

Im Auftrag der



Verkehrsuntersuchung

Bebauungsplan Nr. 153 „Machbarkeitsstudie Wulferhook“ in Coesfeld-Lette



Auftraggeber

Stadt Coesfeld
FB Planen, Bauordnung, Verkehr
Markt 8
48653 Coesfeld

Verfasser

nts Ingenieurgesellschaft mbH
Hansestraße 63
48165 Münster
T. 025 01 27 60 – 0
F. 025 01 27 60 – 33
info@nts-plan.de
www.nts-plan.de

Ansprechpartner

Janis Eschert
T. 025 01 27 60 – 73
janis.eschert@nts-plan.de

Inhalt

1.	Ausgangssituation	4
2.	Aufgabenstellung.....	5
3.	Verkehrsdaten, Analyse-0-Fall 2019.....	6
3.1.	Analyse-0-Fall 2019.....	6
3.2.	Ermittlung der Prognosebelastung – Prognose-0 2035	7
4.	Verkehrserzeugung durch das Vorhaben – Prognose-1 2035.....	8
5.	Leistungsfähigkeit.....	10
6.	Fazit.....	14
7.	Literaturverzeichnis	16

Zusammenfassung

Im Zuge des Bebauungsplans Nr. 153 ist die Neuordnung des Gewerbegebiets Königsbusch in Coesfeld-Lette geplant. Das Vorhaben liegt am südwestlichen Ortseingang an der Bruchstraße und wird durch die Industriestraße erschlossen. Nun soll geprüft werden, ob sich die prognostizierten Verkehre auch über die östlich gelegene Straße Wulferhook abwickeln lassen. Auch östlich des Wulferhook gelegene Gebiete kommen für Wohn- und Gewerbenutzung in Betracht. Für diese soll die weitere Kapazität des Knotenpunktes abgeschätzt sowie der Ausbaustand des Straßenquerschnitts überprüft werden.

Zum Analysezeitpunkt weist der bestehende Knotenpunkt K 48 Bruchstraße / Wulferhook / Beikel die bestmögliche Qualitätsstufe (QSV A) gemäß HBS 2015 in der Morgen- wie in der Nachmittagsspitze auf. Der Prognose-0-Fall 2035 (ohne Vorhaben) berücksichtigt die Erweiterung des Betriebsgeländes Mühle Krampe sowie die Veränderungen infolge des Bebauungsplanes Nr. 158 weiter in Richtung Ortsmitte Lette an der Bruchstraße. Die Qualitätsstufen bleiben mit diesen Entwicklungen auch in Zukunft erhalten, lediglich die Wartezeiten verringern sich minimal.

Für den Prognose-1-Fall 2035 wurde der Neuverkehr (wie bereits im Gutachten von nts in 2019 abgeschätzt) auf die bestehende und die neue Zufahrt zum Betriebsgelände gelegt und entsprechend verteilt. Die Qualitätsstufen bleiben mit Ausnahme der Morgenspitze an der neuen Zufahrt mit der QSV A erhalten. Morgens erhält die Anbindung QSV B. Die Wartezeiten bleiben jedoch weiterhin gering.

Zur Anbindung weiterer Nutzungen kann der Wulferhook mit maximal 380 weiteren Kfz/h belastet werden, bevor der Knotenpunkt Qualitätsstufe E erreicht und die Verkehrsqualität nicht mehr ausreichend ist.

Der Wulferhook ist im Bestand lediglich mit einer 5,5 m breiten Fahrbahn ausgestattet. Für die Anbindung der zukünftigen Nutzungen ist daher der Straßenquerschnitt auf mindestens 16,5 m inklusive Nebenanlagen auszubauen. Hierbei stehen sich die Anforderungen von Wohn- und Gewerbenutzungen gegenüber. Daher ist zu prüfen, ob diese Verkehre getrennt voneinander an die Bruchstraße angebunden werden können. In jedem Fall sind beidseitig Gehwege zum Schutz des Fußverkehrs anzulegen. Sollte ausschließlich der Gewerbeverkehr über den Wulferhook abgewickelt werden, kann der Radverkehr im Mischverkehr geführt werden.

Tabellen

Tabelle 1 - Zusammenfassung Verkehrsbelastung Analyse-0-Fall 2020	6
Tabelle 2 - Zusammenfassung Verkehrsbelastung Prognose-0-Fall 2035.....	7
Tabelle 3 - Zusammenfassung Verkehrsbelastung Prognose-1-Fall 2035.....	9
Tabelle 4 - Beschreibung der Qualitätsstufen gem. HBS 2015 [4]	10
Tabelle 5 - Beschreibung der Qualitätsstufen gem. HBS, vorfahrtgeregelter Knotenpunkt	10
Tabelle 6 - Leistungsfähigkeit Analyse 2019	11

Abbildungen

Abbildung 1 - Übersicht Vorhaben in Coesfeld-Lette [1].....	4
Abbildung 2 - Übersicht Vorhaben an der Bruchstraße	8
Abbildung 3 - Prüfung der Querungsbedingungen für Fußgänger [5]	12
Abbildung 4 - Überprüfung der Linksabbiegeverhältnisse [5]	12

Anlagen

- 01 Knotenstrombelastungspläne
- 02 HBS-Bewertungen

1. Ausgangssituation

Im Zuge des Bebauungsplans Nr. 153 soll überprüft werden, ob die Straße Wulferhook östlich des Plangebietes als Anbindung für bestehendes und zukünftiges Gewerbe sowie Wohnbebauung östlich des Wulferhooks genutzt werden kann.

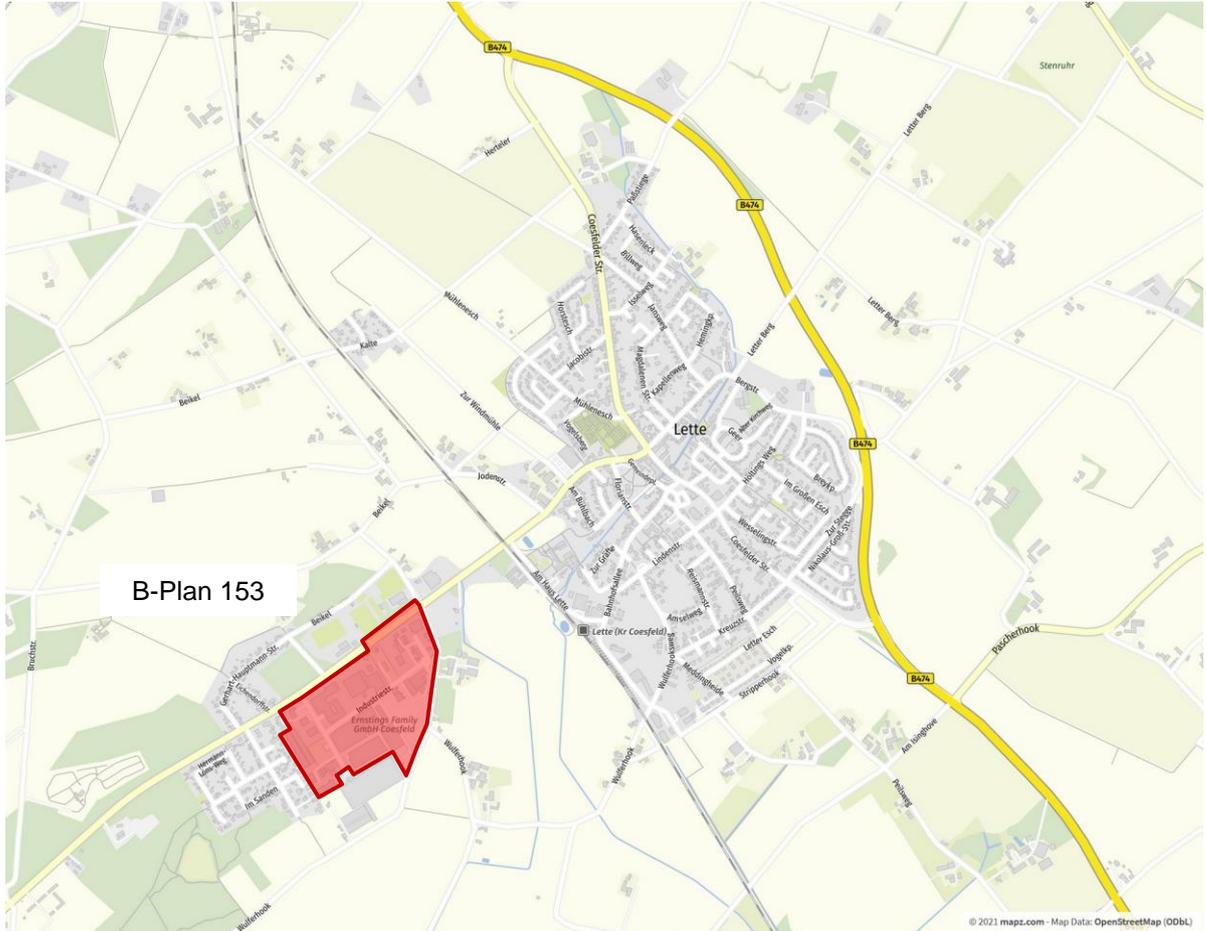


Abbildung 1 - Übersicht Vorhaben in Coesfeld-Lette [1]

Durch die nts Ingenieurgesellschaft mbH ist zu untersuchen, welche verkehrlichen Auswirkungen das Vorhaben auf den Knotenpunkt Wulferhook / Bruchstraße hat und in wie weit der Straßenquerschnitt des Wulferhooks für die höheren Belastungen und neuen Nutzungen geeignet ist.

2. Aufgabenstellung

Folgende Arbeitsschritte wurden durchgeführt:

1. Aufbereitung **Analyse-0-Fall** 2019
2. **Prognose-0-Fall**: Ermittlung der Prognoseverkehrsbelastung 2035 (ohne Vorhaben)
3. **Prognose-1-Fall**: Ermittlung der Prognoseverkehrsbelastung 2035 durch Überlagerung des Prognose-0-Falls mit der Verkehrserzeugung
4. **Leistungsfähigkeitsberechnung** für den Prognose-1-Fall nach HBS 2015

3. Verkehrsdaten, Analyse-0-Fall 2019

Als Datengrundlage dient die Kurzzeitählung, die durch nts am 25.05.2019 von 06:00-10:00, 12:00-14:00 und 15:00-19:00 Uhr an der K 48 Bruchstraße / Wulferhook / Beikel durchgeführt wurde.

Da diese Verkehrsdaten vor der Covid-19-Pandemie erhoben wurden, können diese Daten als unverfälscht und aussagekräftig zugrunde gelegt werden.

Zudem bildete diese Verkehrserhebung bereits die Grundlage zu dem letzten Gutachten „Erweiterung des Betriebsgeländes der Firma Ernsting’s family in Coesfeld-Lette“ [2], welches ebenfalls durch nts erstellt wurde. Zum Zählzeitpunkt bestand eine provisorische Anbindung der südlichen Gewerbeflächen über den Wulferhook. Die Verkehrsmengen wurden ebenfalls erhoben und für den Analysefall am Knotenpunkt abgezogen.

3.1. Analyse-0-Fall 2019

Die erhobenen Verkehrsbelastungen wurden jeweils in 15 Minuten-Blöcken ausgewertet. Die vier aufeinanderfolgenden höchstbelasteten 15 Minuten werden zur jeweiligen Tagesspitzenstunde morgens und nachmittags aufaddiert und sind als Summe über alle Knotenpunktzuflüsse für die Tagesspitzenstunden in Tabelle 1 dargestellt. Die entsprechenden Knotenstrombelastungspläne sind den Anlagen zu entnehmen.

Tabelle 1 - Zusammenfassung Verkehrsbelastung Analyse-0-Fall 2020

		Morgenspitze [Fz/h] Uhrzeit	Nachmittagsspitze [Fz/h] Uhrzeit
KP 1	K 48 Bruchstraße / Wulferhook / Beikel	406 07:30 – 08:30 Uhr	463 15:30 – 16:30 Uhr

Die Verkehrszählung zeigt, dass an dem Knotenpunkt im Bestand in den Tagesspitzenstunden mit einer Verkehrsbelastung von bis zu 460 Kfz/h zu rechnen ist.

3.2. Ermittlung der Prognosebelastung – Prognose-0 2035

Der Prognose-0-Fall beschreibt die zukünftig zu erwartende verkehrliche Entwicklung bis zum Jahre 2035 auf Grundlage der allgemeinen strukturellen Entwicklung in Coesfeld. Die Prognose-0 wird in der Regel für die nächsten 10 bis 15 Jahre betrachtet, sodass eine Planungssicherheit für zukünftige Entwicklungen erreicht werden kann.

Für die allgemeine Verkehrsentwicklung sowie Mehrverkehr durch anliegende Vorhaben wird auf die Zahlen des vorangegangenen Gutachtens zur Neuordnung des Gewerbegebietes Königsbusch zurückgegriffen [3]. Dieses berücksichtigt die Entwicklungen des Bebauungsplanes Nr. 158 sowie des Mühlen- und Mischfutterbetriebs Krampe.

Unter Berücksichtigung der vorgenannten Entwicklungen ergeben sich an den untersuchten Knotenpunkten die in Tabelle 2 zusammengefassten Verkehrsmengen in Summe über alle Knotenpunktzuflüsse.

Tabelle 2 - Zusammenfassung Verkehrsbelastung Prognose-0-Fall 2035

		Morgenspitze [Fz/h]	Nachmittagsspitze [Fz/h]
KP 1	K 48 Bruchstraße / Wulferhook / Beikel	430	511

4. Verkehrserzeugung durch das Vorhaben – Prognose-1 2035

Die Prognoseverkehre ergeben sich durch die Planung, anstelle einer neugeplanten Zufahrt direkt an der Bruchstraße einige Verkehre an das Betriebsgelände Ernsting's family zukünftig stattdessen über den Wulferhook abzuwickeln. Daher werden die im Rahmen der Neuordnung Königsbusch ermittelten Verkehre von der dort neugeplanten Zufahrt auf den Knotenpunkt Wulferhook umgelegt:

Die Firma Ernsting's family plant eine Umstrukturierung am Standort Coesfeld-Lette. Diese Umstrukturierung betrifft verkehrstechnisch betrachtet unter anderem eine weitere Anbindung des Betriebsgeländes an die Bruchstraße im östlichen Bereich. Hier soll zukünftig der Großteil des Schwerlastverkehrs abgewickelt werden. Der sich bereits im Bestand dort befindliche Lkw-Parkplatz wird somit direkter über die Bruchstraße erreichbar. Im Zuge der Realisierung der automatisierten Hochregallager sowie dem Bauteil D (Gutachten nts aus 2019 [2]) wird zukünftig mehr Schwerlastverkehr die neue Zufahrt anfahren. Neben der neuen Zufahrt gibt es bereits konkretere Absichten, ein weiteres Verwaltungsgebäude und ein Creativ-Center am Standort umzusetzen. Eine neue, vorhabenbezogene, Abschätzung des Neuverkehrs mit den konkreteren Nutzungsangaben würde im Vergleich zum Gutachten aus 2019 geringere Verkehrsmengen mit sich bringen. Da es sich hier um einen Angebotsbebauungsplan handelt und bis zum Prognosehorizont etwa 14 Jahre verstreichen, ist nicht zu garantieren, dass die Vorhaben so wie heute geplant auch umgesetzt werden. Daher wird auf der sicheren Seite liegend auf die für das Vorhaben bereits ermittelten Verkehrsmengen aus dem Gutachten aus 2019 zurückgegriffen. [3].

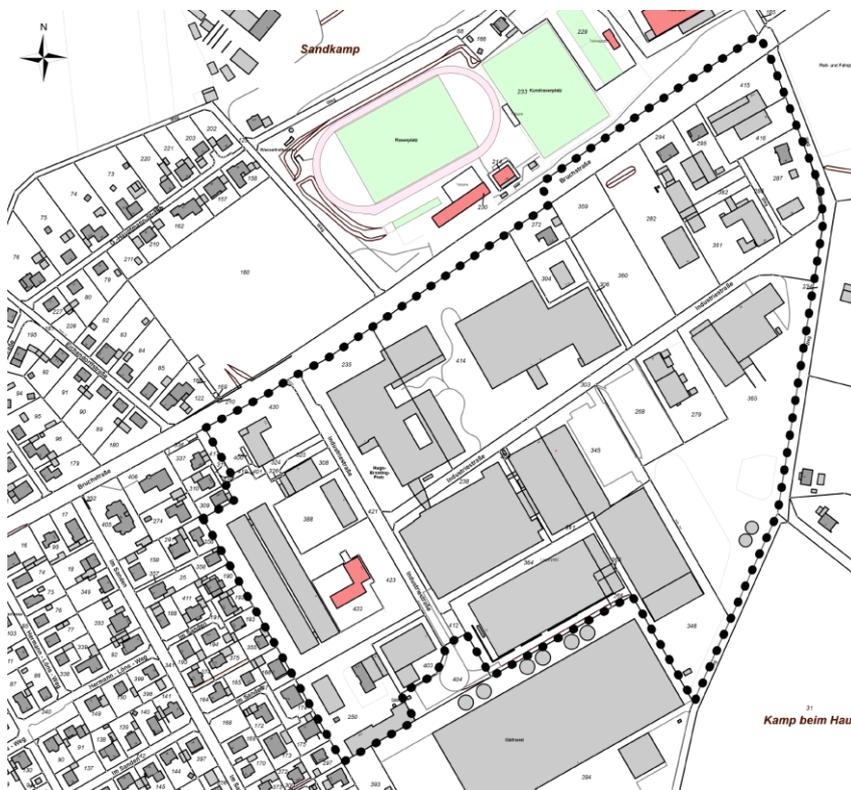


Abbildung 2 - Übersicht Vorhaben an der Bruchstraße

Durch Überlagerung der strukturellen Entwicklungen gemäß dem Kapitel 3.2 mit den vorhabenbezogenen Neuverkehren zeigen sich folgende spitzenstündliche Verkehrsbelastungen an den untersuchten Knotenpunkten.

Tabelle 3 - Zusammenfassung Verkehrsbelastung Prognose-1-Fall 2035

		Morgenspitze [Fz/h]	Nachmittagsspitze [Fz/h]
KP 1	K 48 Bruchstraße / Wulferhook / Beikel	670	734

Die Knotenstrombelastungspläne sind im Anhang dargestellt.

5. Leistungsfähigkeit

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen werden für Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) [4] ermittelt. Die zur Bewertung des Verkehrsablaufs herangezogenen Qualitätsstufen (QSV) lassen sich wie folgt charakterisieren:

Tabelle 4 - Beschreibung der Qualitätsstufen gem. HBS 2015 [4]

QSV	Knotenpunkt ohne Signalanlage	Qualität des Verkehrsablaufs
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	sehr gut
B	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	gut
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.	befriedigend
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.	ausreichend
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.	mangelhaft
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 Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.	ungenügend

Grenzwerte für die Qualitätsstufen bei vorfahrtgeregeltem Verkehr:

Tabelle 5 - Beschreibung der Qualitätsstufen gem. HBS, vorfahrt geregelter Knotenpunkt

QSV	Fahrverkehr auf der Fahrbahn mittlere Wartezeit t_w [s]	Radfahrerverkehr auf Radverkehrsanlagen und Fußgänger mittlere Wartezeit t_w [s]
A	≤ 10	≤ 5
B	≤ 20	≤ 10
C	≤ 30	≤ 15
D	≤ 45	≤ 25
E	> 45	≤ 35
F	- 1)	> 35

1) Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q_i über der Kapazität C_i liegt ($q_i > C_i$)

Zur Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Verkehrsqualität des umliegenden Straßennetzes werden die Leistungsfähigkeitsuntersuchungen für den Analyse-0-Fall 2019, den Prognose-0-Fall 2035 und den Prognose-1-Fall 2035 auf Basis der Tagesspitzestunden durchgeführt. Hierbei handelt es sich ausschließlich um rechnerische Einzelknotenbetrachtungen.

Tabelle 6 - Leistungsfähigkeit Analyse 2019

QSV nach HBS 2015	K 48 / Wulferhook / Beikel			
	Morgenspitze	t _w [s]	Nachmittagsspitze	t _w [s]
Analyse 2019	A	7,4	A	5,9
Prognose-0 2035	A	7,6	A	6,3
Prognose-1 2035	B	14,2	A	8,7

Im Bestand können die aktuellen Verkehre leistungsfähig abgewickelt werden. Es wird die Qualitätsstufe A (QSV A) des Verkehrsablaufs sowohl in der Morgenspitze als auch in der Nachmittagsspitze erreicht. Die Wartezeiten sind sehr gering.

Auch im Prognose-0-Fall 2035 bleibt die bestmögliche Qualitätsstufe A nach HBS erhalten. Hierbei ist bereits die Erweiterung der Mühle Krampe sowie der Neuverkehr infolge des Bebauungsplans Nr. 158 berücksichtigt worden.

Der Neuverkehr durch Ernsting's Family wurde in diesem Planfall entsprechend den Verkehrsbeziehungen auf den Knotenpunkt Wulferhook umverteilt und auf den Prognose-0-Fall addiert. Entsprechend zeigt sich, dass die Leistungsfähigkeit auch im Prognose-1-Fall 2035 gegeben ist. Insgesamt steigen die mittleren Wartezeiten für die Verkehrsteilnehmer an, verbleiben jedoch mit Qualitätsstufe B in der Morgenspitze und Qualitätsstufe A in der Nachmittagsspitze bei einer guten Leistungsfähigkeit.

Zusätzlich wird überprüft, wie hoch die Kapazität des Knotenpunktes ist, um weiteren Mehrverkehr über den Wulferhook abzuwickeln. Dazu wurde iterativ die Belastung der Zufahrt (Zu- und Abflüsse) erhöht. Die Belastung auf der Hauptrichtung bleibt erhalten. Als höherbelastete Tagesspitzestunde wird die Überprüfung für die Morgenspitze durchgeführt.

Die Überprüfung nach HBS 2015 ergibt bei einer Anhebung der Verkehre auf der Zufahrt Wulferhook um 240 % noch Qualitätsstufe D mit einer mittleren Wartezeit von 44,6 s. Dies entspricht etwa 380 zusätzlichen Kfz-Fahrten pro Stunde (75 Quellverkehr und 305 Zielverkehr gemäß aktueller Verteilung). Die Wartezeit ist dann bereits an der Grenze zu QSV E, schon Tagesschwankungen der Verkehre können für eine nicht mehr ausreichende Leistungsfähigkeit sorgen. 380 zusätzliche Kfz in der Spitzenstunde stellen somit eine maximale Belastungsgrenze des Knotenpunktes dar.

Prüfung Linksabbieger / Querungsbedingungen

Zukünftig ist in diesem Bereich aufgrund der Erweiterung des Betriebsgeländes zum einen mit einem höheren Anteil nichtmotorisierter Verkehrsteilnehmer (Radfahrer, Fußgänger) und zum anderen mit einem höheren Anteil Ein- und Abbieger zu rechnen. Daher werden für diese Verkehrsteilnehmer die verkehrlichen Bedingungen überprüft. Die Querungsbedingungen für Fußgänger werden nach der RAST [5], vgl. nachfolgende Abbildung, überprüft.

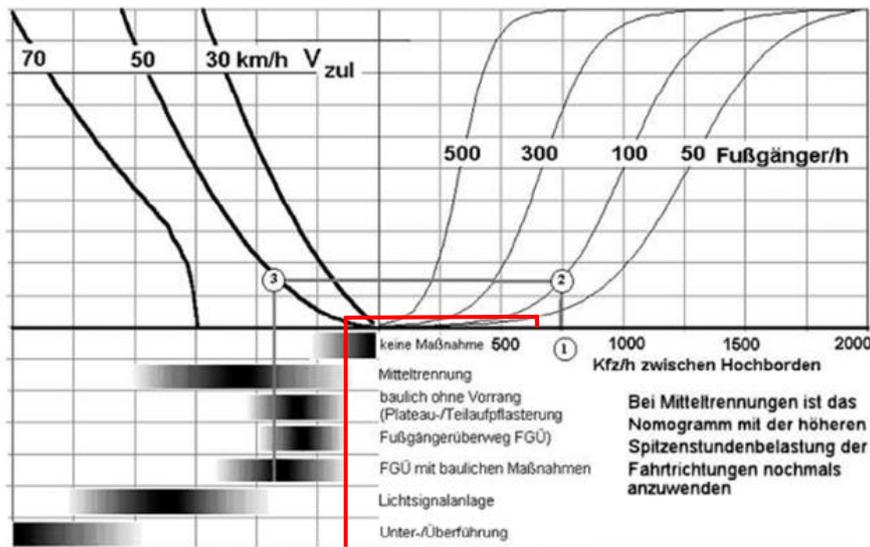


Abbildung 3 - Prüfung der Querungsbedingungen für Fußgänger [5]

Die Überprüfung zeigt, dass bei den zukünftigen Verkehrsbelastungen durch Ernsting's family sowie die Vorhaben der Prognose-0 2035 bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h und der Annahme von 50 Fußgängern/h keine Maßnahmen für die Querung der Fußgänger über die Bruchstraße erforderlich sind.

	Stärke der Linksabbieger q_L (Kfz/h)	Verkehrsstärke des Hauptstroms MSV [Kfz/h]					
		100	200	300	400	500	600 > 600
Angebaute Hauptverkehrs- straße	> 50						
	20 ... 50						
	< 20						
Anbaufreie Hauptverkehrs- straße	> 50						
	20 ... 50						
	< 20						

MSV \rightarrow q_L

Keine bauliche Maßnahme Aufstellbereich Linksabbiegestreifen

Abbildung 4 - Überprüfung der Linksabbiegeverhältnisse [5]

Die Erforderlichkeit einer Linksabbiegerspur wird ebenfalls nach [5], vgl. vorangestellte Abbildung, überprüft. Die Bruchstraße wird in die Kategorie angebaute Hauptverkehrsstraße eingeordnet, da einige Grundstücke an die Straße angeschlossen sind und die Geschwindigkeit auf 50 km/h beschränkt ist. Für den linksabbiegenden Verkehrsstrom ist bei den zukünftigen Belastungsverhältnissen noch keine Maßnahme erforderlich. Bei den zusätzlichen Belastungen durch weitere Erschließungsgebiete, die über den Wulferhook an das Verkehrsnetz angeschlossen werden wird jedoch mindestens ein Aufstellbereich notwendig. Dies ist im weiteren Verfahren anhand genauer Belastungszahlen zu prüfen.

Bewertung des Straßenquerschnitts

Weiterhin wird der Ausbaustand des Wulferhooks bewertet. Im Bestand ist die Straße lediglich mit einer ca. 5,50 m breiten Fahrbahn ausgestattet. Nebenanlagen sind nicht vorhanden.

Zukünftig soll das westlich gelegene Betriebsgelände Ernsting's family sowie östlich weiteres Gewerbe und Wohnbebauung angeschlossen werden. Die Vermischung von Industrie- und Gewerbeverkehr mit Wohnverkehr ist in diesem Fall kritisch zu betrachten. Es sollten bei voranschreitender Planung weitere Anbindungsmöglichkeiten der Wohnbebauung an die Bruchstraße zur Trennung der Verkehre geprüft werden. In jedem Falle sind diese unterschiedlichen Nutzungen getrennt an den Wulferhook anzuschließen. Gemäß RAS 06 [5] stellen Gewerbe- und Wohnstraßen sehr unterschiedliche Ansprüche an die Querschnittsgestaltung: Zur Vermeidung von Geschwindigkeitsüberschreitungen soll bei Wohnstraßen der Querschnitt möglichst gering gehalten werden und kann ggf. durch entsprechende Entwurfselemente punktuell verengt werden. Sie befinden sich meist in Tempo-30-Zonen. Eine Gewerbestraße sieht jedoch die Begegnung Lkw/Lkw vor und sind für Belastungen über 400 Kfz/h ausgelegt. Entsprechend sind Fahrbahnbreiten von mindestens 6,5 m nötig. Das Regelwerk sieht hier eine Breite des Gesamtquerschnitts von mindestens 16,5 m vor.

Bei einer Belastung des Querschnitts von etwa 270 Kfz/h in der Morgenspitze ist der Wulferhook zukünftig dem Belastungsbereich I der ERA [6] zuzuordnen. Diese empfiehlt die Führung des Radverkehrs im Mischverkehr. Sollte die Wohnbebauung über die Straße Wulferhook abgewickelt werden, sollten Maßnahmen zum Schutz der Radfahrenden aufgrund des erwarteten hohen Schwerverkehrsanteils getroffen werden (z.B. Radfahrstreifen). Für den Fußverkehr sind beidseitig Gehwege anzulegen. Zusätzlich können Fuß- und Radverkehr über eine eigene Anbindung an die Bruchstraße geführt werden, um Konfliktsituationen mit dem Gewerbeverkehr zu vermeiden.

6. Fazit

Im Zuge des Bebauungsplans Nr. 153 wurde geprüft, ob sich die prognostizierten Verkehre der Firma Ernsting's family anstelle einer weiteren Zufahrt auch über die bestehende Straße Wulferhook östlich des Plangebietes abwickeln lassen. Weiterhin wurde die verbleibende Kapazität des Knotenpunktes für zusätzliche mögliche Vorhaben östlich des Wulferhooks betrachtet und der Straßenquerschnitt geprüft.

In der Analyse 2019 und der Prognose-0 2035 (ohne Vorhaben) erhält der Knotenpunkt Qualitätsstufe A (sehr gut), in der Prognose-1 2035 (mit Vorhaben) sinkt die Qualität auf QSV B (gut). Die Wartezeiten sind insgesamt sehr gering. Bei der aktuellen Verkehrsverteilung ist eine Anhebung des Verkehrs auf dem Wulferhook auf 240% des Prognose-1-Verkehrs bzw. etwa 380 Kfz/h möglich, bevor der Knotenpunkt die Verkehre nicht mehr leistungsfähig abwickeln kann.

Mit den aktuell geplanten Vorhaben sind am Knotenpunkt Bruchstraße / Wulferhook / Beikel keine baulichen Maßnahmen notwendig, erhöht sich der Verkehr durch weitere Maßnahmen, wird mindestens ein Aufstellbereich für Linksabbieger nötig. Der Wulferhook ist im Straßenquerschnitt auszubauen. Es sind Gehwege anzulegen und die Fahrbahn von 5,5 m auf 6,5 m zu verbreitern. Sollte ein Wohngebiet über den Wulferhook erschlossen werden, sind weiterhin Schutzmaßnahmen zu treffen, um Konflikte zwischen Schwerlastverkehr und Radverkehr zu vermeiden. Zusätzlich können Fuß- und Radverkehr über eine eigene Anbindung an die Bruchstraße geführt werden, um Konfliktsituationen mit dem Gewerbeverkehr zu vermeiden.

Münster, 13.04.2022

Legende

a	=	Auslastungsgrad
b _{So}	=	Sonntagsfaktor
C, q _{max}	=	Kapazität [Verkehrselement / Zeiteinheit]
DTV	=	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke aller Tage des Jahres, [Kfz/24h]
DTV _w	=	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke an Werktagen, [Kfz/24h]
f	=	Zunahmefaktor der Fahrleistungen
FSA	=	Fußgängerschutzanlage
k	=	Verkehrsdichte [Verkehrselement / Wegeinheit]
Kfz	=	Kraftfahrzeuge (auch als Einheit oder Index)
LSA	=	Lichtsignalanlage
Lkw	=	Lastkraftwagen (auch als Einheit oder Index)
M _t	=	maßgebende Verkehrsstärke tagsüber (im Zeitraum von 06:00 – 22:00 Uhr); [Kfz/16h]
M _n	=	maßgebende Verkehrsstärke nachts (im Zeitraum von 22:00 – 06:00 Uhr); [Kfz/8h]
MS	=	Morgenspitze
NS	=	Nachmittagsspitze
Pkw	=	Personenkraftwagen (auch als Einheit oder Index)
p _t	=	Schwerverkehrsanteil tagsüber (Zeitraum: 06:00 – 22:00 Uhr), [%]
p _n	=	Schwerverkehrsanteil nachts (Zeitraum: 22:00 – 06:00 Uhr), [%]
q	=	Verkehrsstärke [Verkehrselement / Zeiteinheit]
q _B	=	Bemessungsverkehrsstärke [Kfz/h]
q _z	=	Tagesverkehr des Zähltages [Kfz/24h]
q _{zul}	=	zulässige Verkehrsstärke für die Qualitätsstufe; [Verkehrselement / Zeiteinheit]
QSV	=	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
SV	=	Schwerverkehrsfahrzeuge (auch als Einheit oder Index)
w	=	mittlere Wartezeit [Zeiteinheit]
W	=	Index für alle Werktage (Mo – Sa) außerhalb der Schulferien des betreffenden Landes

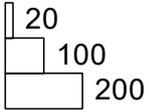
7. Literaturverzeichnis

- [1] mapz, „© mapz.com – Map Data: OpenStreetMap ODbLe,“ 2021. [Online]. Available: <https://www.mapz.com/>. [Zugriff am 29 01 2021].
- [2] nts Ingenieurgesellschaft mbH, „VTU Erweiterung des Betriebsgeländes der Firma Ernsting's Family in Coesfeld-Lette,“ Münster, 30.10.2019.
- [3] nts Ingenieurgesellschaft mbH, „Bebauungsplan Nr. 153 "Neuordnung Gewerbegebiet Königsbusch" in Coesfeld-Lette,“ Münster, 2021.
- [4] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)*, Köln: FGSV, 2015.
- [5] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen*, Köln : FGSV-Verlag, 2006.
- [6] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, *Empfehlungen für Radverkehrsanlagen*, Köln, FGSV-Verlag, 2010.

Morgenspitze Analyse 2019

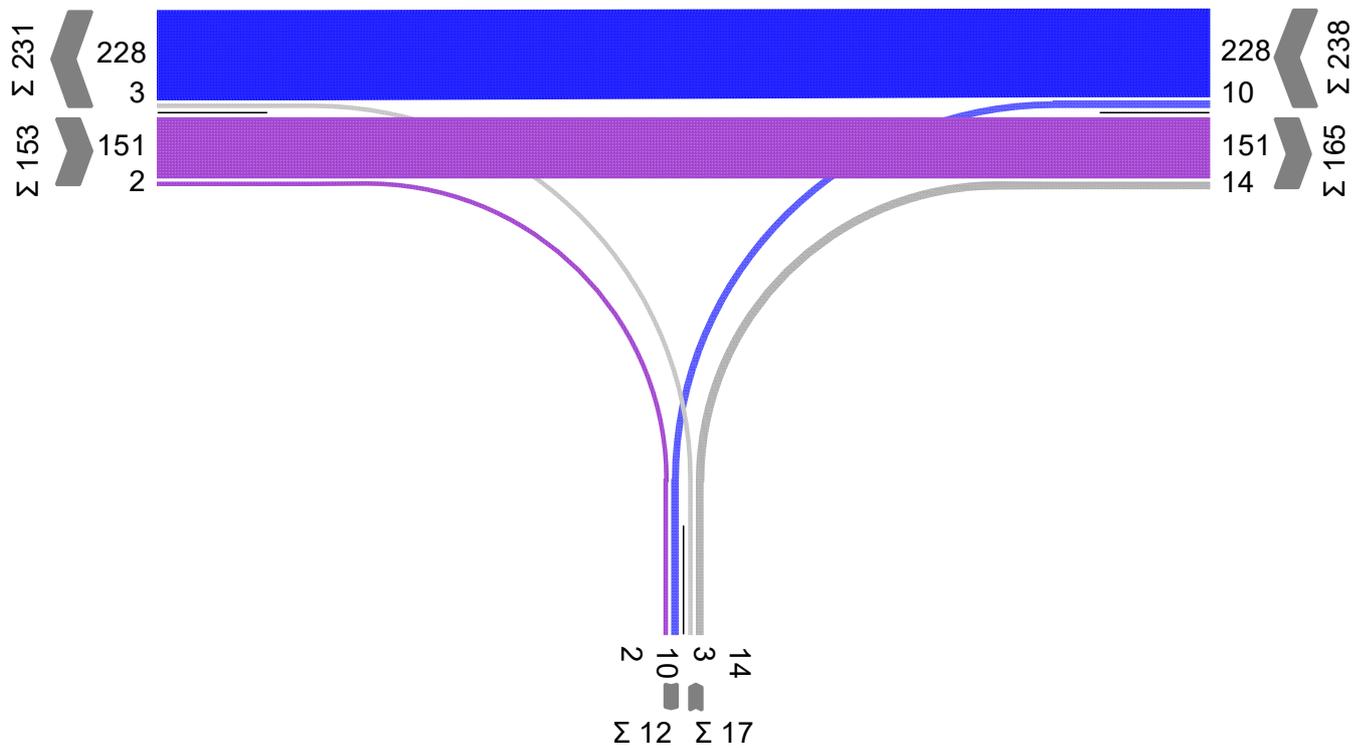
von\nach	1	2	3	4
1			151	2
2				
3	228			10
4	3		14	

BerkeI
(Arm 2)



K 48 Bruchstraße
(Arm 1)

K 48 Bruchstraße
(Arm 3)



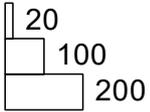
Wulferhook
(Arm 4)

Projekt	VU Machbarkeitsstudie Wulferhook				
Knotenpunkt	K 48 Bruchstraße - Wulferhook - BerkeI				
Auftragsnr.	03220033	Variante	Bestand	Datum	13.04.2022
Bearbeiter	Eschert	Abzeichnung		Blatt	

Abendspitze Analyse 2019

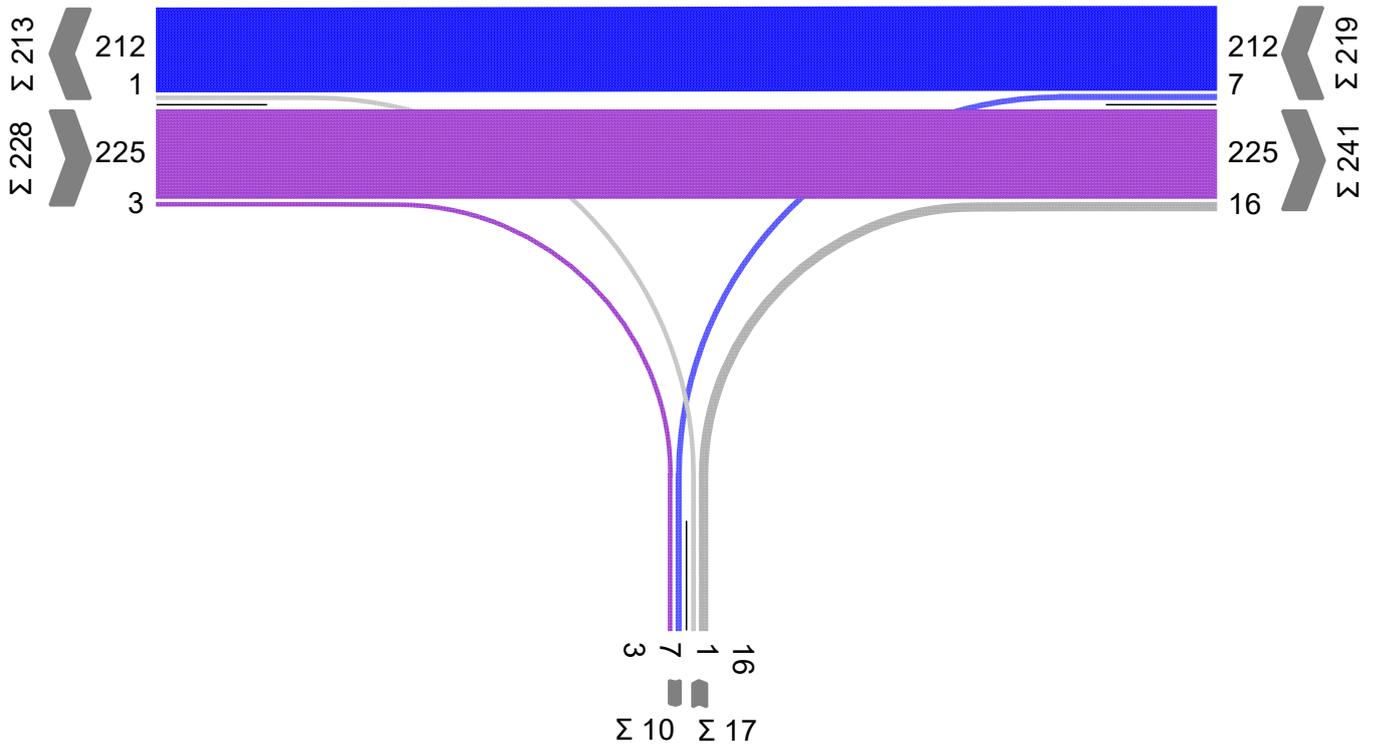
von/nach	1	2	3	4
1			225	3
2				
3	212			7
4	1		16	

BerkeI
(Arm 2)



K 48 Bruchstraße
(Arm 1)

K 48 Bruchstraße
(Arm 3)



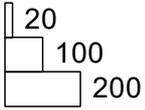
Wulferhook
(Arm 4)

Projekt	VU Machbarkeitsstudie Wulferhook				
Knotenpunkt	K 48 Bruchstraße - Wulferhook - BerkeI				
Auftragsnr.	03220033	Variante	Bestand	Datum	13.04.2022
Bearbeiter	Eschert	Abzeichnung		Blatt	

Morgenspitze Prognose-0 2035

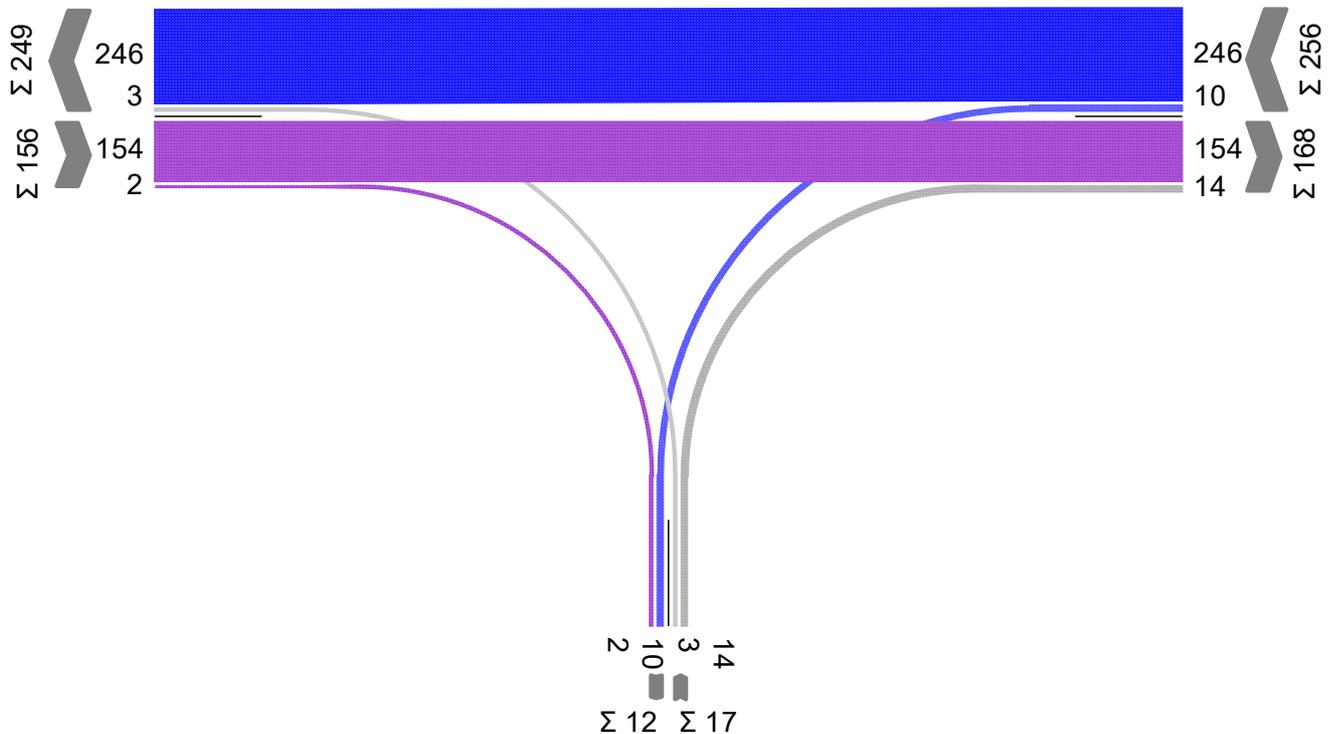
von/nach	1	2	3	4
1			154	2
2				
3	246			10
4	3		14	

Berkel
(Arm 2)



K 48 Bruchstraße
(Arm 1)

K 48 Bruchstraße
(Arm 3)



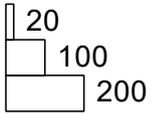
Wulferhook
(Arm 4)

Projekt	VU Machbarkeitsstudie Wulferhook				
Knotenpunkt	K 48 Bruchstraße - Wulferhook - Berkel				
Auftragsnr.	03220033	Variante	Bestand	Datum	13.04.2022
Bearbeiter	Eschert	Abzeichnung		Blatt	

Abendspitze Prognose-0 2035

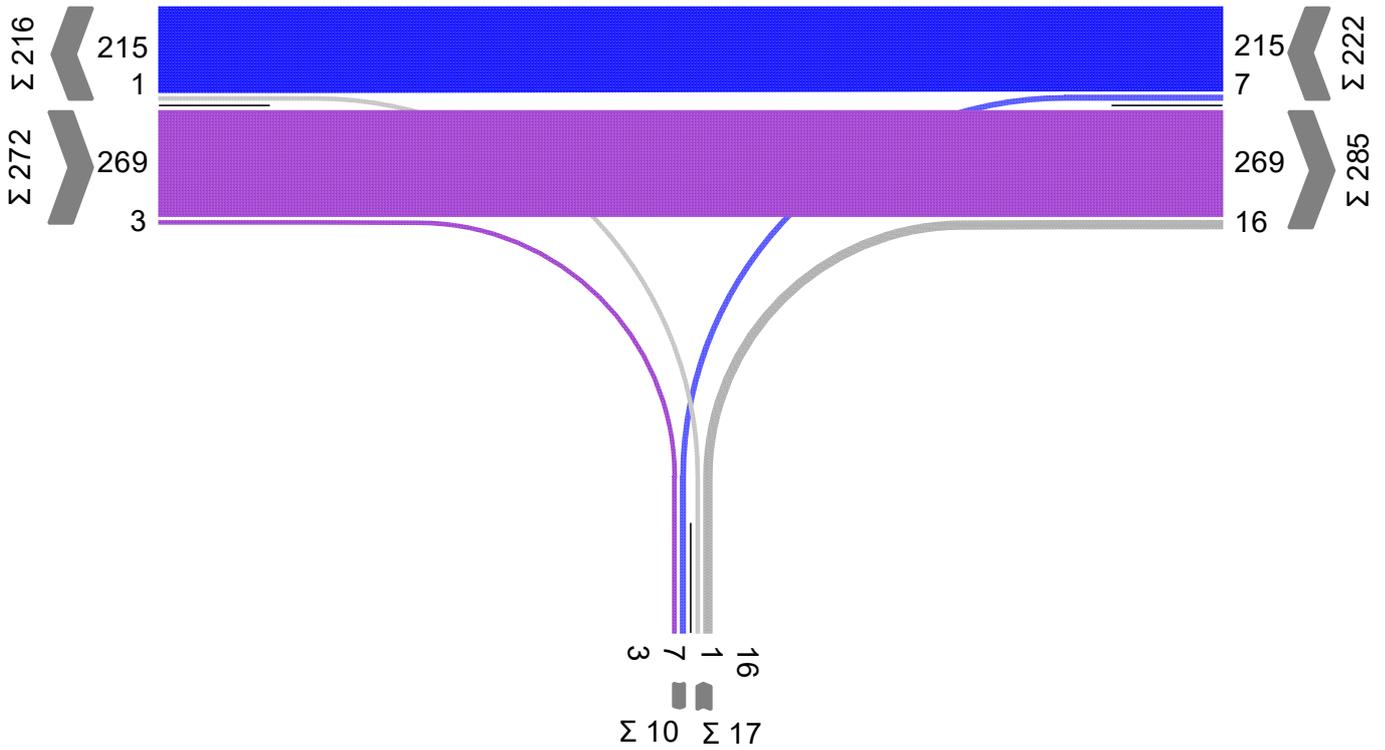
von\nach	1	2	3	4
1			269	3
2				
3	215			7
4	1		16	

Berkel
(Arm 2)



K 48 Bruchstraße
(Arm 1)

K 48 Bruchstraße
(Arm 3)



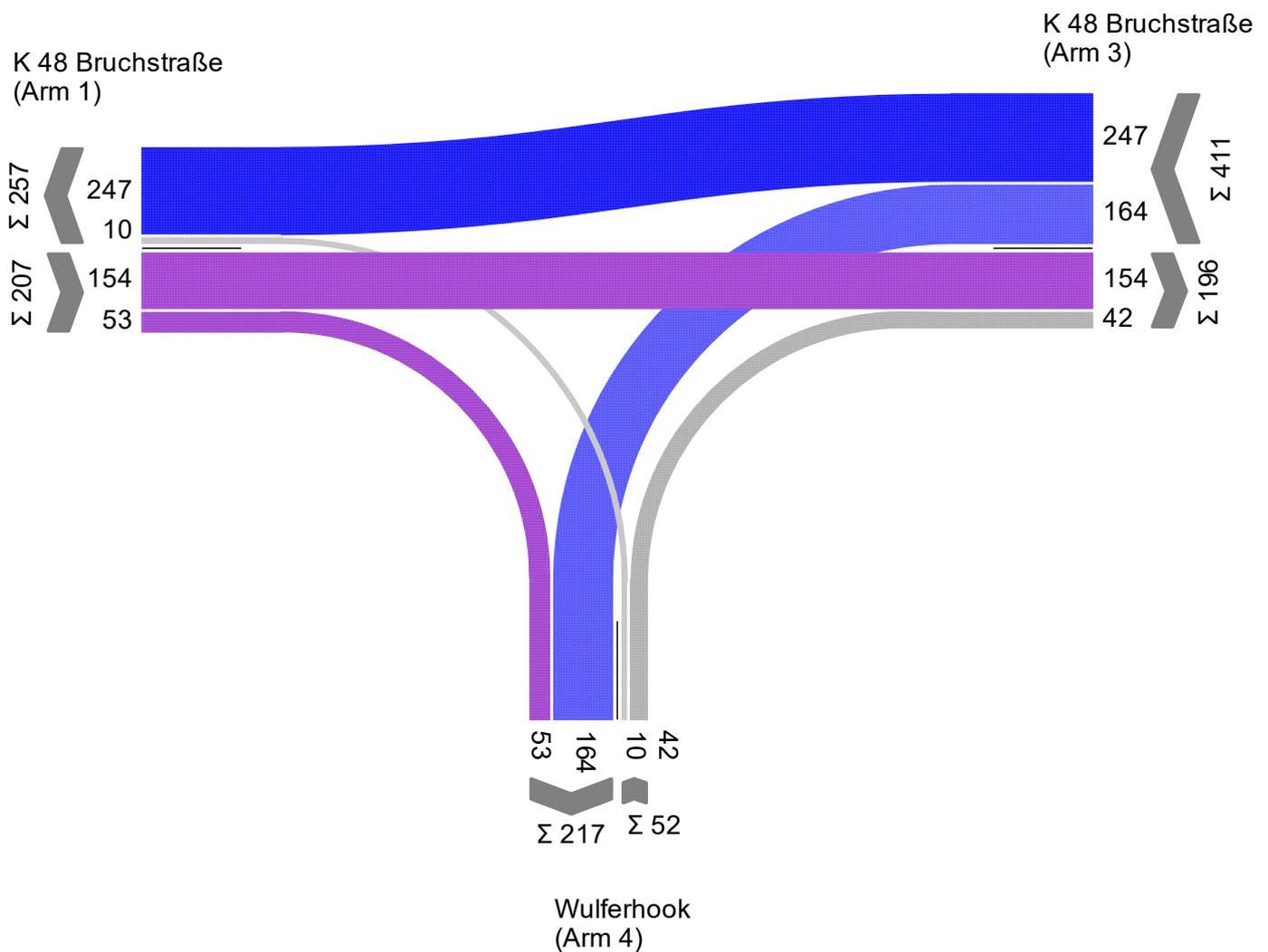
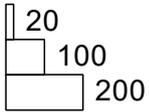
Wulferhook
(Arm 4)

Projekt	VU Machbarkeitsstudie Wulferhook				
Knotenpunkt	K 48 Bruchstraße - Wulferhook - Berkel				
Auftragsnr.	03220033	Variante	Bestand	Datum	13.04.2022
Bearbeiter	Eschert	Abzeichnung		Blatt	

Morgenspitze Prognose-1 2035

von\nach	1	2	3	4
1			154	53
2				
3	247			164
4	10		42	

Berkel
(Arm 2)

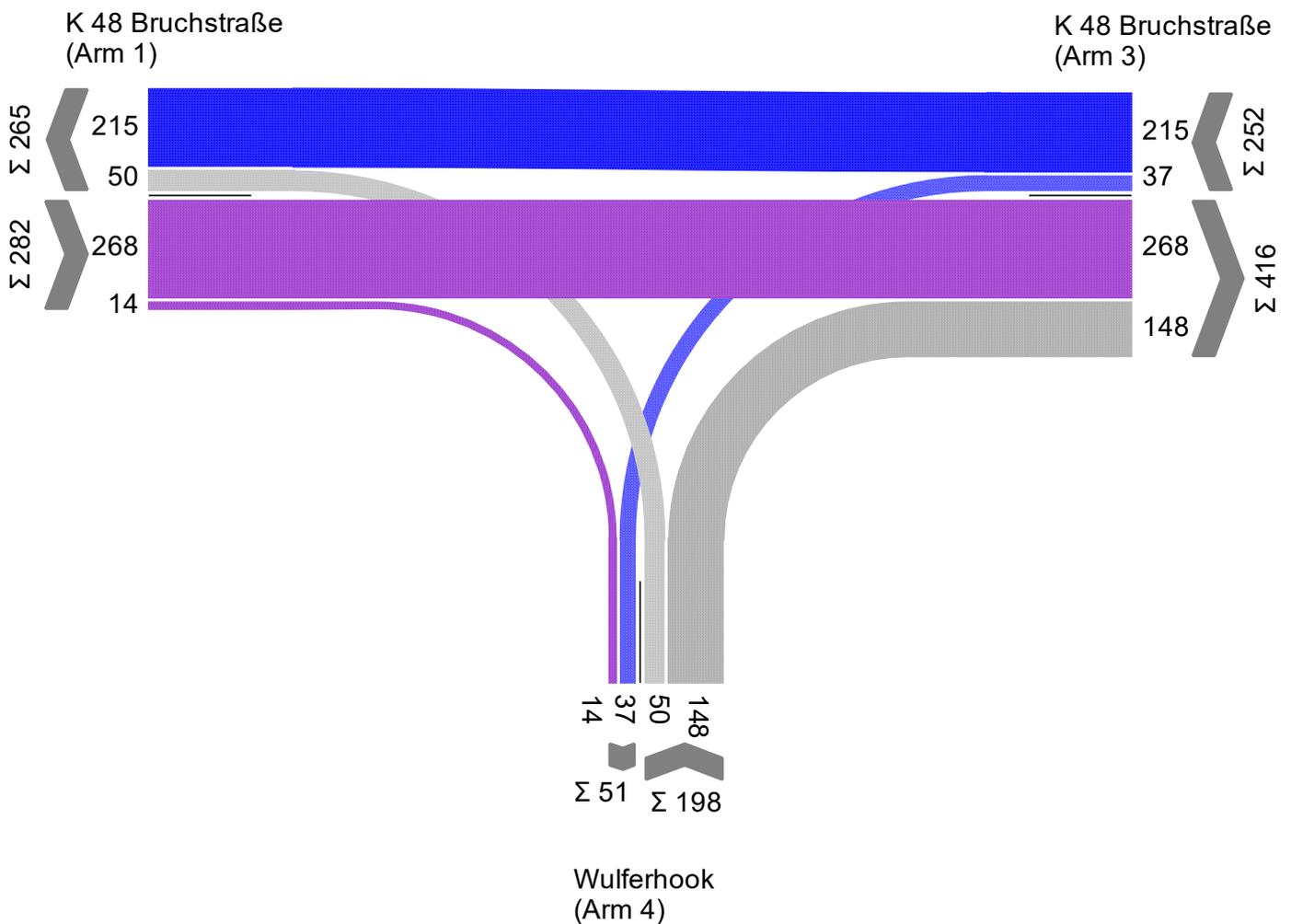
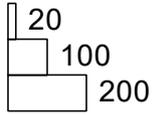


Projekt	VU Machbarkeitsstudie Wulferhook				
Knotenpunkt	K 48 Bruchstraße - Wulferhook - Berkel				
Auftragsnr.	03220033	Variante	Bestand	Datum	13.04.2022
Bearbeiter	Eschert	Abzeichnung		Blatt	

Abendspitze Prognose-1 2035

von\nach	1	2	3	4
1			268	14
2				
3	215			37
4	50		148	

Berkel
(Arm 2)

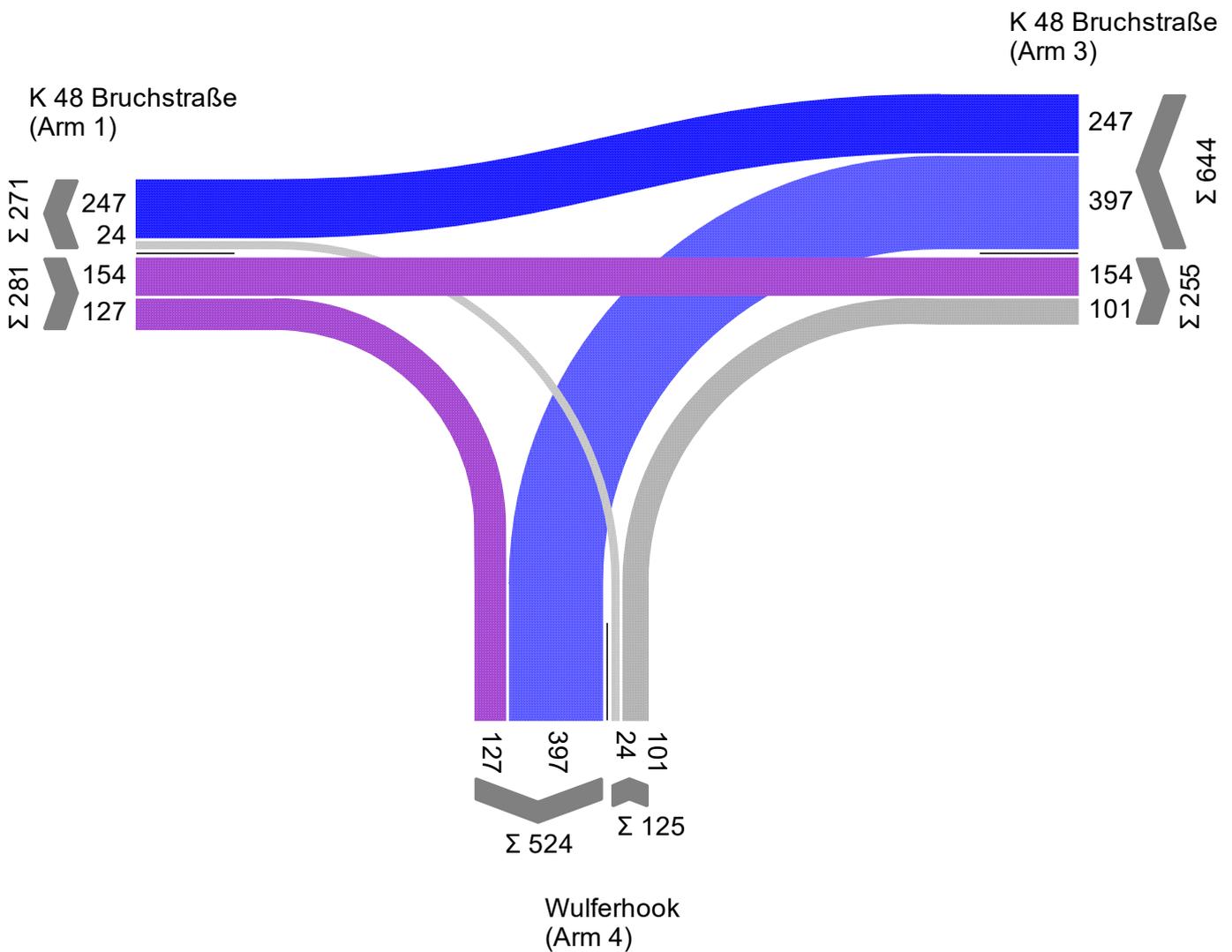
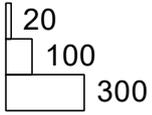


Projekt	VU Machbarkeitsstudie Wulferhook				
Knotenpunkt	K 48 Bruchstraße - Wulferhook - Berkel				
Auftragsnr.	03220033	Variante	Bestand	Datum	13.04.2022
Bearbeiter	Eschert	Abzeichnung		Blatt	

Morgenspitze Prognose-1 2035 max. Kapazität

von\nach	1	2	3	4
1			154	127
2				
3	247			397
4	24		101	

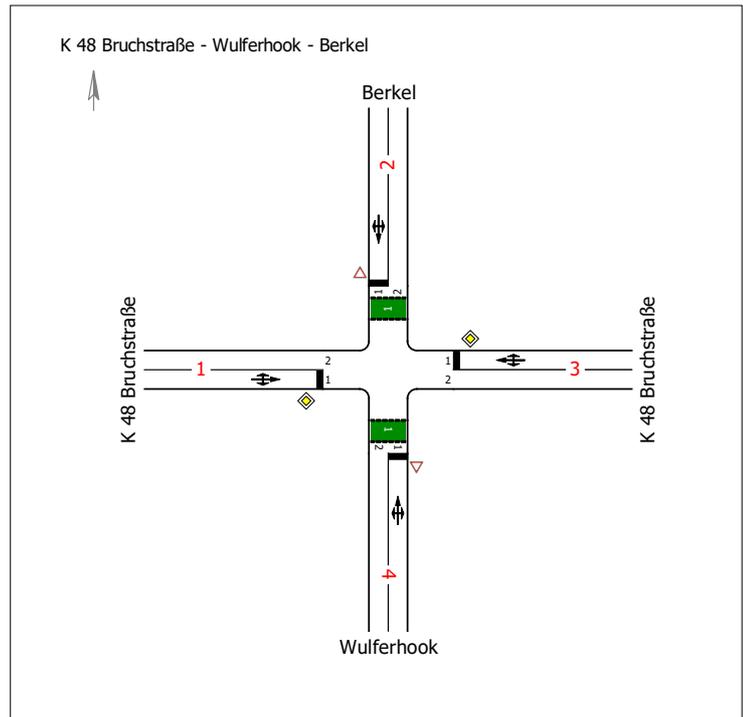
Berkel
(Arm 2)



Projekt	VU Machbarkeitsstudie Wulferhook				
Knotenpunkt	K 48 Bruchstraße - Wulferhook - Berkel				
Auftragsnr.	03220033	Variante	Bestand	Datum	13.04.2022
Bearbeiter	Eschert	Abzeichnung		Blatt	

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Morgenspitze Analyse 2019

Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrstrom
1	A		Vorfahrtsstraße	1
				2
				3
2	D		Vorfahrt gewähren!	10
				11
				12
3	C		Vorfahrtsstraße	7
				8
				9
4	B		Vorfahrt gewähren!	4
				5
				6



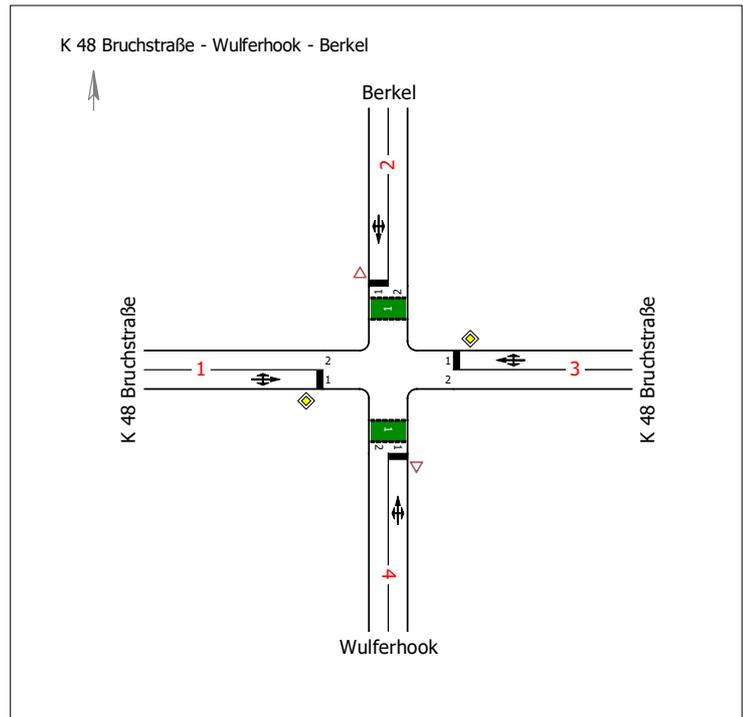
Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [m]	t _w [s]	QSV
1	A	1 → 2	1	0,0	0,0	991,5	901,5	0,000	901,5	0,0	0,0	A
		1 → 3	2	151,0	160,0	1.800,0	1.698,0	0,089	1.547,0	-	2,3	A
		1 → 4	3	2,0	2,5	1.600,0	1.280,0	0,002	1.278,0	6,0	2,8	A
4	B	4 → 1	4	3,0	4,0	654,0	490,5	0,006	487,5	6,0	7,4	A
		4 → 2	5	0,0	0,0	624,0	567,5	0,000	567,5	0,0	0,0	A
		4 → 3	6	14,0	15,0	996,5	930,5	0,015	916,5	6,0	3,9	A
3	C	3 → 4	7	10,0	11,0	1.080,0	982,0	0,010	972,0	6,0	3,7	A
		3 → 1	8	228,0	234,5	1.800,0	1.749,5	0,130	1.521,5	-	2,4	A
		3 → 2	9	0,0	0,0	1.600,0	1.454,5	0,000	1.454,5	0,0	0,0	A
2	D	2 → 3	10	0,0	0,0	632,0	574,5	0,000	574,5	0,0	0,0	A
		2 → 4	11	0,0	0,0	623,5	567,0	0,000	567,0	0,0	0,0	A
		2 → 1	12	0,0	0,0	908,0	825,5	0,000	825,5	0,0	0,0	A
Mischströme												
1	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	6,0	-	A
4	B	-	4+5+6	17,0	19,0	905,0	809,5	0,021	792,5	6,0	4,5	A
3	C	-	7+8+9	238,0	245,5	1.800,0	1.744,0	0,136	1.506,0	6,0	2,4	A
2	D	-	10+11+12	0,0	0,0	1.800,0	-	0,000	-	6,0	0,0	A
Gesamt QSV												A

- q_{Fz} : Fahrzeuge
- q_{PE} : Belastung
- C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
- x_i : Auslastungsgrad
- R : Kapazitätsreserve
- N₉₅, N₉₉ : Staulänge
- t_w : Mittlere Wartezeit

Projekt	VU Machbarkeitsstudie Wulferhook				
Knotenpunkt	K 48 Bruchstraße - Wulferhook - Berkel				
Auftragsnr.	03220033	Variante	Bestand	Datum	07.04.2022
Bearbeiter	Eschert	Abzeichnung		Blatt	

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Abendspitze Analyse 2019

Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrstrom
1	A		Vorfahrtsstraße
			1
			2
2	D		Vorfahrt gewähren!
			10
			11
3	C		Vorfahrtsstraße
			7
			8
4	B		Vorfahrt gewähren!
			4
			5
			6



Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [m]	t _w [s]	QSV
1	A	1 → 2	1	0,0	0,0	1.010,0	918,0	0,000	918,0	0,0	0,0	A
		1 → 3	2	225,0	244,5	1.800,0	1.656,0	0,136	1.431,0	-	2,5	A
		1 → 4	3	3,0	3,5	1.600,0	1.371,0	0,002	1.368,0	6,0	2,6	A
4	B	4 → 1	4	1,0	1,0	608,5	608,5	0,002	607,5	6,0	5,9	A
		4 → 2	5	0,0	0,0	579,5	527,0	0,000	527,0	0,0	0,0	A
		4 → 3	6	16,0	16,5	910,0	882,5	0,018	866,5	6,0	4,2	A
3	C	3 → 4	7	7,0	7,0	991,5	991,5	0,007	984,5	6,0	3,7	A
		3 → 1	8	212,0	221,5	1.800,0	1.722,5	0,123	1.510,5	-	2,4	A
		3 → 2	9	0,0	0,0	1.600,0	1.454,5	0,000	1.454,5	0,0	0,0	A
2	D	2 → 3	10	0,0	0,0	585,0	532,0	0,000	532,0	0,0	0,0	A
		2 → 4	11	0,0	0,0	578,0	525,5	0,000	525,5	0,0	0,0	A
		2 → 1	12	0,0	0,0	926,0	842,0	0,000	842,0	0,0	0,0	A
Mischströme												
1	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	6,0	-	A
4	B	-	4+5+6	17,0	17,5	875,0	850,5	0,020	833,5	6,0	4,3	A
3	C	-	7+8+9	219,0	228,5	1.800,0	1.726,0	0,127	1.507,0	6,0	2,4	A
2	D	-	10+11+12	0,0	0,0	1.800,0	-	0,000	-	6,0	0,0	A
Gesamt QSV												A

q_{Fz} : Fahrzeuge
 q_{PE} : Belastung
 C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
 x_i : Auslastungsgrad
 R : Kapazitätsreserve
 N₉₅, N₉₉ : Staulänge
 t_w : Mittlere Wartezeit

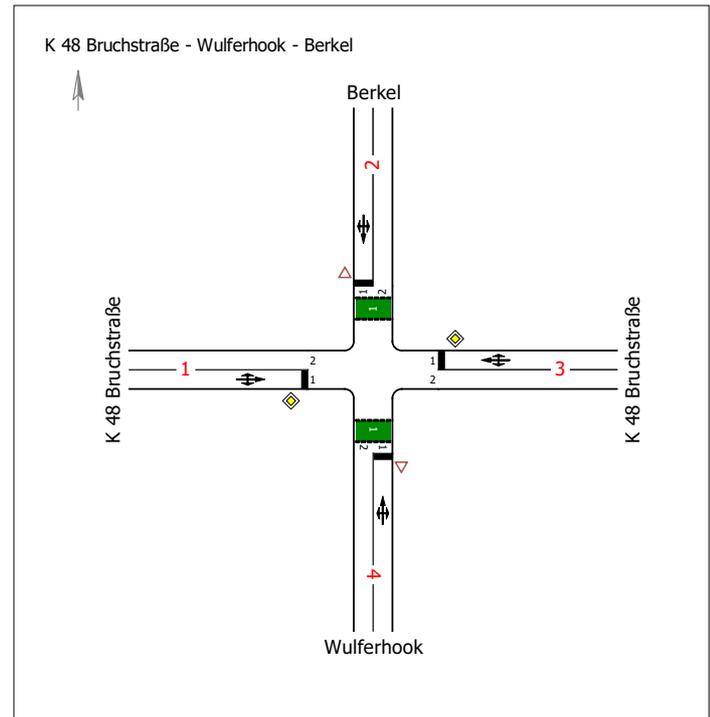
Projekt	VU Machbarkeitsstudie Wulferhook				
Knotenpunkt	K 48 Bruchstraße - Wulferhook - Berkel				
Auftragsnr.	03220033	Variante	Bestand	Datum	07.04.2022
Bearbeiter	Eschert	Abzeichnung		Blatt	

K 48 Bruchstraße / Wulferhook / Berkel

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Morgenspitze Prognose-0 2035

Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrsstrom
1	A	Vorfahrtsstraße	1
			2
			3
2	D	Vorfahrt gewähren!	10
			11
			12
3	C	Vorfahrtsstraße	7
			8
			9
4	B	Vorfahrt gewähren!	4
			5
			6



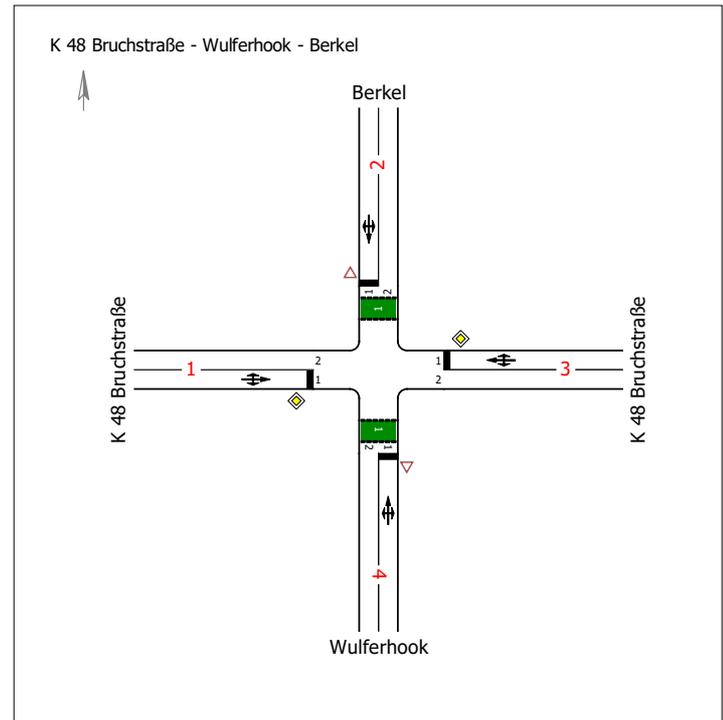
Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [m]	t _w [s]	QSV
1	A	1 → 2	1	0,0	0,0	971,5	883,0	0,000	883,0	0,0	0,0	A
		1 → 3	2	154,0	165,0	1.800,0	1.680,5	0,092	1.526,5	-	2,4	A
		1 → 4	3	2,0	2,5	1.600,0	1.280,0	0,002	1.278,0	6,0	2,8	A
4	B	4 → 1	4	3,0	4,0	635,5	476,5	0,006	473,5	6,0	7,6	A
		4 → 2	5	0,0	0,0	605,5	550,5	0,000	550,5	0,0	0,0	A
		4 → 3	6	14,0	15,0	993,0	927,0	0,015	913,0	6,0	3,9	A
3	C	3 → 4	7	10,0	11,0	1.076,5	978,5	0,010	968,5	6,0	3,7	A
		3 → 1	8	246,0	256,5	1.800,0	1.726,0	0,143	1.480,0	-	2,4	A
		3 → 2	9	0,0	0,0	1.600,0	1.454,5	0,000	1.454,5	0,0	0,0	A
2	D	2 → 3	10	0,0	0,0	614,0	558,0	0,000	558,0	0,0	0,0	A
		2 → 4	11	0,0	0,0	604,5	549,5	0,000	549,5	0,0	0,0	A
		2 → 1	12	0,0	0,0	888,5	807,5	0,000	807,5	0,0	0,0	A
Mischströme												
1	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	6,0	-	A
4	B	-	4+5+6	17,0	19,0	905,0	809,5	0,021	792,5	6,0	4,5	A
3	C	-	7+8+9	256,0	267,5	1.800,0	1.722,5	0,149	1.466,5	6,0	2,5	A
2	D	-	10+11+12	0,0	0,0	1.800,0	-	0,000	-	6,0	0,0	A
Gesamt QSV												A

q_{Fz} : Fahrzeuge
q_{PE} : Belastung
C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
x_i : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
N₉₅, N₉₉ : Staulänge
t_w : Mittlere Wartezeit

Projekt	VU Machbarkeitsstudie Wulferhook				
Knotenpunkt	K 48 Bruchstraße - Wulferhook - Berkel				
Auftragsnr.	03220033	Variante	Bestand	Datum	11.04.2022
Bearbeiter	Eschert	Abzeichnung		Blatt	

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Abendspitze Prognose-0 2035

Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrstrom
1	A	Vorfahrtsstraße	1
			2
			3
2	D	Vorfahrt gewähren!	10
			11
			12
3	C	Vorfahrtsstraße	7
			8
			9
4	B	Vorfahrt gewähren!	4
			5
			6

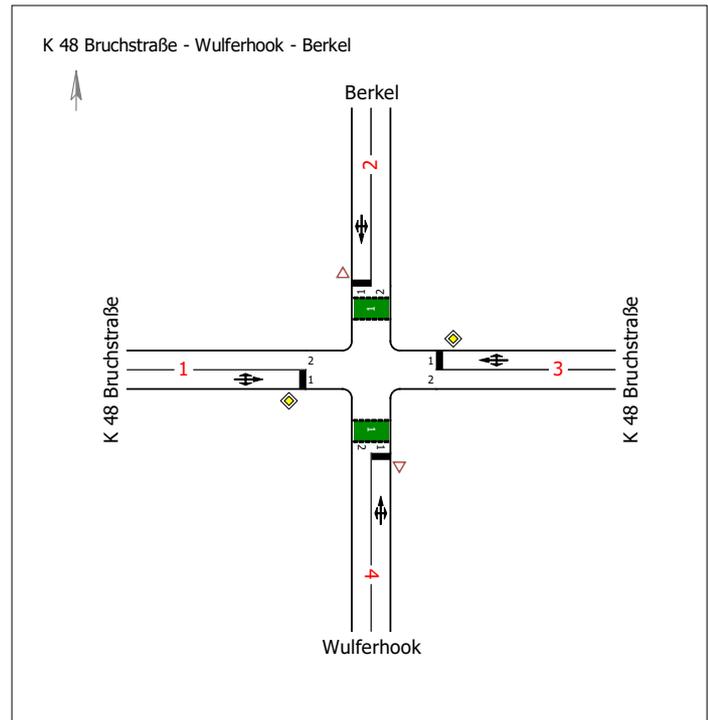


Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [m]	t _w [s]	QSV
1	A	1 → 2	1	0,0	0,0	1.006,5	915,0	0,000	915,0	0,0	0,0	A
		1 → 3	2	269,0	290,5	1.800,0	1.666,5	0,161	1.397,5	-	2,6	A
		1 → 4	3	3,0	3,5	1.600,0	1.371,0	0,002	1.368,0	6,0	2,6	A
4	B	4 → 1	4	1,0	1,0	571,0	571,0	0,002	570,0	6,0	6,3	A
		4 → 2	5	0,0	0,0	542,0	492,5	0,000	492,5	0,0	0,0	A
		4 → 3	6	16,0	16,5	862,0	836,0	0,019	820,0	6,0	4,4	A
3	C	3 → 4	7	7,0	7,0	943,0	943,0	0,007	936,0	6,0	3,8	A
		3 → 1	8	215,0	227,5	1.800,0	1.701,5	0,126	1.486,5	-	2,4	A
		3 → 2	9	0,0	0,0	1.600,0	1.454,5	0,000	1.454,5	0,0	0,0	A
2	D	2 → 3	10	0,0	0,0	548,0	498,0	0,000	498,0	0,0	0,0	A
		2 → 4	11	0,0	0,0	541,0	492,0	0,000	492,0	0,0	0,0	A
		2 → 1	12	0,0	0,0	922,5	838,5	0,000	838,5	0,0	0,0	A
Mischströme												
1	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	6,0	-	A
4	B	-	4+5+6	17,0	17,5	833,5	810,0	0,021	793,0	6,0	4,5	A
3	C	-	7+8+9	222,0	234,5	1.800,0	1.704,5	0,130	1.482,5	6,0	2,4	A
2	D	-	10+11+12	0,0	0,0	1.800,0	-	0,000	-	6,0	0,0	A
Gesamt QSV												A

q_{Fz} : Fahrzeuge
 q_{PE} : Belastung
 C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
 x_i : Auslastungsgrad
 R : Kapazitätsreserve
 N₉₅, N₉₉ : Staulänge
 t_w : Mittlere Wartezeit

Projekt	VU Machbarkeitsstudie Wulferhook				
Knotenpunkt	K 48 Bruchstraße - Wulferhook - Berkel				
Auftragsnr.	03220033	Variante	Bestand	Datum	11.04.2022
Bearbeiter	Eschert	Abzeichnung		Blatt	

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Morgenspitze Prognose-1 2035



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrsstrom
1	A	Vorfahrtsstraße	1
			2
			3
2	D	Vorfahrt gewähren!	10
			11
			12
3	C	Vorfahrtsstraße	7
			8
			9
4	B	Vorfahrt gewähren!	4
			5
			6

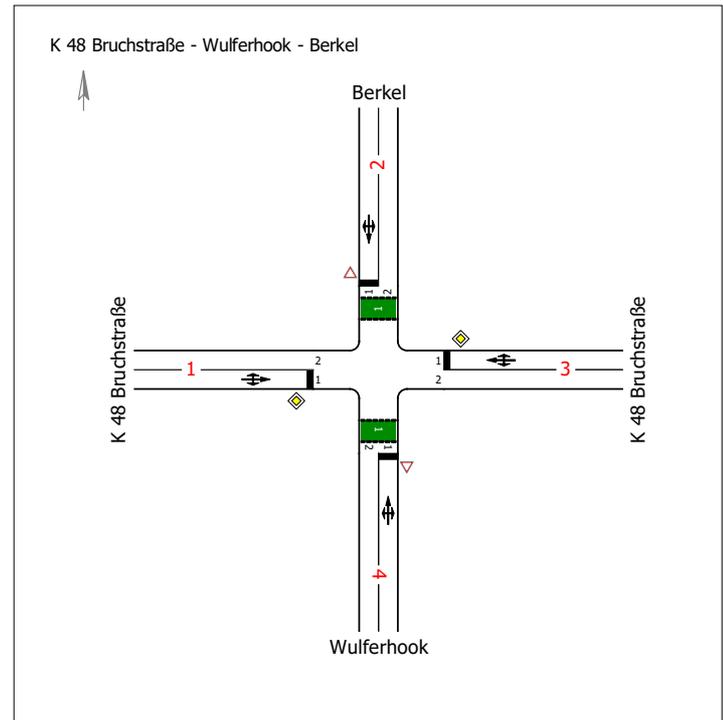
Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [m]	t _w [s]	QSV
1	A	1 → 2	1	0,0	0,0	970,5	882,5	0,000	882,5	0,0	0,0	A
		1 → 3	2	154,0	165,0	1.800,0	1.680,5	0,092	1.526,5	-	2,4	A
		1 → 4	3	53,0	62,5	1.600,0	1.357,0	0,039	1.304,0	6,0	2,8	A
4	B	4 → 1	4	10,0	15,0	395,0	263,5	0,038	253,5	6,0	14,2	B
		4 → 2	5	0,0	0,0	373,5	339,5	0,000	339,5	0,0	0,0	A
		4 → 3	6	42,0	58,5	962,5	691,0	0,061	649,0	6,0	5,5	A
3	C	3 → 4	7	164,0	186,5	1.015,5	893,0	0,184	729,0	6,0	4,9	A
		3 → 1	8	247,0	257,5	1.800,0	1.726,0	0,143	1.479,0	-	2,4	A
		3 → 2	9	0,0	0,0	1.600,0	1.454,5	0,000	1.454,5	0,0	0,0	A
2	D	2 → 3	10	0,0	0,0	350,0	318,0	0,000	318,0	0,0	0,0	A
		2 → 4	11	0,0	0,0	360,0	327,5	0,000	327,5	0,0	0,0	A
		2 → 1	12	0,0	0,0	887,5	807,0	0,000	807,0	0,0	0,0	A
Mischströme												
1	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	6,0	-	A
4	B	-	4+5+6	52,0	73,5	742,5	525,5	0,099	473,5	6,0	7,6	A
3	C	-	7+8+9	411,0	444,0	1.800,0	1.666,5	0,247	1.255,5	6,0	2,9	A
2	D	-	10+11+12	0,0	0,0	1.800,0	-	0,000	-	6,0	0,0	A
Gesamt QSV												B

q_{Fz} : Fahrzeuge
 q_{PE} : Belastung
 C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
 x_i : Auslastungsgrad
 R : Kapazitätsreserve
 N₉₅, N₉₉ : Staulänge
 t_w : Mittlere Wartezeit

Projekt	VU Machbarkeitsstudie Wulferhook				
Knotenpunkt	K 48 Bruchstraße - Wulferhook - Berkel				
Auftragsnr.	03220033	Variante	Bestand	Datum	07.04.2022
Bearbeiter	Eschert	Abzeichnung		Blatt	

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Abendspitze Prognose-1 2035

Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrstrom
1	A	 Vorfahrtsstraße	1
			2
			3
2	D	 Vorfahrt gewähren!	10
			11
			12
3	C	 Vorfahrtsstraße	7
			8
			9
4	B	 Vorfahrt gewähren!	4
			5
			6

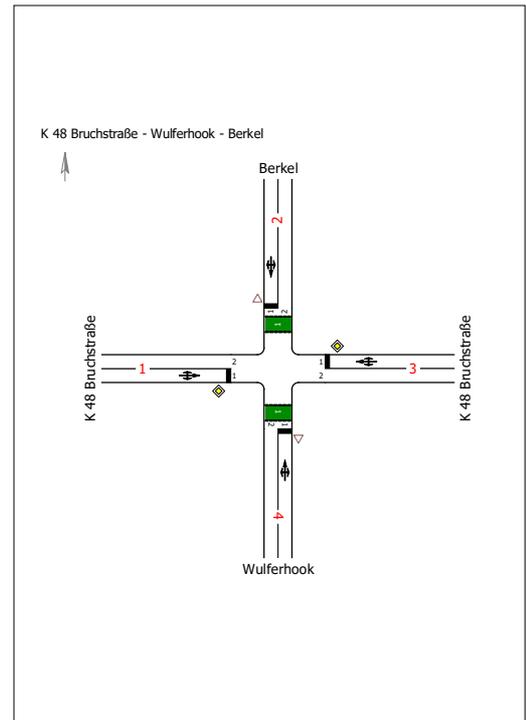


Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [m]	t _w [s]	QSV
1	A	1 → 2	1	0,0	0,0	1.006,5	915,0	0,000	915,0	0,0	0,0	A
		1 → 3	2	268,0	288,5	1.800,0	1.673,0	0,160	1.405,0	-	2,6	A
		1 → 4	3	14,0	20,5	1.600,0	1.093,0	0,013	1.079,0	6,0	3,3	A
4	B	4 → 1	4	50,0	55,5	517,0	466,0	0,107	416,0	6,0	8,7	A
		4 → 2	5	0,0	0,0	491,0	446,5	0,000	446,5	0,0	0,0	A
		4 → 3	6	148,0	160,5	857,5	791,0	0,187	643,0	6,0	5,6	A
3	C	3 → 4	7	37,0	47,5	932,5	726,0	0,051	689,0	6,0	5,2	A
		3 → 1	8	215,0	227,5	1.800,0	1.701,5	0,126	1.486,5	-	2,4	A
		3 → 2	9	0,0	0,0	1.600,0	1.454,5	0,000	1.454,5	0,0	0,0	A
2	D	2 → 3	10	0,0	0,0	344,0	312,5	0,000	312,5	0,0	0,0	A
		2 → 4	11	0,0	0,0	486,0	442,0	0,000	442,0	0,0	0,0	A
		2 → 1	12	0,0	0,0	922,5	838,5	0,000	838,5	0,0	0,0	A
Mischströme												
1	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	6,0	-	A
4	B	-	4+5+6	198,0	216,0	734,5	673,0	0,294	475,0	12,0	7,6	A
3	C	-	7+8+9	252,0	275,0	1.800,0	1.650,0	0,153	1.398,0	6,0	2,6	A
2	D	-	10+11+12	0,0	0,0	1.800,0	-	0,000	-	6,0	0,0	A
Gesamt QSV												A

q_{Fz} : Fahrzeuge
 q_{PE} : Belastung
 C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
 x_i : Auslastungsgrad
 R : Kapazitätsreserve
 N₉₅, N₉₉ : Staulänge
 t_w : Mittlere Wartezeit

Projekt	VU Machbarkeitsstudie Wulferhook				
Knotenpunkt	K 48 Bruchstraße - Wulferhook - Berkel				
Auftragsnr.	03220033	Variante	Bestand	Datum	07.04.2022
Bearbeiter	Eschert	Abzeichnung		Blatt	

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Morgenspitze Prognose-1 2035 Kapazität 220 %



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrsstrom
1	A		Vorfahrtsstraße
			1
			2
2	D		Vorfahrt gewähren!
			10
			11
3	C		Vorfahrtsstraße
			7
			8
4	B		Vorfahrt gewähren!
			4
			5
			6

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q _{Fz} [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x _i [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [m]	t _w [s]	QSV
1	A	1 → 2	1	0,0	0,0	970,5	882,5	0,000	882,5	0,0	0,0	A
		1 → 3	2	154,0	165,0	1.800,0	1.680,5	0,092	1.526,5	-	2,4	A
		1 → 4	3	127,0	150,0	1.600,0	1.355,0	0,094	1.228,0	6,0	2,9	A
4	B	4 → 1	4	24,0	35,0	152,0	104,5	0,230	80,5	6,0	44,6	D
		4 → 2	5	0,0	0,0	142,0	129,0	0,000	129,0	0,0	0,0	A
		4 → 3	6	101,0	140,5	920,0	661,5	0,153	560,5	6,0	6,4	A
3	C	3 → 4	7	397,0	451,0	933,5	821,5	0,483	424,5	18,0	8,5	A
		3 → 1	8	247,0	257,5	1.800,0	1.726,0	0,143	1.479,0	-	2,4	A
		3 → 2	9	0,0	0,0	1.600,0	1.454,5	0,000	1.454,5	0,0	0,0	A
2	D	2 → 3	10	0,0	0,0	112,0	102,0	0,000	102,0	0,0	0,0	A
		2 → 4	11	0,0	0,0	130,0	118,0	0,000	118,0	0,0	0,0	A
		2 → 1	12	0,0	0,0	887,5	807,0	0,000	807,0	0,0	0,0	A
Mischströme												
1	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	6,0	-	A
4	B	-	4+5+6	125,0	175,5	458,0	326,0	0,383	201,0	12,0	17,9	B
3	C	-	7+8+9	644,0	708,5	1.256,0	1.142,0	0,564	498,0	24,0	7,2	A
2	D	-	10+11+12	0,0	0,0	1.800,0	-	0,000	-	6,0	0,0	A
Gesamt QSV												D

q_{Fz} : Fahrzeuge
 q_{PE} : Belastung
 C_{PE}, C_{Fz} : Kapazität
 x_i : Auslastungsgrad
 R : Kapazitätsreserve
 N₉₅, N₉₉ : Staulänge
 t_w : Mittlere Wartezeit

Projekt	VU Machbarkeitsstudie Wulferhook				
Knotenpunkt	K 48 Bruchstraße - Wulferhook - Berkel				
Auftragsnr.	03220033	Variante	Bestand	Datum	11.04.2022
Bearbeiter	Eschert	Abzeichnung		Blatt	