 1.800 Kfz/h	400 Kfz/h bis über 2.600 Kfz/h	800 Kfz/h bis 2.600 Kfz/h
Besondere Nutzungsansprüche	Kein Nutzungsanspruch dominant.		Fußgängerlängs- und -querverkehr, Parken, Liefern und Laden, ÖPNV mit Bus und / oder Straßenbahn.	Fußgängerlängs- und -querverkehr, Parken, Liefern und Laden, Radverkehr, ÖPNV und Aufenthalt.
Beispiele	 <p>Geschwindigkeitsdämpfung im Ortseinfahrtbereich durch Mittellinsel mit deutlichem Fahrbahnversatz</p>  <p>Geschwindigkeitsdämpfung im Ortseinfahrtbereich durch Kreisverkehr</p>  <p>„Weiche Separation“ zwischen Fahrbahn und Seitenraum</p>	 <p>Örtliche Einfahrtstraße mit Schutzstreifen für den Radverkehr</p>  <p>Örtliche Einfahrtstraße mit überfahrbarem Mittelstreifen und Schutzstreifen für den Radverkehr</p>  <p>Örtliche Einfahrtstraße mit breiter Pflasterrinne und angepasster Seitenraumgestaltung</p>	 <p>Örtliche Geschäftsstraße mit überfahrbarem Mittelstreifen als Überquerungshilfe</p>  <p>Örtliche Geschäftsstraßen mit gepflastertem Randstreifen</p>  <p>Örtliche Geschäftsstraße mit Einrichtungsverkehr</p>	 <p>Hauptgeschäftsstraße mit Radweg und Flächen zum Gehen und für Geschäftsauslagen</p>  <p>Großstädtische Hauptgeschäftsstraße als ÖPNV-Straße</p>  <p>Hauptgeschäftsstraße mit komfortabel ausgestatteten Flächen für Gehen, Aufenthalt und Verweilen</p>

Abbildung 2: Merkmalsausprägungen typischer Entwurfsituationen (Quelle: Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RASt 06)

	Gewerbestraße	Industriestraße	Verbindungsstraße	Anbaufreie Straße
Typ	Erschließungsstraße / Hauptverkehrsstraße (ES IV, HS IV)	Erschließungsstraße / Hauptverkehrsstraße (ES IV, HS IV)	Hauptverkehrsstraße (HS III, HS IV)	Hauptverkehrsstraße (VS II, VS III)
Art der Bebauung und Lage	Meist groß parzellierte Grundstücke mit Einzelgebäuden und zugehörigen Parkierungsflächen	Gebäudekomplexe auf groß parzellierten Grundstücken	Gemischte Bebauungsformen mit mittlerer bis geringer Dichte	Straßenabgewandte Bebauung oder unbebaute Parzellen im Vorfeld oder innerhalb bebauter Gebiete
Nutzung	Gewerbliche Nutzungen: Handel, Büro, Freizeit	Produzierendes Gewerbe, Industrie	Wohnen und gewerbliche Nutzungen	
Länge	Abschnittslänge 200 m - 1000 m	500 m - 1000 m	500 m bis über 1000 m	
Verkehrsstärke	400 Kfz/h bis über 1.800 Kfz/h	800 Kfz/h bis 2.600 Kfz/h mit großen Schwerverkehrsaufkommen	800 Kfz/h bis über 2.600 Kfz/h mit vorherrschender Verbindungsfunktion	800 Kfz/h bis 2.600 Kfz/h mit zum Teil großer Schwerverkehrsstärke
Besondere Nutzungsansprüche	Lieferrn und Laden, Besucherparken	Minimale sonstige Nutzungsansprüche	Radverkehr, ÖPNV	Minimale sonstige Nutzungsansprüche
Beispiele	 Gewerbestraße mit gegliedertem Längsparkstreifen, Radverkehrsführung im Seitenraum, Buskap  Gewerbestraße mit Abbiegestreifen zur Erschließung großer Gewerbezellen  Gewerbestraße mit Kreisverkehr	 Industriestraße mit begrüntem Mittelstreifen und Längsparkstreifen sowie Radwegen im Seitenraum  Industriestraße (Erschließungsstraße) mit begrüntem Mittelstreifen und Parken auf der Fahrbahn	 Verbindungsstraße mit einseitigen Park- und Grünstreifen  Verbindungsstraße mit straßenbündigem Bahnkörper und baulichen Radwegen	 Anbaufreie Straße innerhalb bebauter Gebiete als „Tramallee“  Anbaufreie Hauptverkehrsstraße mit beidseitigen Geh-/Radwegen im Vorfeld bebauter Gebiete  Anbaufreie Straße mit begrüntem Mittelstreifen und beidseitigen Geh- und Radwegen

Abbildung 3: Merkmalsausprägungen typischer Entwurfssituationen (Quelle: Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RASt 06)