

Neubau Projekt Kupfergärten am Standort Gerichtsring in Coesfeld

Verkehrsuntersuchung

erstellt im Auftrag der
COFperation GmbH
Projekt-Nr. 2157

Dr.-Ing. Harald Blanke
M.Sc. Tobias Oberste-Beulman

06. November 2024



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 / VORBELASTUNG / PROGNOSE-NULL 2035	3
3.	GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGSANSÄTZE ZUM NEUVERKEHR	10
4.	ZUSATZVERKEHRE FÜR DAS KONKRETE VORHABEN	11
4.1	ZUSATZVERKEHR WOHNEN	11
4.2	ZUSATZVERKEHR TAGESPFLEGE	18
4.3	VERTEILUNG DER ZUSATZVERKEHRE	20
5.	PROGNOSE-VERKEHRBELASTUNGEN	20
6.	KFZ-FREQUENZEN FÜR DIE LÄRMBERECHNUNG	22
7.	LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN NACH HBS	25
7.1	GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGEN	25
7.2	GERICHTSRING / KUPFERSTRASSE / WIESENSTRASSE.....	31
7.3	GERICHTSRING / ZUFAHRT VORHABEN	34
8.	BEWERTUNG DES RADVERKEHRS.....	35
9.	ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.....	37
	VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN.....	40
	VERZEICHNIS DER TABELLEN	41
	LITERATURHINWEISE.....	42
	VERZEICHNIS DES ANHANGS	44

1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

In der Stadt Coesfeld ist im Quadranten zwischen dem Gerichtsring und der Friedhofsallee der Neubau des Projektes „Kupfergärten“ geplant. Die aufstehenden Gebäude auf der Fläche westlich des Gerichtsrings und nördlich der Friedhofsallee sollen abgetragen und durch einen Neubau ersetzt werden. Nach derzeitigem Stand sind Nutzungen aus den Bereichen Tagespflege, Pflegeapartments und Wohnungen vorgesehen. Die Kfz-seitige Erschließung der Parkieranlage ist über den Gerichtsring geplant. Aufgrund der bestehenden Signalisierung des unmittelbar angrenzenden Kreuzungsbereichs mit der Friedhofsallee und der vorhandenen Fahrspuraufteilung und Markierung ist von einer eingeschränkten Kfz-Anbindung mit einer Verkehrsregelung rechts-rein / rechts-raus auszugehen.

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

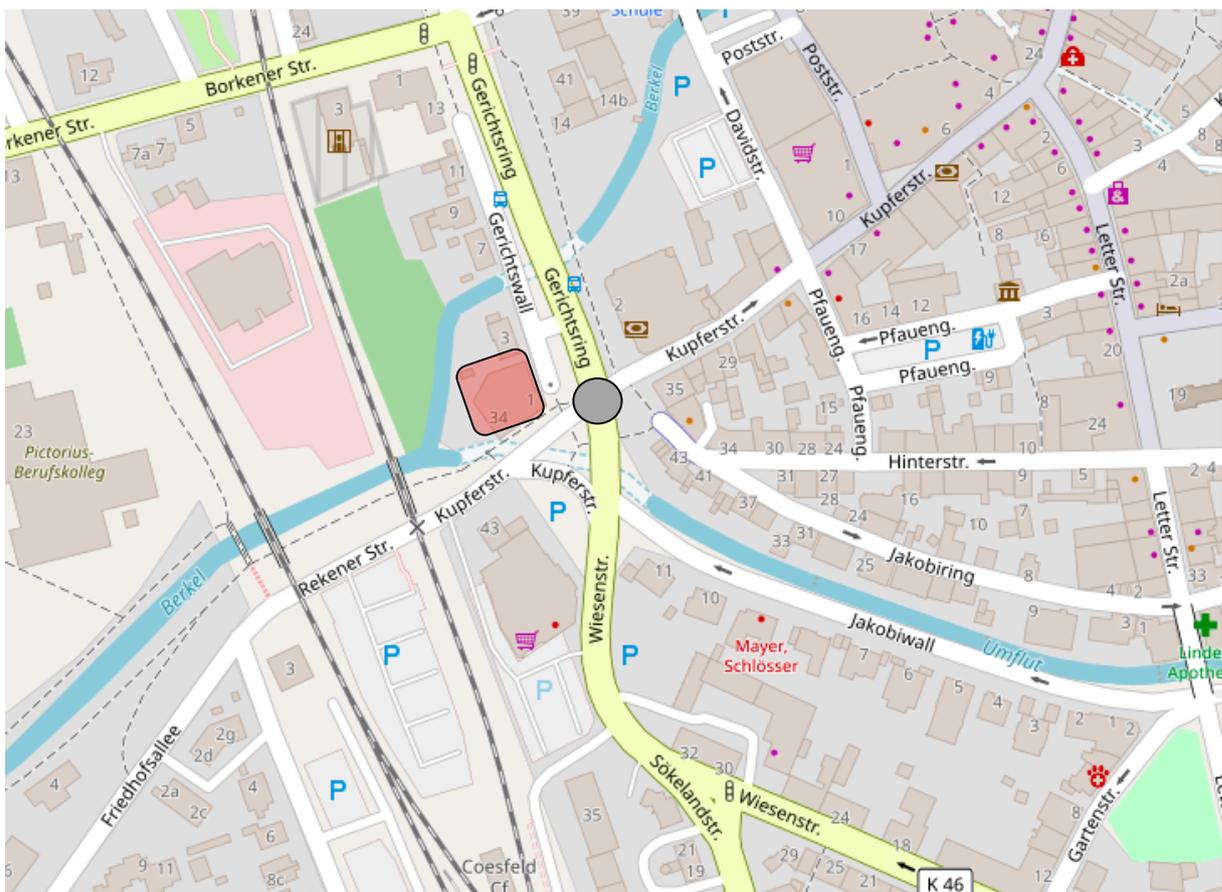


Abbildung 1: Lage des Plangebietes und des zu betrachtenden Knotenpunktes mit Bezug zum umgebenden Straßennetz (Kartengrundlage: openstreetmap.org)

2. ANALYSE / VORBELASTUNG / PROGNOSE-NULL 2035

Zur Bewertung der bestehenden Verkehrssituation wurden am Dienstag, den 29. Juni 2021 am Knotenpunkt Gerichtsring / Friedhofsallee in den Zeiträumen zwischen 7.00 und 9.00 Uhr am Morgen sowie am Donnerstag, den 01.07.2021 zwischen 15.00 und 18.00 Uhr am Nachmittag Verkehrszählungen durchgeführt. Die Verkehrsbelastungen wurden abbiegescharf unterteilt nach Pkw und Lieferwagen, Lkw und Bussen, Lastzügen, motorisierten Zweirädern sowie Fahrrädern erhoben. Die Zählergebnisse in den Einheiten Kfz/h und Pkw-E/h sowie die Anteile des Schwerverkehrs als Grundlage der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhang 1 als Stundenwerte dokumentiert.

Zur Bestimmung der Spitzenstunden erfolgt eine differenzierte Betrachtung der erhobenen Kfz-Frequenzen in 15-Minuten-Intervallen (vgl. Tabelle 1). Im Ergebnis zeigt sich, dass die Spitzenstunde am Morgen zwischen 7.45 und 8.45 Uhr und am Nachmittag zwischen 16.15 und 17.15 Uhr auftritt.

7.00 - 8.00 Uhr 665 Kfz/h
7.15 - 8.15 Uhr 768 Kfz/h
7.30 - 8.30 Uhr 831 Kfz/h
7.45 - 8.45 Uhr 853 Kfz/h
8.00 - 9.00Uhr: 797 Kfz/h

15.00 - 16.00 Uhr 1.279 Kfz/h
15.15 - 16.15 Uhr 1.295 Kfz/h
15.30 - 16.30 Uhr 1.322 Kfz/h
15.45 - 16.45 Uhr 1.337 Kfz/h
16.00 - 17.00Uhr: 1.318 Kfz/h
16.15 - 17.15 Uhr 1.349Kfz/h
16.30 - 17.30 Uhr 1.327Kfz/h
16.45 - 17.45 Uhr 1.314Kfz/h
17.00 - 18.00Uhr: 1.303Kfz/h

	Kupferstraße (West)			Wiesenstraße			Kupferstraße (Ost)			Gerichtsring			Σ
	↖	→	↘	↙	↑	↗	↘	←	↖	↘	↓	↙	
7.00 - 7.15	11	4	19	3	16	7	-	-	-	2	34	4	100
7.15 - 7.30	5	5	26	2	20	14	-	-	-	9	37	3	121
7.30 - 7.45	21	7	25	8	33	13	-	-	-	7	50	12	176
7.45 - 8.00	28	8	44	5	57	34	-	-	-	14	72	6	268
8.00 - 8.15	17	3	31	13	34	26	-	-	-	15	53	11	203
8.15 - 8.30	23	5	28	5	33	21	-	-	-	12	47	10	184
8.30 - 8.45	16	8	25	9	39	23	-	-	-	10	57	11	198
8.45 - 9.00	21	10	29	10	42	22	-	-	-	7	58	13	212
15.00 - 15.15	22	13	17	39	76	14	-	-	-	21	83	15	300
15.15 - 15.30	18	10	40	38	79	20	-	-	-	14	75	14	308
15.30 - 15.45	24	17	38	41	81	18	-	-	-	17	72	22	330
15.45 - 16.00	23	9	47	47	72	13	-	-	-	16	91	23	341
16.00 - 16.15	24	9	38	44	87	13	-	-	-	8	74	19	316
16.15 - 16.30	14	18	37	50	76	18	-	-	-	21	77	24	335
16.30 - 16.45	20	10	52	37	85	19	-	-	-	17	84	21	345
16.45 - 17.00	14	11	36	44	76	22	-	-	-	18	84	17	322
17.00 - 17.15	27	9	51	39	68	19	-	-	-	23	89	22	347
17.15 - 17.30	19	11	37	38	79	14	-	-	-	13	81	21	313
17.30 - 17.45	22	18	30	42	78	18	-	-	-	16	79	29	332
17.45 - 18.00	9	18	36	35	79	26	-	-	-	12	76	20	311

Tabelle 1: Analyse-Verkehrbelastungen [Kfz/h] in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße - Ergebnisse der Verkehrszählung vom 29. Juni 2021 und 01. Juli 2021

Bei der Bewertung und Interpretation der Zählergebnisse ist zu beachten, dass durch die Corona-Krise im Jahr 2020 zum Teil signifikante Einschränkungen und Veränderungen im Privat- und Arbeitsleben aufgetreten sind, die sich auf das Verkehrsaufkommen im Kfz-Verkehr auswirken. Zum Zeitpunkt der Erhebungen vor Ort im Juni / Juli 2021 waren zahlreiche Menschen teilweise in Kurzarbeit oder im Homeoffice, die Schulen, Kindergärten und sonstige Bildungseinrichtungen waren noch nicht wieder im Vollbetrieb und auch Gastronomiebetriebe und Freizeiteinrichtungen waren zum Teil nur eingeschränkt geöffnet. Dies wirkt sich auch auf den Personenverkehr in der Stadt Coesfeld und in dem unmittelbar betroffenen Umfeld aus. Nach den Auswertungen des Instituts der deutschen Wirtschaft machen beispielsweise Fahrten zum Zwecke von Freizeitaktivitäten und Erledigungen laut einer im Jahr 2017 durchgeführten Erhebung im Auftrag des Verkehrsministeriums bereits etwa 32 Prozent des Pkw-Verkehrs in Deutschland aus. Diese Fahrten sind durch die Corona-Krise beeinträchtigt. Ebenfalls eingeschränkt sind Fahrten zur Arbeit (23 Prozent) und dienstliche Fahrten (19 Prozent). Damit ist derzeit trotz weitreichender Lockerungen nach wie vor ein Teil des Pkw-Verkehrs von den Maßnahmen gegen die Pandemie betroffen.

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 2: 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 2 verdeutlicht, dass während der Osterzeit im Zeitraum Mitte April 2020 mit ca. 55% der insgesamt stärkste Rückgang an den 348 DZ/AMS festgestellt wurde. Danach waren die Rückgänge immer geringer ausgeprägt und lagen im Zeitraum Ende Mai / Anfang Juni bei nur ca. 10%.

Eine insgesamt rückläufige Tendenz zeigt sich auch in den Veröffentlichungen des *Instituts der deutschen Wirtschaft*. Dort erfolgte eine Analyse auf der Basis von 78 Zählbereichen auf Bundesfernstraßen in NRW. Mit diesen Daten lassen sich die Veränderungen der Lkw- und Pkw-Mengen zwischen den Jahren 2020 und 2018 in den einzelnen Kalenderwochen berechnen. Im Zuge der Corona-Pandemie im Jahr 2020 erfolgte von Seiten der Politik zu Beginn eine schrittweise Einschränkung des öffentlichen und wirtschaftlichen Lebens. Als ersten besonders großen Einschnitt in dieser Zeit ist das bundesweite Kontaktverbot zu Beginn der 13. Kalenderwoche Ende März zu nennen. Die Daten in der Abbildung 3 zeigen, dass in dieser Woche sowohl die Menge an Lkw- als auch an Pkw-Verkehr

massiv eingebrochen ist; das Minus belief sich bei den Lkws auf 20 Prozent, bei den Pkws sogar auf knapp 60 Prozent. Im Durchschnitt der 13. bis 24. Kalenderwoche liegt der Rückgang bei den Lkws bei 24 Prozent und bei den Pkws sogar bei 48 Prozent, welcher als Effekt der Nachfrage- und Angebotschocks der Pandemie zu verzeichnen ist. Zu erkennen ist aber auch eine insgesamt stetig rückläufige Tendenz bzw. umgekehrt ein ständiges Ansteigen der Kfz-Frequenzen in den vergangenen Wochen von Ende März bis Anfang Juni 2020.

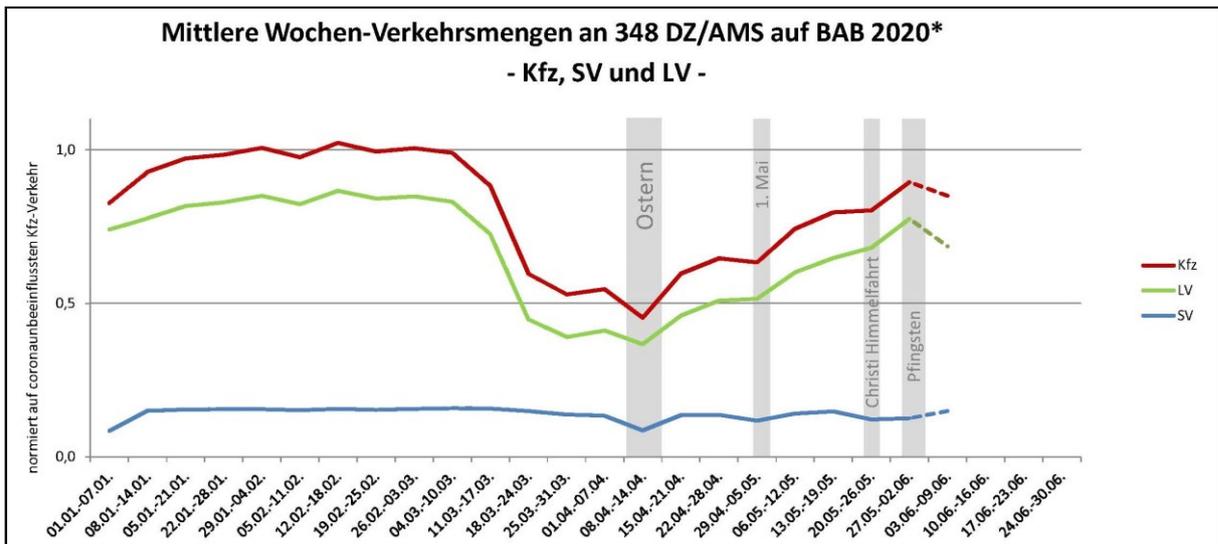


Abbildung 2: Auswirkungen der Corona-Pandemie 2020 auf den Straßenverkehr an 348 Dauerzählstellen (DZ) und Achslastmessstellen (AMS) auf BAB (Quelle: Bast Bundesanstalt für Straßenwesen)

Die vorgenannten Daten und Veränderungen ergeben sich aus den Auswertungen im Autobahn- und Fernstraßennetz von Deutschland. Innerhalb des Nahbereiches und somit für kürzere Wegstrecken sind coronabedingt darüber hinaus auch spürbare Änderungen in der Verkehrsmittelwahl zu verzeichnen. So ist mit Beginn der Corona-Krise ein extremer Rückgang der ÖPNV-Nutzer eingetreten, beispielsweise meldeten die Berliner Verkehrsbetriebe einen Rückgang der Fahrgäste um 70 bis 75 Prozent, mit der Folge, dass die Fahrpläne teilweise erheblich eingeschränkt wurden. Ein Großteil dieser früheren ÖPNV-Kunden nutzt stattdessen den Pkw und begünstigt demnach in der Tendenz wiederum einen Anstieg der Kfz-Frequenzen. 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 Gutachter 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.

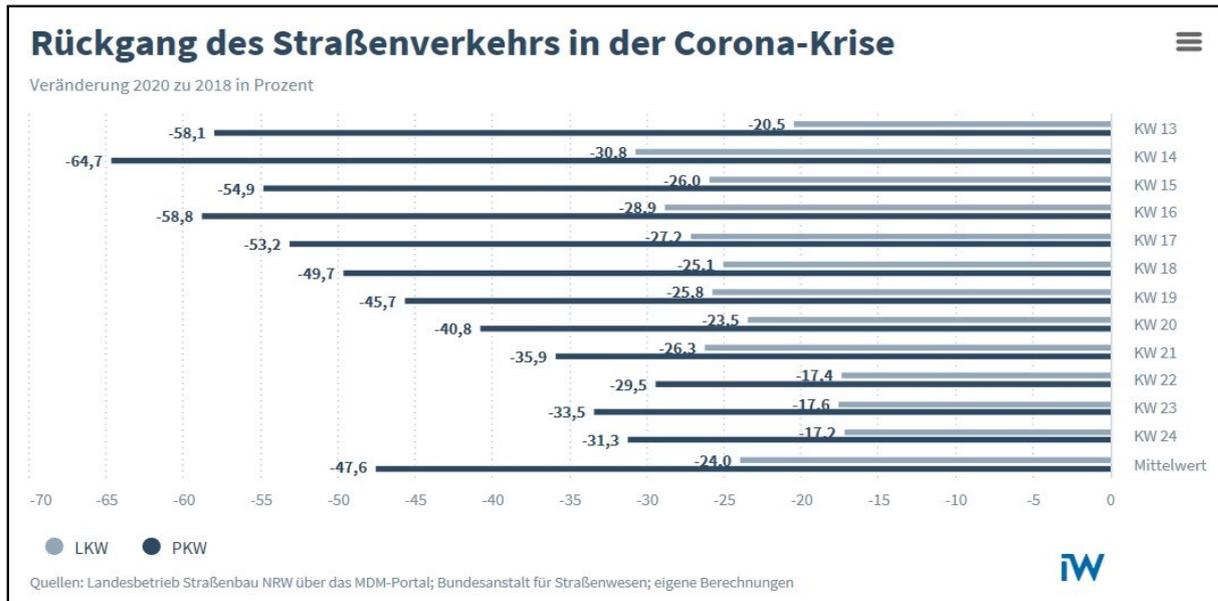


Abbildung 3: Rückgang des Straßenverkehrs in der Corona-Krise auf Bundesfernstraßen in NRW (Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft)

Darüber hinaus können für die Abschätzung der Vorbelastung im Grundsatz gewisse Zufallsschwankungen der täglichen Verkehrszusammensetzung in Bezug auf die durch Zählung vor Ort erhobenen Verkehrsdaten sowie allgemeine Verkehrsveränderungen z.B. durch eine veränderte Mobilität und Motorisierung, eine veränderte Verkehrsmittelwahl sowie die Entwicklung weiterer Vorhaben im Umfeld nicht ausgeschlossen werden.

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 durchge-

führt. 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 für den zu betrachtenden Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße im Lastfall Prognose-Null für das Bezugsjahr 2035 sowohl im Pkw-Verkehr als auch im Lkw-Verkehr eine Zunahme um jeweils 10% gegenüber den Zählwerten vom Juni/Juli 2021 angenommen. Mit diesem Ansatz werden als sowohl möglich coronabedingte Zunahme als auch allgemeine Verkehrszunahmen z.B. durch mögliche Entwicklungen im Umfeld abgedeckt.

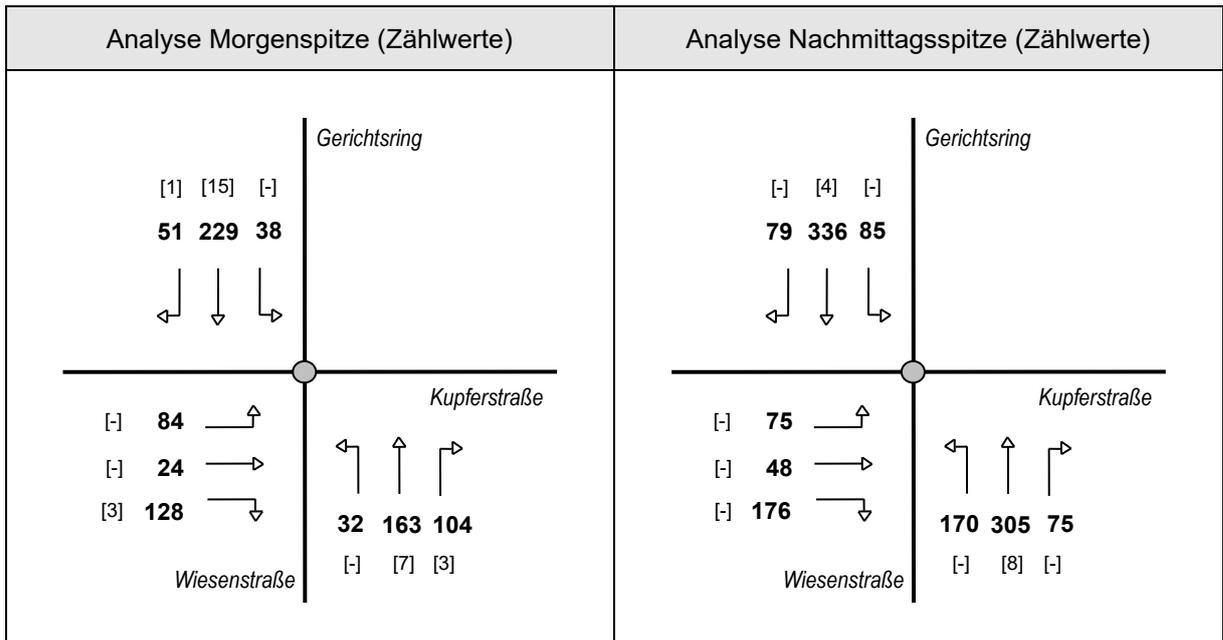


Abbildung 4: Analyse-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] am Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße in den Spitzenstunden (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr) - Ergebnisse der Verkehrszählung vom Juni / Juli 2021

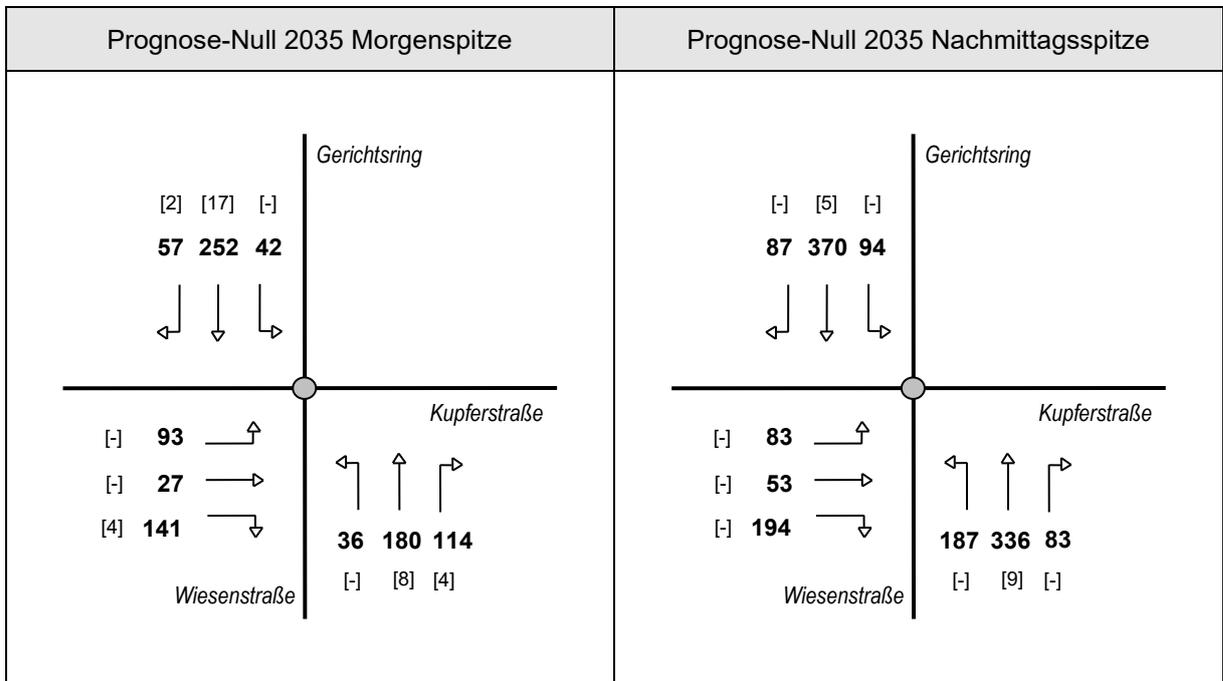


Abbildung 5: Kfz-Belastungen im Lastfall Prognose-Null 2035 [Kfz/h] am Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße in den Spitzenstunden (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

3. GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGSANSÄTZE ZUM NEUVERKEHR

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

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

Die Studie der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (HSVV)* „Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung“ veröffentlicht im Heft 42 der Schriftenreihe der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, 2005*, „enthält Grundsätze und Empfehlungen, was bei Vorhaben der Bauleitplanung zu berücksichtigen ist, wenn mit möglichst wenig neuem Straßenbau ein Maximum an verkehrlichem Nutzen zum Wohl aller Bürgerinnen und Bürger erreicht werden soll, und es erlaubt eine schnelle Abschätzung des durch die Planung erzeugten Verkehrsaufkommens. Diese Abschätzung ist vor allem erforderlich zur Beurteilung der verkehrserzeugenden Wirkung von Vorhaben der Bauleitplanung und zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit ihrer Anbindung an das vorhandene Straßennetz. Der 1998 erstmals erstellte Leitfaden wird inzwischen auch bundesweit genutzt. Bei Vorhabenträgern und Planungsbüros entstand der Wunsch nach einer Veröffentlichung des Leitfadens.

Auf dieser Grundlage wurde von dem Autor der Hessischen Studie, Herrn Dr. Bosserhoff, mittlerweile das Programm *Ver_Bau* zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC entwickelt. Mit diesem Programm kann nicht nur die Gesamtverkehrserzeugung einer Nutzung ermittelt werden, sondern auch die detaillierte tageszeitliche Verteilung des Ziel- und Quellverkehrsaufkommens, auf deren Grundlage die maßgeblichen stündlichen Verkehrsmengen für die Überprüfung der Knotenleistungsfähigkeit bestimmt werden.

4. ZUSATZVERKEHR FÜR DAS KONKRETE VORHABEN

Grundlage der Abschätzung der verkehrlichen Auswirkungen des geplanten Vorhabens sind die mit Schreiben vom 02. Juni 2021 vom *Immobilienbüro Schoo* übermittelten Nutzungsvorgaben. Für das Vorhaben sind Nutzungen aus den Bereichen Wohnen, Tagespflege und Gastronomie vorgesehen:

Wohnen:	1.576,00 m ² NF
Tagespflege:	210,00 m ² NF
Gastronomie:.....	70,00 m ² NF

Für den Nutzungsbereich Gastronomie werden im Sinne der Verkehrserzeugungsberechnungen explizit keine eigenständigen Kfz-Frequenzen in Ansatz gebracht. Im vorliegenden Fall handelt es sich bei der Nutzungsgruppe Gastronomie um ein Café, welches verstärkt von Beschäftigten der Tagespflege sowie Bewohnern und Besuchern der neu geplanten Wohnungen frequentiert wird. Es ist nicht zu erwarten, dass von dem neu geplanten Café Zusatzverkehre ausgehen.

4.1 ZUSATZVERKEHR WOHNEN

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 einer Anlage 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 den Neubau ein mittlerer Anteil mobiler Bevölkerungsgruppen unterstellt und eine mittlere, spezifische Wegehäufigkeit von 3 Wegen / Werktag in Ansatz gebracht. Es handelt sich hierbei sowohl um Pflegeapartments als auch frei vermietete Wohnungen.*

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

Bundesweite Werte:

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

Werte aus Raumordnungsgutachten in Hessen:

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

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

- *Im vorliegenden Fall wird für den Neubau in Coesfeld, einer Kreisstadt im Bundesland Nordrhein-Westfalen eine mittlere Haushaltgröße von 3,0 Personen pro Wohneinheit in Ansatz gebracht. Bei den geplanten Wohneinheiten handelt es sich im Großteil um zwei- und drei Zimmer Wohnungen mit ca. 80 m².*

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 Perso-

nen/Pkw. Nach Festlegung des MIV-Anteils kann die Zahl der Pkw-Fahrten (Selbstfahrer-Anteil) über den Pkw-Besetzungsgrad ermittelt werden. Dieser hängt vom Fahrtzweck ab.

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

- *Es wird für alle Fahrtzweckgruppen ein mittlerer MIV-Anteil von 70 % und ein Besetzungsgrad von 1,2 Personen pro Fahrzeug angenommen*

Für die geplanten Nutzungen soll die Leistungsfähigkeit der Anbindung an das Straßennetz mit den Auswirkungen auf die bereits vorhandene Knotenpunkte überprüft werden, so dass von dem ermittelten Pkw-Aufkommen der außerhalb des Gebiets stattfindende Einwohnerverkehr und der Binnenverkehr der Einwohner innerhalb des Gebiets abzuziehen ist. Ein nennenswerter Anteil an Binnenverkehr ergibt sich allerdings nur bei Gebieten mit Nutzungsmischung, d. h. wenn zusätzlich zu Wohnungen auch Wohnfolgeeinrichtungen (Arbeitsplätze, Schulen, Kindergarten, Nahversorgungs-, Freizeiteinrichtungen) vorhanden sind. Der Anteil nimmt mit dem Umfang der Nutzungsmischung, welche die Erledigung von Aktivitäten im Plangebiet erleichtert, und der Gebietsgröße zu. Dieser Anteil berücksichtigt auch, dass durch Koppelung von Wegen (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.*



Abbildung 6: Städtebauliches Konzept (Quelle: Andreas Bodem - Architekturbüro Bodem)

Nach dem städtebaulichen Konzept des *Architekturbüros Bodem* sind in dem Plangebiet insgesamt 21 Wohneinheiten vorgesehen. Davon neun 2-Zimmer Wohneinheiten, elf 3-Zimmer Wohneinheiten und eine 4-Zimmer Wohneinheit. Ausgehend von einer mittleren Haushaltsgröße von 3,0 Personen werden in dem Gebiet künftig 63 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:

63 Personen · 3 Wege/Werntag..... = 189 Wege aller Einwohner
 189 · 70 % = 133 Personenwege mit Pkw
 133 ÷ 1,2 Personen/Pkw..... = 111 Pkw-Fahrten
 111 · 90 % = 100 Pkw-Fahrten mit Bezug zum Gebiet
 100 ÷ 2 = 50 Pkw-Fahrten
 jeweils im Ziel- und Quellverkehr

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

Besucherverkehr: 133 · 5% ÷ 2 = 4 Kfz/Tag

Wirtschaftsverkehr: $63 \cdot 0,10 \div 2 \dots\dots\dots = \underline{4 \text{ Kfz/Tag}}$

Das Verkehrsaufkommen für die geplanten Wohnnutzungen wird somit in der Überlagerung der unterschiedlichen Nutzer-/Fahrtzweckgruppen mit insgesamt **58 Kfz/Tag** jeweils im Ziel- und Quellverkehr in Ansatz gebracht. Die tageszeitliche Verteilung des einwohnerbezogenen Verkehrs (Bewohner- und Besucherverkehr) auf die einzelnen Stunden-Intervalle erfolgt auf Basis der Tagesganglinien nach der Erhebung „Mobilität in Deutschland (MiD) 2002“ (vgl. auch *Ver_Bau, Gebietstyp BRD West*), nach Tabelle 3.

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

	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
Morgenspitze:	1 Kfz/h.....	5 Kfz/h
Nachmittagsspitze:.....	3 Kfz/h.....	7 Kfz/h

Gesamtverkehr:	58 Kfz/Tag.....	58 Kfz/Tag.

Stundenintervall	Tagesverteilung [%]		Tagesverteilung [Kfz/h]	
	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr
0.00 - 1.00	-	0,5	-	-
1.00 - 2.00	0,1	0,3	-	-
2.00 - 3.00	0,1	0,1	-	-
3.00 - 4.00	0,1	0,1	-	-
4.00 - 5.00	0,7	0,1	-	-
5.00 - 6.00	3,2	0,2	2	-
6.00 - 7.00	9,1	0,7	5	-
7.00 - 8.00	15,1	1,2	9	1
8.00 - 9.00	9,7	2,1	5	1
9.00 - 10.00	7,9	3,3	5	2
10.00 - 11.00	6,3	5,0	4	3
11.00 - 12.00	4,6	6,7	3	4
12.00 - 13.00	3,9	8,3	2	5
13.00 - 14.00	4,9	6,1	3	4
14.00 - 15.00	5,9	6,0	4	4
15.00 - 16.00	5,4	7,8	3	5
16.00 - 17.00	5,4	12,6	3	7
17.00 - 18.00	5,7	11,5	3	7
18.00 - 19.00	4,7	9,5	3	5
19.00 - 20.00	4,2	5,7	2	3
20.00 - 21.00	1,8	4,1	1	2
21.00 - 22.00	0,8	3,4	1	2
22.00 - 23.00	0,3	3,1	-	2
23.00 - 24.00	0,1	1,6	-	1
Σ	100%	100%	58 Kfz/Tag	58 Kfz/Tag

Tabelle 3: Tagesverteilung des Zusatzverkehrs für den Neubau bei vollständiger Entwicklung mit 21 Wohneinheiten (Quelle: „Mobilität in Deutschland (MiD) 2002“, Programm Ver_Bau Gebietstyp BRD West)

4.2 ZUSATZVERKEHR TAGESPFLEGE

Für die geplante Nutzung bestehend aus Tagespflege, einer Fläche von 210,00 m², werden hinsichtlich der Verkehrserzeugung folgende Merkmalsausprägungen angenommen:

Nutzerverkehr

- 1 Nutzer / 20,0 m² Nutzfläche
- 4 Wege / Nutzer

Der Transport der Nutzer erfolgt entweder durch Sammeltransporte mit Kleinbussen oder Einzeltransporte durch Bekannte und Angehörige. In dem vorliegenden Fall wird von einem einzelnen Transport durch Angehörige oder Bekannte ausgegangen. Dies entspricht eine maximale Anzahl von 4 Fahrten pro Tag (zwei Morgens und zwei Abends). Für den Hol- und Bringverkehr fallen folglich insgesamt 40 Fahrten / Tag in der Tagespflegeeinrichtung an.

- 90 % Anwesenheit

Auf dieser Grundlage ergibt sich an einem Normalwerktag folgendes Verkehrsaufkommen für die Nutzergruppe Tagespflege:

210,00 m² Nutzfläche x 1 Nutzer / 20,0 m² = 10 Nutzer

10 Nutzer x 4 Wege x 0,9 % = 36 Kfz-Fahrten / Tag

d.h. 18 Kfz / Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr

Beschäftigtenverkehr

- 1 Beschäftigter / 3 Nutzer
- 90 % Anwesenheit
- 70 % MIV-Anteil

Auf dieser Grundlage ergibt sich an einem Normalwerktag folgendes Verkehrsaufkommen für die Nutzergruppe Tagespflege:

10 Nutzer x 1 Beschäftigter / 3 Nutzer = 4 Beschäftigte

4 Beschäftigte x 2 Wege x 90 % x 70 % = 6 Kfz-Fahrten / Tag

d.h. 3 Kfz / Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr

Besucherverkehr

Im vorliegenden Fall wird ein Besucherverkehr vernachlässigt. Aufgrund dessen, dass es sich bei der Nutzung um eine Tagespflege handelt, ist von Besuchern für die Nutzer nicht auszugehen.

Güterverkehr

- 0,1 Liefer-Fahrten / Beschäftigtem

Auf dieser Grundlage ergibt sich an einem Normalwerktag folgendes Verkehrsaufkommen für die Nutzergruppe Tagespflege:

4 Beschäftigte x 0,1 = 2 Liefer-Fahrten / Tag

d.h. 1 Kfz / Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr

Es wird unterstellt, dass die Tagespflege von Montag bis Freitag zwischen 7.00 und 17.00 Uhr in Betrieb ist. Für das Verkehrsaufkommen kann auf keine empirischen Erfahrungswerte zurückgegriffen werden. Hier ist zu berücksichtigen, dass von den Nutzern selbst kein eigenständiges Verkehrsaufkommen zu erwarten ist. Vorhaben bezogene Verkehre sind durch Hol- und Bringdienste, Beschäftigte und Lieferanten zu erwarten. Das Verkehrsaufkommen für die Tagespflege wird somit in der Überlagerung der unterschiedlichen Nutzer- / Fahrtzweckgruppen mit insgesamt 44 Kfz/Tag in Ansatz gebracht. Es wird unterstellt, dass bei einer Öffnungszeit von 7.00 - 17.00 Uhr alle Nutzer und Beschäftigte jeweils die geplante Einrichtung in der Morgenspitzenstunde anfahren und in der Nachmittagsspitzenstunde verlassen. Aufgeteilt in Ziel- und Quellverkehr ergibt dies:

Morgenspitze:

Zielverkehr: 9 Nutzer, 3 Beschäftigte, 1 Lkw

Quellverkehr: 9 Nutzer, 1 Lkw

Nachmittagsspitze

Zielverkehr: 9 Nutzer

Quellverkehr: 9 Nutzer, 3 Beschäftigte

4.3. VERTEILUNG DER ZUSATZVERKEHRE

Die Verteilung des nutzungsbedingten Kfz-Verkehrs des geplanten Neubaus mit Bezug zum umgebenden Straßennetz erfolgt nach Einschätzung der Verkehrslagegunst unter Berücksichtigung der durch Zählung vor Ort erhobenen, bestehenden Richtungsverteilung.

Der Zielverkehr (Zufluss) erreicht das geplante Baugebiet zu

- 40 % über den Gerichtsring
- 20 % über die Kupferstraße (West),
- 40 % über die Wiesenstraße.

Der Quellverkehr (Abfluss) verlässt das geplante Baugebiet zu

- 40 % über die Kupferstraße (Ost),
- 20 % über die Kupferstraße (West),
- 40% über die Wiesenstraße.

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit der Zufahrt Kupfergärten des geplanten Neubaus an den Gerichtsring wird eine Verkehrsregelung „Rechts-rein / Rechts-raus“ mit einer Vorfahrtregelung zugrunde gelegt wird. Es wird davon ausgegangen, dass der Verkehr über die Kupferstraße Ost abfließt, um in Richtung Gerichtsring zu fahren.

5. PROGNOSE-VERKEHRSELASTUNGEN

Die den Leistungsfähigkeitsberechnungen und Bewertungen zugrunde gelegten Prognose-Verkehrselastungen ergeben sich durch die Überlagerung der Kfz-Frequenzen aus dem Lastfall Prognose-Null 2035 (Zählwerte vom 29. Juni 2021 zuzüglich einer pauschalen Erhöhung um 10%) mit den zuvor ermittelten Zusatzverkehren des geplanten Vorhabens an einem Normalwerktag.

Als Tagesgesamtbelastung ergibt sich ein Zusatzaufkommen von 160 Kfz/Tag, aufgeteilt nach den Nutzungsgruppen Wohnen mit 116 Kfz/Tag und Tagespflege mit 44 Kfz/Tag. In den maßgeblich zu betrachtenden Spitzenstunden eines Normalwerktages werden folgende Verkehrszunahmen angesetzt.

	Prognose-Null 2035	Zusatzverkehr	Prognose	Zunahme
Morgenspitze	942 Kfz/h	29 Kfz/h	971 Kfz/h	3,1 %
Nachmittagsspitze	1.487 Kfz/h	31 Kfz/h	1.518 Kfz/h	2,1 %

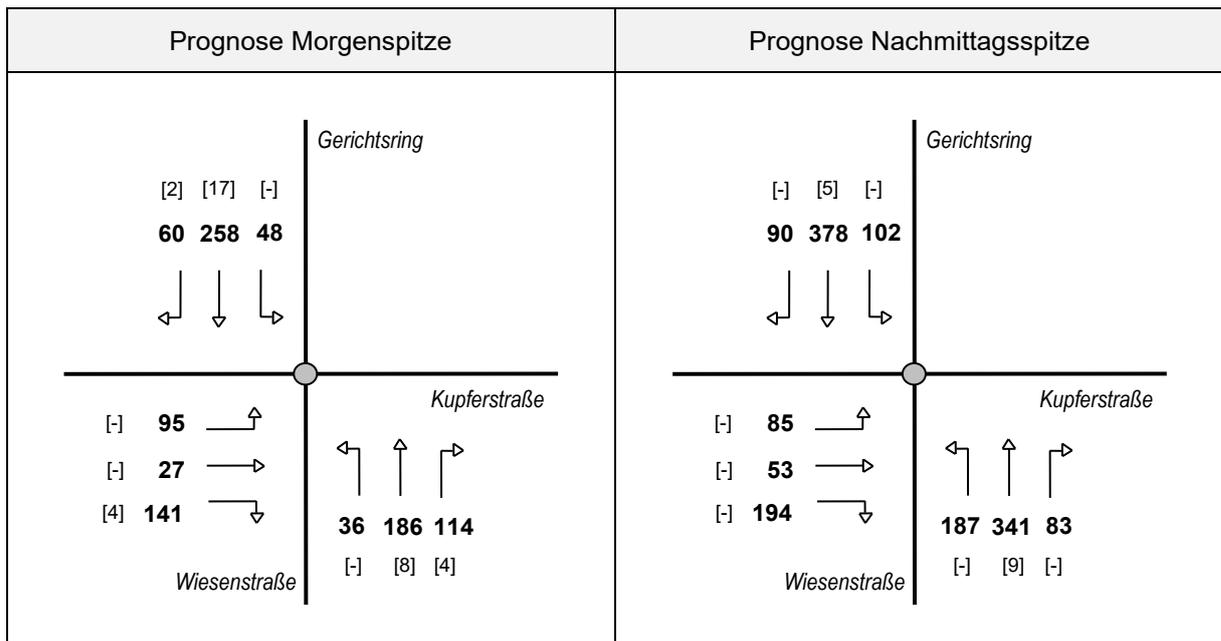


Abbildung 7: Prognose-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] am Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße in den Spitzenstunden (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

6. KFZ-FREQUENZEN FÜR DIE LÄRMBERECHNUNG

Zur Bestimmung der Tages-Verkehrsbelastungen (DTV-Werte) an einem Normalwerktag wurden die Vorbelastungen am Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße, d.h. die Zählwerte vom 29. Juni 2021 zuzüglich einer Erhöhung um 10% in der Stundengruppe zwischen 15.00 und 18.00 Uhr aufaddiert und mit entsprechenden Faktoren nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS 2001* und *Schmidt (1996)* hochgerechnet. Die Straße Gerichtsring wurde als Straße am Kernstadtrand dem Tagesganglinientyp TGw2 nach *HBS 2001* zugeordnet. Demnach liegt der prozentuale Anteil der Stundengruppe 15.00 bis 18.00 Uhr bei 23,7% am Tagesverkehr (vgl. Tabelle 4). Dieser Ansatz wird für die Zählwerte des Kraftfahrzeugverkehrs ohne Schwerverkehr (d.h. Pkw, Lieferwagen, motorisierte Zweiräder) in Ansatz gebracht. Für den Schwerverkehr (hier Lkw, Busse und Lastzüge) wird der prozentuale Anteil in der Stundengruppe 15.00 - 18.00 Uhr mit 16,3% am Tagesverkehr in Ansatz gebracht (vgl. Tabelle 4). Zur Bestimmung der Tag-Werte (6.00 - 22.00 Uhr) werden für den Kraftfahrzeugverkehr ohne Schwerverkehr (d.h. Pkw, Lieferwagen, motorisierte Zweiräder) 92,7% des Tagesgesamtverkehrs und für den Schwerverkehr (hier Lkw, Busse und Lastzüge) 94,6% des Tagesgesamtverkehrs nach Tabelle 4 und dem Tagesganglinientyp TGw3 nach *HBS 2001* und *Schmidt (1996)* ermittelt. Zur Bestimmung der Nacht-Werte (22.00 - 6.00 Uhr) werden für den Kraftfahrzeugverkehr ohne Schwerverkehr (d.h. Pkw, Lieferwagen, motorisierte Zweiräder) 7,3% des Tagesgesamtverkehrs und für den Schwerverkehr (hier Lkw, Busse und Lastzüge) 5,4% des Tagesgesamtverkehrs nach Tabelle 4 und der Tagesganglinie für Lkw-Verkehr nach *HBS 2001* und *Schmidt (1996)* ermittelt.

Zur Beschreibung der Prognose-Verkehrssituation des geplanten Neubaus wurden für die Wohnungsnutzung die prozentualen Anteile gleichbleibend mit denen in der Vorbelastung angenommen, um die Tages- und Nachtgesamtbelastung zu bestimmen. Bei der Nutzung der Tagespflege wurde unterstellt, dass der Vorhaben bezogene Kfz-Verkehr nur im Tag-Zeitraum auftreten wird. Nachts sind für die Tagespflege keine Vorhaben bezogenen Kfz-Verkehre zu berücksichtigen. Unter diesen Rahmenbedingungen und Annahmen ergeben sich die nachfolgenden Kfz-Frequenzen auf den unmittelbar an das Vorhaben angrenzenden Streckenabschnitten:

	Kfz gesamt	Pkw	SV
Abschnitt Gerichtsring			
- Vorbelastung Tagesbelastung	12.075 Kfz/24h	11.811 Fz/24h	264 Fz/24h
- Vorbelastung Tag (6.00-22.00 Uhr)	11.199 Kfz/16h	13.022 Fz/16h	250 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht (22.00-6.00 Uhr)	876 Kfz/8h	862 Fz/8h	14 Fz/8h
- Zusatz Tagesbelastung	160 Kfz/24h	150 Fz/24h	10 Fz/24h
- Zusatz Tag (6.00-22.00 Uhr)	152 Kfz/16h	142 Fz/16h	10 Fz/16h
- Zusatz Nacht (22.00-6.00 Uhr)	8 Kfz/8h	8 Fz/8h	Fz/8h
- Prognose Tagesbelastung	12.235 Kfz/24h	11.953 Fz/24h	274 Fz/24h
- Prognose Tag (6.00-22.00 Uhr)	11.351 Kfz/16h	13.164 Fz/16h	260 Fz/16h
- Prognose Nacht (22.00-6.00 Uhr)	884 Kfz/8h	870 Fz/8h	14 Fz/8h

	Kfz gesamt	Pkw	SV
Abschnitt Wiesenstraße			
- Vorbelastung Tagesbelastung	14.348 Kfz/24h	14.047 Fz/24h	301 Fz/24h
- Vorbelastung Tag (6.00-22.00 Uhr)	13.307 Kfz/16h	13.022 Fz/16h	285 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht (22.00-6.00 Uhr)	1.041 Kfz/8h	1.025 Fz/8h	16 Fz/8h
<hr/>			
- Zusatz Tagesbelastung	64 Kfz/24h	60 Fz/24h	4 Fz/24h
- Zusatz Tag (6.00-22.00 Uhr)	61 Kfz/16h	57 Fz/16h	4 Fz/16h
- Zusatz Nacht (22.00-6.00 Uhr)	3 Kfz/8h	3 Fz/8h	Fz/8h
<hr/>			
- Prognose Tagesbelastung	14.412 Kfz/24h	14.107 Fz/24h	305 Fz/24h
- Prognose Tag (6.00-22.00 Uhr)	13.368 Kfz/16h	13.079 Fz/16h	289 Fz/16h
- Prognose Nacht (22.00-6.00 Uhr)	1.044 Kfz/8h	1.028 Fz/8h	16 Fz/8h
Abschnitt westliche Kupferstraße			
- Vorbelastung Tagesbelastung	7.169 Kfz/24h	7.119 Fz/24h	50 Fz/24h
- Vorbelastung Tag (6.00-22.00 Uhr)	6.648 Kfz/16h	6.600 Fz/16h	48 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht (22.00-6.00 Uhr)	521 Kfz/8h	519 Fz/8h	2 Fz/8h
<hr/>			
- Zusatz Tagesbelastung	32 Kfz/24h	30 Fz/24h	2 Fz/24h
- Zusatz Tag (6.00-22.00 Uhr)	31 Kfz/16h	29 Fz/16h	2 Fz/16h
- Zusatz Nacht (22.00-6.00 Uhr)	1 Kfz/8h	1 Fz/8h	- Fz/8h
<hr/>			
- Prognose Tagesbelastung	7.201 Kfz/24h	7.149 Fz/24h	52 Fz/24h
- Prognose Tag (6.00-22.00 Uhr)	6.679 Kfz/16h	6.629 Fz/16h	50 Fz/16h
- Prognose Nacht (22.00-6.00 Uhr)	522 Kfz/8h	520 Fz/8h	2 Fz/8h
Abschnitt östliche Kupferstraße			
- Vorbelastung Tagesbelastung	2.870 Kfz/24h	2.857 Fz/24h	13 Fz/24h
- Vorbelastung Tag (6.00-22.00 Uhr)	2.662 Kfz/16h	2.649 Fz/16h	13 Fz/16h
- Vorbelastung Nacht (22.00-6.00 Uhr)	208 Kfz/8h	208 Fz/8h	- Fz/8h
<hr/>			
- Zusatz Tagesbelastung	32 Kfz/24h	30 Fz/24h	2 Fz/24h
- Zusatz Tag (6.00-22.00 Uhr)	31 Kfz/16h	29 Fz/16h	2 Fz/16h
- Zusatz Nacht (22.00-6.00 Uhr)	2 Kfz/8h	2 Fz/8h	- Fz/8h
<hr/>			
- Prognose Tagesbelastung	2.902 Kfz/24h	2.887 Fz/24h	15 Fz/24h
- Prognose Tag (6.00-22.00 Uhr)	2.693 Kfz/16h	2.678 Fz/16h	15 Fz/16h
- Prognose Nacht (22.00-6.00 Uhr)	210 Kfz/8h	210 Fz/8h	- Fz/8h

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

Tabelle 4: Prozentuale Anteile je Stunde am Tagesverkehr der Werktage Di - Do für Pkw und Lkw für unterschiedliche Tagesganglinien-Typen (*Schmidt, 1996*)

7. LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN NACH HBS

7.1 GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGEN

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

Als wesentliches Kriterium zur Beschreibung der Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage wird die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme angesehen. Maßgeblich sind dabei die Wartezeiten bei gegebenen Weg- und Verkehrsbedingungen sowie bei guten Straßen-, Licht- und Witterungsverhältnissen. Bei Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage ist es auf Grund der straßenverkehrsrechtlich festgelegten Rangfolge der Verkehrsströme nicht möglich, das Qualitätsniveau für einzelne Verkehrsströme durch Steuerungsmaßnahmen zu beeinflussen. Daher ist die Qualität des Verkehrsablaufs jedes einzelnen Nebenstroms getrennt zu berechnen. Bei der zusammenfassenden Beurteilung der Verkehrssituation in einer untergeordneten Zufahrt ist die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend. Als maximaler Grenzwert einer ausreichenden Verkehrsqualität wird für jeden Fahrzeugstrom eines Knotenpunktes 45 s Wartezeit angesetzt (vgl. *Brilon, Großmann, Blanke, 1993 und HBS, 2001*). Die einzelnen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs A bis F, mit den in der Tabelle 5 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 5: 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 6 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 ≤ 15 sec ≤ 20 sec	} ≤ 10 sec ≤ 15 sec
B		
C		
D		
E	≤ 25 sec	≤ 20 sec
F	> 25 sec	> 20 sec

Tabelle 6: 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 7. 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 7: 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 6 dargestellten Grenzwerten der mittleren Wartezeit, können folgendermaßen charakterisiert werden.

- Stufe A:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.
- Stufe B:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.
- Stufe C:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Verkehrsteilnehmergruppen können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.
- Stufe D:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.
- Stufe E:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.
- Stufe F:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken

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

Formblatt: Ausgangsdaten

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

Formblatt: Mischfahrstreifen

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

der Fahrstreifenbreite, des Abbiegeradius, der Fahrbahnlängsneigung und des Fußgängerverkehrs berücksichtigt.

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

Formblatt: Bewertung der Verkehrsqualität im Kfz-Verkehr
Vorgaben für die Berechnungen pro Signalgruppe bzw. Fahrstreifen sind die Umlaufzeit (t_u), der Untersuchungszeitraum (i.a. $T = 60$ min), die vorhandenen Freigabezeiten (t_F), die Verkehrsbelastungen (q) und die Sättigungsverkehrsstärken (q_s). Bei Eingabe der statischen Sicherheit (S) gegen Überstauung wird die Länge des erforderlichen Stauraums für den Fahrstreifen ermittelt.

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

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

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

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

Für eine überschlägige Bewertung der Grundleistungsfähigkeit signalisierter Knotenpunkte kann grundsätzlich auch das Verfahren der Addition kritischer Fahrzeugströme AKF nach Gleue angewendet werden. Dieses Verfahren findet in der Regel Anwendung bei der Vordimensionierung von neuen Knotenpunkten sowie in Fällen, in denen für den zu betrachtenden Knotenpunkt keine Festzeitprogramme zur Verfügung stehen oder eine verkehrsabhängige Steuerung der Signalanlagen erfolgt. Das AKF-Verfahren basiert auf der Tatsache, dass bei Lichtsignalanlagen miteinander verträgliche Verkehrsströme (ohne Konflikte) grundsätzlich gemeinsam freigegeben werden können. Die Verkehrsstärken miteinander unverträglicher Ströme werden addiert, um so die Summe der insgesamt abzufer-tigenden 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 8: 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 Zeitbedarfswert 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 8 vorgeschlagenen Grenzwerte in Ansatz gebracht.

7.2 GERICHTSRING / KUPFERSTRASSE / WIESENSTRASSE

Als Grundlage der Leistungsüberprüfung wird das Festzeitenprogramm P1 mit einer Umlaufzeit von 90 Sec. und einem 2-Phasen-System (Anhang 2) herangezogen. In der ersten Phase werden die beiden Zufahrten Gerichtsring und Wiesenstraße, in der zweiten Phase die westliche Zufahrt Kupferstraße und die Fußgängerströme freigegeben. Die Signalgruppe 1 (Zufahrt Wiesenstraße) und Signalgruppe 2 (Zufahrt Gerichtsring) im untersuchten Knotenpunkt werden mit einer bedingt Verträglichkeit mit anderen Verkehrsströmen geschaltet. Die Linksabbieger in den beiden Zufahrten Gerichtsring und Wiesenstraße werden bedingt verträglich geschaltet und müssen sich jeweils mit dem Gegenverkehr durchsetzen. Die Fußgängerströme in den vier Zufahrten werden gemeinsam geschaltet. In derselben Phase werden der Geradeausstrom und Linksabbiegestrom aus der Zufahrt Kupferstraße freigegeben. Es handelt sich hierbei aber um keinen bedingt verträglichen Strom, da die Freigabezeit sich nicht mit den Fußgängerströmen 2 und 4 überschneidet.

Der Rechtsabbiegestrom von der Kupferstraße in die Wiesenstraße läuft freifließend außerhalb der Signalisierung und wird in den Berechnungen daher nicht berücksichtigt.

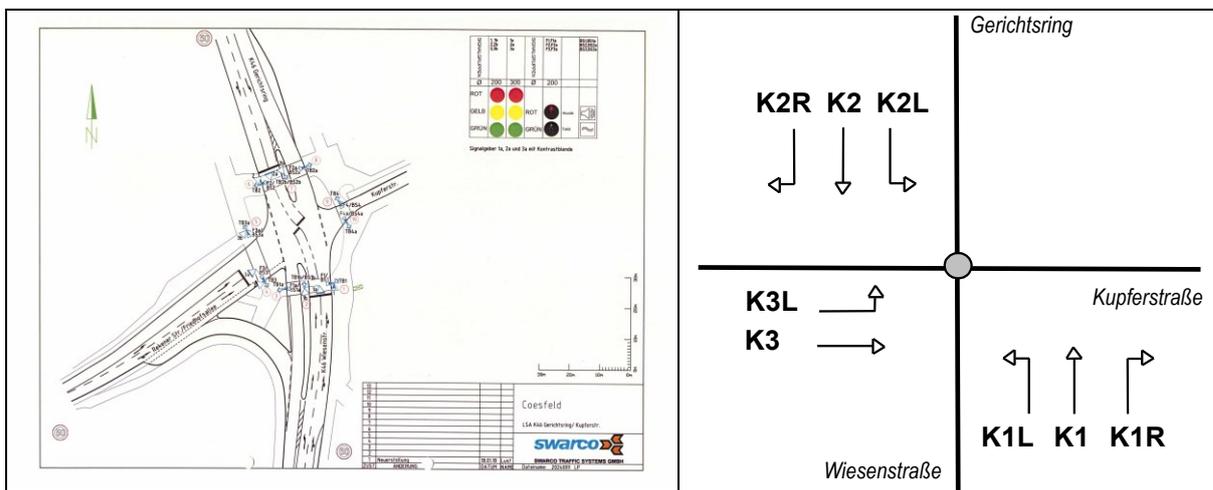


Abbildung 8: Bezeichnung der Kfz-Signalgruppen am Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit in der bestehenden Ausbauf orm und auf Basis des vorhandenen Festzeitprogramms P1 werden in der betrachteten Spitzenstunde die in der Abbildung 9 dargestellten Freigabezeiten (Grünzeiten) zugrunde gelegt. Die Ergebnisprotokolle der Leistungsfähigkeitsüberprüfung sind im Anhang 3 dokumentiert. Die wesentlichen Berechnungsergebnisse (mittlere Wartezeiten als wichtiges Kriterium zur Bewertung des Verkehrsablaufs, Stufe der Verkehrsqualität und Rückstaulängen) sind in der Tabelle 10 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

Zur Bestimmung der Spitzenstunden erfolgte eine differenzierte Betrachtung der erhobenen Kfz-Frequenzen in 15-Minuten-Intervallen und einer zusätzlichen Verkehrsstärke von 10 % (vgl. Abbildung 5). Im Ergebnis zeigt sich, dass die Spitzenstunde am Morgen mit 942 Kfz/h zwischen 7.45 und 8.45 Uhr und am Nachmittag mit 1.487 Kfz/h zwischen 16.15 und 17.15 Uhr auftritt. Auf Grundlage dieser Vorbelastungen wurde die Leistungsfähigkeit für die Nachmittagsspitzenstunde als maßgebend angesehen und überprüft.

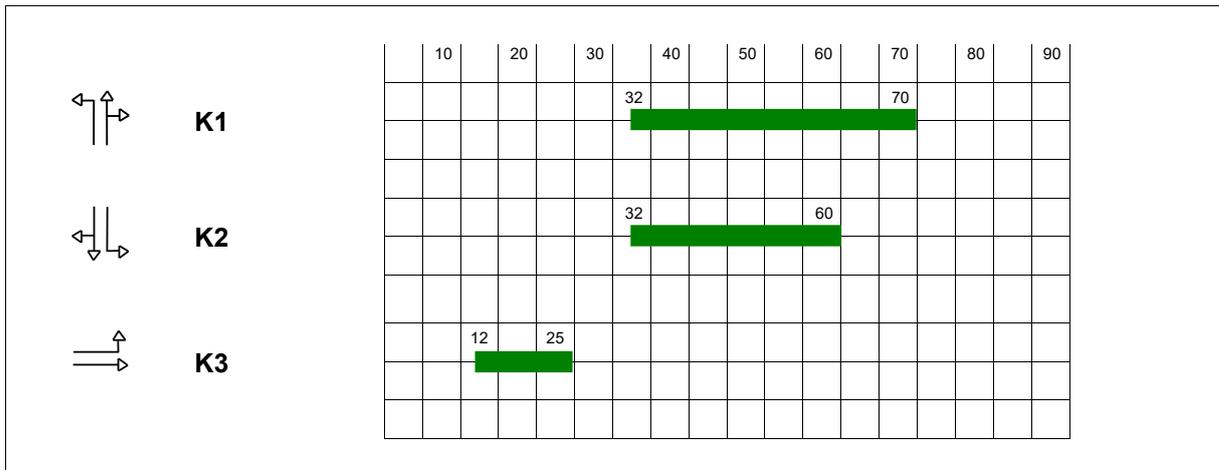


Abbildung 9: Kfz-Grünzeiteinstellungen am Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße

- Die detaillierten Leistungsfähigkeitsberechnungen verdeutlichen, dass in der Vorbelastung in nahezu allen Knotenzufahrten mit den zugrunde gelegten Freigabezeiten angemessene Verkehrsqualitäten gewährleistet werden können.
- Der Schwellenwert einer ausreichenden Verkehrsqualität von 70 sec/Fz mittlerer Wartezeit wird in jedem Verkehrsstrom bzw. Signalgruppe unterschritten.
- Bedingt durch die geplanten Nutzungen werden sich die Verkehrsbelastungen in den betroffenen Verkehrsströmen zwangsläufig erhöhen. Diese Zunahmen der Kfz-Frequenzen führen jedoch zu keinen kritischen Verkehrsqualitäten. Lediglich der Linksabbieger aus der Zufahrt Gerichtsring verschlechtert sich in der Prognose-Verkehrsbelastung von Qualitätsstufe B auf C
- In der verkehrstechnischen Gesamtbetrachtung führen die zugrunde gelegten Zusatzverkehre aus dem geplanten Vorhaben zu kaum einer veränderten Bewertung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße gegenüber der bereits bestehenden Verkehrssituation.
- Im Zusammenhang mit der Realisierung der Kupfergärten Coesfeld muss demnach keine Überprüfung und Anpassung der Signalsteuerung am Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße vorgenommen werden.

	ANALYSE				PROGNOSE			
	Kfz-Belastung [sec]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	95%- Stau- länge [m]	Qualitäts- stufe	Kfz-Belastung [sec]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	95%- Stau- länge [m]	Qualitäts- stufe
 Mischstrom Wiesenstraße (RA/G)	419	20,9	79	B	424	20,9	80	B
 Linksabbieger Wiesenstraße	187	25,1	43	B	187	25,1	43	B
 Mischstrom Gerichtsring (RA/G)	457	37,8	108	C	468	39,1	112	C
 Linksabbieger Gerichtsring	94	34,9	29	B	102	36,7	31	C
 Geradeausstrom Kupferstraße	53	34,3	19	B	53	34,3	19	B
 Linksabbieger Kupferstraße	83	35,9	27	C	85	36,0	27	C

Tabelle 9: Kenngrößen des Verkehrsablaufs am signalisierten Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße

7.3 GERICHTSRING / ZUFAHRT VORHABEN

Das städtebauliche Konzept sieht eine Anbindung des geplanten Vorhabens bzw. der geplanten Parkierungsanlage an den Gerichtsring im Norden des Untersuchungsgrundstückes vor. (vgl. Abbildung 6). Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit der Zufahrt des geplanten Vorhabens an den Gerichtsring wird eine Verkehrsregelung „Rechts-rein / Rechts-raus“ mit einer Vorfahrtregelung und folgender Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt:

Nördliche Zufahrt Gerichtsring:

- kombinierte Geradeaus- / Rechtsabbiegespur

Südliche Zufahrt Gerichtsring:

- Geradeausfahrspur

Ausfahrt geplanter Neubau (Vorfahrt achten):

- Rechtseinbiegespur

Das Berechnungsprotokoll der Leistungsfähigkeitsberechnung in der Nachmittagsspitzenstunde für den Lastfall Prognose ist im Anhang 4 dokumentiert.

- ⇒ Für den wartepflichtigen Rechtseinbiegestrom bei der Ausfahrt von den Parkierungsanlagen des geplanten Neubaus ergibt sich in der Nachmittagsspitzenstunde nur eine geringe mittlere Wartezeit von ca. 6,3 sec/Fz. Bei einer Betrachtung als Einzelknoten kann die Mehrzahl der ausfahrenden Verkehrsteilnehmer den Einmündungsbereich nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesem Verkehrsstrom ist nach den HBS-Berechnungen als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.
- ⇒ Darüber hinaus weist die Berechnung für die Nachmittagsspitzenstunde für den wartepflichtigen Rechtseinbiegestrom in der Prognose eine Kapazitätsreserve von 575 Fz/h sowie eine geringe 95%-Rückstaulänge von nur einer Fahrzeuglänge (6 m) auf.
- ⇒ Der Einmündungsbereich Gerichtsring / Zufahrt Neubau Kupfergärten ist daher unter Beachtung der eingeschränkten Fahrbeziehungen mit der Verkehrsregelung „Rechts-rein / Rechts-raus“ mit einer Vorfahrtregelung ausreichend leistungsfähig.

8. BEWERTUNG DES RADVERKEHRS

Die Bestandssituation um das Bauvorhaben weist unterschiedliche Arten der Radwegführung auf. Um den Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße werden Radfahrende teilweise im Seitenraum oder auf der Fahrbahn auf separaten Radverkehrsanlagen geführt.

Rekener Straße / Kupferstraße – Stecke / Zufahrt West

Westlich des Knotenpunktes liegt ein Bahnkörper. Hier werden Radfahrende beidseitig im Seitenraum auf Radwegen geführt. Im Zulauf zum Knotenpunkt werden Radfahrende aus dem Seitenraum auf die Fahrbahn geführt, dabei ist auch eine Fahrt über die südwestliche Dreiecksinsel möglich, um in den Jakobiwall zu gelangen. Alternativ kann im Seitenraum dem Verlauf des Rechtsabbiegers gefolgt werden in die Wiesenstraße zu gelangen. Nach Osten kann in die Kupferstraße, wo Radfahrende im Mischprinzip mit dem motorisierten Verkehr geführt werden, gefahren werden.

In westlicher Richtung werden die Radfahrenden direkt im Seitenraum geführt. Vor der Gleisquerung kann alternativ in Richtung Berkel abgebogen werden, diese Verbindung führt unter den Gleisen hindurch. Diese wichtige Radverbindung führt direkt am Vorhaben vorbei.

Wiesenstraße – Strecke / Zufahrt Süd

Radfahrende werden im südlichen Verlauf der Wiesenstraße auf der Fahrbahn mit Schutzstreifen geführt. In der Knotenzufahrt, auf Höhe des Jakobiwalls werden die Radfahrenden auf den gemeinsamen und in beide Richtungen freigegebenen Geh-/ Radweg geführt. Die Radfahrenden in südlicher Fahrtrichtung werden später auf die Fahrbahn geführt.

Gerichtswall / Gerichtswall – Zufahrt Nord

Der Gerichtswall ist als Parallelfahrbahn zum Gerichtsring für den Radverkehr aus der Seite des Vorhabens vorgesehen. Hier werden teilweise Anwohnerverkehre zugelassen, in den Knotenzufahrten wird dann der Radverkehr aber auf dem gemeinsamen Geh-/Radweg oder einem separaten Radweg geführt. Dabei sind die Furten breit angelegt.



Abbildung 10: Radverkehrsanlagen in der Zufahrt Kupferstraße (Blickrichtung Westen)

An dem zu untersuchenden Knotenpunkt liegt eine Radverkehrsbelastung von 500 Radfahrenden im Zeitraum zwischen 7:00 und 9:00 Uhr und 401 Radfahrenden im Zeitraum zwischen 15:00 und 18:00 Uhr vor. In der Erhebung am Morgen zwischen 7:00 und 9:00 Uhr ist die Radverkehrsbelastung am höchsten. Hierbei wird unterstellt, dass ein Großteil den Schülerverkehren zuzuordnen ist.

Von dem geplanten Neubau „Kupfergärten“ in Coesfeld sind Neuverkehre des Radverkehrs nur in geringen Mengen zu erwarten. Der Anteil des Radverkehrsanteil für die Nutzungsgruppe Tagespflege ist als vernachlässigbar einzustufen. Die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes wird von den Neuverkehren des Bauvorhabens nicht beeinflusst.

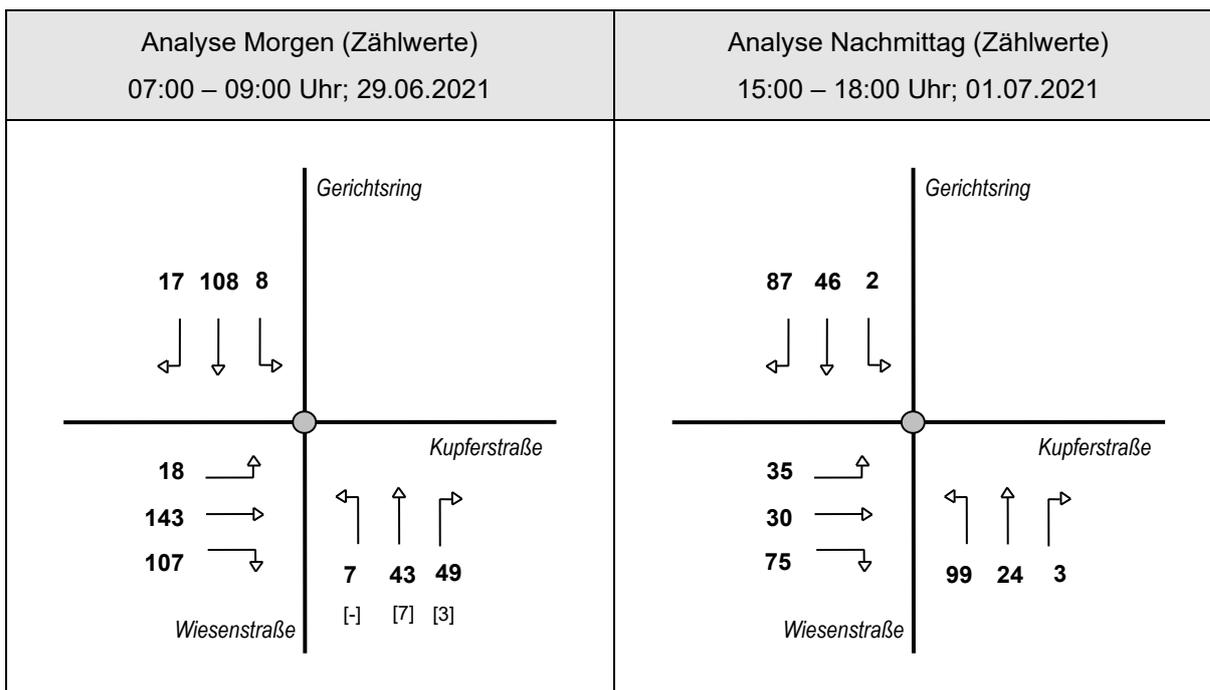


Abbildung 11: Analyse-Fahrradbelastung am Knotenpunkt Gerichtswall/ Kupferstraße/ Wiesenstraße in den Spitzenstunden - Ergebnisse der Verkehrszählung vom 29. Juni 2021 und 01. Juli 2021

Die geplante Zufahrt zum Bauvorhaben liegt am Gerichtswall und führt auf den Gerichtswall. Hierbei wird der Gerichtswall gekreuzt. In der Bestandssituation können Pkw diesen Bereich befahren, so dass diese Situation bei den Radfahrenden und Fußgängern bereits bekannt ist. Als problematisch können teilweise Radfahrende entgegen der vorgesehenen Fahrtrichtung auftreten. Dies stellt ein mögliches Verkehrssicherheitsproblem dar. Da in der bestehenden Situation keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen für den Radverkehr getroffen wurden, ist bei der neu geplanten Zufahrt die Erkennbarkeit für einen möglichen Zweirichtungsverkehr hervorzuheben.

Hierzu können unterschiedliche Ansätze für Maßnahmen vorgesehen werden:

- Beschilderungen in der Zu- und Ausfahrt mit Hinweis auf querende Radfahrer
- Hervorhebung des Radverkehrs durch farbliche Oberfläche sowie Piktogramme mit dem Sinnbild „Radfahrer“
- Steuerungsmöglichkeiten für den Radverkehr / Pkw an der geplanten Zufahrt durch eine bedarfsgerechte Lichtsignalanlage.

9. ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

In der Stadt Coesfeld ist der Bau des Neubau Projekt Kupfergärten Coesfeld geplant. Die Kfz-seitige Erschließung des Vorhabens ist mit einer Anbindung an den Gerichtsring geplant. Im Zuge des Genehmigungsverfahrens ist der Nachweis einer angemessenen Verkehrserschließung zu erbringen. Hierzu ist die Vorbelastung der umgebenden Verkehrsanlagen zu ermitteln und mit den Neuverkehren des geplanten Bauvorhabens zu maßgebenden Prognose-Verkehrsbelastungen zu überlagern. Auf der Basis der Prognose-Frequenzen ist dann die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität des unmittelbar betroffenen Knotenpunktes Gerichtsring / Friedhofsallee zu bewerten.

Zur Beschreibung der bestehenden Verkehrssituation wurde an dem unmittelbar betroffenen Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße am Dienstag, den 29. Juni 2021 im Zeitraum 7.00 und 9.00 Uhr und am Donnerstag, den 01. Juli 2021 im Zeitraum 15.00 und 18.00 Uhr Verkehrszählungen durchgeführt.

Grundlage der Abschätzung der verkehrlichen Auswirkungen des geplanten Vorhabens sind die mit Schreiben vom 02. Juni 2021 vom Immobilienbüro Schoo übermittelten Nutzungsvorgaben. Für das Vorhaben sind Nutzungen aus den Bereichen Wohnen, Gastronomie und Tagespflege vorgesehen.

Wohnen: 1.576,00 m² NF

Tagespflege: 210,00 m² NF

Gastronomie:..... 70,00 m² NF

In der Überlagerung der Kfz-Frequenzen aus den verschiedenen Nutzungsbereichen ergeben sich auf der Basis der im Rahmen der Verkehrserzeugung zugrunde gelegten Berechnungsansätze und Annahmen als Tagesgesamtbelastung ein Zusatzaufkommen von 160 Kfz/Tag, aufgeteilt nach den Nutzungsgruppen Wohnen mit 116 Kfz/Tag und Tagespflege mit 44 Kfz/Tag.

Für den Nutzungsbereich Gastronomie werden im Sinne der Verkehrserzeugungsberechnungen explizit keine eigenständigen Kfz-Frequenzen in Ansatz gebracht. Im vorliegenden Fall handelt es sich bei der Nutzungsgruppe Gastronomie um ein Café, welches verstärkt von Beschäftigten der Tagespflege sowie Bewohnern und Besuchern der neu geplanten Wohnungen frequentiert wird. Es ist nicht zu erwarten, dass von dem neu geplanten Café Zusatzverkehre ausgehen.

Die den Leistungsfähigkeitsberechnungen und Bewertungen zugrunde gelegten Prognose-Verkehrsbelastungen ergeben sich durch die Überlagerung der Kfz-Frequenzen aus dem Lastfall Prognose-Null 2035 (Zählwerte vom 29. Juni 2021 zuzüglich einer pauschalen Erhöhung um 10%) mit den zuvor ermittelten Zusatzverkehren des geplanten Vorhabens an einem Normalwerktag.

Als Tagesgesamtbelastung ergibt sich ein Zusatzaufkommen von 160 Kfz/Tag, aufgeteilt nach den Nutzungsgruppen Wohnen mit 116 Kfz/Tag und Tagespflege mit 44 Kfz/Tag. In den maßgeblich zu betrachtenden Spitzenstunden eines Normalwerktages werden folgende Verkehrszunahmen angesetzt.

	Prognose-Null 2035	Zusatzerkehr	Prognose	Zunahme
Morgenspitze	942 Kfz/h	29 Kfz/h	971 Kfz/h	3,1 %
Nachmittagsspitze	1.487 Kfz/h	31 Kfz/h	1.518 Kfz/h	2,1 %

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

Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße

Als Grundlage der Leistungsüberprüfung wird das Festzeiterersatzprogramm für P1 mit einer Umlaufzeit von 90 sec und einem 2-Phasen-System (Anhang 2) herangezogen.

Die detaillierten Leistungsfähigkeitsberechnungen verdeutlichen, dass in der Vorbelastung in nahezu allen Knotenzufahrten mit den zugrunde gelegten Freigabezeiten angemessene Verkehrsqualitäten gewährleistet werden können.

Der Schwellenwert einer ausreichenden Verkehrsqualität von 70 sec/Fz mittlerer Wartezeit wird in jedem Verkehrsstrom bzw. Signalgruppe deutlich unterschritten.

Bedingt durch die geplanten Nutzungen werden sich die Verkehrsbelastungen in den betroffenen Verkehrsströmen zwangsläufig erhöhen. Diese Zunahmen der Kfz-Frequenzen führen jedoch zu keinen kritischen Verkehrsqualitäten. Lediglich der Linksabbieger aus der Zufahrt Gerichtsring verändert sich in der Prognose-Verkehrsbelastung durch eine geringe Zunahme der mittleren Wartezeit von Qualitätsstufe B auf C

In der verkehrstechnischen Gesamtbetrachtung führen die zugrunde gelegten Zusatzverkehre aus dem geplanten Vorhaben zu kaum einer veränderten Verkehrsqualität des Knotenpunktes Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße gegenüber der bereits bestehenden Verkehrssituation.

Im Zusammenhang mit der Realisierung der Kupfergärten Coesfeld muss demnach keine Überprüfung und Anpassung der Signalsteuerung am Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße vorgenommen werden.

Gerichtsring / Zufahrt Neubau

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit der Zufahrt Kupfergärten des geplanten Neubaus an den Gerichtsring wird eine Verkehrsregelung „Rechts-rein / Rechts-raus“ mit einer Vorfahrtsregelung und folgender Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt:

Nördliche Zufahrt Gerichtsring:

- kombinierte Geradeaus- / Rechtsabbiegespur

Südliche Zufahrt Gerichtsring:

- Geradeausfahrspur

Zufahrt geplanter Neubau (Vorfahrt achten):

- Rechtseinbiegespur

Für den wartepflichtigen Rechtseinbiegestrom bei der Ausfahrt von den Parkieranlagen des geplanten Neubaus ergibt sich in der Nachmittagsspitzenstunde nur eine geringe mittlere Wartezeit

von ca. 6,3 sec/Fz. Bei einer Betrachtung als Einzelknoten kann die Mehrzahl der ausfahrenden Verkehrsteilnehmer den Einmündungsbereich nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesem Verkehrsstrom ist nach den HBS-Berechnungen als sehr gut (Stufe A) zu bezeichnen.

Darüber hinaus weist die Berechnung für die Nachmittagsspitzenstunde für den wartepflichtigen Rechtseinbiegestrom in der Prognose eine Kapazitätsreserve von 575 Fz/h sowie eine geringe 95%-Rückstaulänge von nur einer Fahrzeuglänge (6 m) auf.

Der Einmündungsbereich Gerichtswall / Zufahrt Neubau Kupfergärten ist daher unter Beachtung der eingeschränkten Fahrbeziehungen mit der Verkehrsregelung „Rechts-rein / Rechts-raus“ mit einer Vorfahrtregelung ausreichend leistungsfähig.

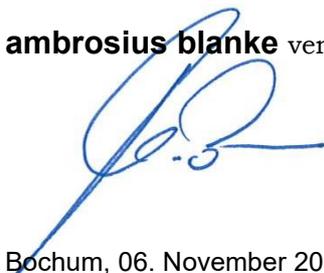
Die geplante Zufahrt zum Bauvorhaben liegt am Gerichtswall und führt auf den Gerichtswall. Hierbei wird der Gerichtswall gekreuzt. In der Bestandssituation können Pkw diesen Bereich befahren, so dass diese Situation bei den Radfahrenden und Fußgängern bereits bekannt ist. Als problematisch können teilweise Radfahrende entgegen der vorgesehenen Fahrtrichtung auftreten. Dies stellt ein mögliches Verkehrssicherheitsproblem dar. Da in der bestehenden Situation keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen für den Radverkehr getroffen wurden, ist bei der neu geplanten Zufahrt die Erkennbarkeit für einen möglichen Zweirichtungsverkehr hervorzuheben.

Hierzu können unterschiedliche Ansätze für Maßnahmen vorgesehen werden:

- Beschilderungen in der Zu- und Ausfahrt mit Hinweis auf querende Radfahrer
- Hervorhebung des Radverkehrs durch farbliche Oberfläche sowie Piktogramme mit dem Sinnbild „Radfahrer“
- Steuerungsmöglichkeiten für den Radverkehr / Pkw an der geplanten Zufahrt durch eine bedarfsgerechte Lichtsignalanlage.

Zusammengefasst und abschließend ergeben sich aus rein verkehrstechnischer Sicht unter Berücksichtigung der vorgegebenen Nutzungskenngrößen und den zugrunde gelegten Berechnungsansätzen sowie den genannten Hinweisen und Empfehlungen keine Bedenken gegen das geplante Vorhaben „Neubau Projekt Kupfergärten“ in Coesfeld.

ambrosius blanke verkehr.infrastruktur



Bochum, 06. November 2024

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

1	Lage des Plangebietes und des zu betrachtenden Knotenpunktes mit Bezug zum umgebenden Straßennetz	2
2	Auswirkungen der Corona-Pandemie 2020 auf den Straßenverkehr an 348 Dauerzählstellen (DZ) und Achslastmessstellen (AMS) auf BAB	6
3	Rückgang des Straßenverkehrs in der Corona-Krise auf Bundesfernstraßen in NRW	7
4	Analyse-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße in den Spitzenstunden	9
5	Vorbelastung am Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße in den Spitzenstunden	9
6	Städtebauliches Konzept (<i>Architekturbüro Bodem</i>)	15
7	Prognose-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße in den Spitzenstunden	21
8	Bezeichnung der Kfz-Signalgruppen am Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße	31
9	Kfz-Grünzeiteinstellungen am Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße	32
10	Radverkehrsanlagen in der Zufahrt Kupferstraße (Blickrichtung Westen)	35
11	Analyse-Fahrradbelastung am Knotenpunkt Gerichtsring/ Kupferstraße/ Wiesenstraße in den Spitzenstunden	36

VERZEICHNIS DER TABELLEN

1	ANALYSE-Verkehrsbelastungen in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt.....4 Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße	4
2	Rückgang des Verkehrs aufgrund der Corona-Pandemie im Vergleich zum.....6 von Corona unbeeinflussten Verkehr	6
3	Tagesverteilung des Zusatzverkehrs für den Neubau.....17 bei vollständiger Entwicklung mit 21 Wohneinheiten	17
4	Prozentuale Anteile je Stunden am Tagesverkehr der Werktage Di – Do für Pkw und24 Lkw für unterschiedliche Tagesganglinien – Typen (<i>Schmitt, 1996</i>)	24
5	Grenzwerte der mittleren Wartezeit für Fahrzeugverkehr auf der Fahrbahn26 an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen für verschiedene Qualitätsstufen	26
6	Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage27 mit Rechts-vor-Links-Regelung für verschiedene Qualitätsstufen	27
7	Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage.....27 für verschiedene Qualitätsstufen	27
8	Grenzwerte der Kapazitätsreserven für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage.....30 für verschiedene Qualitätsstufen auf Basis der rechnerisch ermittelten Kapazitätsreserven nach dem AKF-Verfahren	30
9	Kenngößen des Verkehrsablaufs am signalisierten Knotenpunkt33 Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße	33

LITERATURHINWEISE

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

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

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

Gleue, 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.

Institut der deutschen Wirtschaft

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

Schmidt, G.

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

VERZEICHNIS DES ANHANGS

- ANHANG 1:** Analyse - Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße - Ergebnisse der Verkehrszählung vom 29. Juni 2021 und 01. Juli 2021:
- Abbildung 1: 7.00 - 8.00 Uhr
Abbildung 2: 8.00 - 9.00 Uhr
Abbildung 3: 7.45 - 8.45 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: 16.15 - 17.15 Uhr (Nachmittagsspitze)
- ANHANG 2:** Signaltechnische Unterlagen zum Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße
- Abbildung 1: Signallageplan
Abbildung 2: Festzeitprogramm für P1 (Tagesprogramm)
- ANHANG 3:** HBS-Leistungsfähigkeitsberechnung Lichtsignalanlage
Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße
- Anhang 3a: Vorbelastung Nachmittagsspitze
Anhang 3b: Prognose Nachmittagsspitze
- ANHANG 4:** HBS-Berechnung Vorfahrt
Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße

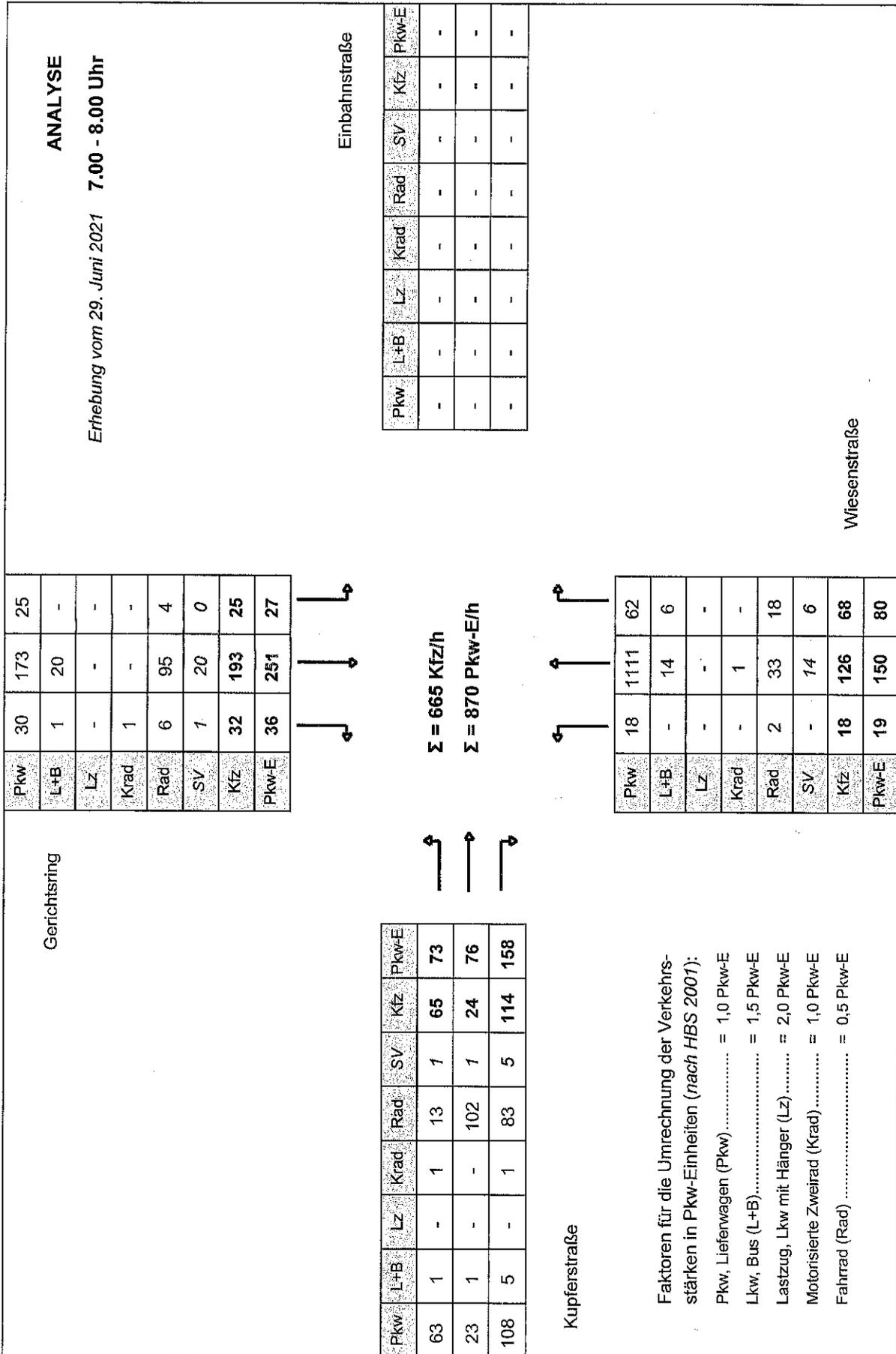


Abbildung 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße im Zeitraum 07.00 - 08.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 29. Juni 2021

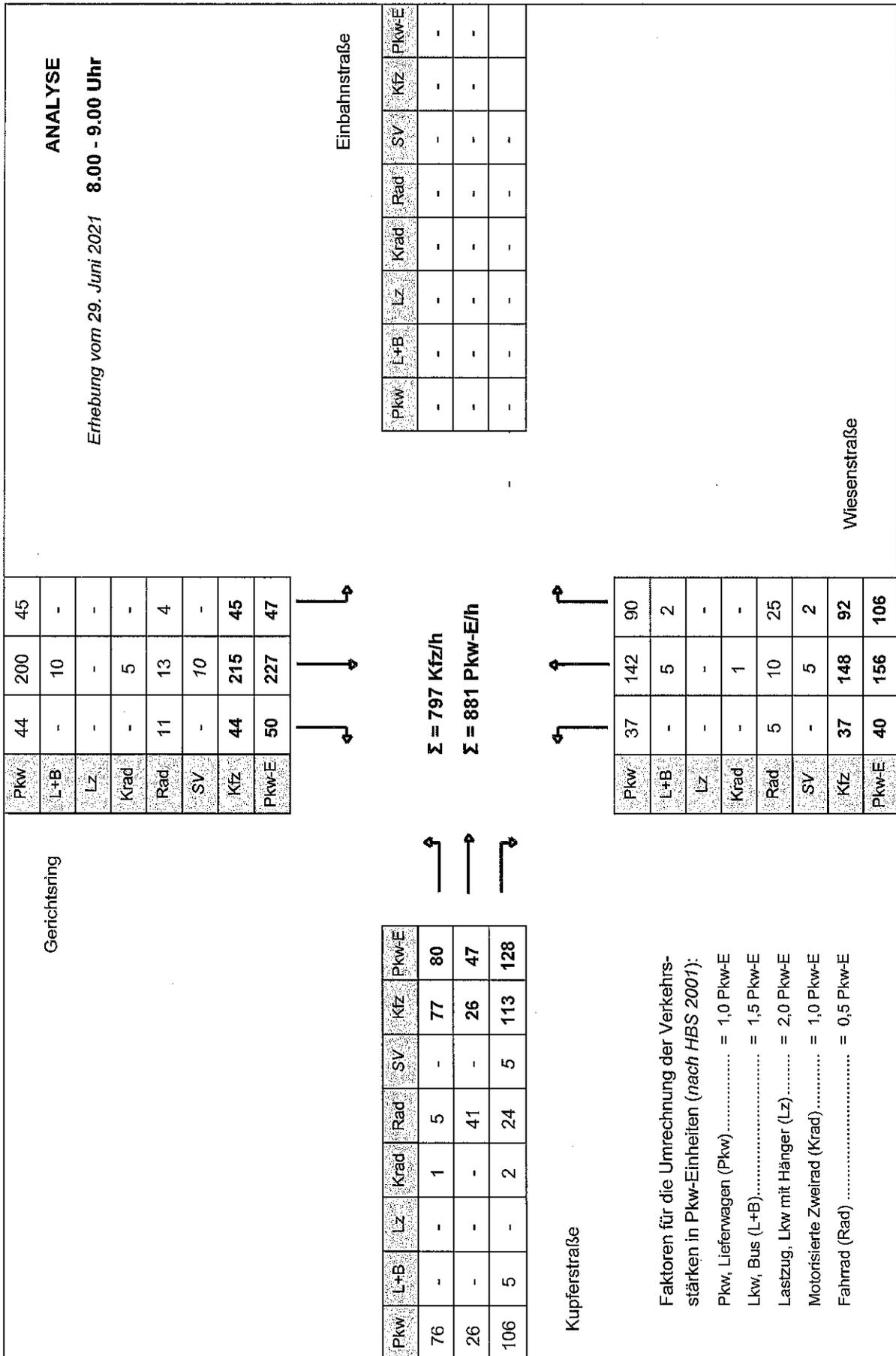


Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße im Zeitraum 08.00 - 09.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 29. Juni 2021

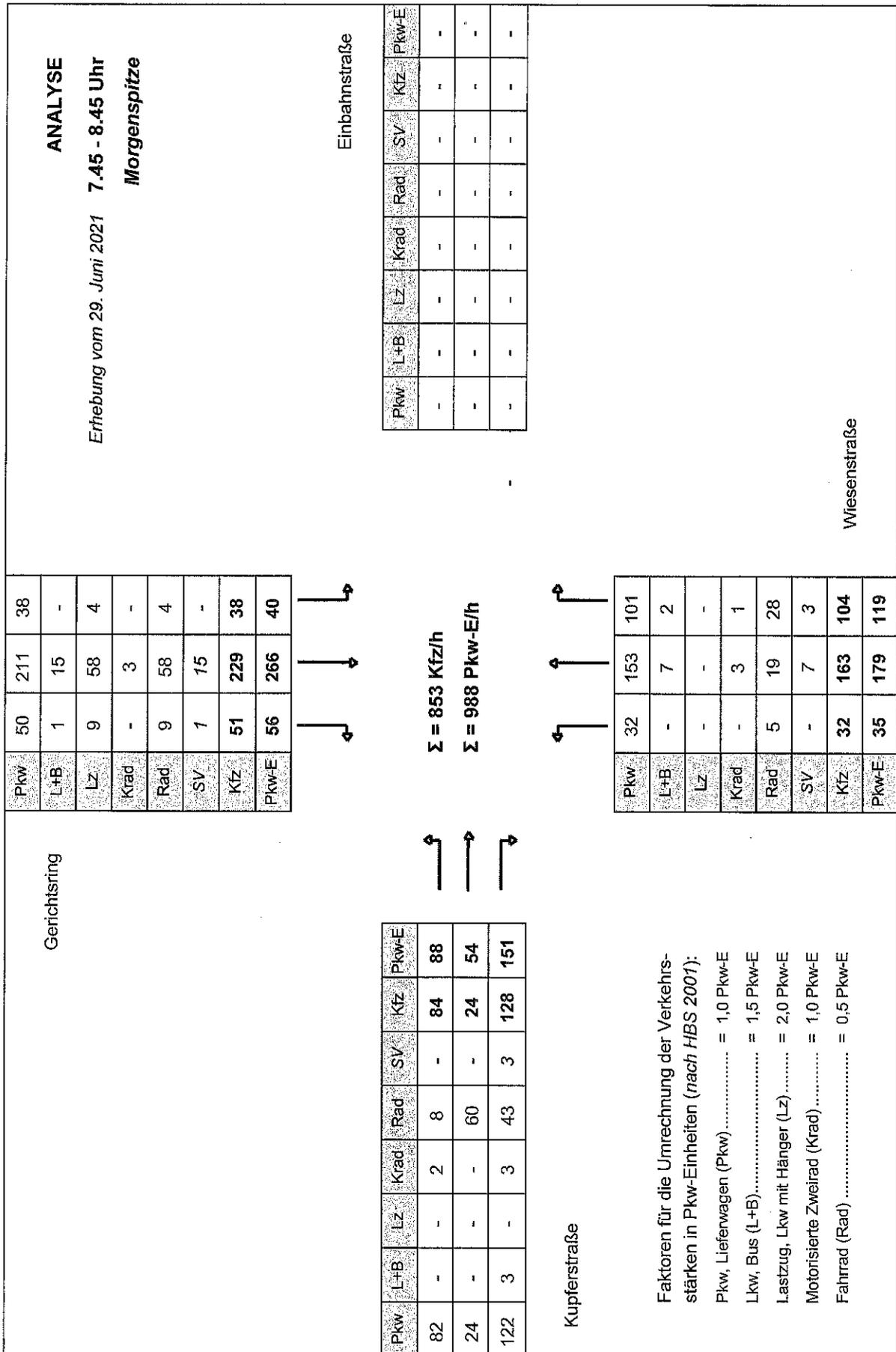


Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße im Zeitraum 07.45 - 08.45 Uhr (Morgenspitze)
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 29. Juni 2021

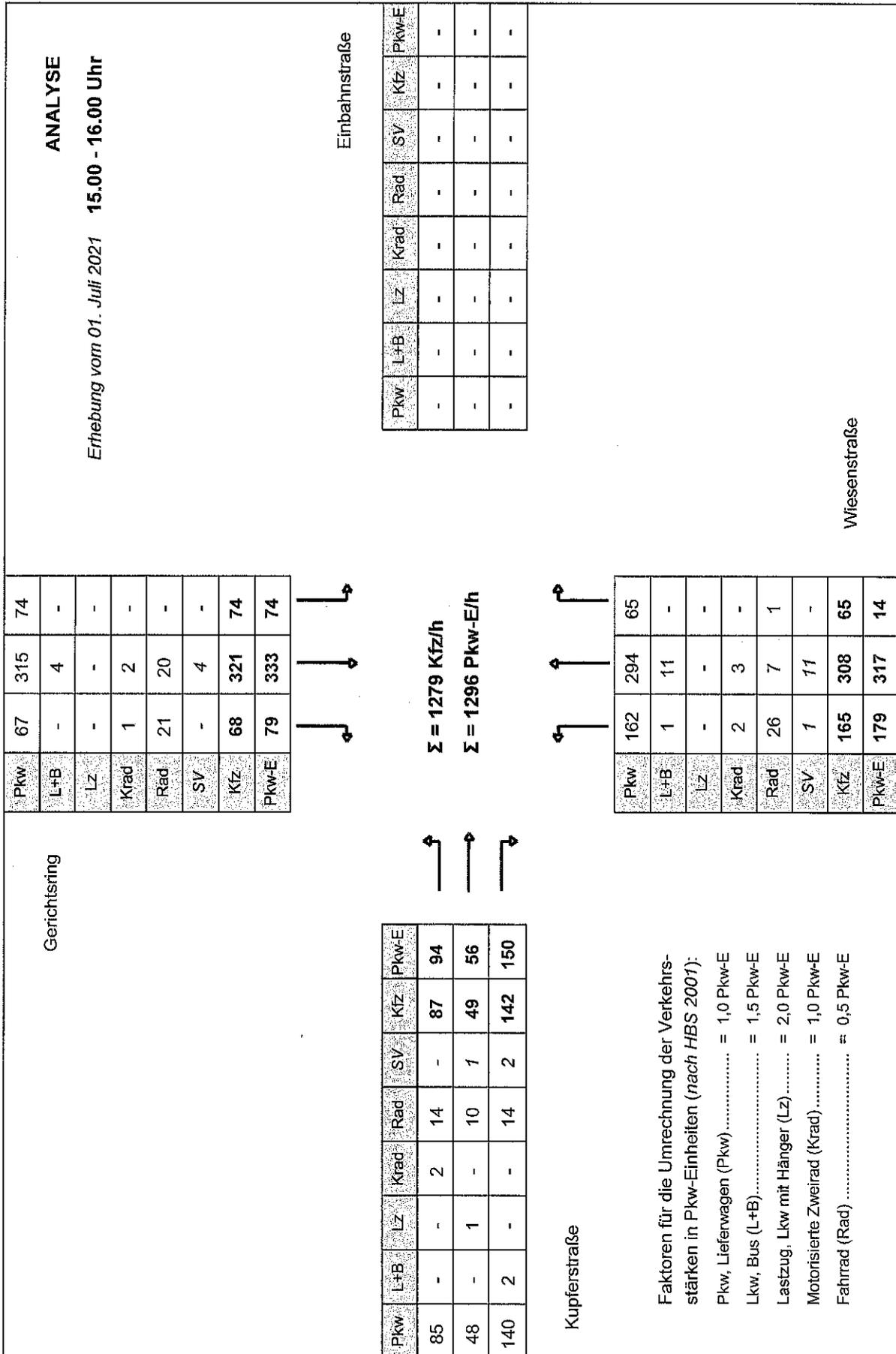


Abbildung 4: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße im Zeitraum 15.00 - 16.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 01. Juli 2021

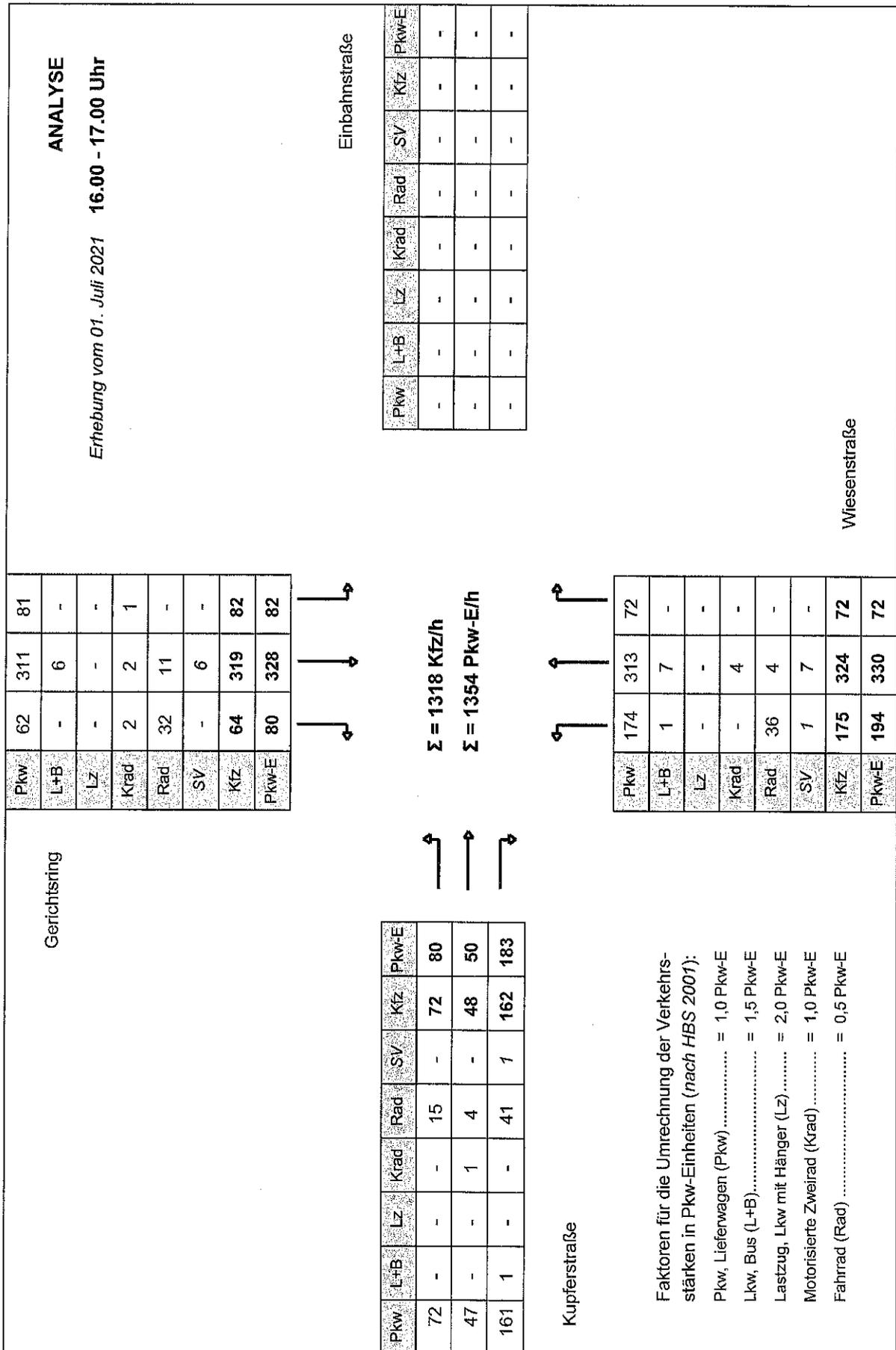


Abbildung 5: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße im Zeitraum 16.00 - 17.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 01. Juli 2021

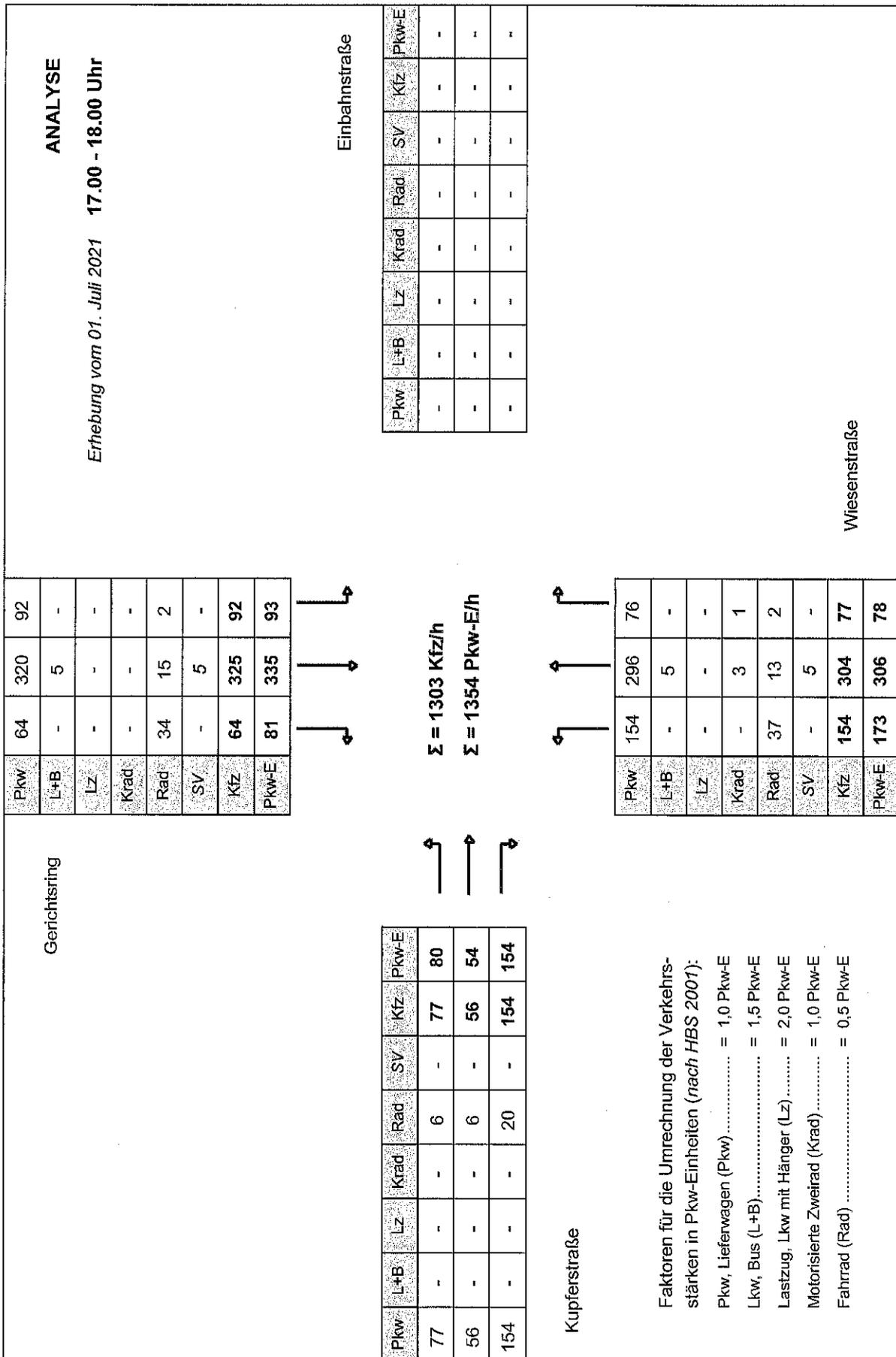


Abbildung 6: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße im Zeitraum 17.00 - 18.00 Uhr
 Ergebnisse der Verkehrszählung vom 01. Juli 2021

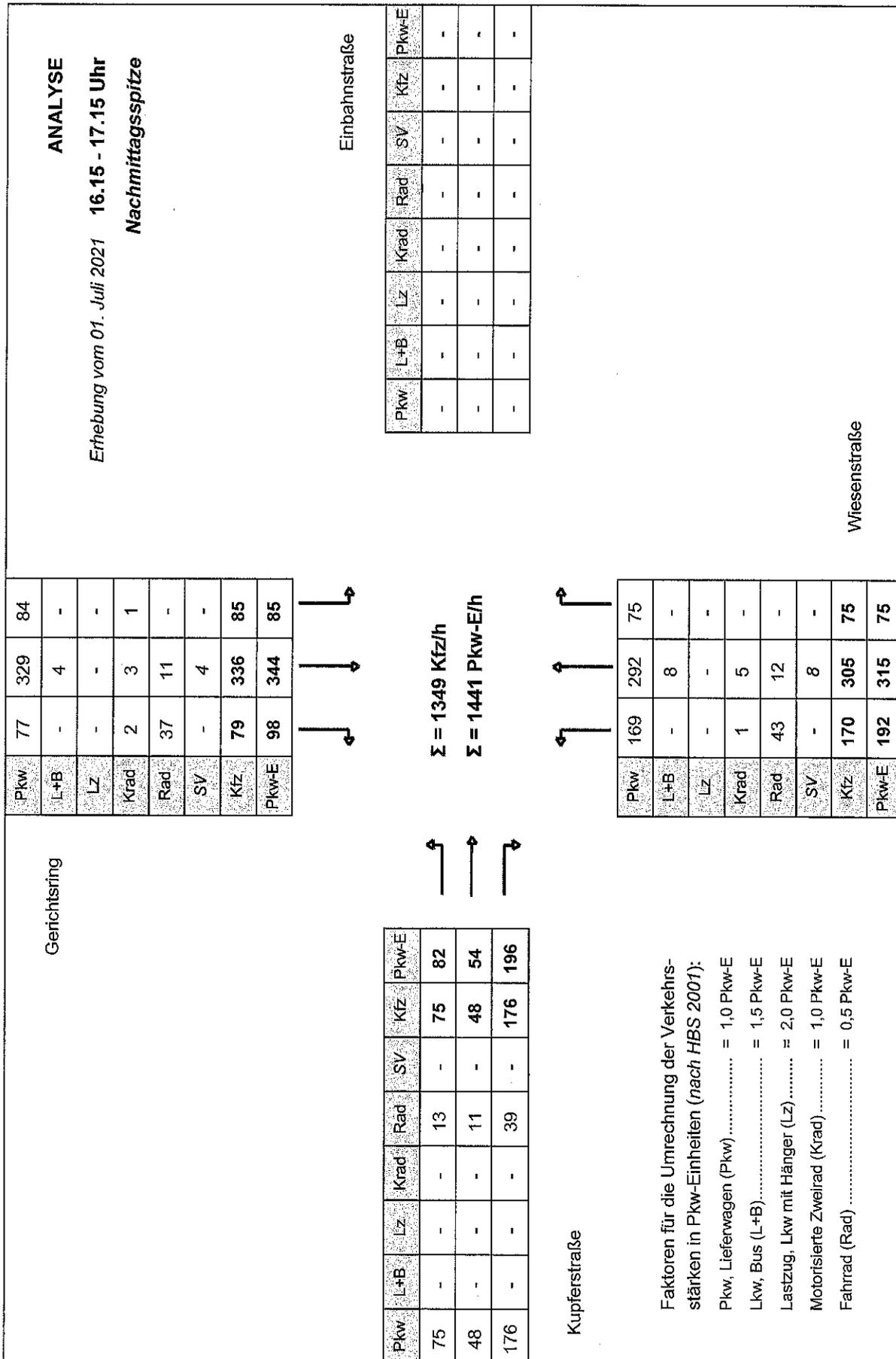


Abbildung 7: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße im Zeitraum 16.15 - 17.15 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 01. Juli 2021

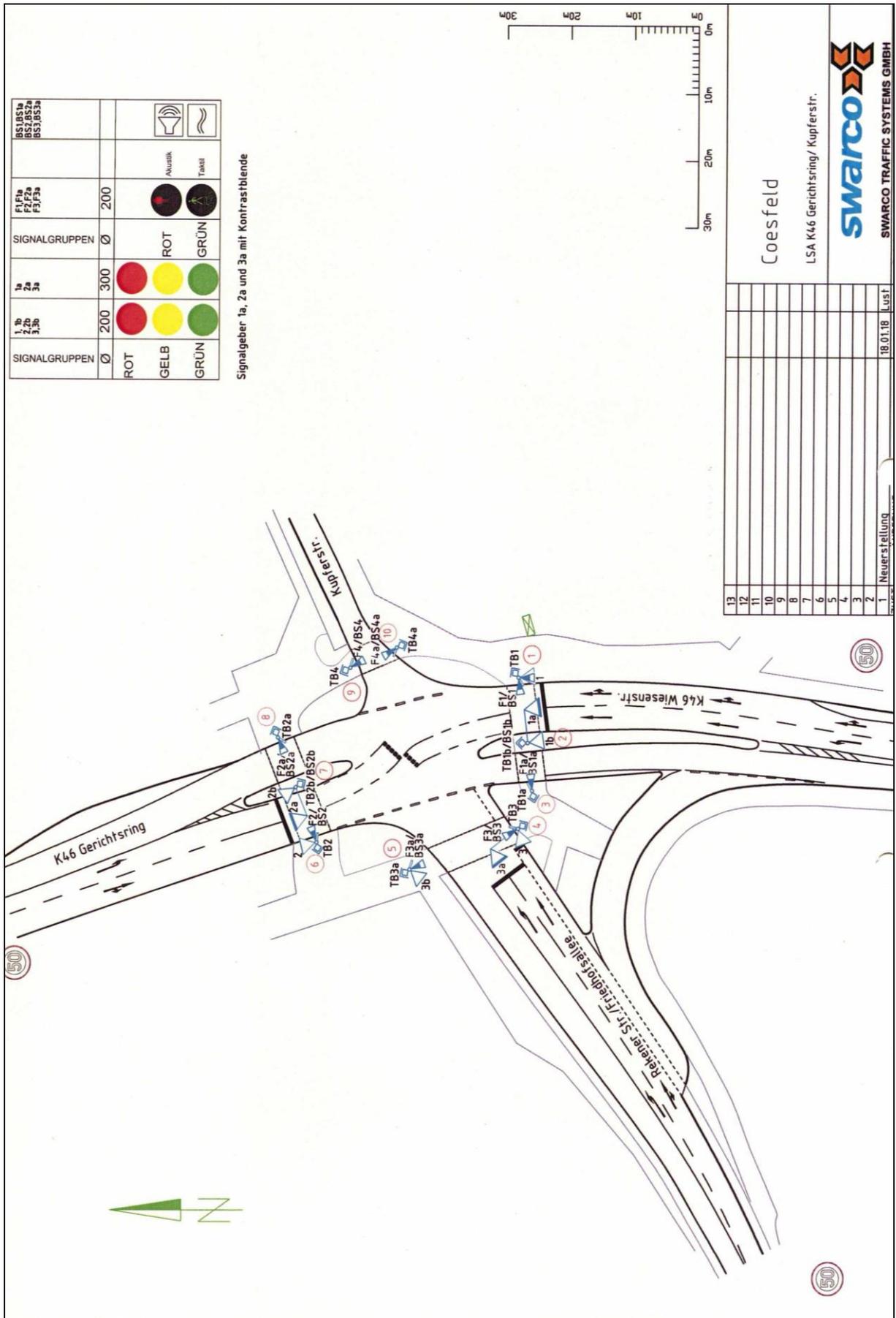
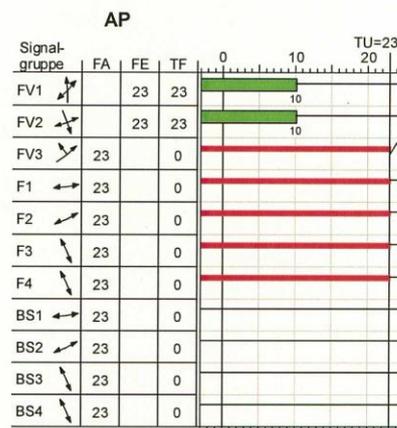
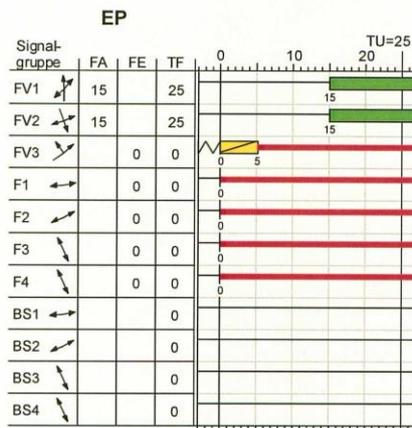
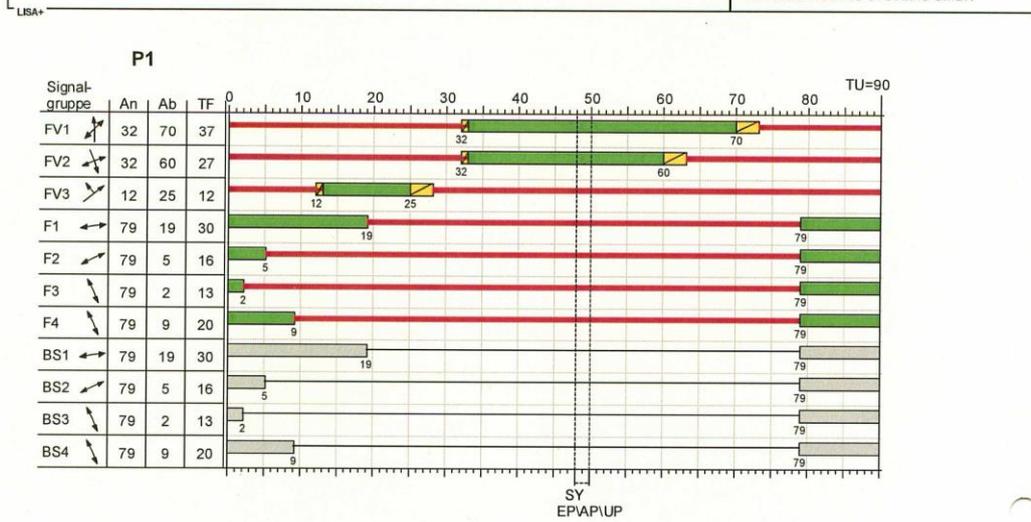


Abbildung 1: Signaltechnische Unterlagen zum Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße
Signallageplan

Signalzeitenpläne

SWARCO TRAFFIC SYSTEMS GMBH



Knotenpunkt	Coesfeld, LSA "K46 (Gerichtsring) / Kupferstraße"		
Variante	V01 - Ersterstellung für Actros-Steuergerät		
Bearbeiter	V. Tissen	Status	Entwurf
Abzeichnung		Datum	29.01.2018
		Blatt	12

Abbildung 2: Signaltechnische Unterlagen zum Knotenpunkt Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße
Festzeitprogramm für P1 (Tagesprogramm)

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Ausgangsdaten																	
Projekt:		Kupfergärten Coesfeld															
Stadt:		Coesfeld															
Knotenpunkt:		Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße															
Zeitraum:		Vorbelastung Nachmittagsspitze															
Bearbeiter:																	
T _z =		19	[s]	f _{in} =			1,100	[-]	T =		1,0	[h]					
Ifd. Nr.	Bez.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	q _{Kfz}	b	R	s	t _B	q _S	t _{F,min}	t _{F,const}	Bemerkungen	
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[Kfz/h]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[s]	[s]		
		{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}
Phase 1																	
1	K1M					419	2,1	419			0,0					38	Mischfahrstreifen
2	K1L					187	0,0	187			0,0					38	LA mit Durchsetzen
3	K2M					457	1,0	457			0,0					28	Mischfahrstreifen
4	K2L					94	0,0	94			0,0					28	LA mit Durchsetzen
5																	
6																	
7																	
Phase 2																	
8	K3					53	0,0	53			0,0					13	
9	K3L					83	0,0	83			0,0					13	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
Phase 3																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
Phase 4																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
Phase 5																	
25																	
26																	
27																	
Phase 6																	
28																	
29																	
30																	

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:		Kupfergärten Coesfeld												
Stadt:		Coesfeld												
Knotenpunkt:		Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße												
Zeitabschnitt:		Vorbelastung Nachmittagsspitze												
Bearbeiter:														
												t _u = 90 [s]		
												t _F = 38 [s]		
												f _{in} = 1,100 [-]		
Ausgangsdaten														
Richt.	q _{LV} [Kfz/h]	q _{Lkw+Bus} [Kfz/h]	q _{Lkwk} [Kfz/h]	q _{SV} [Kfz/h]	q _{Kfz} [Kfz/h]	SV [%]	b [m]	R [m]	s [%]	t _B [s]	q _S [Kfz/h]	C	Bez./Bem.	
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
RA					336	2,7	4,00	20,00	0,0				K1M	
LA					83	0,0	4,00	20,00	0,0				Wiesenstraße	
													Süd	
Einzelströme														
Richt.	q _{Kfz} [Kfz/h]	a	f _{SV} [-]	f _B [-]	f _R [-]	f _S [-]	f ₁ [-]	f ₂ [-]	t _B [s]	q _S [Kfz/h]	C	Bez./Bem.		
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
RA	336	0,8019	1,024	1,000		1,000	1,000	1,000	1,844	1953	846			
LA	83	0,1981	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,800	2000	867			
Mischfahrstreifen														
q _{Kfz} [Kfz/h]	f _{SV} [-]	q _{S,M} [Kfz/h]	C _M [Kfz/h]	x	f _A [-]	N _{GE} [Kfz]	t _{W,G} [s]	t _{W,R} [s]	t _W [s]	QSV [-]	N _{MS} [Kfz]	S [%]	N _{MS,S} [Kfz]	L _S [m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
419	1,019	1962	850	0,4929	0,4333	0,589	18,4	2,5	20,9	B	8,137	95	12,961	79
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger														

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:	Kupfergärten Coesfeld													
Stadt:	Coesfeld													
Knotenpunkt:	Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße													
Zeitabschnitt:	Vorbelastung Nachmittagsspitze													
Bearbeiter:														
												$t_u =$	90 [s]	
												$t_f =$	28 [s]	
												$f_{in} =$	1,100 [-]	
Ausgangsdaten														
Richt.	q_{LV} [Kfz/h]	$q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h]	q_{Lkwk} [Kfz/h]	q_{SV} [Kfz/h]	q_{Kfz} [Kfz/h]	SV [%]	b [m]	R [m]	s [%]	t_b [s]	q_s [Kfz/h]	C [Kfz/h]	Bez./Bem.	
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
RA					370	1,0	3,50		0,0				K2M	
LA					87	0,0	3,50	15,00	0,0				Gerichtsring	
													Nord	
Einzelströme														
Richt.	q_{Kfz} [Kfz/h]	a	f_{SV} [-]	f_b [-]	f_R [-]	f_s [-]	f_1 [-]	f_2 [-]	t_b [s]	q_s [Kfz/h]	C	Bez./Bem.		
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
RA		0,8096	1,009	1,000		1,000	1,000	1,000	1,816	1982	639			
LA		0,1904	1,000	1,000	1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	599			
Mischfahrstreifen														
q_{Kfz} [Kfz/h]	f_{SV} [-]	$q_{S,M}$ [Kfz/h]	C_M [Kfz/h]	x	f_A [-]	N_{GE} [Kfz]	$t_{W,G}$ [s]	$t_{W,R}$ [s]	t_W [s]	QSV [-]	N_{MS} [Kfz]	S [%]	$N_{MS,S}$ [Kfz]	L_S [m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
457	1,007	1958	631	0,7244	0,3222	1,868	27,0	10,7	37,6	C	11,969	95	17,820	108
GF Geradeausfahrer	RA Rechtsabbieger	LA Linksabbieger												

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage													
Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken und Ermittlung der maßgebenden Ströme													
Projekt:		Kupfergärten Coesfeld											
Stadt:		Coesfeld											
Knotenpunkt:		Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße											
Zeitabschnitt:		Vorbelastung Nachmittagsspitze											
Bearbeiter:													
B =		0,2721	[-]										
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz} [Kfz/h]	f _{sv} [-]	f _b [-]	f _R [-]	f _s [-]	f ₁ [-]	f ₂ [-]	t _B [s]	q _s [Kfz/h]	q _{Kfz} /q _s [-]	maßg. [-]	Bemerkungen {13}
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
Phase 1													
1	K1M	419	1,024			1,000	1,000	1,000	1,844	1953	0,2146		Mischfahrstreifen
2	K1L	187	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0935		LA mit Durchsetzen
3	K2M	457	1,009			1,000	1,000	1,000	1,816	1982	0,2306	X	Mischfahrstreifen
4	K2L	94	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0470		LA mit Durchsetzen
5													
6													
7													
Phase 2													
8	K3	53	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0265		
9	K3L	83	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0415	X	
10													
11													
12													
13													
14													
Phase 3													
15													
16													
17													
18													
19													
Phase 4													
20													
21													
22													
23													
24													
Phase 5													
25													
26													
27													
Phase 6													
28													
29													
30													

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																	
Projekt:		Kupfergärten Coesfeld															
Stadt:		Coesfeld															
Knotenpunkt:		Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße															
Zeitabschnitt:		Vorbelastung Nachmittagsspitze															
Bearbeiter:																	
t _{ij} =		90	[s]	f _m =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]						
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz}	q _S	t _F	t _F	C	x	f _A	N _{GE}	N _{MS}	S	N _{MS,S}	f _{SV}	L _S	t _w	QSV	Bemerkungen
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
Phase 1																	
1	K1M	419	1953	38	38	846	0,495	0,433	0,595	8,153	95	12,982	1,024	80	20,9	B	Mischfahrstreifen
2	K1L	187	2000	38	38	867	0,216	0,433	0,155	3,078	95	6,045	1,000	36	16,6	A	LA mit Durchsetzen
3	K2M	457	1982	38	28	639	0,716	0,322	1,769	11,833	95	17,650	1,009	107	36,8	C	Mischfahrstreifen
4	K2L	94	2000	38	28	644	0,146	0,322	0,095	1,767	95	4,015	1,000	24	22,2	B	LA mit Durchsetzen
5																	
6																	
7																	
Phase 2																	
8	K3	53	2000	33	13	311	0,170	0,156	0,115	1,264	95	3,166	1,000	19	34,3	B	
9	K3L	83	2000	33	13	311	0,267	0,156	0,207	2,035	95	4,448	1,000	27	35,9	C	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
Phase 3																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
Phase 4																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
Phase 5																	
25																	
26																	
27																	
Phase 6																	
28																	
29																	
30																	
Knotenpunkt																	
Summe:		1293				3618											
gew. Mittelwert:							0,479								27,5		
Maximum:							0,716							107	36,8	C	

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage							
Bedingt verträgliche Linksabbieger							
Projekt:		Kupfergärten Coesfeld					
Stadt:		Coesfeld					
Knotenpunkt:		Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße					
Zeitabschnitt:		Vorbelastung Nachmittagsspitze					
Bearbeiter:							
$f_{in} =$	1,100	Nr.	1	2	3	4	5
Bezeichnung			K1L	K2L			
Bemerkungen							
Berechnungsfall			3	4			
t_U	[s]	{1}	90	90			
LA	q_{LV}	[Kfz/h]	{2}				
	$q_{Lkw+Bus}$	[Kfz/h]	{3}				
	q_{LkwK}	[Kfz/h]	{4}				
	q_{SV}	[Kfz/h]	{5}				
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{6}	187	94		
	SV	[%]	{7}	0,0	0,0		
	b	[m]	{8}	3,25	3,25		
	R	[m]	{9}	15,00	15,00		
	s	[%]	{10}	0,0	0,0		
	L_{LA}	[m]	{11}	50,0	50,0		
	t_F	[s]	{12}	38	28		
	Diagonalgrün?		{13}	nein	nein		
	GV	q_G	[Kfz/h]	{14}	336	370	
q_{RA}		[Kfz/h]	{15}	83	87		
x_{gegen}		[-]	{16}				
n_{gegen}		[-]	{17}	2	2		
$t_{F,gegen}$		[s]	{18}	28	38		
	t_Z	[s]	{19}	9,0	10,0		
LA	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	187	94		
	f_{SV}	[-]	{21}	1,000	1,000		
	f_b	[-]	{22}	1,000	1,000		
	f_R	[-]	{23}	1,075	1,075		
	f_s	[-]	{24}	1,000	1,000		
	f_1	[-]	{25}	1,075	1,075		
	f_2	[-]	{26}	1,000	1,000		
	t_B	[s]	{27}	1,935	1,935		
	q_S	[Kfz/h]	{28}	1860	1860		
	$t_{F,durch}$	[s]	{29}	38	48		
	$t_{F,GF}$	[s]	{30}	0	0		
GV	q_{gegen}	[Kfz/h]	{31}	419	457		
	$m_{s,gegen}$	[Kfz]	{31*}				
			{32}	3,026	2,666		
	$t_{ab,gegen}$	[s]	{32*}				
{33}			6,70	5,97			
LA	C_D	[Kfz/h]	{34}	806	599		
			{35}	31,30	42,03		
	t_V	[s]	{35*}				
			{36}	779	744		
	G_D	[Kfz/h]	{36*}				
			{37}	253	325		
	C_D	[Kfz/h]	{37*}				
			{38}	333	0		
	C_{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0		
	C_{LA}	[Kfz/h]	{40}	587	325		
	x	[-]	{41}	0,319	0,289		
	$q_{S,LA}$	[Kfz/h]	{42}	1353	1008		
	f_A	[-]	{43}	0,315	0,175		
	N_{GE}	[Kfz]	{44}	0,269	0,233		
	$t_{W,G}$	[s]	{45}	23,5	32,3		
	$t_{W,R}$	[s]	{46}	1,7	2,6		
	t_W	[s]	{47}	25,1	34,9		
	QSV	[-]	{48}	B	B		
	N_{MS}	[Kfz]	{49}	3,828	2,275		
	S	[%]	{50}	95	95		
$N_{MS,S}$	[Kfz]	{51}	7,137	4,827			
L_S	[m]	{52}	43	29			

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Ausgangsdaten																	
Projekt:		Kupfergärten Coesfeld															
Stadt:		Coesfeld															
Knotenpunkt:		Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße															
Zeitabschnitt:		Vorbelastung Nachmittagsspitze															
Bearbeiter:																	
T _Z =		19	[s]	f _{in} =			1,100	[-]	T =		1,0	[h]					
lfd. Nr.	Bez.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{sv}	q _{Kfz}	SV	q _{Kfz}	b	R	s	t _B	q _S	t _{F,min}	t _{F,const}	Bemerkungen	
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[Kfz/h]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[s]	[s]		
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}	
Phase 1																	
1	K1M					419	2,1	419			0,0				38	Mischfahrstreifen	
2	K1L					187	0,0	187			0,0				38	LA mit Durchsetzen	
3	K2M					499	1,0	499			0,0				28	Mischfahrstreifen	
4	K2L					97	0,0	97			0,0				28	LA mit Durchsetzen	
5																	
6																	
7																	
Phase 2																	
8	K3					53	0,0	53			0,0				13		
9	K3L					83	0,0	83			0,0				13		
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
Phase 3																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
Phase 4																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
Phase 5																	
25																	
26																	
27																	
Phase 6																	
28																	
29																	
30																	

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:	Kupfergärten Coesfeld													
Stadt:	Coesfeld													
Knotenpunkt:	Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße													
Zeitabschnitt:	Vorbelastung Nachmittagspitze													
Bearbeiter:														
													$t_U = 90$ [s] $t_F = 38$ [s] $f_{in} = 1,100$ [-]	
Ausgangsdaten														
Richt.	q_{LV} [Kfz/h]	$q_{LKW+Bus}$ [Kfz/h]	q_{LKWK} [Kfz/h]	q_{SV} [Kfz/h]	q_{Kfz} [Kfz/h]	SV [%]	b [m]	R [m]	s [%]	t_B [s]	q_S [Kfz/h]	C [Kfz/h]	Bez./Bem.	
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
RA					336	2,1	4,00		0,0				K1M	
LA					83	0,0	4,00	20,00	0,0				Wiesenstraße	
													Süd	
Einzelströme														
Richt.	q_{Kfz} [Kfz/h]	a [-]	f_{SV} [-]	f_B [-]	f_R [-]	f_S [-]	f_1 [-]	f_2 [-]	t_B [s]	q_S [Kfz/h]	C [Kfz/h]	Bez./Bem.		
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
RA	336	0,8019	1,019	1,000		1,000	1,000	1,000	1,834	1963	851			
LA	83	0,1981	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,800	2000	867			
Mischfahrstreifen														
q_{Kfz} [Kfz/h]	f_{SV} [-]	$q_{S,M}$ [Kfz/h]	C_M [Kfz/h]	x [-]	f_A [-]	N_{GE} [Kfz]	$t_{W,G}$ [s]	$t_{W,R}$ [s]	t_W [s]	QSV [-]	N_{MS} [Kfz]	S [%]	$N_{MS,S}$ [Kfz]	L_S [m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
419	1,015	1970	854	0,4908	0,4333	0,584	18,4	2,5	20,8	B	8,123	95	12,943	79
GF Geradeausfahrer	RA Rechtsabbieger	RA Rechtsabbieger	LA Linksabbieger											

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Mischfahrstreifen																
Projekt:	Kupfergärten Coesfeld															
Stadt:	Coesfeld															
Knotenpunkt:	Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße															
Zeitabschnitt:	Vorbelastung Nachmittagsspitze															
Bearbeiter:																
														$t_u =$	90	[s]
														$t_f =$	28	[s]
														$f_{in} =$	1,100	[-]
Ausgangsdaten																
Richt.	q_{LV} [Kfz/h]	$q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h]	q_{LkwK} [Kfz/h]	q_{sv} [Kfz/h]	q_{Kfz} [Kfz/h]	SV [%]	b [m]	R [m]	s [%]	t_b [s]	q_s [Kfz/h]	C [Kfz/h]	Bez./Bem.			
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}			
RA					392	1,0	3,50		0,0				K2M			
LA					107	0,0	3,50	15,00	0,0				Gerichtsring			
													Nord			
Einzelströme																
Richt.	q_{Kfz} [Kfz/h]	a	f_{sv}	f_b	f_r	f_s	f_1	f_2	t_b [s]	q_s [Kfz/h]	C	Bez./Bem.				
GF	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}				
RA	392	0,7856	1,009	1,000		1,000	1,000	1,000	1,816	1982	639					
LA	107	0,2144	1,000	1,000	1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	599					
Mischfahrstreifen																
q_{Kfz} [Kfz/h]	f_{sv} [-]	$q_{s,M}$ [Kfz/h]	C_M [Kfz/h]	x	f_A [-]	N_{GE} [Kfz]	$t_{w,G}$ [s]	$t_{w,R}$ [s]	t_w [s]	QSV [-]	N_{MS} [Kfz]	S [%]	$N_{MS,S}$ [Kfz]	L_S [m]		
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}		
499	1,007	1955	630	0,7922	0,3222	3,005	27,8	17,2	44,9	C	14,359	95	20,767	125		
GF Geradeausfahrer	RA Rechtsabbieger	RA Rechtsabbieger	LA Linksabbieger													

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage													
Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken und Ermittlung der maßgebenden Ströme													
Projekt:		Kupfergärten Coesfeld											
Stadt:		Coesfeld											
Knotenpunkt:		Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße											
Zeitabschnitt:		Vorbelastung Nachmittagsspitze											
Bearbeiter:													
B =		0,2932	[-]										
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz} [Kfz/h]	f _{SV} [-]	f _b [-]	f _R [-]	f _s [-]	f ₁ [-]	f ₂ [-]	t _B [s]	q _S [Kfz/h]	q _{Kfz} /q _S [-]	maßg. [-]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}
Phase 1													
1	K1M	419	1,019			1,000	1,000	1,000	1,834	1963	0,2135		Mischfahrstreifen
2	K1L	187	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0935		LA mit Durchsetzen
3	K2M	499	1,009			1,000	1,000	1,000	1,816	1982	0,2517	X	Mischfahrstreifen
4	K2L	97	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0485		LA mit Durchsetzen
5													
6													
7													
Phase 2													
8	K3	53	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0265		
9	K3L	83	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0415	X	
10													
11													
12													
13													
14													
Phase 3													
15													
16													
17													
18													
19													
Phase 4													
20													
21													
22													
23													
24													
Phase 5													
25													
26													
27													
Phase 6													
28													
29													
30													

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																	
Projekt:		Kupfergärten Coesfeld															
Stadt:		Coesfeld															
Knotenpunkt:		Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße															
Zeitabschnitt:		Vorbelastung Nachmittagsspitze															
Bearbeiter:																	
t _U =		90	[s]	f _{in} =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]						
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz}	q _S	t _F	t _F	C	x	f _A	N _{GE}	N _{MS}	S	N _{MS,S}	f _{SV}	L _S	t _w	QSV	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}	{17}
Phase 1																	
1	K1M	419	1963	38	38	851	0,493	0,433	0,588	8,135	95	12,959	1,019	79	20,9	B	Mischfahrstreifen
2	K1L	187	2000	38	38	867	0,216	0,433	0,155	3,078	95	6,045	1,000	36	16,6	A	LA mit Durchsetzen
3	K2M	499	1982	38	28	639	0,781	0,322	2,763	14,063	95	20,405	1,009	124	43,2	C	Mischfahrstreifen
4	K2L	97	2000	38	28	644	0,151	0,322	0,099	1,827	95	4,112	1,000	25	22,3	B	LA mit Durchsetzen
5																	
6																	
7																	
Phase 2																	
8	K3	53	2000	33	13	311	0,170	0,156	0,115	1,264	95	3,166	1,000	19	34,3	B	
9	K3L	83	2000	33	13	311	0,267	0,156	0,207	2,035	95	4,448	1,000	27	35,9	C	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
Phase 3																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
Phase 4																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
Phase 5																	
25																	
26																	
27																	
Phase 6																	
28																	
29																	
30																	
Knotenpunkt																	
Summe:		1338				3623											
gew. Mittelwert:							0,510								30,2		
Maximum:							0,781							124	43,2	C	

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
Bedingt verträgliche Linksabbieger								
Projekt:		Kupfergärten Coesfeld						
Stadt:		Coesfeld						
Knotenpunkt:		Gerichtsring / Kupferstraße / Wiesenstraße						
Zeitraum:		Vorbereitung Nachmittagspitze						
Bearbeiter:								
f _{in} =		1,100	Nr.	1	2	3	4	5
Bezeichnung				K1L	K2L			
Bemerkungen								
Berechnungsfall				3	4			
t _U	[s]	{1}		90	90			
LA	q _{LV}	[Kfz/h]	{2}					
	q _{Lkw+Bus}	[Kfz/h]	{3}					
	q _{LkwK}	[Kfz/h]	{4}					
	q _{SV}	[Kfz/h]	{5}					
	q _{Kfz}	[Kfz/h]	{6}		187	97		
	SV	[%]	{7}		0,0	0,0		
	b	[m]	{8}		3,25	3,25		
	R	[m]	{9}		15,00	15,00		
	s	[%]	{10}		0,0	0,0		
	L _{LA}	[m]	{11}		50,0	50,0		
	t _F	[s]	{12}		38	28		
	Diagonalgrün?		{13}		nein	nein		
GV	q _G	[Kfz/h]	{14}		336	392		
	q _{RA}	[Kfz/h]	{15}		83	107		
	x _{gegen}	[-]	{16}					
	n _{gegen}	[-]	{17}		2	2		
	t _{F,gegen}	[s]	{18}		28	38		
LA	t _Z	[s]	{19}		9,0	10,0		
	q _{Kfz}	[Kfz/h]	{20}		187	97		
	f _{SV}	[-]	{21}		1,000	1,000		
	f _b	[-]	{22}		1,000	1,000		
	f _R	[-]	{23}		1,075	1,075		
	f _s	[-]	{24}		1,000	1,000		
	f ₁	[-]	{25}		1,075	1,075		
	f ₂	[-]	{26}		1,000	1,000		
	t _B	[s]	{27}		1,935	1,935		
	q _S	[Kfz/h]	{28}		1860	1860		
	t _{F,durch}	[s]	{29}		38	48		
GV	t _{F,GF}	[s]	{30}		0	0		
	q _{gegen}	[Kfz/h]	{31}		419	499		
	m _{s,gegen}	[Kfz]	{32}		3,026	2,911		
			{32*}					
t _{ab,gegen}	[s]	{33}		6,70	6,61			
		{33*}						
LA	C ₀	[Kfz/h]	{34}		806	599		
	t _v	[s]	{35}		31,30	41,39		
			{35*}					
	G _D	[Kfz/h]	{36}		779	708		
			{36*}					
	C _D	[Kfz/h]	{37}		253	304		
			{37*}					
	C _{PW}	[Kfz/h]	{38}		333	0		
	C _{GF}	[Kfz/h]	{39}		0	0		
	C _{LA}	[Kfz/h]	{40}		587	304		
	x	[-]	{41}		0,319	0,319		
	q _{S,LA}	[Kfz/h]	{42}		1353	944		
	f _A	[-]	{43}		0,315	0,164		
	N _{GE}	[Kfz]	{44}		0,269	0,269		
	t _{W,G}	[s]	{45}		23,5	33,2		
	t _{W,R}	[s]	{46}		1,7	3,2		
	t _W	[s]	{47}		25,1	36,4		
QSV	[-]	{48}		B	C			
N _{MS}	[Kfz]	{49}		3,828	2,409			
S	[%]	{50}		95	95			
N _{MS,S}	[Kfz]	{51}		7,137	5,034			
L _S	[m]	{52}		43	30			

Eingabewerte Einmündung innerorts

Knotenpunkt: **A-C** / **B**
Gerichtsring / **Zufahrt Kupfergärten**

Verkehrsdaten: Datum: **Prognose** **Planung**
 Uhrzeit: **Nachmittagsspitze** **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 type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B	4		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4+6		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C	7		<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

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		596	5			---	1,004	604
	3						---	0,000	0
	F12	---	---	---	---	---			
B	4						---	0,000	0
	6		32				---	1,000	32
	F34	---	---	---	---	---			
C	7						---	0,000	0
	8		336	9			---	1,013	350
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: **1,0000**

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts

Knotenverkehrsstärke: 978 Fz/h

Knotenpunkt: A-C /B
Gerichtsring / Zufahrt Kupfergärten

Verkehrsdaten: Datum: Prognose Planung
Uhrzeit: Nachmittagsspitze

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	0,335	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,000	---
B	4 (3)	946	310	1,000	310	0,000	---
	6 (2)	601	576	1,000	576	0,056	---
C	7 (2)	601	648	1,000	648	0,000	1,000
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,194	---

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	601	1,004	1800	1793	0,335	1192	0,0	A
	3	---	---	---	---	---	---	---	---
B	4	---	---	---	---	---	---	---	---
	6	32	1,000	576	576	0,056	544	6,6	A
C	7	---	---	---	---	---	---	---	---
	8	345	1,013	1800	1777	0,194	1432	0,0	A
A	2+3	601	1,004	1800	1793	0,335	1192	0,0	A
B	4+6	32	1,000	576	576	0,056	544	6,6	A
C	7+8	345	1,013	1800	1777	0,194	1432	0,0	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	6	32	1	576	95	0,18	6
C							

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	345	946	10,7	10,7	C
		F2	601				
		F23	---				
B	nein	F23	---	32	0,2	0,2	A
		F3	0				
		F4	32				
		F45	---				
C	nein	F45	---	946	10,7	10,7	C
		F5	601				
		F6	345				
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{Fg,ges}							C

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}							---