

**Bebauungsplan Nr. 07/007 „Glasmacherviertel“
Düsseldorf-Gerresheim**

**Verkehrsgutachten
Gesamtfassung**

Impressum

Auftraggeber: Glasmacherviertel GmbH & Co. KG
Auftragnehmer: **Sweco GmbH**
Münsterstraße 246 - 248
40470 Düsseldorf
Bearbeitung: Dipl.-Ing. Horst Heiduk
Teil Leistungsfähigkeit LSA: Dr.-Ing. Stefan Sommer
Ing.-Büro Geiger & Hamburgier GmbH
Bearbeitungsstand: August 2020

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	1
2	Bearbeitungshistorie	2
2.1	Erste Fassung	2
2.2	1. Ergänzung, Juli 2016	2
2.3	2. Ergänzung, Juni 2017	2
2.4	3. Ergänzung, Februar 2020	2
2.5	Gesamtfassung	3
3	Lage im Straßennetz	4
4	Lage im ÖPNV-Netz	6
5	Lage im Radverkehrsnetz	8
6	Geplantes Straßennetz	9
7	Vorgesehene Nutzungen	10
8	Abschätzung des Verkehrsaufkommens	12
8.1	Wohnen	12
8.1.1	Einwohnerverkehr	12
8.1.2	Besucherverkehr	13
8.1.3	Wirtschaftsverkehr	14
8.1.4	Zusammenstellung aller Verkehre der Nutzung Wohnen	14
8.2	Kindertagesstätten	16
8.2.1	Bring- und Abholverkehr Kinder	16
8.2.2	Mitarbeiter	18
8.2.3	Wirtschaftsverkehr	19
8.2.4	Zusammenstellung aller Verkehre der Kindertagesstätten	19
8.3	Gewerbe	20
8.3.1	Büronutzung	21
8.3.1.1	Beschäftigtenverkehr	21
8.3.1.2	Besucher-/Kundenverkehr und Geschäftsverkehr	22
8.3.1.3	Wirtschaftsverkehr	23
8.3.1.4	Zusammenstellung aller Verkehre der Nutzung Büro	23
8.3.2	Arztpraxen	24
8.3.2.1	Beschäftigtenverkehr	24
8.3.2.2	Patientenverkehr	25
8.3.2.3	Wirtschaftsverkehr	25
8.3.2.4	Zusammenstellung aller Verkehre der Nutzung Arztpraxen	26

	Seite	
8.3.3	Dienstleistung	27
8.3.3.1	Beschäftigtenverkehr	27
8.3.3.2	Besucher-/Kundenverkehr und Geschäftsverkehr	28
8.3.3.3	Wirtschaftsverkehr	29
8.3.3.4	Zusammenstellung aller Verkehre der Nutzung Dienstleistung	29
8.3.4	Gastronomie	30
8.3.4.1	Beschäftigtenverkehr	30
8.3.4.2	Besucher-/Kundenverkehr und Geschäftsverkehr	31
8.3.4.3	Wirtschaftsverkehr	31
8.3.4.4	Zusammenstellung aller Verkehre der Nutzung Gastronomie	32
8.3.5	Hotel	33
8.3.5.1	Beschäftigtenverkehr	33
8.3.5.2	Kundenverkehr	34
8.3.5.3	Wirtschaftsverkehr	35
8.3.5.4	Zusammenstellung aller Verkehre der Nutzung Hotel	35
8.3.6	Einzelhandel	36
8.3.6.1	Beschäftigtenverkehr	36
8.3.6.2	Kundenverkehr	37
8.3.6.3	Wirtschaftsverkehr	40
8.3.6.4	Zusammenstellung aller Verkehre der Nutzung Einzelhandel	40
8.3.7	Zusammenstellung aller Verkehre der Nutzung Gewerbe	41
8.4	Schule	42
8.4.1	Bring- und Abholverkehr Kinder	42
8.4.2	Mitarbeiter	42
8.4.3	Wirtschaftsverkehr	43
8.4.4	Zusammenstellung aller Verkehre der Schule	43
8.5	Westlich der Düssel und Lager 61	44
8.6	Summe des Verkehrsaufkommens	45
9	Tagesganglinien	46
10	Verteilung des Verkehrsaufkommens	54
10.1	Ziele und Routen	54
10.2	Nutzungen und Fahrtzwecke	54
10.3	Abschätzung der Verkehrsverteilung	55
10.4	Verkehrsverteilung im Straßennetz	56
10.5	Verkehrsmengen im Straßennetz	75
11	Überprüfung der Leistungsfähigkeit	77
11.1	Knotenpunkt Torfbruchstraße/Dreher Straße	81
11.1.1	Beschreibung des Knotens	81
11.1.2	Berechnung der Leistungsfähigkeit	82
11.2	Knotenpunkt Torfbruchstraße/Nach den Mauresköthen	85
11.2.1	Vergleich des aktuellen Zustands mit dem geplanten Umbau	85
11.2.2	Untersuchung der Leistungsfähigkeit	86

	Seite	
11.3	Knotenpunkt Heyestraße/Morper Straße	89
11.4	Knotenpunkt Morper Straße/Im Brühl	91
11.4.1	Beschreibung des Knotens	91
11.4.2	Untersuchung der Leistungsfähigkeit	92
11.5	Knotenpunkt Im Brühl/Rampenstraße	96
11.5.1	Beschreibung des Knotens	96
11.5.2	Untersuchung der Leistungsfähigkeit	98
11.6	Knotenpunkt Vennhauser Allee/Rothenbergstraße/Glashüttenstraße	100
11.6.1	Beschreibung des Knotens	100
11.6.2	Untersuchung der Leistungsfähigkeit	101
11.7	Knotenpunkt Nach den Mauresköthen/Ortsumgehung	104
11.7.1	Netzfall 1	104
11.7.1.1	Beschreibung des Knotens, Netzfall 1	104
11.7.1.2	Untersuchung der Leistungsfähigkeit	105
11.7.2	Netzfall 2	109
11.7.2.1	Beschreibung des Knotens, Netzfall 2	109
11.7.2.2	Untersuchung der Leistungsfähigkeit	110
11.8	Knotenpunkt Torfbruchstraße/Morper Straße/Erschließungsstraße	111
11.8.1	Beschreibung des Knotens	111
11.8.2	Untersuchung der Leistungsfähigkeit	112
11.9	Knotenpunkt Ortsumgehung/Torfbruchstraße	116
11.9.1	Beschreibung des Knotenpunktes	116
11.9.2	Untersuchung der Leistungsfähigkeit	117
11.10	Überwege und Straßenbahnkreuzung Bahnhof Gerresheim	120
11.10.1	Beschreibung des Knotenpunktes	120
11.10.2	Untersuchung der Leistungsfähigkeit	121
11.11	Knotenpunkt Gubener Straße/Nach den Mauresköthen/Höherhofstraße	123
11.11.1	Netzfall 1	123
11.11.1.1	Prüfung des bestehenden Ausbaus	123
11.11.1.2	Prüfung einer Ausstattung mit einer Lichtsignalanlage	124
11.11.1.3	Prüfung eines vorgezogenen Umbaus zum Kreisverkehr	124
11.11.2	Netzfall 2	125
11.11.3	Ergebnisse ohne LSA	126
11.11.4	Bypass mit LSA	126
11.12	Knotenpunkt Torfbruchstraße/Erschließungsstraße	129
11.12.1	Beschreibung des Knotenpunktes	129
11.12.2	Untersuchung der Leistungsfähigkeit	129
11.13	Knotenpunkt Morper Straße/Erschließungsstraße (Planstraße 4)	131
11.13.1	Beschreibung des Knotenpunktes	131
11.13.2	Untersuchung der Leistungsfähigkeit	131
11.14	Knotenpunkt Morper Straße/Erschließungsstraße (Planstraße 5)	133

		Seite
11.14.1	Beschreibung des Knotenpunktes	133
11.14.2	Untersuchung der Leistungsfähigkeit	133
11.15	Knotenpunkt Heyestraße/Erschließungsstraße (Planstraße 3)	135
11.15.1	Beschreibung des Knotenpunktes	135
11.15.2	Untersuchung der Leistungsfähigkeit	135
12	Maßnahmenkatalog	137
13	Fazit	139
14	Verwendete Unterlagen	140

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Übersicht des vorhandenen Straßennetzes [1]	4
Abb. 2:	Übersicht des überörtlichen Straßennetzes [2]	5
Abb. 3:	Übersicht des vorhandenen ÖPNV-Netzes [3]	6
Abb. 4:	Übersicht des vorhandenen Radverkehrsnetzes [4]	8
Abb. 5:	Übersicht der geplanten Ortsumgehung Gerresheim [10]	9
Abb. 6:	Übersicht Teilgebiete	10
Abb. 7:	Zusammenstellung Zielverkehr gesamtes Erschließungsgebiet	46
Abb. 8:	Zusammenstellung Quellverkehr gesamtes Erschließungsgebiet	46
Abb. 9:	Zusammenstellung Zielverkehr Heyequartier	47
Abb. 10:	Zusammenstellung Quellverkehr Heyequartier	47
Abb. 11:	Zusammenstellung Zielverkehr Düsselpark Nord-West	48
Abb. 12:	Zusammenstellung Quellverkehr Düsselpark Nord-West	48
Abb. 13:	Zusammenstellung Zielverkehr Düsselpark Nord-Ost	49
Abb. 14:	Zusammenstellung Quellverkehr Düsselpark Nord-Ost	49
Abb. 15:	Zusammenstellung Zielverkehr Düsselpark Süd	50
Abb. 16:	Zusammenstellung Quellverkehr Düsselpark Süd	50
Abb. 17:	Zusammenstellung Zielverkehr Düsselpark	51
Abb. 18:	Zusammenstellung Quellverkehr Düsselpark	51
Abb. 19:	Zusammenstellung Zielverkehr Torfbruchstraße	52
Abb. 20:	Zusammenstellung Quellverkehr Torfbruchstraße	52
Abb. 21:	Zusammenstellung Zielverkehr Anbau Bunker	53
Abb. 22:	Zusammenstellung Quellverkehr Anbau Bunker	53
Abb. 23:	Zielverkehr Heyequartier - Netzfall 1	57
Abb. 24:	Zielverkehr Heyequartier - Netzfall 2	57
Abb. 25:	Quellverkehr Heyequartier - Netzfall 1	58
Abb. 26:	Quellverkehr Heyequartier - Netzfall 2	58
Abb. 27:	Zielverkehr Düsselpark Nord-West - Netzfall 1	59
Abb. 28:	Zielverkehr Düsselpark Nord-West - Netzfall 2	59
Abb. 29:	Quellverkehr Düsselpark Nord-West - Netzfall 1	60
Abb. 30:	Quellverkehr Düsselpark Nord-West - Netzfall 2	60
Abb. 31:	Zielverkehr Düsselpark Nord-Ost - Netzfall 1	61
Abb. 32:	Zielverkehr Düsselpark Nord-Ost - Netzfall 2	61
Abb. 33:	Quellverkehr Düsselpark Nord-Ost - Netzfall 1	62
Abb. 34:	Quellverkehr Düsselpark Nord-Ost - Netzfall 2	62

	Seite
Abb. 35: Zielverkehr Düsselpark - Netzfall 1	63
Abb. 36: Zielverkehr Düsselpark - Netzfall 2	63
Abb. 37: Quellverkehr Düsselpark - Netzfall 1	64
Abb. 38: Quellverkehr Düsselpark - Netzfall 2	64
Abb. 39: Zielverkehr Düsselpark Süd - Netzfall 1	65
Abb. 40: Zielverkehr Düsselpark Süd - Netzfall 2	65
Abb. 41: Quellverkehr Düsselpark Süd - Netzfall 1	66
Abb. 42: Quellverkehr Düsselpark Süd - Netzfall 2	66
Abb. 43: Zielverkehr Torfbruchstraße - Netzfall 1	67
Abb. 44: Zielverkehr Torfbruchstraße - Netzfall 2	67
Abb. 45: Quellverkehr Torfbruchstraße - Netzfall 1	68
Abb. 46: Quellverkehr Torfbruchstraße - Netzfall 2	68
Abb. 47: Zielverkehr Anbau Bunker - Netzfall 1	69
Abb. 48: Zielverkehr Anbau Bunker - Netzfall 2	69
Abb. 49: Quellverkehr Anbau Bunker - Netzfall 1	70
Abb. 50: Quellverkehr Anbau Bunker - Netzfall 2	70
Abb. 51: Zielverkehr westl. Düssel - Netzfall 1	71
Abb. 52: Zielverkehr westl. Düssel - Netzfall 2	71
Abb. 53: Quellverkehr westl. Düssel - Netzfall 1	72
Abb. 54: Quellverkehr westl. Düssel - Netzfall 2	72
Abb. 55: Zielverkehr Lager 61 - Netzfall 1	73
Abb. 56: Zielverkehr Lager 61 - Netzfall 2	73
Abb. 57: Quellverkehr Lager 61 - Netzfall 1	74
Abb. 58: Quellverkehr Lager 61 - Netzfall 2	74
Abb. 59: Knotenpunkt Torfbruchstraße/Dreher Straße	81
Abb. 60: Knotenpunkt Torfbruchstraße/Nach den Mauresköthen	85
Abb. 61: Knotenpunkt Heyestraße/Morper Straße	89
Abb. 62: Knotenpunkt Morper Straße/Im Brühl	91
Abb. 63: Knotenpunkt Im Brühl/Rampenstraße	96
Abb. 64: Knotenpunkt Vennhauser Allee/Rothenbergstraße/Glashüttenstraße	100
Abb. 65: Knotenpunkt Nach den Mauresköthen/Ortsumgehung – Netzfall 1	104
Abb. 66: Skizze des Knotenpunktes für den Netzfall 1 und Bezeichnung der SG	105
Abb. 67: angepaßter Knotenpunkt Nach den Mauresköthen/Ortsumgehung - Netzfall 1	108
Abb. 68: Knotenpunkt Nach den Mauresköthen/Ortsumgehung – Netzfall 2	109
Abb. 69: Knotenpunkt Torfbruchstr./Morper Str./Erschließungsstr. (Planstraße 9)	111
Abb. 70: Knotenpunkt Ortsumgehung/Torfbruchstraße	116

	Seite
Abb. 71: Überwege und Straßenbahnkreuzung Bahnhof Gerresheim	120
Abb. 72: Knotenpunkt Gubener Str./Nach den Mauresköthen/Höherhofstr. – Netzfall 1	123
Abb. 73: Knotenpunkt Gubener Str./Nach den Mauresköthen/Höherhofstr. – Netzfall 2	125
Abb. 74: Knotenpunkt Torfbruchstraße/Erschließungsstraße (Planstraßen 3 und 10)	129
Abb. 75: Knotenpunkt Morper Straße/Erschließungsstraße (Planstraße 4)	131
Abb. 76: Knotenpunkt Morper Straße/Erschließungsstraße (Planstraße 5)	133
Abb. 77: Knoten Heyestraße/Erschließungsstraße (Planstraße 3)	135

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Tagesganglinien
- Anlage 2: Verkehrsmengen
- Anlage 3: Verkehrsmengen (SV)
- Anlage 4: Knotenstrombelastungen
- Anlage 5: Verkehrsmengen innere Erschließung
- Anlage 6: Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte mit LSA
- Anlage 7: Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte ohne LSA

1 Aufgabenstellung

Die Schließung der Gerresheimer Glashütte im Jahr 2005 erfordert die städtebauliche Neuordnung des ehemaligen Werksgeländes und angrenzender Bereiche. Das städtebauliche Konzept sieht die Entwicklung eines urbanen Quartiers mit unterschiedlichen Nutzungen vor.

Der Bebauungsplan Nr. 07/007 „Glasmacherviertel“ wird in Teilen des Plangebiets gemäß § 38 Abs. 4 Straßen- und Wegegesetz des Landes Nordrhein-Westfalen (StrWG NRW) und gemäß § 28 Abs. 3 Personenbeförderungsgesetz (PbefG) als planfeststellungseretzender Bebauungsplan aufgestellt. Die Umsetzung des Masterplans „Glasmacherviertel“ erfordert eine Verlegung und Erweiterung der bisherigen Verkehrsführung. Da von der Verlegung bzw. Erweiterung die Landesstraße L 404 ein Brückenbauwerk sowie die Erweiterung bzw. Veränderung der Stadtbahntrasse inkl. Haltestellen betroffen sind, wird für diese Bereiche der Bebauungsplan eine planfeststellungseretzende Wirkung entfalten.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens zum Glasmacherviertel ist für die vorgesehene Erschließung östlich der Düssel ein Verkehrsgutachten zu erstellen. In die Betrachtung sind hierbei auch die Fläche westlich der Düssel und Lager 61 an der Straße Nach den Mauresköthen einzubeziehen.

2 Bearbeitungshistorie

2.1 Erste Fassung

Die erste Fassung des Verkehrsgutachtens wurde im Jahre 2016 vorgelegt [24]. Sie deckte auf dem damaligen Stand des Rahmenplans - neben weiteren Inhalten - die Abschätzung des Verkehrsaufkommens, die Erstellung der Tagesganglinien, die Verteilung des Verkehrsaufkommens und die Überprüfung der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte ab.

2.2 1. Ergänzung, Juli 2016

Im gleichen Jahr folgte in einer 1. Ergänzung zum Verkehrsgutachten [25] die Betrachtung der künftigen Verkehrsmengen in der Nachtigallstraße, die in der ersten Fassung noch nicht enthalten waren.

2.3 2. Ergänzung, Juni 2017

Im Rahmen der Entwurfsplanung zur äußeren Erschließung des Glasmacherviertels wurde die Geometrie des Knotenpunktes Heyestraße/Morper Straße geändert und um eine Linksabbiegespur von der verlängerten Morper Straße in die Heyestraße ergänzt. Die so geschaffene neue Fahrbeziehung führt im näheren Umfeld zu einer teilweisen Änderung der Verkehrsströme. Veränderungen bei den vorgesehenen Nutzungen im Teilgebiet „Torbruchstraße“ wurden in die Betrachtung einbezogen.

In der 2. Ergänzung [26] wurden die Verkehrsmengen und die Verkehrsmengen (SV) für die Netzfälle 1 und 2 sowie die Knotenstrombelastungen und Leistungsfähigkeitsuntersuchungen der Knotenpunkte Heyestraße/Morper Straße, Torbruchstraße/Morper Straße/Erschließungsstraße, Morper Straße/Erschließungsstraße (Planstraße 4) und Morper Straße/Erschließungsstraße (Planstraße 5) aktualisiert. Die aktualisierten Unterlagen ersetzen die ursprünglichen Unterlagen der ersten Fassung. Zusätzlich wurde der Knotenpunkt Heyestraße/Erschließungsstraße (Planstraße 3) betrachtet.

2.4 3. Ergänzung, Februar 2020

Durch die Weiterentwicklung des Rahmenplans für das geplante Glasmacherviertel haben sich die städtebaulichen Kenndaten teilweise geändert. In der 3. Ergänzung zum Verkehrsgutachten [27] wurden die hieraus resultierenden Verkehrsmengen abgeschätzt und auf das Straßennetz und die Knotenpunkte umgelegt.

Hierbei wurde berücksichtigt, dass die innere Erschließung des Gebietes ebenfalls geändert wurde. Zwei Änderungen haben hier Auswirkungen auf die Verkehrsverteilung. Die Planstraße 9 im Teilgebiet Düsselpark Nord wird nicht mehr an die Straße Nach den Mauresköthen angebunden, sondern endet von der verlängerten Torbruchstraße kommend als Sackgasse. Da der westliche Bereich dieses Teilgebietes weiterhin über die Straße Nach den Mauresköthen erschlossen wird, war zur Betrachtung der Verkehrsverteilung eine Unterteilung in die neuen Teilgebiete Düsselpark Nord-Ost und Düsselpark Nord-West erforderlich.

Die Planstraße 10, die die Teilgebiete Düsselpark und Düsselpark Süd erschließt, endet dagegen nicht mehr als Sackgasse, sondern erhält im Westen eine Anbindung an die geplante Ortsumgehung Gerresheim.

Im Rahmen der 3. Ergänzung wurden die Abschätzung des Verkehrsaufkommens, die Darstellung der Verkehrsmengen im Straßennetz der inneren und äußeren Erschließung für alle Netzfälle, die Tagesganglinien und die Knotenstrombelastungen vollständig aktualisiert. Sie ersetzen die entsprechenden Unterlagen der ersten Fassung sowie der 1. und 2. Ergänzung. Bei den Leistungsfähigkeitsuntersuchungen wurden dagegen nur die Knoten Torbruchstraße/Morper Straße/Erschließungsstraße (Planstraße 9), Im Brühl/Rampenstraße und Gubener Straße/Nach den Mauresköthen/Höherhofstraße betrachtet, da hier die größten Veränderungen in der Knotenstrombelastung auftreten (Torbruchstraße/Morper Straße/Erschließungsstraße) bzw. sich die Planung der Knotenpunkte verändert hat (Im Brühl/Rampenstraße und Gubener Straße/Nach den Mauresköthen/Höherhofstraße). Die Ergebnisse zeigten keine wesentlichen Abweichungen zu den bisherigen Leistungsfähigkeitsuntersuchungen. Da an den anderen Knotenpunkten die Veränderungen der Knotenstrombelastungen leicht bis deutlich geringer ausfallen, sind hier ähnliche Ergebnisse zu erwarten. Auf eine erneute Leistungsfähigkeitsuntersuchung aller Knotenpunkte konnte daher verzichtet werden.

2.5 Gesamtfassung

Wie oben beschrieben, werden durch die drei Ergänzungen zum Verkehrsgutachten auch große Teile der ersten Fassung ersetzt. Ebenso ersetzt die 3. Ergänzung vollständig die 1. Ergänzung und Teile der 2. Ergänzung.

Im Sinne einer übersichtlichen Darstellung wurden daher alle weiterhin gültigen Teile des ersten Gutachtens und der Ergänzungen in der hiermit vorgelegten Gesamtfassung redaktionell zusammengefasst. Da in der 3. Ergänzung nur drei Knotenpunkte einer erneuten Leistungsfähigkeitsuntersuchung unterzogen wurde, treten in den Ansätzen bei den im Kapitel „Überprüfung der Leistungsfähigkeit“ und in den Anlagen „Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte ohne LSA“ sowie „Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte mit LSA“ aufgeführten weiteren Knotenpunkten Abweichungen zu der aktuelleren Anlage „Knotenstrombelastungen“ auf. Die grundsätzlichen Aussagen bleiben davon unberührt.

3 Lage im Straßennetz

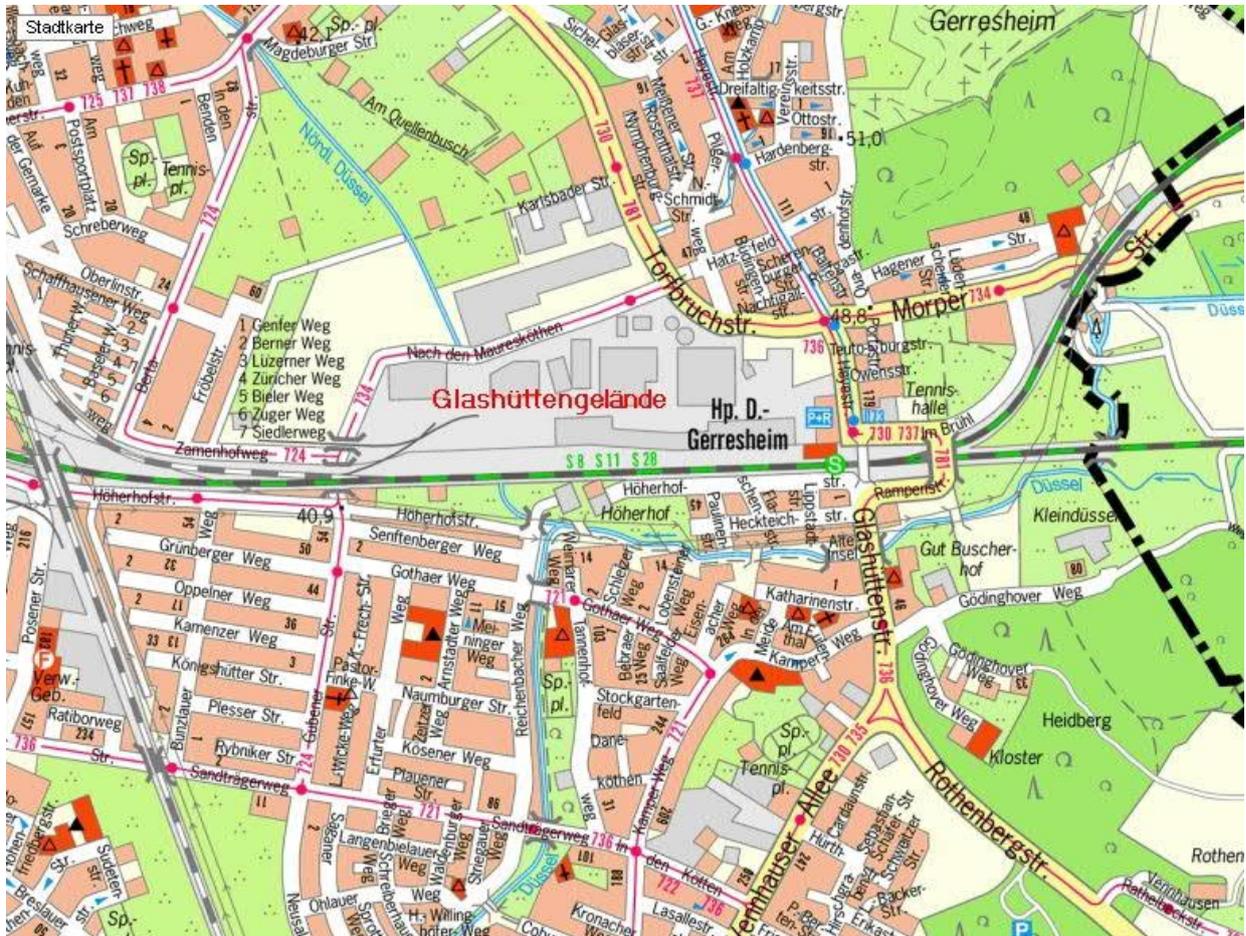


Abb. 1: Übersicht des vorhandenen Straßennetzes [1]

Das Plangebiet liegt im Stadtteil Gerresheim (Stadtbezirk 7) der Landeshauptstadt Düsseldorf. Südlich wird das Plangebiet durch die Eisenbahnstrecken von Düsseldorf nach Wuppertal und Mettmann begrenzt. Die westliche Grenze des Plangebietes verläuft entlang der geplanten Ortsumgehung ab der Straße Nach den Mauresköthen zurück Richtung Osten bis zur Düssel. Hier führt der Geltungsbereich Richtung Norden. Nördlich wird das Plangebiet durch die Straße Nach den Mauresköthen, dann weiter durch die Hatzfeldstraße, in südliche Richtung durch den Pilgerweg und weiter westlich durch die Nachtigallstraße eingefaßt. Im Osten wird das Plangebiet durch die Heyestraße begrenzt. Zudem sind der Bereich der Straßenbahnwendeschleife sowie die Straße Im Brühl in Teilen dem Plangebiet zugeordnet.

Die Torbruchstraße stellt die Verbindung in die Innenstadt und die nördlichen Stadtteile her. Die östlich der Heyestraße an die Torbruchstraße anschließende Morper Straße dient dem Verkehr in Richtung Erkrath und Neandertal. Der Verkehr in Richtung der südlichen Stadtteile, dem Unterbacher See und der Autobahn A 46 fließt über die Heyestraße und die anschließende Straße Im Brühl zur Brücke über die Eisenbahn. Eine weitere Verbindung in die Innenstadt und den Stadtteil Flingern stellt die Straße Nach den Mauresköthen und die davon abzweigende Höherhofstraße dar. Die Entfernung zur Innenstadt (Ansatz Heyestraße – Königsallee) beträgt ca. 7,1 km, und zur A 46 (Ansatz Heyestraße – Anschlußstelle Erkrath) beträgt ca. 5,3 km.



Abb. 2: Übersicht des überörtlichen Straßennetzes [2]

4 Lage im ÖPNV-Netz



Abb. 3: Übersicht des vorhandenen ÖPNV-Netzes [3]

In den das Glashüttengelände umgebenden Straßen sind heute drei Haltestellen vorhanden, die von unterschiedlichen Linien angefahren werden. Hiervon stellt der Bahnhof Düsseldorf-Gerresheim einen wichtigen Umsteigeknoten im Düsseldorfer ÖPNV-Netz dar.

Haltestelle und Bahnhof D-Gerresheim S

S-Bahn-Linien

- S 8 Mönchengladbach – Düsseldorf – Wuppertal – Hagen
- S 28 Kaarst – Düsseldorf – Mettmann
- S 68 Langenfeld – Düsseldorf – Wuppertal-Vohwinkel (nur in der Hauptverkehrszeit)

Stadtbahnlinien

- U73 D-Uni Ost/Botanischer Garten – D-Gerresheim S

Buslinien

- 730 D-Josef-Kürten-Platz – D-Freiligrathplatz
- 736 D-Morper Straße – Kirchplatz
- 737 Düsseldorf Hbf – Erkrath Neuenhausplatz
- 781 D-Gerresheim Krankenhaus – Hilden Erika-Siedlung
- M1 D-Benrath S – D-Freiligrathplatz

Haltestelle Am Quellenbusch

Buslinien

- 734 D-Lierenfelder Straße – Erkrath S

Haltestelle Morper Straße

Stadtbahnlinien

U73 D-Uni Ost/Botanischer Garten – D-Gerresheim S

Buslinien

730 D-Josef-Kürten-Platz – D-Freiligrathplatz
734 D-Lierenfelder Straße – Erkrath S
736 D-Morper Straße – Kirchplatz
737 Düsseldorf Hbf – Erkrath Neuenhausplatz
781 D-Gerresheim Krankenhaus – Hilden Erika-Siedlung
NE4 Düsseldorf Hbf – Düsseldorf Hbf (Ringlinie im Einrichtungsverkehr)

Geplante Änderungen im ÖPNV-Netz

Stadtbahnlinien

Gemäß einem Bedarfsbeschuß der Stadt Düsseldorf ist vorgesehen, die Stadtbahnlinie U73 entlang der geplanten Umgehung Gerresheim in Richtung Nach den Maresköthen zu verlängern. Hierdurch würden zwei weitere Haltestellen im Bereich des Erschließungsgebietes entstehen.

Buslinien

Die heute in der Heyestraße verkehrenden Buslinien werden künftig über die im Rahmen der Ortsumgehung Gerresheim geplante verlängerte Torbruchstraße parallel zur Heyestraße geführt.

Es ist vorgesehen, die Buslinie 736 künftig von West nach Ost über die Nachtigallstraße zu führen. Hierzu wird am östlichen Ende der Straße eine Bushaltestelle vorgesehen.

Taktfrequenz

S-Bahn-Linien

Die S-Bahn-Linien S 8 und S 28 verkehren bis auf die Tagesrandlagen wochentags im 20-Minuten- und an Wochenenden im 30-Minuten-Takt. Die S 68 verkehrt nur wochentags in der Hauptverkehrszeit im 20-Minuten-Takt. Die Fahrtzeit zwischen dem Bahnhof Düsseldorf-Gerresheim und dem Düsseldorfer Hauptbahnhof (mit Umsteigemöglichkeit zu den Stadtbahnen Richtung Innenstadt) beträgt 6 Minuten.

Stadtbahnlinien

Die Stadtbahnlinie U73 verkehrt bis auf die Tagesrandlagen wochentags und samstags im 10-Minuten-, Sonntag-Nachmittag im 15-Minuten- und Sonntag-Vormittag im 20-Minuten-Takt. Die Fahrtzeit zwischen dem Bahnhof Düsseldorf-Gerresheim und Ortsmitte von Gerresheim (Haltestelle Gerresheim, Rathaus) beträgt 5 Minuten, und zwischen Bahnhof Düsseldorf-Gerresheim und der Innenstadt (Haltestelle Heinrich-Heine-Allee) 25 Minuten.

Buslinien

Die Buslinie 730 verkehrt bis auf die Tagesrandlagen wochentags im 10-Minuten- und an Wochenenden im 15-Minuten-Takt.

Die Buslinie 734 verkehrt bis auf die Tagesrandlagen stündlich.

Die Buslinie 736 verkehrt bis auf die Tagesrandlagen nur wochentags im 30-Minuten-Takt.

Die Buslinie 737 verkehrt bis auf die Tagesrandlagen wochentags im 20-Minuten- und an Wochenenden im 30-Minuten-Takt.

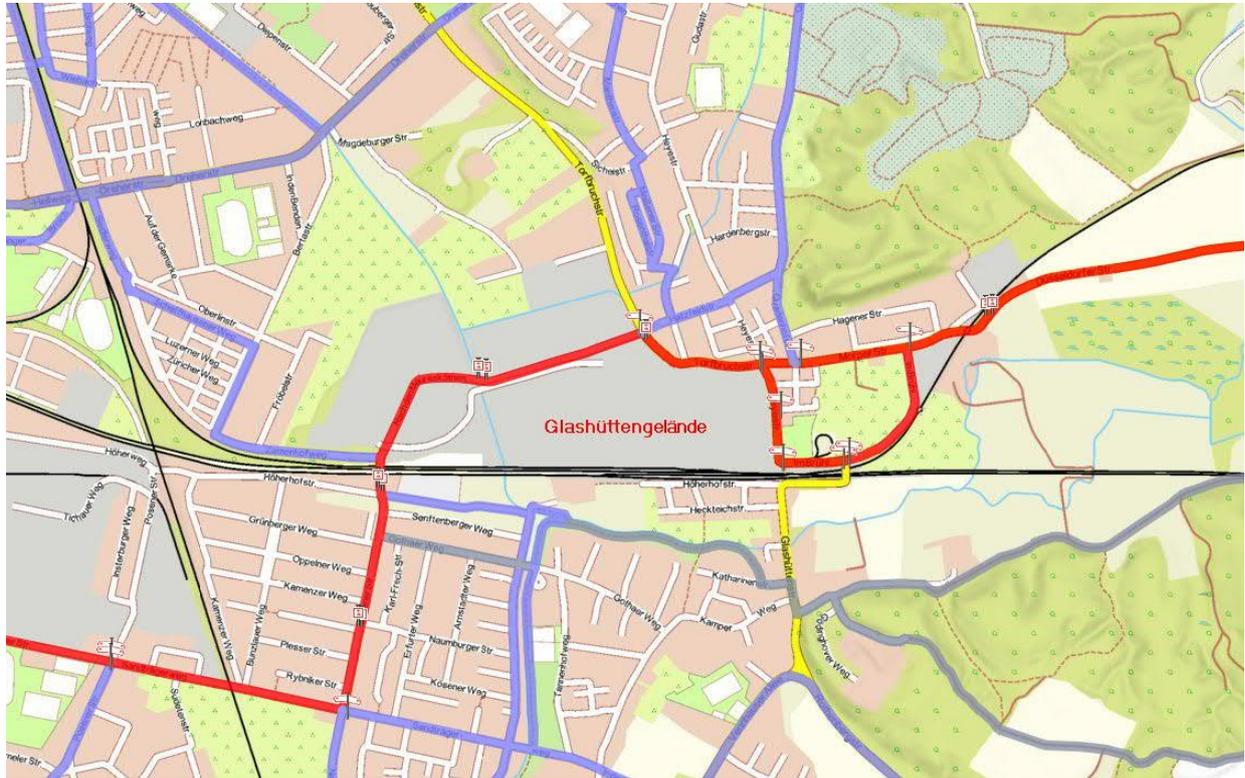
Die Buslinie 781 verkehrt nur wochentags ohne regelmäßigen Takt.

Die Buslinie M1 verkehrt wochentags und an Samstagen im 20-Minuten-Takt

Die Buslinie NE4 verkehrt nur in den Nächten auf Samstage bzw. Sonn- und Feiertage.

Das Untersuchungsgebiet ist damit gut durch den öffentlichen Personennahverkehr erschlossen.

5 Lage im Radverkehrsnetz



Legende: ■ Radverkehrsnetz NRW ■ Radverkehrsnetz Stadt Düsseldorf

Abb. 4: Übersicht des vorhandenen Radverkehrsnetzes [4]

Die das Glashüttengelände umgebenden Straßen nach den Mauresköthen, Torbruchstraße und Heyestraße sowie die daran anschließenden Straßen Im Brühl und Morper Straße sind Bestandteil des ausgeschilderten Radverkehrsnetzes des Landes Nordrhein-Westfalen.

6 Geplantes Straßennetz



Abb. 5: Übersicht der geplanten Ortsumgehung Gerresheim [10]

Zwischen der Straße Im Brühl im Osten und der Höherhofstraße im Westen ist die neue Ortsumgehung Gerresheim in Planung. Die Trasse verläuft zwischen Im Brühl und Nach den Mauresköthen nördlich der Eisenbahnstrecke Düsseldorf – Wuppertal und unterquert diese zum Anschluss an die Höherhofstraße. Die Ortsumgehung stellt damit die südliche Grenze des Erschließungsgebietes dar.

Die Torfbruchstraße wird verlängert und an die Ortsumgehung angebunden. Sie verläuft damit in Nord-Süd-Richtung durch das Erschließungsgebiet.

Eine weitere Verknüpfung erhält die Ortsumgehung mit der Straße Nach den Mauresköthen.

Die Ortsumgehung wird voraussichtlich in verschiedenen Bauabschnitten realisiert. Für die weitere Trassierung und Anbindung an das Straßennetz werden zur Zeit noch verschiedene Varianten untersucht.

Die Heyestraße wird von der Ortsumgehung abgebunden. Die ursprüngliche Planung sah im Knotenpunkt Heyestraße/Morper Straße - entsprechend dem Bestand - kein Linksabbiegen aus Richtung Westen in die Heyestraße vor. Der Verkehr von der Ortsumgehung in Richtung Heyestraße Nord kann über die verlängerte Torfbruchstraße und die Planstraße 3 des Heyequartiers zur Heyestraße fahren. Die aktuelle Planung des Knotenpunktes bietet nun auch die Möglichkeit des Linksabbiegens aus Richtung Westen. Die parallel verlaufende Nachtigallstraße soll nur für Anlieger und den ÖPNV geöffnet werden.

Der heute über die südliche Heyestraße fließende Verkehr von der Rampenstraße zur Torfbruchstraße wird künftig direkt über die Ortsumgehung zur verlängerten Torfbruchstraße geführt.

7 Vorgesehene Nutzungen

Zur Betrachtung der vorgesehenen Nutzungen und des daraus resultierenden Prognoseverkehrs werden folgende Teilgebiete gebildet:

Heyequartier	zwischen Heyestraße, Verlängerung Morper Straße, Verlängerung Torbruchstraße und der Ortsumgehung
Düsselpark Nord-West	zwischen Nach den Mauresköthen, Düsselpark und Düsseldorf
Düsselpark Nord-Ost	zwischen Nach den Mauresköthen, Verlängerung Torbruchstraße, Düsselpark
Düsselpark Süd	zwischen Düsselpark, Verlängerung Torbruchstraße, Eisenbahn und Düsseldorf
Düsselpark	umfasst die Denkmäler Kesselhaus und Kraftzentrale
Torbruchstraße	zwischen Verlängerung Torbruchstraße, bestehender Torbruchstraße und Nachtigallstraße
Anbau Bunker	zwischen Heyestraße, Verlängerung Morper Straße und Nachtigallstraße
Westlich Düsseldorf	zwischen Nach den Mauresköthen, Ortsumgehung und Düsseldorf
Lager 61	westlich Nach den Mauresköthen und nördlich Zamenhofweg

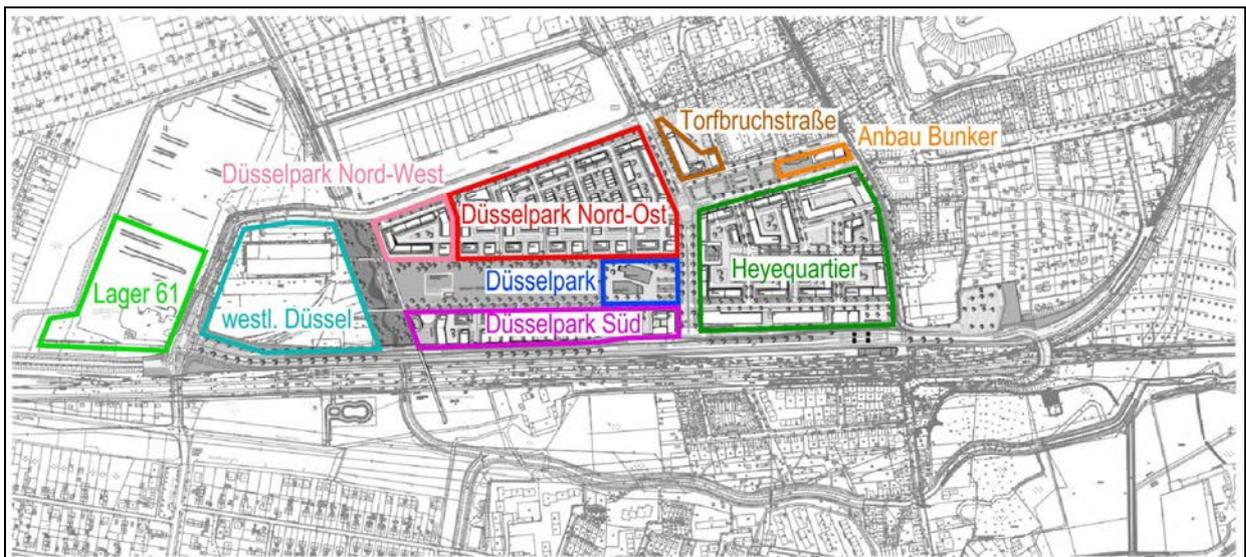


Abb. 6: Übersicht Teilgebiete

Heyequartier	Wohnen:	36 Wohneinheiten (MU 1.2)	
		77 Wohneinheiten (MU 1.3)	
		170 Wohneinheiten (MU 1.4)	
		207 Wohneinheiten (WA 1.1)	
		139 Wohneinheiten (WA 1.2)	
		<u>65 Wohneinheiten (SO)</u>	
		694 Wohneinheiten	
	KiTa:	4-zügig (MU 1.2)	
	Gewerbe:	1.187 m ² BGF (MU 1.2)	kleinteilige div. Nutzungen
		2.560 m ² BGF (MU 1.3)	kleinteilige div. Nutzungen
		4.805 m ² BGF (MU 1.4)	Gastronomie, Dienstleistung
		5.600 m ² BGF (SO - EG)	Einzelhandel, Gastronomie
		3.145 m ² BGF (SO - 1. OG)	Praxen, Dienstleistung
		<u>11.424 m² BGF (GEe 1)</u>	Büronutzung, Hotel
		28.721 m ² BGF	
	Schule:	Grundschule 3-zügig	
Düsselpark Nord-West	Wohnen	140 Wohneinheiten (WA 3.3)	
Düsselpark Nord-Ost	Wohnen	583 Wohneinheiten (WA 3.1, 3.2 West, 3.2 Ost, 3.4, 3.5, 3.6)	
Düsselpark Süd	Wohnen	261 Wohneinheiten (WA 2)	
	Gewerbe:	5.100 m ² BGF (GEe 2.1)	Büronutzung
Düsselpark	Gewerbe:	3.800 m ² BGF (GEe 2.2)	Gastronomie, Veranstaltung
	KiTa:	6-zügig (GEe 2.2)	
Torfbruchstraße	Wohnen	10 Wohneinheiten (WA 4)	
	KiTa:	5-zügig	
Anbau Bunker	Wohnen	24 Wohneinheiten (MU 1.1)	
Westlich Düssel	Sport:	43.785 m ² Grundstücksfläche	
Lager 61	Gewerbe:	32.115 m ² Grundstücksfläche	

8 Abschätzung des Verkehrsaufkommens

8.1 Wohnen

Wohnen ist in den Teilgebieten Heyequartier, Düsselpark Nord-West, Düsselpark Nord-Ost, Düsselpark Süd, Torfbruchstraße und Anbau Bunker vorgesehen.

8.1.1 Einwohnerverkehr

In den einzelnen Teilgebieten sind folgende Wohneinheiten vorgesehen:

Heyequartier	Wohnen:	694 Wohneinheiten
Düsselpark Nord-West	Wohnen:	140 Wohneinheiten
Düsselpark Nord-Ost	Wohnen:	583 Wohneinheiten
Düsselpark Süd	Wohnen:	261 Wohneinheiten
Torfbruchstraße	Wohnen:	10 Wohneinheiten
Anbau Bunker	Wohnen:	24 Wohneinheiten

Die durchschnittliche Haushaltsgröße variiert zwischen den einzelnen Stadtbezirken. Für den Stadtbezirk 7 bzw. den Stadtteil Gerresheim, in dem das Erschließungsgebiet liegt, wurde vom Amt für Statistik und Wahlen der Landeshauptstadt Düsseldorf [23] eine durchschnittliche Haushaltsgröße von 1,95 Personen pro Haushalt ermittelt.

Anzahl Wohneinheiten x 1,95 Personen/Wohneinheit = Anzahl Einwohner

Teilgebiet	Anzahl Wohneinheiten	Personen pro Wohneinheit	Anzahl Einwohner
Heyequartier	694	1,95	1.353
Düsselpark NW	140	1,95	273
Düsselpark NO	583	1,95	1.137
Düsselpark S	261	1,95	509
Düsselpark	0	1,95	0
Torfbruchstr.	10	1,95	20
Anbau Bunker	24	1,95	47
Westl. Düssel	0	1,95	0
Lager 61	0	1,95	0
Gesamt	1.712		3.339

Für die durchschnittliche Wegehäufigkeit wird auf die Mobilitätsstudie SrV 2018 [6] zurückgegriffen. Diese weist für Düsseldorf neben der Auswertung für die gesamte Stadt auch Auswertungen für die Teilbereiche „Kernstadt“, „verdichtete Lagen“ und „weniger Verdichtete Lagen auf“. Der Stadtteil Gerresheim gehört hierbei zu den verdichteten Lagen. Die durchschnittliche Wegehäufigkeit beträgt hier an Werktagen 3,4 Wege je Person.

Der Anteil der Wege, die mit dem Pkw als Fahrer oder Mitfahrer unternommen werden, liegt nach den Hinweisen der FGSV [5] in Wohngebieten zwischen 30 und 70 %. In Düsseldorf liegt dieser Anteil bei 42,0 % in verdichteten Lagen [6]. Da dieser Wert über dem Wert der Gesamtstadt und sogar über dem Wert der weniger verdichteten Lagen liegt, wird aufgrund der guten ÖPNV-Anbindung an die Innenstadt mit S-Bahn und Stadtbahn ein Abzug von 2,0 % vorgenommen. Für die weitere Bearbeitung ein MIV-Anteil von 40,0 % angesetzt. Der Besetzungsgrad über alle Fahrtzwecke beträgt nach den Werten der FGSV im Mittel 1,2 bis 1,3 Personen/Kfz [5], in Düsseldorf in verdichteten Lagen 1,3 Personen/Kfz [6]. Da die für Düsseldorf ermittelten Werte innerhalb der von der FGSV angegebenen Bandbreite liegen, werden für die weitere Bearbeitung die Düsseldorfer Werte angenommen.

$$\begin{aligned} \text{Anzahl Einwohner} \times 3,4 \text{ Wege je Einwohner und Tag} &= \text{Anzahl Einwohner-Wege je Tag} \\ \text{Anzahl Einwohner-Wege je Tag} \times 40,0 \% \text{ Kfz-Anteil} &= \text{Anzahl Wege mit Kfz je Tag} \\ \text{Anzahl Wege mit Kfz je Tag} / 1,3 \text{ Personen/Kfz} &= \text{Anzahl Kfz-Fahrten je Tag} \end{aligned}$$

Teilgebiet	Anzahl Einwohner	Wegehäufigkeit / Person	Anzahl Einw.-Wege pro Tag	MIV-Anteil in %	Pkw-Besetzungsgrad	Pkw-Fahrten pro Tag	Pkw pro Tag und Richtung
Heyequartier	1.353	3,40	4600	40,0	1,3	1415	708
Düsselpark NW	273	3,40	928	40,0	1,3	286	143
Düsselpark NO	1.137	3,40	3866	40,0	1,3	1190	595
Düsselpark S	509	3,40	1731	40,0	1,3	533	267
Düsselpark	0	3,40	0	40,0	1,3	0	0
Torfbruchstr.	20	3,40	68	40,0	1,3	21	11
Anbau Bunker	47	3,40	160	40,0	1,3	49	25
Westl. Düssel	0	3,40	0	40,0	1,3	0	0
Lager 61	0	3,40	0	40,0	1,3	0	0
Gesamt	3.339		11.353			3.494	1.749

Die Pkw-Fahrten je Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr.

8.1.2 Besucherverkehr

Der Besucherverkehr ist bei einer Wohnnutzung von untergeordneter Bedeutung. Er kann nach den Hinweisen der FGSV [5] mit ca. 5 % des Einwohnerverkehrs abgeschätzt werden.

Da die Besucher aus der Stadt Düsseldorf und aus dem Umland kommen können, wird für den Besucherverkehr der MIV-Anteil aus dem Modal-Split der gesamten Stadt für den Zweck Freizeit abgeleitet und mit einem Aufschlag versehen. Der Anteil der Wege, die mit dem Pkw als Fahrer oder Mitfahrer unternommen werden, kann mit 40 % angesetzt werden [7]. Der Besetzungsgrad wird entsprechend dem Einwohnerverkehr mit 1,3 Personen/Kfz angenommen.

$$\begin{aligned} \text{Anzahl Einwohner-Wege je Tag} \times 5 \% &= \text{Anzahl Besucher-Wege je Tag} \\ \text{Anzahl Besucher-Wege je Tag} \times 40 \% \text{ Kfz-Anteil} &= \text{Anzahl Wege mit Kfz je Tag} \\ \text{Anzahl Wege mit Kfz je Tag} / 1,3 \text{ Personen/Kfz} &= \text{Anzahl Kfz-Fahrten je Tag} \end{aligned}$$

Teilgebiet	Anzahl Einw.-Wege pro Tag	Faktor Besucherwege	Anzahl Bes.-Wege pro Tag	MIV-Anteil in %	Pkw-Besetzungsgrad	Pkw-Fahrten pro Tag	Pkw pro Tag und Richtung
Heyequartier	4.600	0,05	230	40,0	1,3	71	36
Düsselpark NW	928	0,05	46	40,0	1,3	14	7
Düsselpark NO	3.866	0,05	193	40,0	1,3	59	30
Düsselpark S	1.731	0,05	87	40,0	1,3	27	14
Düsselpark	0	0,05	0	40,0	1,3	0	0
Torfbruchstr.	68	0,05	3	40,0	1,3	1	1
Anbau Bunker	160	0,05	8	40,0	1,3	2	1
Westl. Düssel	0	0,05	0	40,0	1,3	0	0
Lager 61	0	0,05	0	40,0	1,3	0	0
Gesamt	11.353		567			174	89

Die Pkw-Fahrten je Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr.

8.1.3 Wirtschaftsverkehr

Der bewohnerbezogene Wirtschaftsverkehr kann nach den Hinweisen der FGSV [5] mit ca. 0,10 Kfz-Fahrten pro Einwohner und Tag abgeschätzt werden.

Anzahl Einwohner x 0,10 Kfz-Fahrten je Einwohner und Tag = Anzahl Kfz-Fahrten je Tag

Teilgebiet	Anzahl Einwohner	Faktor Wirtschaftsverk.	Kfz-Fahrten pro Tag	Kfz-Fahrt. / Tag u. Richt.
Heyequartier	1.353	0,10	135	68
Düsselpark NW	273	0,10	27	14
Düsselpark NO	1.137	0,10	114	57
Düsselpark S	509	0,10	51	26
Düsselpark	0	0,10	0	0
Torfbruchstr.	20	0,10	2	1
Anbau Bunker	47	0,10	5	3
Westl. Düssel	0	0,10	0	0
Lager 61	0	0,10	0	0
Gesamt	3.339		334	169

Die Kfz-Fahrten je Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr.

8.1.4 Zusammenstellung aller Verkehre der Nutzung Wohnen

Teilgebiet	Einwohnerverkehr	Besucherverkehr	Wirtschaftsverkehr	Summe Pkw-E / Tag
Heyequartier	1415	71	135	1621
Düsselpark NW	286	14	27	327
Düsselpark NO	1190	59	114	1363
Düsselpark S	533	27	51	611
Düsselpark	0	0	0	0
Torfbruchstr.	21	1	2	24
Anbau Bunker	49	2	5	56
Westl. Düssel	0	0	0	0
Lager 61	0	0	0	0
Gesamt	3.494	174	334	4.002

Die Kfz-Fahrten je Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr:

Teilgebiet	Einwohner- verkehr	Besucher- verkehr	Wirtschafts- verkehr	Summe Pkw- E/Tag u. Richt.
Heyequartier	708	36	68	812
Düsselpark NW	143	7	14	164
Düsselpark NO	595	30	57	682
Düsselpark S	267	14	26	307
Düsselpark	0	0	0	0
Torfbruchstr.	11	1	1	13
Anbau Bunker	25	1	3	29
Westl. Düssel	0	0	0	0
Lager 61	0	0	0	0
Gesamt	1.749	89	169	2.007

8.2 Kindertagesstätten

In folgenden Teilgebieten sind Kindertagesstätten vorgesehen:

Heyequartier	KiTa: 4-zügig
Düsselpark	KiTa: 6-zügig
Torfbruchstraße	KiTa: 5-zügig

8.2.1 Bring- und Abholverkehr Kinder

In Düsseldorfer Kindertagesstätten haben in der Regel U3-Gruppen eine Größe von 10 Kindern und Ü3-Gruppen eine Größe von 20 Kindern [22], so dass von folgenden Betreuungsplätzen für die jeweiligen Kindertagesstätten ausgegangen werden kann:

Heyequartier	4-zügig = 70 Betreuungsplätze
Düsselpark	6-zügig = 100 Betreuungsplätze
Torfbruchstraße	5-zügig = 80 Betreuungsplätze

Bei der Abschätzung des Bring- und Abholverkehrs kann davon ausgegangen werden, dass jedes Kind von einem Erwachsenen gebracht und wieder abgeholt wird.

Heyequartier	70 Kinder x 2 Wege/Kind d =	140 Wege/d
	70 Begleitpersonen x 4 Wege/Begleitperson d =	280 Wege/d
Düsselpark	100 Kinder x 2 Wege/Kind d =	200 Wege/d
	100 Begleitpersonen x 4 Wege/Begleitperson d =	400 Wege/d
Torfbruchstraße	80 Kinder x 2 Wege/Kind d =	160 Wege/d
	80 Begleitpersonen x 4 Wege/Begleitperson d =	320 Wege/d

Bei Kindergärten und Kindertagesstätten findet der größte Teil der Wege innerhalb eines Gebietes statt. Dies schlägt sich auch im Modal-Split nieder. Fast zwei Drittel der Kinder kommen zu Fuß oder mit dem Fahrrad während der MIV-Anteil unter 30 % liegt. Deutlich höhere MIV-Anteile - bis zu 80 % - können auftreten, wenn auf dem Weg Barrieren wie z. B. Hauptverkehrsstraßen zu überwinden sind [5].

Zwar sind um das Glasmacherviertel Hauptverkehrsstraßen als Barrieren vorhanden, aufgrund der Anlage der Kindertagesstätten in den einzelnen Teilgebieten ist jedoch zu erwarten, dass viele Kinder direkt aus dem jeweiligen Gebiet kommen.

Nach Angaben des Amtes für Verkehrsmanagement [11] ist der MIV-Anteil abhängig von der Tageszeit. Während morgens 40 % der KiTa-Kinder mit dem Kfz gebracht werden, werden nachmittags nur 30 % mit dem Kfz abgeholt.

Zielverkehr morgens:

Heyequartier 70 Kinder + 70 Begleitpersonen = 140 Personen
 Ansatz Pkw-Besetzungsgrad: 2,0
 $(140 \text{ Personen} \times 0,40 \text{ Kfz-Fahrten/Person d}) / 2,0 \text{ Pers./Kfz} = 28 \text{ Kfz-Fahrten/d}$

Düsselpark 100 Kinder + 100 Begleitpersonen = 200 Personen
 Ansatz Pkw-Besetzungsgrad: 2,0
 $(200 \text{ Personen} \times 0,40 \text{ Kfz-Fahrten/Person d}) / 2,0 \text{ Pers./Kfz} = 40 \text{ Kfz-Fahrten/d}$

Torfbruchstraße 80 Kinder + 80 Begleitpersonen = 160 Personen
 Ansatz Pkw-Besetzungsgrad: 2,0
 $(160 \text{ Personen} \times 0,40 \text{ Kfz-Fahrten/Person d}) / 2,0 \text{ Pers./Kfz} = 32 \text{ Kfz-Fahrten/d}$

Quellverkehr morgens:

Heyequartier 70 Begleitpersonen = 70 Personen
 Ansatz Pkw-Besetzungsgrad: 1,0
 $(70 \text{ Personen} \times 0,40 \text{ Kfz-Fahrten/Person d}) / 1,0 \text{ Pers./Kfz} = 28 \text{ Kfz-Fahrten/d}$

Düsselpark 100 Begleitpersonen = 100 Personen
 Ansatz Pkw-Besetzungsgrad: 1,0
 $(100 \text{ Personen} \times 0,40 \text{ Kfz-Fahrten/Person d}) / 1,0 \text{ Pers./Kfz} = 40 \text{ Kfz-Fahrten/d}$

Torfbruchstraße 80 Begleitpersonen = 80 Personen
 Ansatz Pkw-Besetzungsgrad: 1,0
 $(80 \text{ Personen} \times 0,40 \text{ Kfz-Fahrten/Person d}) / 1,0 \text{ Pers./Kfz} = 32 \text{ Kfz-Fahrten/d}$

Zielverkehr nachmittags:

Heyequartier 70 Begleitpersonen = 70 Personen
 Ansatz Pkw-Besetzungsgrad: 1,0
 $(70 \text{ Personen} \times 0,30 \text{ Kfz-Fahrten/Person d}) / 1,0 \text{ Pers./Kfz} = 21 \text{ Kfz-Fahrten/d}$

Düsselpark 100 Begleitpersonen = 100 Personen
 Ansatz Pkw-Besetzungsgrad: 1,0
 $(100 \text{ Personen} \times 0,30 \text{ Kfz-Fahrten/Person d}) / 1,0 \text{ Pers./Kfz} = 30 \text{ Kfz-Fahrten/d}$

Torfbruchstraße 80 Begleitpersonen = 80 Personen
 Ansatz Pkw-Besetzungsgrad: 1,0
 $(80 \text{ Personen} \times 0,30 \text{ Kfz-Fahrten/Person d}) / 1,0 \text{ Pers./Kfz} = 24 \text{ Kfz-Fahrten/d}$

Quellverkehr nachmittags:

Heyequartier 70 Kinder + 50 Begleitpersonen = 120 Personen
 Ansatz Pkw-Besetzungsgrad: 2,0
 $(120 \text{ Personen} \times 0,30 \text{ Kfz-Fahrten/Person d}) / 2,0 \text{ Pers./Kfz} = 18 \text{ Kfz-Fahrten/d}$

Düsselpark 100 Kinder + 100 Begleitpersonen = 200 Personen
 Ansatz Pkw-Besetzungsgrad: 2,0
 $(200 \text{ Personen} \times 0,30 \text{ Kfz-Fahrten/Person d}) / 2,0 \text{ Pers./Kfz} = 30 \text{ Kfz-Fahrten/d}$

Torfbruchstraße 80 Kinder + 80 Begleitpersonen = 160 Personen
 Ansatz Pkw-Besetzungsgrad: 2,0
 $(160 \text{ Personen} \times 0,30 \text{ Kfz-Fahrten/Person d}) / 2,0 \text{ Pers./Kfz} = 24 \text{ Kfz-Fahrten/d}$

Zielverkehr:

Heyequartier 28 Kfz-Fahrten/d (morgens) + 21 Kfz-Fahrten/d (nachmittags) = 49 Kfz-Fahrten/d

Düsselpark 40 Kfz-Fahrten/d (morgens) + 30 Kfz-Fahrten/d (nachmittags) = 70 Kfz-Fahrten/d

Torfbruchstraße 32 Kfz-Fahrten/d (morgens) + 24 Kfz-Fahrten/d (nachmittags) = 56 Kfz-Fahrten/d

Quellverkehr:

Heyequartier 28 Kfz-Fahrten/d (morgens) + 21 Kfz-Fahrten/d (nachmittags) = 49 Kfz-Fahrten/d

Düsselpark 40 Kfz-Fahrten/d (morgens) + 30 Kfz-Fahrten/d (nachmittags) = 70 Kfz-Fahrten/d

Torfbruchstraße 32 Kfz-Fahrten/d (morgens) + 24 Kfz-Fahrten/d (nachmittags) = 56 Kfz-Fahrten/d

Gesamtverkehr:

Heyequartier 49 Kfz-Fahrten/d Zielverkehr + 49 Kfz-Fahrten/d Quellverkehr = 98 Kfz-Fahrten/d

Düsselpark 70 Kfz-Fahrten/d Zielverkehr + 70 Kfz-Fahrten/d Quellverkehr = 140 Kfz-Fahrten/d

Torfbruchstraße 56 Kfz-Fahrten/d Zielverkehr + 56 Kfz-Fahrten/d Quellverkehr = 112 Kfz-Fahrten/d

8.2.2 Mitarbeiter

Auf der Basis vergleichbarer Einrichtungen werden folgende Mitarbeiterzahlen angenommen:

4-zügige Kita mit 70 Betreuungsplätzen: 17 Mitarbeiter

5-zügige Kita mit 80 Betreuungsplätzen: 20 Mitarbeiter

6-zügige Kita mit 100 Betreuungsplätzen: 25 Mitarbeiter

Gemäß den „Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ [5] beträgt die mittlere werktägliche Wegehäufigkeit der Beschäftigten in Gemeinbedarfseinrichtungen, zu denen die Kindertagesstätte gehört, 2,5 Wege pro Mitarbeiter und Tag.

Da die Beschäftigten aus der Stadt Düsseldorf und aus dem Umland kommen können, wird für den Beschäftigtenverkehr der MIV-Anteil aus dem Modal-Split der gesamten Stadt für den Zweck „eigener Arbeitsplatz“ abgeleitet und mit einem Aufschlag versehen. Der Anteil der Wege, die mit dem Pkw als Fahrer oder Mitfahrer unternommen werden, kann mit 55 % angesetzt werden [7].

Heyequartier 17 Mitarbeiter x 2,5 Wege/Mitarbeiter d = 43 Wege/d
 43 Wege/d x 0,55 Kfz-Fahrten/Weg = 24 Kfz-Fahrten/d

Düsselpark 25 Mitarbeiter x 2,5 Wege/Mitarbeiter d = 63 Wege/d
 63 Wege/d x 0,55 Kfz-Fahrten/Weg = 35 Kfz-Fahrten/d

Torfbruchstraße 20 Mitarbeiter x 2,5 Wege/Mitarbeiter d = 50 Wege/d
 50 Wege/d x 0,55 Kfz-Fahrten/Weg = 28 Kfz-Fahrten/d

8.2.3 Wirtschaftsverkehr

Der Wirtschaftsverkehr wird je Kindertagesstätte pauschal mit ca. 4 Fahrzeugen am Tag angenommen. Dies entspricht 8 Kfz-Fahrten/d.

8.2.4 Zusammenstellung aller Verkehre der Kindertagesstätten

Teilgebiet	Bring- u. Abhohlverk.	Beschäftigtenverkehr	Wirtschaftsverkehr	Summe Pkw-E / Tag
Heyequartier	98	24	8	130
Düsselpark NW	0	0	0	0
Düsselpark NO	0	0	0	0
Düsselpark S	0	0	0	0
Düsselpark	140	35	8	183
Torfbruchstr.	112	28	8	148
Anbau Bunker	0	0	0	0
Westl. Düssel	0	0	0	0
Lager 61	0	0	0	0
Gesamt	350	87	24	461

Die Kfz-Fahrten je Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr:

Teilgebiet	Bring- u. Abhohlverk.	Beschäftigtenverkehr	Wirtschaftsverkehr	Summe Pkw-E/Tag u. Richt.
Heyequartier	49	12	4	65
Düsselpark NW	0	0	0	0
Düsselpark NO	0	0	0	0
Düsselpark S	0	0	0	0
Düsselpark	70	18	4	92
Torfbruchstr.	56	14	4	74
Anbau Bunker	0	0	0	0
Westl. Düssel	0	0	0	0
Lager 61	0	0	0	0
Gesamt	175	44	12	231

8.3 Gewerbe

Gewerbe ist in den Teilgebieten Heyequartier, Düsselpark Süd, Düsselpark und Lager 61 vorgesehen.

Heyequartier	Gewerbe:	1.187 m ² BGF (MU 1.2)	kleinteilige div. Nutzungen
		2.560 m ² BGF (MU 1.3)	kleinteilige div. Nutzungen
		4.805 m ² BGF (MU 1.4)	Gastronomie, Dienstleistung
		5.600 m ² BGF (SO - EG)	Einzelhandel, Gastronomie
		3.145 m ² BGF (SO - 1. OG)	Praxen, Dienstleistung
		<u>11.424 m² BGF (GEe 1)</u>	Dienstleistung
	28.721 m ² BGF		

Düsselpark Süd	Gewerbe:	5.100 m ² BGF (GEe 2.1)	Büronutzung
-----------------------	----------	------------------------------------	-------------

Düsselpark	Gewerbe:	3.800 m ² BGF (GEe 2.2)	Gastronomie, Veranstaltung
-------------------	----------	------------------------------------	----------------------------

Konkrete Nutzungen stehen für die oben aufgeführten BGF-Werte noch nicht fest. Es wurden daher die nachfolgenden Zuordnungen getroffen, die ein breites Spektrum möglicher Nutzungen abdecken [12]. Sollten sich im weiteren Planungsverlauf abweichende Nutzungen abzeichnen, hat dies Einfluss auf das ermittelte Verkehrsaufkommen. Für die Einzelhandelsflächen ist eine Verkaufsfläche von 70 % der Bruttogeschossfläche vorgesehen [12].

Heyequartier

1.187 m ² BGF (MU 1.2)	davon	30 % kleinteiliger Einzelhandel	≈	357 m ² BGF
		Verkaufsfläche = BGF * 70 %	=	250 m ² VKF
		35 % Dienstleistung	≈	415 m ² BGF
		35 % Gastronomie	≈	415 m ² BGF
2.560 m ² BGF (MU 1.3)	davon	30 % kleinteiliger Einzelhandel	≈	768 m ² BGF
		Verkaufsfläche = BGF * 70 %	=	538 m ² VKF
		35 % Dienstleistung	≈	896 m ² BGF
		35 % Gastronomie	≈	896 m ² BGF
4.805 m ² BGF (MU 1.4)	davon	50 % Dienstleistung	≈	2.403 m ² BGF
		50 % Gastronomie	≈	2.402 m ² BGF
5.600 m ² BGF (SO - EG)	davon	Gastronomie	≈	300 m ² BGF
		Einzelhandel	≈	5.300 m ² BGF
		Verkaufsfläche = BGF * 70 %	=	3.710 m ² VKF

folgende Sortimente wurden für den Einzelhandel angenommen:

Lebensmittelvollsortimenter	2.210 m ² VKF
Drogeriemarkt	730 m ² VKF
kleinteiliger Einzelhandel	770 m ² VKF

3.145 m ² BGF (SO - 1. OG)	davon	50 % Praxen	≈	1.572 m ² BGF
		50 % Dienstleistung	≈	1.573 m ² BGF

Die Wegehäufigkeit von 2,7 entspricht dem Mittelwert für Dienstleistungen und Büro gem. den Hinweisen der FGSV [5].

Da die Beschäftigten aus der Stadt Düsseldorf und aus dem Umland kommen können, wird für den Beschäftigtenverkehr der MIV-Anteil aus dem Modal-Split der gesamten Stadt für den Zweck „eigener Arbeitsplatz“ abgeleitet und mit einem Aufschlag versehen. Der Anteil der Wege, die mit dem Pkw als Fahrer oder Mitfahrer unternommen werden, kann mit 55 % angesetzt werden [7].

Der Pkw-Besetzungsgrad beträgt 1,1 Personen je Fahrzeug.

Teilgebiet	Anzahl anw. Beschäftigte	Wegehäufigkeit / Person	Anzahl Wege pro Tag	MIV-Anteil in %	Pkw-Besetzungsgrad	Pkw-Fahrten pro Tag	Pkw pro Tag und Richtung
Heyequartier	205	2,70	554	55,00	1,1	277	139
Düsselpark NW	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Düsselpark NO	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Düsselpark S	153	2,70	413	55,00	1,1	207	104
Düsselpark	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Torfbruchstr.	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Anbau Bunker	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Westl. Düssel	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Lager 61	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Gesamt	358		967			484	243

Für die Ermittlung der Tagesganglinien für den Beschäftigtenverkehr wurde auf die normierten Tagesganglinien der FGSV [5] für den Berufsverkehr zurückgegriffen. Die Pkw-Fahrten pro Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr.

8.3.1.2 Besucher-/Kundenverkehr und Geschäftsverkehr

Die Ermittlung des Besucher-/Kundenverkehrs und Geschäftsverkehrs erfolgt auf der Basis der abgeschätzten Zahl der anwesenden Beschäftigten.

Die Wegehäufigkeit des Besucher-/Kundenverkehrs und Geschäftsverkehrs beträgt für die Nutzung Büro 0,5 – 1,0 Wege pro Beschäftigtem [5], [8], [9]. Sie wird mit dem Mittelwert von 0,75 Wegen pro Beschäftigtem und Tag bei einem Anteil des motorisierten Individualverkehrs von 80 % und einem Pkw-Besetzungsgrad von 1,1 Personen je Fahrzeug angenommen.

Teilgebiet	Anzahl anw. Beschäftigte	Wegehäufigkeit / Person	Anzahl Wege pro Tag	MIV-Anteil in %	Pkw-Besetzungsgrad	Pkw-Fahrten pro Tag	Pkw pro Tag und Richtung
Heyequartier	205	0,75	154	80,0	1,1	112	56
Düsselpark NW	0	0,75	0	80,0	1,1	0	0
Düsselpark NO	0	0,75	0	80,0	1,1	0	0
Düsselpark S	153	0,75	115	80,0	1,1	84	42
Düsselpark	0	0,75	0	80,0	1,1	0	0
Torfbruchstr.	0	0,75	0	80,0	1,1	0	0
Anbau Bunker	0	0,75	0	80,0	1,1	0	0
Westl. Düssel	0	0,75	0	80,0	1,1	0	0
Lager 61	0	0,75	0	80,0	1,1	0	0
Gesamt	358		269			196	98

Für die Ermittlung der Tagesganglinien für den Kundenverkehr wurde auf die normierten Tagesganglinien der FGSV [5] für den Wirtschaftsverkehr zurückgegriffen. Die Pkw-Fahrten pro Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr.

8.3.1.3 Wirtschaftsverkehr

Die Ermittlung des Wirtschaftsverkehrs erfolgt auf der Basis der abgeschätzten Zahl der Beschäftigten. Die Wegehäufigkeit wird mit 0,1 Lkw-Fahrten pro Beschäftigtem angesetzt. Die Lkw-Fahrten pro Tag werden in Pkw-Einheiten umgerechnet (1 Lkw/Tag = 1,5 Pkw-E/Tag).

Teilgebiet	Anzahl anw. Beschäftigte	Lkw-Fahrten / Besch. Tag	Lkw-Fahrten pro Tag	Umrechnung Lkw - Pkw-E	Fahrten Pkw-E pro Tag	Pkw-E pro Tag u. Richt.
Heyequartier	205	0,10	21	1,50	32	16
Düsselpark NW	0	0,10	0	1,50	0	0
Düsselpark NO	0	0,10	0	1,50	0	0
Düsselpark S	153	0,10	15	1,50	23	12
Düsselpark	0	0,10	0	1,50	0	0
Torfbruchstr.	0	0,10	0	1,50	0	0
Anbau Bunker	0	0,10	0	1,50	0	0
Westl. Düssel	0	0,10	0	1,50	0	0
Lager 61	0	0,10	0	1,50	0	0
Gesamt	358		36		55	28

Für die Ermittlung der Tagesganglinien für den Wirtschaftsverkehr wurde auf die normierten Tagesganglinien der FGSV [5] für den Wirtschaftsverkehr zurückgegriffen. Die Fahrten pro Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr.

8.3.1.4 Zusammenstellung aller Verkehre der Nutzung Büro

Teilgebiet	Kunden-/Geschäftsverk.	Beschäftigtenverkehr	Wirtschaftsverkehr	Summe Pkw-E / Tag
Heyequartier	112	277	32	421
Düsselpark NW	0	0	0	0
Düsselpark NO	0	0	0	0
Düsselpark S	84	207	23	314
Düsselpark	0	0	0	0
Torfbruchstr.	0	0	0	0
Anbau Bunker	0	0	0	0
Westl. Düssel	0	0	0	0
Lager 61	0	0	0	0
Gesamt	196	484	55	735

Die Kfz-Fahrten je Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr:

Teilgebiet	Kunden-/Geschäftsverk.	Beschäftigtenverkehr	Wirtschaftsverkehr	Summe Pkw-E/Tag u. Richt.
Heyequartier	56	139	16	211
Düsselpark NW	0	0	0	0
Düsselpark NO	0	0	0	0
Düsselpark S	42	104	12	158
Düsselpark	0	0	0	0
Torfbruchstr.	0	0	0	0
Anbau Bunker	0	0	0	0
Westl. Düssel	0	0	0	0
Lager 61	0	0	0	0
Gesamt	98	243	28	369

8.3.2 Arztpraxen

Arztpraxen wurden für das Teilgebiet Heyequartier angenommen.

8.3.2.1 Beschäftigtenverkehr

Nach den Hinweisen der FGSV [5] kann die Anzahl der Beschäftigten über die Bruttogeschosßfläche (BGF) abgeschätzt werden.

Die spezifische Geschosßfläche je Beschäftigtem beträgt für Arztpraxen 25 – 50 m² BGF/Beschäftigtem [5]. Für die weitere Bearbeitung wird ein Mittelwert von 37 m² BGF/Beschäftigtem angesetzt.

$$\text{Geplante m}^2 \text{ BGF} / 37 \text{ m}^2 \text{ BGF/Beschäftigtem} = \text{Anzahl Beschäftigte}$$

Bei der Abschätzung des Verkehrsaufkommens ist die Nichtanwesenheit am Arbeitsplatz, z.B. wegen Geschäftsreise, Urlaub, Krankheit mit einem Abwesenheitsfaktor von 0,80 – 0,90 zu berücksichtigen [5], [9]. Für die weitere Betrachtung wird ein Anwesenheitsfaktor von 0,90 angenommen.

Teilgebiet	geplante BGF Arztpraxen	m ² BGF pro Beschäftigtem	Anzahl Beschäftigte	Anwesenheitsfaktor	Anzahl anw. Beschäftigte
Heyequartier	1.572	37	42	0,90	38
Düsselpark NW	0	37	0	0,90	0
Düsselpark NO	0	37	0	0,90	0
Düsselpark S	0	37	0	0,90	0
Düsselpark	0	37	0	0,90	0
Torfbruchstr.	0	37	0	0,90	0
Anbau Bunker	0	37	0	0,90	0
Westl. Düssel	0	37	0	0,90	0
Lager 61	0	37	0	0,90	0
Gesamt	1.572		42		38

Der Anteil der Wege im Beschäftigtenverkehr, die mit dem Pkw als Fahrer oder Mitfahrer unternommen werden, kann wieder mit 55 % angesetzt werden [7].

Die Wegehäufigkeit von 2,7 entspricht dem Mittelwert für Dienstleistungen und Büro gem. den Hinweisen der FGSV [5].

Der Pkw-Besetzungsgrad beträgt 1,1 Personen je Fahrzeug.

Teilgebiet	Anzahl anw. Beschäftigte	Wegehäufigkeit / Person	Anzahl Wege pro Tag	MIV-Anteil in %	Pkw-Besetzungsgrad	Pkw-Fahrten pro Tag	Pkw pro Tag und Richtung
Heyequartier	38	2,70	103	55,00	1,1	52	26
Düsselpark NW	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Düsselpark NO	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Düsselpark S	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Düsselpark	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Torfbruchstr.	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Anbau Bunker	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Westl. Düssel	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Lager 61	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Gesamt	38		103			52	26

Für die Ermittlung der Tagesganglinien für den Beschäftigtenverkehr wurde auf die normierten Tagesganglinien der FGSV [5] für den Berufsverkehr zurückgegriffen. Die Pkw-Fahrten pro Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr.

8.3.2.2 Patientenverkehr

Die Ermittlung des Patientenverkehrs erfolgt auf der Basis der abgeschätzten Zahl der Beschäftigten. Für die Wegehäufigkeit des Patientenverkehrs werden in der Literatur deutlich abweichende Zahlen genannt:

nach BOSSERHOFF [8]:	15 – 25 Wege pro Beschäftigtem und Tag	für Arztpraxen
nach Ver_Bau [9]:	25 – 60 Wege pro Beschäftigtem und Tag	für Arztpraxen und
	20 – 40 Wege pro Beschäftigtem und Tag	für medizinische Praxen / therapeutische Einrichtungen

Für die weitere Bearbeitung wird die Wegehäufigkeit mit 40 Wegen pro Beschäftigtem und Tag angenommen. Dieser Wert orientiert sich an der jüngeren Quelle Ver_Bau [9] und deckt sowohl Arztpraxen als auch medizinische Praxen ab.

Zur Abschätzung des Kfz-Verkehrsaufkommens wird der Modal-Split der Stadt Düsseldorf für verdichtete Lagen [6] herangezogen. Der Anteil des motorisierten Individualverkehrs beträgt 42 % (Kfz-Fahrer und Kfz-Mitfahrer). Aufgrund der guten ÖPNV-Anbindung wird, wie bereits bei den Bewohnern, ein Abzug von 2,0 % vorgenommen. Für die weitere Bearbeitung ein MIV-Anteil von 40,0 % angesetzt.

Der Pkw-Besetzungsgrad beträgt 1,2 – 1,6 Personen je Fahrzeug [5]. Es wird ein Mittelwert von 1,4 Personen je Fahrzeug angesetzt.

Teilgebiet	Anzahl anw. Beschäftigte	Wegehäufigkeit / Person	Anzahl Wege pro Tag	MIV-Anteil in %	Pkw-Besetzungsgrad	Pkw-Fahrten pro Tag	Pkw pro Tag und Richtung
Heyequartier	38	40,00	1520	40,0	1,4	434	217
Düsselpark NW	0	40,00	0	40,0	1,4	0	0
Düsselpark NO	0	40,00	0	40,0	1,4	0	0
Düsselpark S	0	40,00	0	40,0	1,4	0	0
Düsselpark	0	40,00	0	40,0	1,4	0	0
Torfbruchstr.	0	40,00	0	40,0	1,4	0	0
Anbau Bunker	0	40,00	0	40,0	1,4	0	0
Westl. Düssel	0	40,00	0	40,0	1,4	0	0
Lager 61	0	40,00	0	40,0	1,4	0	0
Gesamt	38		1.520			434	217

Für die Tagesganglinien im Patientenverkehr liegen in der Literatur keine gesicherten Werte vor. Bei Praxen mit Terminvereinbarungen wird der Patientenverkehr eher gleichmäßig über den Tag verteilt stattfinden, bei Praxen ohne Terminvereinbarungen ist eher eine ausgeprägte Morgenspitze zu erwarten. Es wird daher hilfsweise auf die normierten Tagesganglinien der FGSV [5] für den Wirtschaftsverkehr zurückgegriffen, die auf den Zeitraum von 6.00 Uhr bis 19.00 Uhr beschränkt wurde, da diese sowohl eine Morgenspitze als auch einen über den Tag verteilten Verkehrsverlauf abbilden. Die Pkw-Fahrten pro Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr.

8.3.2.3 Wirtschaftsverkehr

Die Ermittlung des Wirtschaftsverkehrs erfolgt auf der Basis der abgeschätzten Zahl der Beschäftigten. Die Wegehäufigkeit liegt zwischen 0,5 und 1 Fahrten pro Beschäftigtem und Tag. Für die weitere Bearbeitung wird der Mittelwert von 0,75 Fahrten pro Beschäftigtem und Tag angesetzt. Die Anlieferung er-

folgt in der Regel mit Fahrzeugen bis zur Größe eines Transporters, so dass keine Umrechnung in Pkw-Einheiten erforderlich ist.

Teilgebiet	Anzahl anw. Beschäftigte	Kfz-Fahrten / Besch. Tag	Kfz-Fahrten pro Tag	Kfz-Fahrt. / Tag u. Richt.
Heyequartier	38	0,75	29	15
Düsselpark NW	0	0,75	0	0
Düsselpark NO	0	0,75	0	0
Düsselpark S	0	0,75	0	0
Düsselpark	0	0,75	0	0
Torfbruchstr.	0	0,75	0	0
Anbau Bunker	0	0,75	0	0
Westl. Düssel	0	0,75	0	0
Lager 61	0	0,75	0	0
Gesamt	38		29	15

Für die Ermittlung der Tagesganglinien für den Wirtschaftsverkehr wurde auf die normierten Tagesganglinien der FGSV [5] für den Wirtschaftsverkehr zurückgegriffen. Die Fahrten pro Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr.

8.3.2.4 Zusammenstellung aller Verkehre der Nutzung Arztpraxen

Teilgebiet	Patientenverkehr	Beschäftigtenverkehr	Wirtschaftsverkehr	Summe Pkw-E / Tag
Heyequartier	434	52	29	515
Düsselpark NW	0	0	0	0
Düsselpark NO	0	0	0	0
Düsselpark S	0	0	0	0
Düsselpark	0	0	0	0
Torfbruchstr.	0	0	0	0
Anbau Bunker	0	0	0	0
Westl. Düssel	0	0	0	0
Lager 61	0	0	0	0
Gesamt	434	52	29	515

Die Kfz-Fahrten je Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr:

Teilgebiet	Patientenverkehr	Beschäftigtenverkehr	Wirtschaftsverkehr	Summe Pkw-E/Tag u. Richt.
Heyequartier	217	26	15	258
Düsselpark NW	0	0	0	0
Düsselpark NO	0	0	0	0
Düsselpark S	0	0	0	0
Düsselpark	0	0	0	0
Torfbruchstr.	0	0	0	0
Anbau Bunker	0	0	0	0
Westl. Düssel	0	0	0	0
Lager 61	0	0	0	0
Gesamt	217	26	15	258

8.3.3 Dienstleistung

Dienstleistung wurde nur für das Teilgebiet Heyequartier angenommen. Die Art der möglichen Dienstleistungen steht beim derzeitigen Stand der Planung noch nicht fest.

8.3.3.1 Beschäftigtenverkehr

Nach den Hinweisen der FGSV [5] kann die Anzahl der Beschäftigten über die Bruttogeschosßfläche (BGF) abgeschätzt werden.

Die spezifische Geschosßfläche je Beschäftigtem beträgt für unternehmensorientierte Dienstleistungen 10 – 50 m² BGF/Beschäftigtem, für publikumsorientierte Dienstleistungen 25 – 50 m² BGF/Beschäftigtem. Für die weitere Bearbeitung wird ein Mittelwert von 34 m² BGF/Beschäftigtem angesetzt.

Geplante m² BGF / 34 m² BGF/Beschäftigtem = Anzahl Beschäftigte

Bei der Abschätzung des Verkehrsaufkommens ist die Nichtanwesenheit am Arbeitsplatz, z.B. wegen Geschäftsreise, Urlaub, Krankheit mit einem Abwesenheitsfaktor von 0,80 – 0,90 zu berücksichtigen [5], [9]. Für die weitere Betrachtung wird ein Anwesenheitsfaktor von 0,90 angenommen.

Teilgebiet	geplante BGF Dienstleistung	m ² BGF pro Beschäftigtem	Anzahl Beschäftigte	Anwesenheitsfaktor	Anzahl anw. Beschäftigte
Heyequartier	5.287	34	156	0,90	140
Düsselpark NW	0	34	0	0,90	0
Düsselpark NO	0	34	0	0,90	0
Düsselpark S	0	34	0	0,90	0
Düsselpark	0	34	0	0,90	0
Torfbruchstr.	0	34	0	0,90	0
Anbau Bunker	0	34	0	0,90	0
Westl. Düssel	0	34	0	0,90	0
Lager 61	0	34	0	0,90	0
Gesamt	5.287		156		140

Die Wegehäufigkeit von 2,7 entspricht dem Mittelwert für Dienstleistungen und Büro gem. den Hinweisen der FGSV [5].

Der Anteil der Wege im Beschäftigtenverkehr, die mit dem Pkw als Fahrer oder Mitfahrer unternommen werden, kann wieder mit 55 % angesetzt werden [7]. Der Pkw-Besetzungsgrad beträgt 1,1 Personen je Fahrzeug.

Teilgebiet	Anzahl anw. Beschäftigte	Wegehäufigkeit / Person	Anzahl Wege pro Tag	MIV-Anteil in %	Pkw-Besetzungsgrad	Pkw-Fahrten pro Tag	Pkw pro Tag und Richtung
Heyequartier	140	2,70	378	55,00	1,1	189	95
Düsselpark NW	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Düsselpark NO	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Düsselpark S	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Düsselpark	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Torfbruchstr.	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Anbau Bunker	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Westl. Düssel	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Lager 61	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Gesamt	140		378			189	95

Für die Ermittlung der Tagesganglinien für den Beschäftigtenverkehr wurde auf die normierten Tagesganglinien der FGSV [5] für den Berufsverkehr zurückgegriffen. Die Pkw-Fahrten pro Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr.

8.3.3.2 Besucher-/Kundenverkehr und Geschäftsverkehr

Die Ermittlung des Besucher-/Kundenverkehrs und Geschäftsverkehrs erfolgt auf der Basis der abgeschätzten Zahl der Beschäftigten.

Die Wegehäufigkeit des Kundenverkehrs wird bei der FGSV [5] für Dienstleistungen mit wenig Publikumsverkehr mit 0,5 – 1 und für publikumsorientierte Dienstleistungen mit 5 – 50 Wegen pro Beschäftigtem und Tag angegeben. Nach BOSSERHOFF [8] kann bei Dienstleistungen ohne weitere Angaben zur Nutzung eine Mischnutzung mit 10 – 25 Wegen pro Beschäftigtem und Tag angenommen werden. Für die weitere Bearbeitung wird die Wegehäufigkeit des Besucher-/Kundenverkehrs und Geschäftsverkehrs mit 20 Wegen pro Beschäftigtem und Tag angenommen.

Zur Abschätzung des Kfz-Verkehrsaufkommens wird der Modal-Split der Stadt Düsseldorf für verdichtete Lagen [6] herangezogen. Der Anteil des motorisierten Individualverkehrs beträgt 42 % (Kfz-Fahrer und Kfz-Mitfahrer).

Es wurde nach FGSV [5] ein Pkw-Besetzungsgrad von 1,4 Personen je Fahrzeug angenommen.

Teilgebiet	Anzahl anw. Beschäftigte	Wegehäufigkeit / Person	Anzahl Wege pro Tag	MIV-Anteil in %	Pkw-Besetzungsgrad	Pkw-Fahrten pro Tag	Pkw pro Tag und Richtung
Heyequartier	140	20,00	2.800	42,0	1,4	840	420
Düsselpark NW	0	20,00	0	42,0	1,4	0	0
Düsselpark NO	0	20,00	0	42,0	1,4	0	0
Düsselpark S	0	20,00	0	42,0	1,4	0	0
Düsselpark	0	20,00	0	42,0	1,4	0	0
Torfbruchstr.	0	20,00	0	42,0	1,4	0	0
Anbau Bunker	0	20,00	0	42,0	1,4	0	0
Westl. Düssel	0	20,00	0	42,0	1,4	0	0
Lager 61	0	20,00	0	42,0	1,4	0	0
Gesamt	140		2.800			840	420

Für die Ermittlung der Tagesganglinien für den Besucher-/Kundenverkehrs und Geschäftsverkehrs wurde auf die normierten Tagesganglinien der FGSV [5] für den Kunden- und Besucherverkehr (kleinflächig) zurückgegriffen. Die Pkw-Fahrten pro Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr.

8.3.3.3 Wirtschaftsverkehr

Die Ermittlung des Wirtschaftsverkehrs erfolgt auf der Basis der abgeschätzten Zahl der Beschäftigten. Die Wegehäufigkeit wird mit 0,1 Lkw-Fahrten pro Beschäftigtem angesetzt. Die Lkw-Fahrten pro Tag werden in Pkw-Einheiten umgerechnet (1 Lkw/Tag = 1,5 Pkw-E/Tag).

Teilgebiet	Anzahl anw. Beschäftigte	Lkw-Fahrten / Besch. Tag	Lkw-Fahrten pro Tag	Umrechnung Lkw - Pkw-E	Fahrten Pkw-E pro Tag	Pkw-E pro Tag u. Richt.
Heyequartier	140	0,10	14	1,50	21	11
Düsselpark NW	0	0,10	0	1,50	0	0
Düsselpark NO	0	0,10	0	1,50	0	0
Düsselpark S	0	0,10	0	1,50	0	0
Düsselpark	0	0,10	0	1,50	0	0
Torfbruchstr.	0	0,10	0	1,50	0	0
Anbau Bunker	0	0,10	0	1,50	0	0
Westl. Düssel	0	0,10	0	1,50	0	0
Lager 61	0	0,10	0	1,50	0	0
Gesamt	140		14		21	11

Für die Ermittlung der Tagesganglinien für den Wirtschaftsverkehr wurde auf die normierten Tagesganglinien der FGSV [5] für den Wirtschaftsverkehr zurückgegriffen. Die Fahrten pro Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr.

8.3.3.4 Zusammenstellung aller Verkehre der Nutzung Dienstleistung

Teilgebiet	Kundenverkehr	Beschäftigtenverkehr	Wirtschaftsverkehr	Summe Pkw-E / Tag
Heyequartier	840	189	21	1050
Düsselpark NW	0	0	0	0
Düsselpark NO	0	0	0	0
Düsselpark S	0	0	0	0
Düsselpark	0	0	0	0
Torfbruchstr.	0	0	0	0
Anbau Bunker	0	0	0	0
Westl. Düssel	0	0	0	0
Lager 61	0	0	0	0
Gesamt	840	189	21	1.050

Die Kfz-Fahrten je Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr:

Teilgebiet	Kundenverkehr	Beschäftigtenverkehr	Wirtschaftsverkehr	Summe Pkw-E/Tag u. Richt.
Heyequartier	420	95	11	526
Düsselpark NW	0	0	0	0
Düsselpark NO	0	0	0	0
Düsselpark S	0	0	0	0
Düsselpark	0	0	0	0
Torfbruchstr.	0	0	0	0
Anbau Bunker	0	0	0	0
Westl. Düssel	0	0	0	0
Lager 61	0	0	0	0
Gesamt	420	95	11	526

8.3.4 Gastronomie

Gastronomie wurde für die Teilgebiete Heyequartier und Düsseldorf angenommen.

8.3.4.1 Beschäftigtenverkehr

Nach den Hinweisen der FGSV [5] kann die Anzahl der Beschäftigten über die Bruttogeschosßfläche (BGF) abgeschätzt werden.

Die spezifische Geschosßfläche je Beschäftigtem beträgt für Restaurants/Gastronomie 40 – 80 m² BGF/Beschäftigtem. Für die weitere Bearbeitung wird der Mittelwert von 60 m² BGF/Beschäftigtem angesetzt.

Geplante m² BGF / 60 m² BGF/Beschäftigtem = Anzahl Beschäftigte

Bei der Abschätzung des Verkehrsaufkommens ist die Nichtanwesenheit am Arbeitsplatz, z.B. wegen Urlaub und Krankheit mit einem Abwesenheitsfaktor von 0,80 – 0,90 zu berücksichtigen [5], [9]. Für die weitere Betrachtung wird ein Anwesenheitsfaktor von 0,90 angenommen.

Teilgebiet	geplante BGF Gastronomie	m ² BGF pro Beschäftigtem	Anzahl Beschäftigte	Anwesenheitsfaktor	Anzahl anw. Beschäftigte
Heyequartier	4.013	60	67	0,90	60
Düsseldorf NW	0	60	0	0,90	0
Düsseldorf NO	0	60	0	0,90	0
Düsseldorf S	0	60	0	0,90	0
Düsseldorf	3.800	60	63	0,90	57
Torfbruchstr.	0	60	0	0,90	0
Anbau Bunker	0	60	0	0,90	0
Westl. Düsseldorf	0	60	0	0,90	0
Lager 61	0	60	0	0,90	0
Gesamt	7.813		130		117

Die Wegehäufigkeit von 2,7 entspricht dem Mittelwert für Dienstleistungen gem. den Hinweisen der FGSV [5].

Der Anteil der Wege im Beschäftigtenverkehr, die mit dem Pkw als Fahrer oder Mitfahrer unternommen werden, kann wieder mit 55 % angesetzt werden [7]. Der Pkw-Besetzungsgrad beträgt 1,1 Personen je Fahrzeug.

Teilgebiet	Anzahl anw. Beschäftigte	Wegehäufigkeit / Person	Anzahl Wege pro Tag	MIV-Anteil in %	Pkw-Besetzungsgrad	Pkw-Fahrten pro Tag	Pkw pro Tag und Richtung
Heyequartier	60	2,70	162	55,00	1,1	81	41
Düsseldorf NW	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Düsseldorf NO	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Düsseldorf S	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Düsseldorf	57	2,70	154	55,00	1,1	77	39
Torfbruchstr.	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Anbau Bunker	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Westl. Düsseldorf	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Lager 61	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Gesamt	117		316			158	80

Für die Ermittlung der Tagesganglinien für den Beschäftigtenverkehr wurde auf die normierten Tagesganglinien der FGSV [5] für den Berufsverkehr zurückgegriffen. Die Pkw-Fahrten pro Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr.

8.3.4.2 Besucher-/Kundenverkehr und Geschäftsverkehr

Die Ermittlung des Besucher-/Kundenverkehrs und Geschäftsverkehrs erfolgt auf der Basis der abgeschätzten Zahl der Beschäftigten.

Die Wegehäufigkeit des Besucher-/Kundenverkehrs und Geschäftsverkehrs wird für Gastronomie bei der FGSV [5] und bei BOSSERHOFF [8] mit 30 – 60 Wegen pro Beschäftigtem und Tag angegeben. Für die weitere Bearbeitung wird für die Wegehäufigkeit des Besucher-/Kundenverkehrs und Geschäftsverkehrs der Mittelwert von 45 Wegen pro Beschäftigtem und Tag angenommen.

Zur Abschätzung des Kfz-Verkehrsaufkommens wird der Modal-Split der Stadt Düsseldorf für verdichtete Lagen [6] herangezogen. Der Anteil des motorisierten Individualverkehrs beträgt 42 % (Kfz-Fahrer und Kfz-Mitfahrer). Es wurde nach FGSV [5] ein Pkw-Besetzungsgrad von 1,4 Personen je Fahrzeug angenommen.

Teilgebiet	Anzahl anw. Beschäftigte	Wegehäufigkeit / Person	Anzahl Wege pro Tag	MIV-Anteil in %	Pkw-Besetzungsgrad	Pkw-Fahrten pro Tag	Pkw pro Tag und Richtung
Heyequartier	60	45,00	2.700	42,0	1,4	810	405
Düsselpark NW	0	45,00	0	42,0	1,4	0	0
Düsselpark NO	0	45,00	0	42,0	1,4	0	0
Düsselpark S	0	45,00	0	42,0	1,4	0	0
Düsselpark	57	45,00	2.565	42,0	1,4	770	385
Torfbruchstr.	0	45,00	0	42,0	1,4	0	0
Anbau Bunker	0	45,00	0	42,0	1,4	0	0
Westl. Düssel	0	45,00	0	42,0	1,4	0	0
Lager 61	0	45,00	0	42,0	1,4	0	0
Gesamt	117		5.265			1.580	790

Für die Ermittlung der Tagesganglinien für den Kundenverkehr wurde auf die Beispielsammlung des Programms Ver-Bau [9] für Gastronomienutzungen zurückgegriffen.

Die Pkw-Fahrten pro Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr.

8.3.4.3 Wirtschaftsverkehr

Die Ermittlung des Wirtschaftsverkehrs erfolgt auf der Basis der abgeschätzten Zahl der Beschäftigten. Die Wegehäufigkeit bei einer Gastronomienutzung beträgt nach BOSSERHOFF [8] 0,7 – 0,9 Lkw-Fahrten pro Beschäftigtem. Es wird der Mittelwert von 0,8 Lkw-Fahrten pro Beschäftigtem angesetzt. Die Lkw-Fahrten pro Tag werden in Pkw-Einheiten umgerechnet (1 Lkw/Tag = 1,5 Pkw-E/Tag).

Teilgebiet	Anzahl anw. Beschäftigte	Lkw-Fahrten / Besch. Tag	Lkw-Fahrten pro Tag	Umrechnung Lkw - Pkw-E	Fahrten Pkw-E pro Tag	Pkw-E pro Tag u. Richt.
Heyequartier	60	0,80	48	1,50	72	36
Düsselpark NW	0	0,80	0	1,50	0	0
Düsselpark NO	0	0,80	0	1,50	0	0
Düsselpark S	0	0,80	0	1,50	0	0
Düsselpark	57	0,80	46	1,50	69	35
Torfbruchstr.	0	0,80	0	1,50	0	0
Anbau Bunker	0	0,80	0	1,50	0	0
Westl. Düssel	0	0,80	0	1,50	0	0
Lager 61	0	0,80	0	1,50	0	0
Gesamt	117		94		141	71

Für die Ermittlung der Tagesganglinien für den Wirtschaftsverkehr wurde auf die normierten Tagesganglinien der FGSV [5] für den Wirtschaftsverkehr zurückgegriffen. Die Fahrten pro Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr.

8.3.4.4 Zusammenstellung aller Verkehre der Nutzung Gastronomie

Teilgebiet	Kundenverkehr	Beschäftigtenverkehr	Wirtschaftsverkehr	Summe Pkw-E / Tag
Heyequartier	810	81	72	963
Düsselpark NW	0	0	0	0
Düsselpark NO	0	0	0	0
Düsselpark S	0	0	0	0
Düsselpark	770	77	69	916
Torfbruchstr.	0	0	0	0
Anbau Bunker	0	0	0	0
Westl. Düssel	0	0	0	0
Lager 61	0	0	0	0
Gesamt	1.580	158	141	1.879

Die Kfz-Fahrten je Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr:

Teilgebiet	Kundenverkehr	Beschäftigtenverkehr	Wirtschaftsverkehr	Summe Pkw-E/Tag u. Richt.
Heyequartier	405	41	36	482
Düsselpark NW	0	0	0	0
Düsselpark NO	0	0	0	0
Düsselpark S	0	0	0	0
Düsselpark	385	39	35	459
Torfbruchstr.	0	0	0	0
Anbau Bunker	0	0	0	0
Westl. Düssel	0	0	0	0
Lager 61	0	0	0	0
Gesamt	790	80	71	941

8.3.5 Hotel

Eine mögliche Hotelnutzung wurde nur für das Teilgebiet Heyequartier angenommen.

Es liegen noch keine Angaben zu einer möglichen Hotelnutzung, wie Anzahl der Zimmer oder ein Betreiberkonzept, vor. Für die weitere Bearbeitung wird von einem Hotel ohne Konferenzzentrum ausgegangen. Sollten sich im weiteren Planungsverlauf abweichende Nutzungen oder Ergänzungen, wie ein Konferenzzentrum, abzeichnen, hat dies Einfluss auf das ermittelte Verkehrsaufkommen.

8.3.5.1 Beschäftigtenverkehr

Nach den Hinweisen der FGSV [5] kann die Anzahl der Beschäftigten über die Bruttogeschosßfläche (BGF) abgeschätzt werden.

Die spezifische Geschosßfläche je Beschäftigtem beträgt für Hotels 50 – 100 m² BGF/Beschäftigtem. Für die weitere Bearbeitung wird der Mittelwert von 75 m² BGF/Beschäftigtem angesetzt.

$$\text{Geplante m}^2 \text{ BGF} / 75 \text{ m}^2 \text{ BGF/Beschäftigtem} = \text{Anzahl Beschäftigte}$$

Bei der Abschätzung des Verkehrsaufkommens ist die Nichtanwesenheit am Arbeitsplatz, z.B. wegen Urlaub und Krankheit mit einem Abwesenheitsfaktor von 0,80 – 0,90 zu berücksichtigen [5], [9]. Für die weitere Betrachtung wird ein Anwesenheitsfaktor von 0,90 angenommen.

Teilgebiet	geplante BGF Hotel	m² BGF pro Beschäftigtem	Anzahl Beschäftigte	Anwesenheitsfaktor	Anzahl anw. Beschäftigte
Heyequartier	4.570	75	61	0,90	55
Düsselpark NW	0	75	0	0,90	0
Düsselpark NO	0	75	0	0,90	0
Düsselpark S	0	75	0	0,90	0
Düsselpark	0	75	0	0,90	0
Torfbruchstr.	0	75	0	0,90	0
Anbau Bunker	0	75	0	0,90	0
Westl. Düssel	0	75	0	0,90	0
Lager 61	0	75	0	0,90	0
Gesamt	4.570		61		55

Die Wegehäufigkeit von 2,7 entspricht dem Mittelwert für Dienstleistungen gem. den Hinweisen der FGSV [5].

Da die Beschäftigten aus der Stadt Düsseldorf und aus dem Umland kommen können, wird für den Beschäftigtenverkehr der MIV-Anteil aus dem Modal-Split der gesamten Stadt für den Zweck „eigener Arbeitsplatz“ abgeleitet und mit einem Aufschlag versehen. Der Anteil der Wege, die mit dem Pkw als Fahrer oder Mitfahrer unternommen werden, kann mit 55 % angesetzt werden [7].

Der Pkw-Besetzungsgrad beträgt 1,1 Personen je Fahrzeug.

Teilgebiet	Anzahl anw. Beschäftigte	Wegehäufigkeit / Person	Anzahl Wege pro Tag	MIV-Anteil in %	Pkw-Besetzungsgrad	Pkw-Fahrten pro Tag	Pkw pro Tag und Richtung
Heyequartier	55	2,70	149	55,00	1,1	75	38
Düsselpark NW	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Düsselpark NO	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Düsselpark S	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Düsselpark	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Torfbruchstr.	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Anbau Bunker	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Westl. Düssel	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Lager 61	0	2,70	0	55,00	1,1	0	0
Gesamt	55		149			75	38

Für die Ermittlung der Tagesganglinien für den Beschäftigtenverkehr wurde auf die normierten Tagesganglinien der FGSV [5] für den Berufsverkehr zurückgegriffen. Die Pkw-Fahrten pro Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr.

8.3.5.2 Kundenverkehr

Die Ermittlung des Kundenverkehrs erfolgt auf der Basis der abgeschätzten Zahl der Beschäftigten.

Nach BOSSERHOFF [8] kann die Wegehäufigkeit des Kundenverkehrs für Hotels (ohne Konferenzzentrum) mit 3 – 15 Wegen pro Beschäftigtem und Tag angenommen werden. Für die weitere Bearbeitung wird die Wegehäufigkeit des Kundenverkehrs mit dem Mittelwert von 9 Wegen pro Beschäftigtem und Tag angenommen.

Der Anteil des motorisierten Individualverkehrs bei Hotelkunden ist stark abhängig von der Lage. Der Standort in unmittelbarer Bahnhofsnähe ist über das S-Bahn-Netz gut vom Düsseldorfer Hauptbahnhof und Flughafen zu erreichen. Über S-Bahn und Stadtbahn sind die wichtigsten innerstädtischen Ziele ebenfalls mit dem ÖPNV erreichbar. Der MIV-Anteil (Kfz-Fahrer und Kfz-Mitfahrer) wird daher mit 50 % angesetzt.

Es wurde nach FGSV [5] ein Pkw-Besetzungsgrad von 1,4 Personen je Fahrzeug angenommen.

Teilgebiet	Anzahl anw. Beschäftigte	Wegehäufigkeit / Person	Anzahl Wege pro Tag	MIV-Anteil in %	Pkw-Besetzungsgrad	Pkw-Fahrten pro Tag	Pkw pro Tag und Richtung
Heyequartier	55	9,00	495	50,0	1,4	177	89
Düsselpark NW	0	9,00	0	50,0	1,4	0	0
Düsselpark NO	0	9,00	0	50,0	1,4	0	0
Düsselpark S	0	9,00	0	50,0	1,4	0	0
Düsselpark	0	9,00	0	50,0	1,4	0	0
Torfbruchstr.	0	9,00	0	50,0	1,4	0	0
Anbau Bunker	0	9,00	0	50,0	1,4	0	0
Westl. Düssel	0	9,00	0	50,0	1,4	0	0
Lager 61	0	9,00	0	50,0	1,4	0	0
Gesamt	55		495			177	89

Für die Ermittlung der Tagesganglinien für den Kundenverkehr wurde auf die Beispielsammlung des Programms Ver-Bau [9] für Hotelnutzungen zurückgegriffen. Die Pkw-Fahrten pro Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr.

8.3.5.3 Wirtschaftsverkehr

Die Ermittlung des Wirtschaftsverkehrs erfolgt auf der Basis der abgeschätzten Zahl der Beschäftigten. Die Wegehäufigkeit bei einer Hotelnutzung beträgt nach BOSSERHOFF [8] 0,4 – 0,6 Lkw-Fahrten pro Beschäftigtem. Es wird der Mittelwert von 0,5 Lkw-Fahrten pro Beschäftigtem angesetzt. Die Lkw-Fahrten pro Tag werden in Pkw-Einheiten umgerechnet (1 Lkw/Tag = 1,5 Pkw-E/Tag).

Teilgebiet	Anzahl anw. Beschäftigte	Lkw-Fahrten / Besch. Tag	Lkw-Fahrten pro Tag	Umrechnung Lkw - Pkw-E	Fahrten Pkw-E pro Tag	Pkw-E pro Tag u. Richt.
Heyequartier	55	0,50	28	1,50	42	21
Düsselpark NW	0	0,50	0	1,50	0	0
Düsselpark NO	0	0,50	0	1,50	0	0
Düsselpark S	0	0,50	0	1,50	0	0
Düsselpark	0	0,50	0	1,50	0	0
Torfbruchstr.	0	0,50	0	1,50	0	0
Anbau Bunker	0	0,50	0	1,50	0	0
Westl. Düssel	0	0,50	0	1,50	0	0
Lager 61	0	0,50	0	1,50	0	0
Gesamt	55		28		42	21

Für die Ermittlung der Tagesganglinien für den Wirtschaftsverkehr wurde auf die normierten Tagesganglinien der FGSV [7] für den Wirtschaftsverkehr zurückgegriffen. Die Fahrten pro Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr.

8.3.5.4 Zusammenstellung aller Verkehre der Nutzung Hotel

Teilgebiet	Kundenverkehr	Beschäftigtenverkehr	Wirtschaftsverkehr	Summe Pkw-E / Tag
Heyequartier	177	75	42	294
Düsselpark NW	0	0	0	0
Düsselpark NO	0	0	0	0
Düsselpark S	0	0	0	0
Düsselpark	0	0	0	0
Torfbruchstr.	0	0	0	0
Anbau Bunker	0	0	0	0
Westl. Düssel	0	0	0	0
Lager 61	0	0	0	0
Gesamt	177	75	42	294

Die Kfz-Fahrten je Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr:

Teilgebiet	Kundenverkehr	Beschäftigtenverkehr	Wirtschaftsverkehr	Summe Pkw-E/Tag u. Richt.
Heyequartier	89	38	21	148
Düsselpark NW	0	0	0	0
Düsselpark NO	0	0	0	0
Düsselpark S	0	0	0	0
Düsselpark	0	0	0	0
Torfbruchstr.	0	0	0	0
Anbau Bunker	0	0	0	0
Westl. Düssel	0	0	0	0
Lager 61	0	0	0	0
Gesamt	89	38	21	148

8.3.6 Einzelhandel

Einzelhandel ist nur im Teilgebiet Heyequartier vorgesehen. Hierbei werden zur Zeit folgende mögliche Sortimente diskutiert:

kleinteiliger Einzelhandel (MU 1.2)	250 m ² VKF
kleinteiliger Einzelhandel (MU 1.3)	538 m ² VKF
kleinteiliger Einzelhandel (SO - EG)	770 m ² VKF
Lebensmittelvollsortimenter (SO - EG)	2.210 m ² VKF
<u>Drogeriemarkt (SO - EG)</u>	<u>730 m² VKF</u>
Gesamt	4.498 m² VKF

8.3.6.1 Beschäftigtenverkehr

Die Anzahl der Beschäftigten kann über die Verkaufsfläche abgeschätzt werden:

Einzelhandel (kleinflächig)	Werte gem. [5]	1 Beschäftigter / 20 – 50 m ² Verkaufsfläche
	Ansatz Mittelwert	1 Beschäftigter / 35 m ² Verkaufsfläche
Lebensmittelvollsortimenter	Werte gem. [8]	1 Beschäftigter / 40 – 60 m ² Verkaufsfläche
	Ansatz Mittelwert	1 Beschäftigter / 50 m ² Verkaufsfläche
Drogeriemarkt (kleinflächiger Einzelhandel)	Werte gem. [5]	1 Beschäftigter / 20 – 50 m ² Verkaufsfläche
	Ansatz Mittelwert	1 Beschäftigter / 35 m ² Verkaufsfläche

$$\text{Geplante m}^2 \text{ VKF} \times 1 \text{ Beschäftigter / m}^2 \text{ spezifische Geschoßfläche} = \text{Anzahl Beschäftigte}$$

Bei der Abschätzung des Verkehrsaufkommens ist die Nichtanwesenheit am Arbeitsplatz, z.B. wegen Urlaub und Krankheit mit einem Abwesenheitsfaktor von 0,80 – 0,90 zu berücksichtigen [5], [9]. Für die weitere Betrachtung wird ein Anwesenheitsfaktor von 0,90 angenommen.

Teilgebiet Heyequartier	geplante VKF Einzelhandel	m ² VKF pro Beschäftigtem	Anzahl Beschäftigte	Anwesen- heitsfaktor	Anzahl anw. Beschäftigte
Einzelh. MU 1.2	250	35	7	0,90	6
Einzelh. MU 1.3	538	35	15	0,90	14
Einzelh. SO-EG	770	35	22	0,90	20
Leb.-Vollsortim.	2.210	80	28	0,90	25
Drogeriemarkt	730	35	21	0,90	19
Gesamt	4.498		93		84

Die Wegehäufigkeit von 2,7 entspricht dem Mittelwert für Einzelhandelseinrichtungen gem. BOSSER-HOFF [8].

Der Anteil der Wege im Beschäftigtenverkehr, die mit dem Pkw als Fahrer oder Mitfahrer unternommen werden, kann wieder mit 55 % angesetzt werden [7].

Der Pkw-Besetzungsgrad beträgt 1,1 Personen je Fahrzeug.

Teilgebiet Heyequartier	Anzahl anw. Beschäftigte	Wegehäufig- keit / Person	Anzahl Wege pro Tag	MIV-Anteil in %	Pkw-Beset- zungsgrad	Pkw-Fahrten pro Tag	Pkw pro Tag und Richtung
Einzelh. MU 1.2	6	2,70	16	55,00	1,1	8	4
Einzelh. MU 1.3	14	2,70	38	55,00	1,1	19	10
Einzelh. SO-EG	20	2,70	54	55,00	1,1	27	14
Leb.-Vollsortim.	25	2,70	68	55,00	1,1	34	17
Drogeriemarkt	19	2,70	51	55,00	1,1	26	13
Gesamt	84		227			114	58

Für die Ermittlung der Tagesganglinien für den Beschäftigtenverkehr wurde auf die normierten Tagesganglinien der FGSV [5] für den Berufsverkehr zurückgegriffen. Die Pkw-Fahrten pro Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr.

8.3.6.2 Kundenverkehr

Die Anzahl der Kunden kann über die Verkaufsfläche abgeschätzt werden:

Einzelhandel (kleinflächig)	Werte gem. [5] Ansatz Mittelwert	1,00 – 2,50 Kunden / m ² Verkaufsfläche 1,75 Kunden / m ² Verkaufsfläche
Lebensmittelvollsortimenter	Werte gem. [8] Ansatz Mittelwert	1,00 – 1,20 Kunden / m ² Verkaufsfläche 1,10 Kunden / m ² Verkaufsfläche
Drogeriemarkt	Werte gem. [5] Ansatz Mittelwert	1,00 – 2,50 Kunden / m ² Verkaufsfläche 1,75 Kunden / m ² Verkaufsfläche

Geplante m² VKF x Anzahl Kunden / m² Verkaufsfläche = Anzahl Kunden

Teilgebiet Heyequartier	geplante VKF Einzelhandel	m ² VKF pro Kunden	Anzahl Kunden
Einzelh. MU 1.2	250	1,75	438
Einzelh. MU 1.3	538	1,75	942
Einzelh. SO-EG	770	1,75	1.348
Leb.-Vollsortim.	2.210	1,10	2.431
Bekleidungs- m.	730	1,75	1.278
Gesamt	4.498		6.437

Der im Erschließungsgebiet vorgesehene Einzelhandel dient in erster Linie der Nahversorgung.

Der MIV-Anteil hängt von der Art und Größe des betrachteten Einzelhandels ab.

In Düsseldorf liegt der MIV-Anteil im Einkaufsverkehr bei 40,3 % in verdichteten Lagen [6]. Da dieser Wert über dem Wert der Gesamtstadt und sogar über dem Wert der weniger verdichteten Lagen liegt, wird aufgrund der Nahversorgungsfunktion ein Abzug von 2,3 % vorgenommen. Für die weitere Bearbeitung wird für den kleinflächigen Einzelhandel und den Drogeriemarkt ein MIV-Anteil von 38,0 % angesetzt.

Einzelhandel (kleinflächig)	Werte gem. [8] Ansatz	MIV-Anteil: 10 – 60 % 38 %
-----------------------------	--------------------------	-------------------------------

Lebensmittelvollsortimenter	Werte gem. [8] Ansatz	MIV-Anteil: 40 – 60 % 60 %
Drogeriemarkt	Werte gem. [8] Ansatz	MIV-Anteil: 10 – 60 % 38 %

Der Pkw-Besetzungsgrad hängt ebenfalls von der Art und Größe des betrachteten Einzelhandels ab:

Einzelhandel (kleinflächig)	Werte gem. [8]	1,2
Lebensmittelvollsortimenter	Werte gem. [8] Ansatz Mittelwert	1,2 – 1,4 1,3
Drogeriemarkt	Werte gem. [8]	1,2

Die Wegehäufigkeit beträgt 2 Wege (Hin- und Rückweg) je Kunde und Tag.

Teilgebiet Heyequartier	Anzahl Kunden	Wegehäufig- keit / Person	Anzahl Wege pro Tag	MIV-Anteil in %	Pkw-Beset- zungsgrad	Pkw-Fahrten pro Tag	Pkw pro Tag und Richtung
Einzelh. MU 1.2	438	2,00	876	38,0	1,20	277	139
Einzelh. MU 1.3	942	2,00	1884	38,0	1,20	597	299
Einzelh. SO-EG	1.348	2,00	2696	38,0	1,20	854	427
Leb.-Vollsortim.	2.431	2,00	4862	60,0	1,30	2244	1122
Drogeriemarkt	1.278	2,00	2556	38,0	1,20	809	405
Gesamt	6.437		12.874			4.781	2.392

Bei der Abschätzung des Kundenverkehrs sind der Verbundeffekt, der Mitnahmeeffekt und der Konkurrenzeffekt zu beachten:

Verbundeffekt

Bei mehreren räumlich zusammenliegenden Einzelhandelseinrichtungen verschiedener Branchen kann das gesamte Kundenaufkommen aus der Summe der Kunden jeder einzelnen Branche abgeschätzt werden. Da ein Teil der Kunden bei einem Besuch des Gebiets mehrere dort vorhandene Märkte aufsucht, ist das gesamte Kundenaufkommen um einen Faktor von 10 - 30 % geringer als die Summe der Kundenaufkommen der einzelnen Märkte, wenn sie nicht räumlich zusammen angeordnet wären. Bei nicht-integrierter Lage und großem Einzugsbereich (d. h. langen Entfernungen zu den Wohnungen) ist der Wert höher als bei integrierter Lage. [8]

Zur Berücksichtigung des Verbundeffektes wird die untere Grenze, d.h. ein Faktor von 10 % angesetzt.

Teilgebiet Heyequartier	Anzahl Kunden 90 %	Wegehäufig- keit / Person	Anzahl Wege pro Tag	MIV-Anteil in %	Pkw-Beset- zungsgrad	Pkw-Fahrten pro Tag	Pkw pro Tag und Richtung
Einzelh. MU 1.2	394	2,00	788	38,0	1,20	250	125
Einzelh. MU 1.3	848	2,00	1.696	38,0	1,20	537	269
Einzelh. SO-EG	1.213	2,00	2.426	38,0	1,20	768	384
Leb.-Vollsortim.	2.188	2,00	4.376	60,0	1,30	2020	1010
Drogeriemarkt	1.150	2,00	2.300	38,0	1,20	728	364
Gesamt	5.793		11.586			4.303	2.152

Mitnahmeeffekt

Bei Wegen/Fahrten zu einer neuen Einzelhandelseinrichtung, insbesondere in integrierter Lage, handelt es sich i.d.R. nicht ausschließlich um Neuverkehr. Ein Teil der Kunden befindet sich auf der Fahrt zu einem räumlich an anderer Stelle gelegenen Ziel (z. B. Fahrt von der Arbeit nach Hause) und tätigt seinen Einkauf als Zwischenstopp. Dieser Anteil kann in Abhängigkeit der Lage des Standortes (d.h. Länge des erforderlichen Umwegs im Vergleich zum normalen Fahrtweg) und der Güte der Anbindung an das vorhandene Verkehrsnetz mit 5 - 35 % angenommen werden; in Einzelfällen sind bis zu 50 % möglich. Der Anteil ist bei (teil)integrierten Einrichtungen höher als bei nicht-integrierten Einrichtungen und an Normalwerktagen (Montag - Freitag) höher als an Samstagen. Darüber hinaus ist der Anteil branchenabhängig; bei Einrichtungen mit Angeboten für die Alltagsversorgung bzw. den Alltagsgebrauch liegt er eher am oberen Wert der Bandbreite. [8]

Da der Standort als integriert anzusehen ist und der vorgesehene Einzelhandel der Alltagsversorgung dient, kann für den Mitnahmeeffekt ein Faktor von mindestens 25 % angenommen werden.

Teilgebiet Heyequartier	Pkw-Fahrten pro Tag	25 % Mit- nahmeeffekt	75 % zusätzl. Verkehr	Pkw pro Tag und Richtung	25 % Mit- nahmeeffekt	75 % zusätzl. Verkehr
Einzelh. MU 1.2	250	63	187	125	31	94
Einzelh. MU 1.3	537	134	403	269	67	202
Einzelh. SO-EG	768	192	576	384	96	288
Leb.-Vollsortim.	2.020	505	1.515	1.010	253	757
Drogeriemarkt	728	182	546	364	91	273
Gesamt	4.303	1.076	3.227	2.152	538	1.614

Konkurrenzeffekt

Falls zu einem bestehenden Markt in räumlicher Nähe ein weiterer Markt der gleichen Branche hinzukommt, kann davon ausgegangen werden, dass das Kundenpotential der Branche z.T. bereits ausgeschöpft ist. Daher ist bei der Abschätzung des Aufkommens des hinzukommenden Marktes ein Abschlag von mindestens 15 % anzunehmen. Die Höhe des Abschlags hängt vor allem ab von der Größe des Einzugsbereichs bzw. der Anzahl potentieller Kunden. [8]

Da durch das Erschließungsgebiet sich die Anzahl potentieller Kunden erhöht, wird bei der weiteren Betrachtung der Konkurrenzeffekt vernachlässigt.

Die genauen Öffnungszeiten der Läden sind noch nicht bekannt. Für die Ermittlung der Tagesganglinien für den Kundenverkehr (ohne Mitnahmeeffekt) wurden, ausgehend von vergleichbaren Objekten, Öffnungszeiten für den Lebensmittelvollsortimenter bis 22.00 Uhr und für die übrigen Märkte bis 20.00 Uhr angenommen. Der kleinflächige Einzelhandel schließt erfahrungsgemäß früher.

Für den Lebensmittelvollsortimenter standen die Tagesganglinien der Kassenkunden von zwei vergleichbaren Märkten zur Verfügung. Für die Tagesganglinie des Lebensmittelvollsortimenters wurden die Mittelwerte dieser beiden Märkte angesetzt. Die Anzahl der Pkw entspricht je einer Fahrt im Ziel- und Quellverkehr. Für die übrigen Märkte wurde auf die normierten Tagesganglinien der FGSV [5] für den großflächigen Einzelhandel zurückgegriffen, da diese die Öffnungszeiten bis 20.00 Uhr abbildet. Für den kleinflächigen Einzelhandel wird auf die Tagesganglinie „kleinflächiger Einzelhandel“ der FGSV [5] angesetzt.

8.3.6.3 Wirtschaftsverkehr

Der Wirtschaftsverkehr kann über die Verkaufsfläche abgeschätzt werden:

Einzelhandel (kleinflächig)	Werte gem. [8] Ansatz Mittelwert	0,75 – 2,25 Lkw-Fahrten / 100 m ² Verkaufsfl. 1,50 Lkw-Fahrten / 100 m ² Verkaufsfläche
Lebensmittelvollsortimenter	Werte gem. [8]	3,00 Lkw-Fahrten / 100 m ² Verkaufsfläche
Drogeriemarkt	Werte gem. [5] Ansatz Mittelwert	0,75 – 2,25 Lkw-Fahrten / 100 m ² Verkaufsfl. 1,50 Lkw-Fahrten / 100 m ² Verkaufsfläche

G geplante m² VKF x Lkw-Fahrtenhäufigkeit / 100 m² spezifische Geschoßfläche = Anzahl Lkw-Fahrten

Teilgebiet Heyequartier	geplante VKF Einzelhandel	Lkw-Fahrten- häufigkeit	Lkw-Fahrten pro Tag	Umrechnung Lkw - Pkw-E	Fahrten Pkw-E pro Tag	Pkw-E pro Tag u. Richt.
Einzelh. MU 1.2	250	1,50	4	1,50	6	3
Einzelh. MU 1.3	538	1,50	8	1,50	12	6
Einzelh. SO-EG	770	1,50	12	1,50	18	9
Leb.-Vollsortim.	2.210	3,00	66	1,50	99	50
Drogeriemarkt	730	1,50	11	1,50	17	9
Gesamt	4.498		101		152	77

Für die Ermittlung der Tagesganglinien für den Wirtschaftsverkehr wurde auf die normierten Tagesganglinien der FGSV [5] für den Wirtschaftsverkehr zurückgegriffen. Die Fahrten pro Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr.

8.3.6.4 Zusammenstellung aller Verkehre der Nutzung Einzelhandel

Die nachfolgenden Zusammenstellungen berücksichtigen den Verbundeffekt und den Mitnahmeeffekt.

Teilgebiet Heyequartier	Kunden- verkehr	Beschäftigten- verkehr	Wirtschafts- verkehr	Summe Pkw-E / Tag
Einzelh. MU 1.2	187	8	6	201
Einzelh. MU 1.3	403	19	12	434
Einzelh. SO-EG	576	27	18	621
Leb.-Vollsortim.	1515	34	99	1648
Drogeriemarkt	546	26	17	589
Gesamt	3.227	114	152	3.493

Die Kfz-Fahrten je Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr:

Teilgebiet Heyequartier	Kunden- verkehr	Beschäftigten- verkehr	Wirtschafts- verkehr	Summe Pkw- E/Tag u. Richt.
Einzelh. MU 1.2	94	4	3	101
Einzelh. MU 1.3	202	10	6	218
Einzelh. SO-EG	288	14	9	311
Leb.-Vollsortim.	757	17	50	824
Drogeriemarkt	273	13	9	295
Gesamt	1.614	58	77	1.749

8.3.7 Zusammenstellung aller Verkehre der Nutzung Gewerbe

Teilgebiet	Kunden- verkehr	Beschäftigten- verkehr	Wirtschafts- verkehr	Summe Pkw-E / Tag
Heyequartier	5600	788	348	6736
Düsselpark NW	0	0	0	0
Düsselpark NO	0	0	0	0
Düsselpark S	84	207	23	314
Düsselpark	770	77	69	916
Torfbruchstr.	0	0	0	0
Anbau Bunker	0	0	0	0
Westl. Düssel	0	0	0	0
Lager 61	0	0	0	0
Gesamt	6.454	1.072	440	7.966

Die Kfz-Fahrten je Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr:

Teilgebiet	Kunden- verkehr	Beschäftigten- verkehr	Wirtschafts- verkehr	Summe Pkw- E/Tag u. Richt.
Heyequartier	2801	397	176	3374
Düsselpark NW	0	0	0	0
Düsselpark NO	0	0	0	0
Düsselpark S	42	104	12	158
Düsselpark	385	39	35	459
Torfbruchstr.	0	0	0	0
Anbau Bunker	0	0	0	0
Westl. Düssel	0	0	0	0
Lager 61	0	0	0	0
Gesamt	3.228	540	223	3.991

8.4 Schule

Eine Schulnutzung ist nur im Teilgebiet Heyequartier vorgesehen:

Heyequartier Grundschule: 3-zügig

Nach Angaben des Schulamtes der Stadt Düsseldorf [19] ist für eine 3-zügige Grundschule von einer Maximalbelegung von 360 Kindern und 32 Lehrern und sonstigem Personal auszugehen.

In allen Düsseldorfer Grundschulen wird grundsätzlich auch der offene Ganztags angeboten. Die OGS-Quote beträgt in Düsseldorf durchschnittlich 63 %.

8.4.1 Bring- und Abholverkehr Kinder

Nach den „Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ [5] erreichen ca. drei Viertel der Schüler eine Grundschule zu Fuß oder mit dem Fahrrad. Der Anteil der mit dem Pkw beförderten Schüler hängt von der Lage der Schule ab. Er kann zwischen 5 % in zentraler Lage und 30 % im Außenraum bei vorwiegender Ein- und Zweifamilienhausbebauung schwanken. Für die geplante Lage im Heyequartier wird ein MIV-Anteil von 25 % angenommen.

Der Besetzungsgrad wurde bei einer anderen Düsseldorfer Grundschule [20] mit durchschnittlich 1,24 Schülern/Kfz ermittelt.

Ziel- und Quellverkehr morgens bzw. nachmittags je:
 $(360 \text{ Schüler} \times 0,25 \text{ Kfz-Fahrten/Schüler}) / 1,24 \text{ Schüler/Kfz} = 73 \text{ Kfz-Fahrten/d}$

Zielverkehr:

morgens:	73 Kfz-Fahrten/d
<u>nachmittags:</u>	<u>73 Kfz-Fahrten/d</u>
gesamt:	146 Kfz-Fahrten/d

Quellverkehr:

morgens:	73 Kfz-Fahrten/d
<u>nachmittags:</u>	<u>73 Kfz-Fahrten/d</u>
gesamt:	146 Kfz-Fahrten/d

8.4.2 Mitarbeiter

Gemäß den „Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ [5] beträgt die mittlere werktägliche Wegehäufigkeit der Beschäftigten in Gemeinbedarfseinrichtungen, zu denen die Grundschule gehört, 2,5 Wege pro Mitarbeiter und Tag.

Der Anteil der Wege im Beschäftigtenverkehr, die mit dem Pkw als Fahrer oder Mitfahrer unternommen werden, kann wieder mit 55 % angesetzt werden [7].

$32 \text{ Mitarbeiter} \times 2,5 \text{ Wege/Mitarbeiter d} = 80 \text{ Wege/d}$
 $80 \text{ Wege/d} \times 0,55 \text{ Kfz-Fahrten/Weg} = 45 \text{ Kfz-Fahrten/d}$

Die Kfz-Fahrten je Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr.

Teilgebiet	Anzahl Beschäftigte	Wegehäufigkeit / Person	Anzahl Wege pro Tag	MIV-Anteil in %	Pkw-Besetzungsgrad	Pkw-Fahrten pro Tag	Pkw pro Tag und Richtung
Heyequartier	32	2,50	80	55,00	1	44	22
Düsselpark NW	0	2,50	0	55,00	1	0	0
Düsselpark NO	0	2,50	0	55,00	1	0	0
Düsselpark S	0	2,50	0	55,00	1	0	0
Düsselpark	0	2,50	0	55,00	1	0	0
Torfbruchstr.	0	2,50	0	55,00	1	0	0
Anbau Bunker	0	2,50	0	55,00	1	0	0
Westl. Düssel	0	2,50	0	55,00	1	0	0
Lager 61	0	2,50	0	55,00	1	0	0
Gesamt	32		80			44	22

8.4.3 Wirtschaftsverkehr

Der Wirtschaftsverkehr wird pauschal mit ca. 10 Fahrzeugen am Tag angenommen. Dies entspricht 20 Kfz-Fahrten/d.

8.4.4 Zusammenstellung aller Verkehre der Schule

Teilgebiet	Bring- u. Abhohlverk.	Beschäftigtenverkehr	Wirtschaftsverkehr	Summe Pkw-E / Tag
Heyequartier	292	44	20	356
Düsselpark NW	0	0	0	0
Düsselpark NO	0	0	0	0
Düsselpark S	0	0	0	0
Düsselpark	0	0	0	0
Torfbruchstr.	0	0	0	0
Anbau Bunker	0	0	0	0
Westl. Düssel	0	0	0	0
Lager 61	0	0	0	0
Gesamt	292	44	20	356

Die Kfz-Fahrten je Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr.

Teilgebiet	Bring- u. Abhohlverk.	Beschäftigtenverkehr	Wirtschaftsverkehr	Summe Pkw-E/Tag u. Richt.
Heyequartier	146	22	10	178
Düsselpark NW	0	0	0	0
Düsselpark NO	0	0	0	0
Düsselpark S	0	0	0	0
Düsselpark	0	0	0	0
Torfbruchstr.	0	0	0	0
Anbau Bunker	0	0	0	0
Westl. Düssel	0	0	0	0
Lager 61	0	0	0	0
Gesamt	146	22	10	178

8.5 Westlich der Düssel und Lager 61

Bei diesen beiden Flächen handelt es sich um zur Zeit ungenutzte Brachflächen, die im wirksamen Flächennutzungsplan als Industriegebiet ausgewiesen sind. In der geplanten 138. Änderung des Flächennutzungsplanes ist vorgesehen, die Flächen für Industrie in Flächen für Gewerbe und Sportanlagen herabzustufen [22].

Für die Abschätzung des Verkehrsaufkommens künftiger Nutzungen auf diesen Flächen wurde die geplante Änderung des Flächennutzungsplanes zugrunde gelegt. Ein konkretes Nutzungskonzept liegt noch nicht vor.

Die Verkehrsmengen für die Flächen westlich der Düssel und Lager 61 wurden vom Amt für Verkehrsmanagement abgeschätzt [18].

Die Zahlen basieren auf folgenden groben Nutzungsvorgaben:

Westlich Düssel	Sport: 43.785 m ² Grundstücksfläche
	Grundlage für die Sportnutzung ist ein Konzept des Sportamtes aus dem Jahre 2013.
Lager 61	Gewerbe: 32.115 m ² Grundstücksfläche
	Es wird eine nicht publikumsintensive Gewerbenutzung angenommen.

Die Verkehrsmengen wurden für die beiden Gebiete wie folgt abgeschätzt:

Westlich Düssel	Sport: 800 Kfz-Fahrten/d
Lager 61	Gewerbe: 1.300 Kfz-Fahrten/d

Die Kfz-Fahrten entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr.

Die angenommenen Spitzenstundenbelastungen wurden wie folgt angegeben:

Westlich Düssel	Sport:		
09.00 – 10.00 Uhr	Zielverkehr	35 Kfz-Fahrten/h	Quellverkehr 10 Kfz-Fahrten/h
18.00 – 19.00 Uhr	Zielverkehr	55 Kfz-Fahrten/h	Quellverkehr 70 Kfz-Fahrten/h
Lager 61	Gewerbe:		
08.00 – 09.00 Uhr	Zielverkehr	120 Kfz-Fahrten/h	Quellverkehr 15 Kfz-Fahrten/h
16.00 – 17.00 Uhr	Zielverkehr	25 Kfz-Fahrten/h	Quellverkehr 85 Kfz-Fahrten/h

8.6 Summe des Verkehrsaufkommens

Das Verkehrsaufkommen ergibt sich aus der Summe der vorstehend aufgeführten Nutzungen.

Teilgebiet	Summe Wohnen	Summe Kita	Summe Gewerbe	Summe Schule	Summe Sport	Summe Pkw-E / Tag
Heyequartier	1621	130	8293	356	0	10400
Düsselpark NW	327	0	0	0	0	327
Düsselpark NO	1363	0	0	0	0	1363
Düsselpark S	611	0	314	0	0	925
Düsselpark	0	183	916	0	0	1099
Torfbruchstr.	24	148	0	0	0	172
Anbau Bunker	56	0	0	0	0	56
Westl. Düssel	0	0	0	0	800	800
Lager 61	0	0	1300	0	0	1300
Gesamt	4.002	461	10.823	356	800	16.442

Die Kfz-Fahrten je Tag entfallen jeweils zur Hälfte auf den Ziel- und Quellverkehr:

Teilgebiet	Summe Wohnen	Summe Kita	Summe Gewerbe	Summe Schule	Summe Sport	Summe Pkw-E / Tag
Heyequartier	812	65	4150	178	0	5205
Düsselpark NW	164	0	0	0	0	164
Düsselpark NO	682	0	0	0	0	682
Düsselpark S	307	0	158	0	0	465
Düsselpark	0	92	459	0	0	551
Torfbruchstr.	13	74	0	0	0	87
Anbau Bunker	29	0	0	0	0	29
Westl. Düssel	0	0	0	0	400	400
Lager 61	0	0	650	0	0	650
Gesamt	2.007	231	5.417	178	400	8.233

9 Tagesganglinien

Für die ermittelten Verkehrsmengen sind nachfolgend die Tagesganglinien für den Gesamtverkehr des gesamten Erschließungsgebietes östlich der Düssel und der 7 Teilgebiete zusammengestellt. Für die vom Amt 66/6 bearbeiteten Teilgebiete Westlich Düssel und Lager 61 wurden keine Tagesganglinien erstellt.

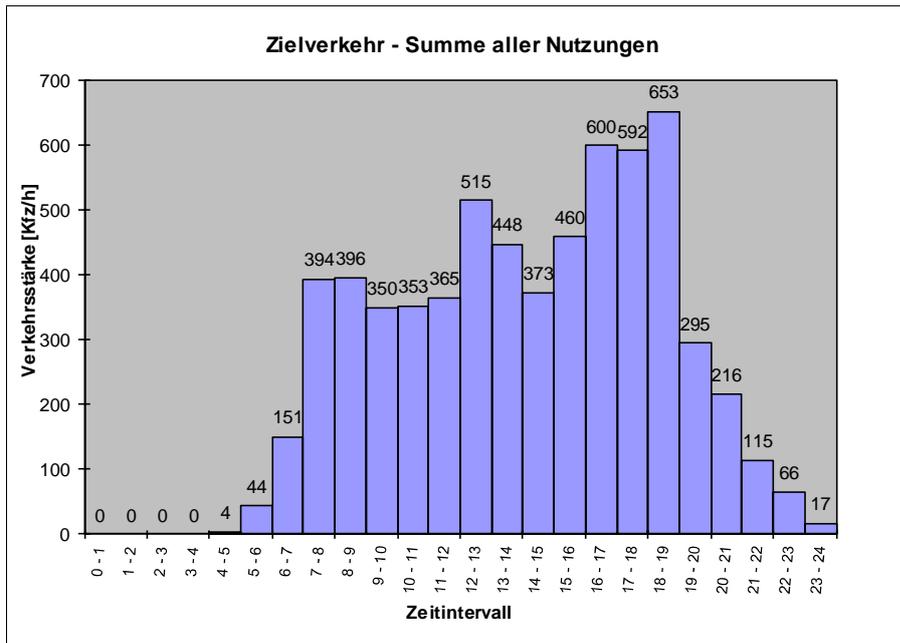


Abb. 7: Zusammenstellung Zielverkehr gesamtes Erschließungsgebiet

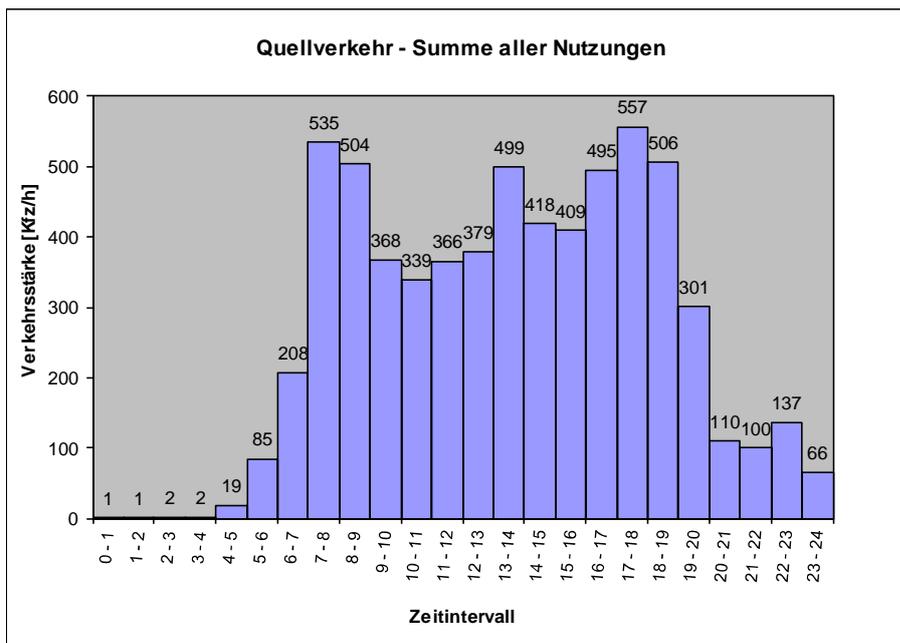


Abb. 8: Zusammenstellung Quellverkehr gesamtes Erschließungsgebiet

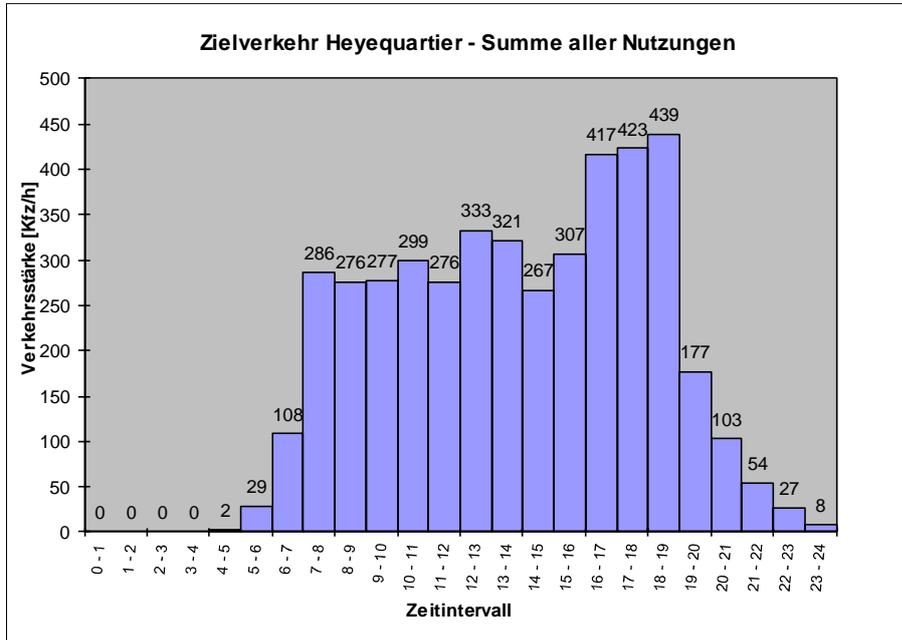


Abb. 9: Zusammenstellung Zielverkehr Heyequartier

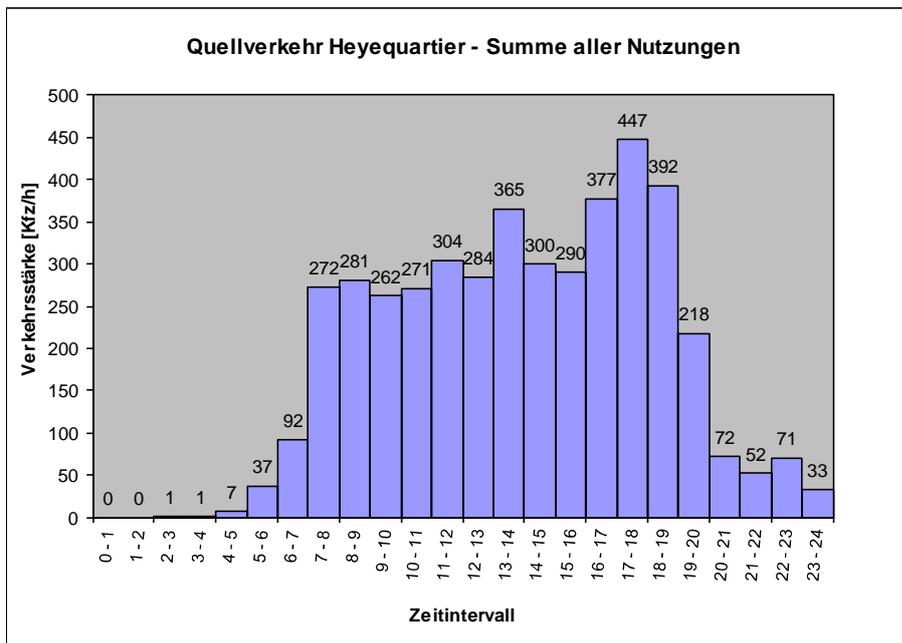


Abb. 10: Zusammenstellung Quellverkehr Heyequartier

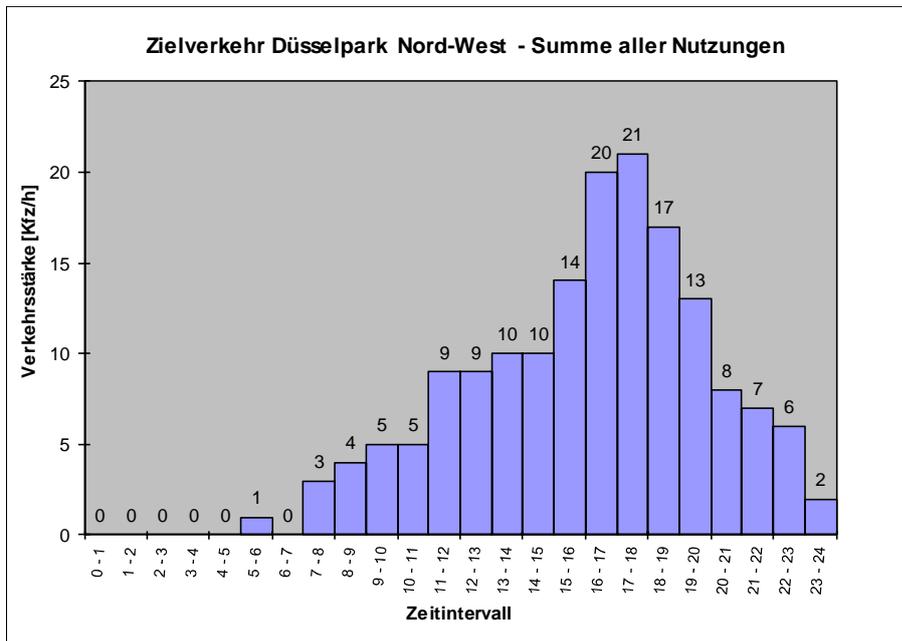


Abb. 11: Zusammenstellung Zielverkehr Düsselpark Nord-West

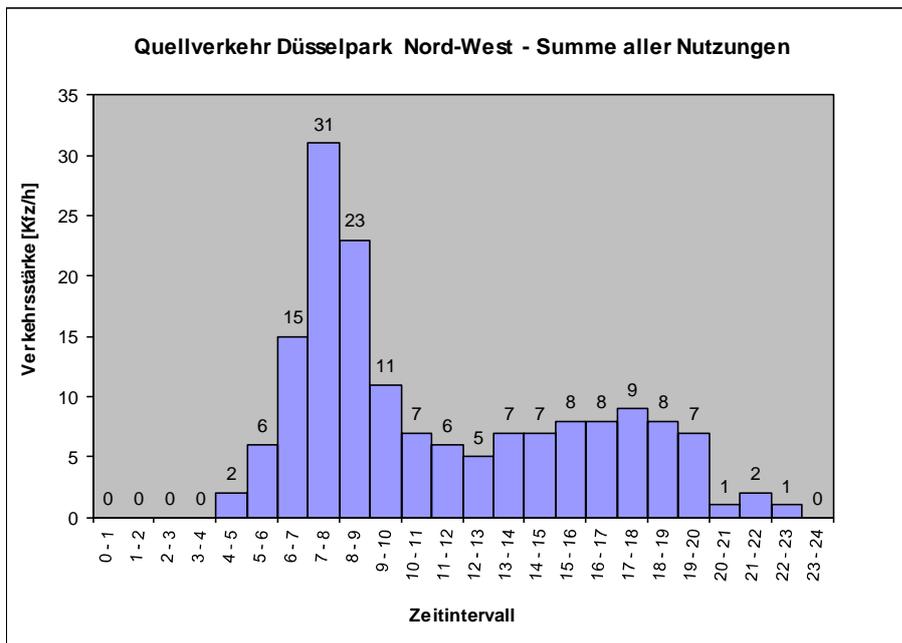


Abb. 12: Zusammenstellung Quellverkehr Düsselpark Nord-West

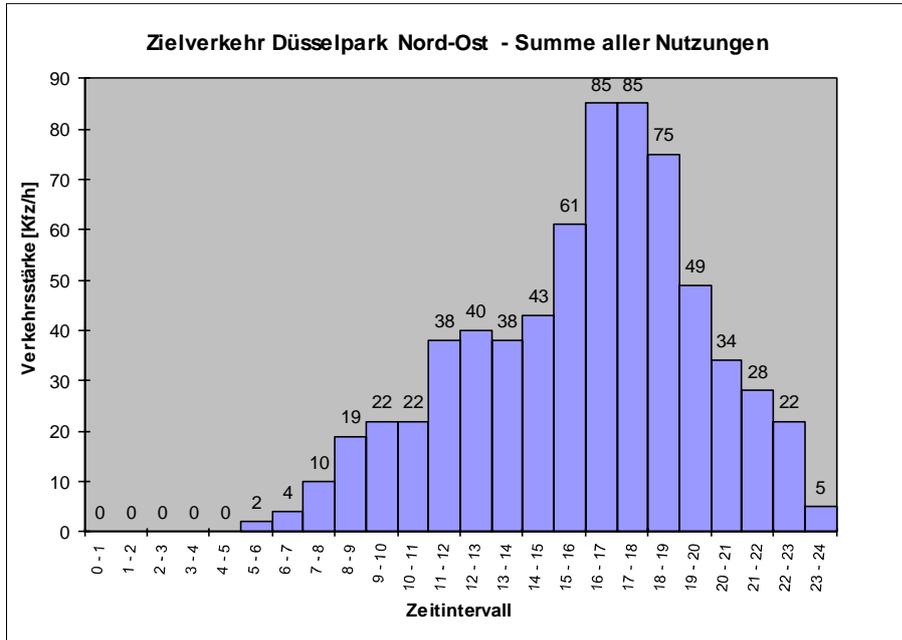


Abb. 13: Zusammenstellung Zielverkehr Düsseldorf Park Nord-Ost

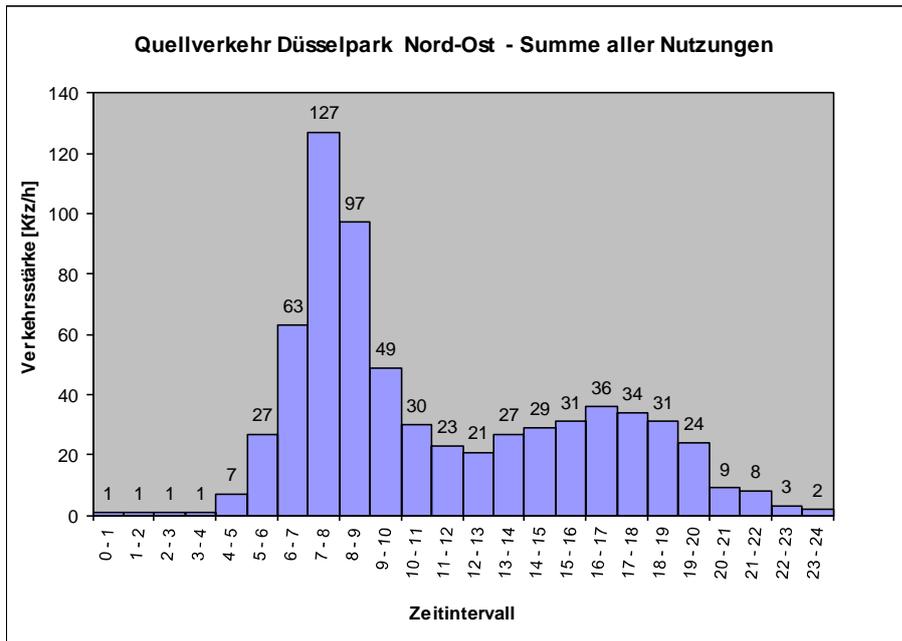


Abb. 14: Zusammenstellung Quellverkehr Düsseldorf Park Nord-Ost

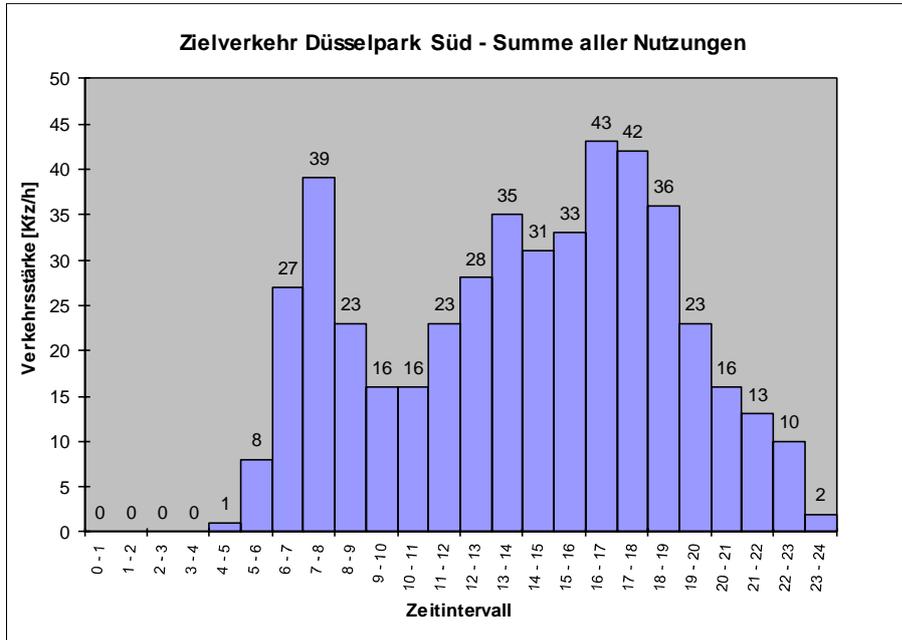


Abb. 15: Zusammenstellung Zielverkehr Düsselpark Süd

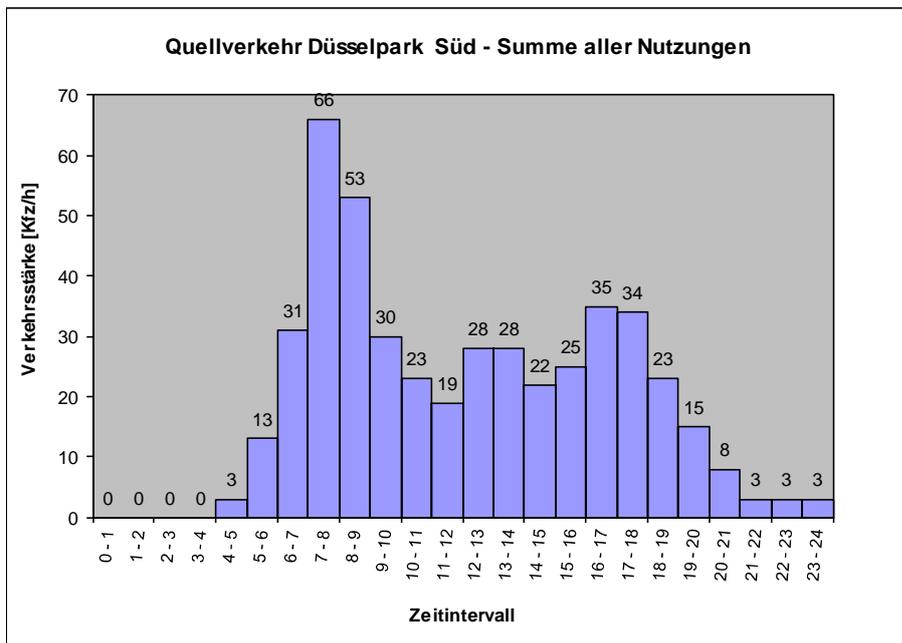


Abb. 16: Zusammenstellung Quellverkehr Düsselpark Süd

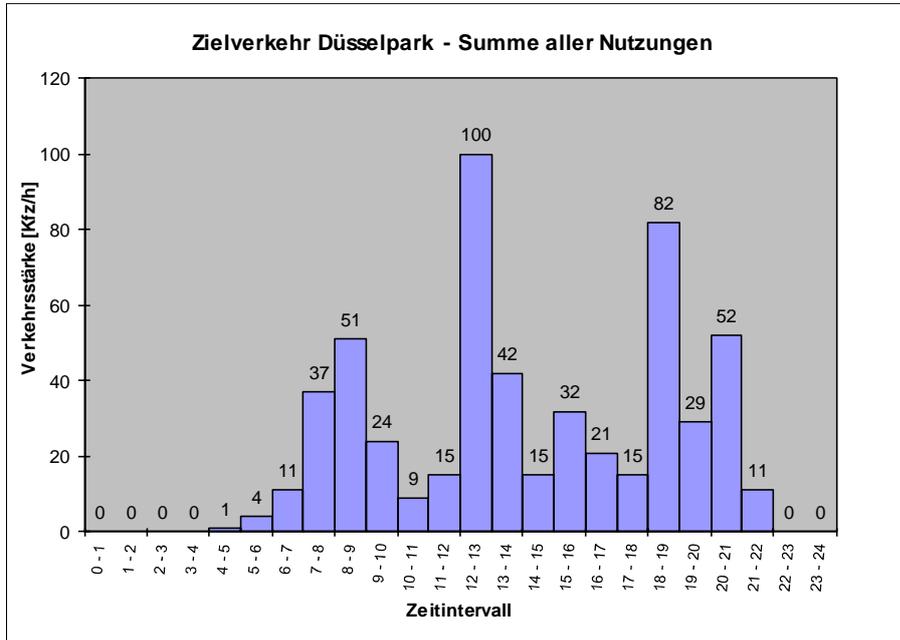


Abb. 17: Zusammenstellung Zielverkehr Düsselpark

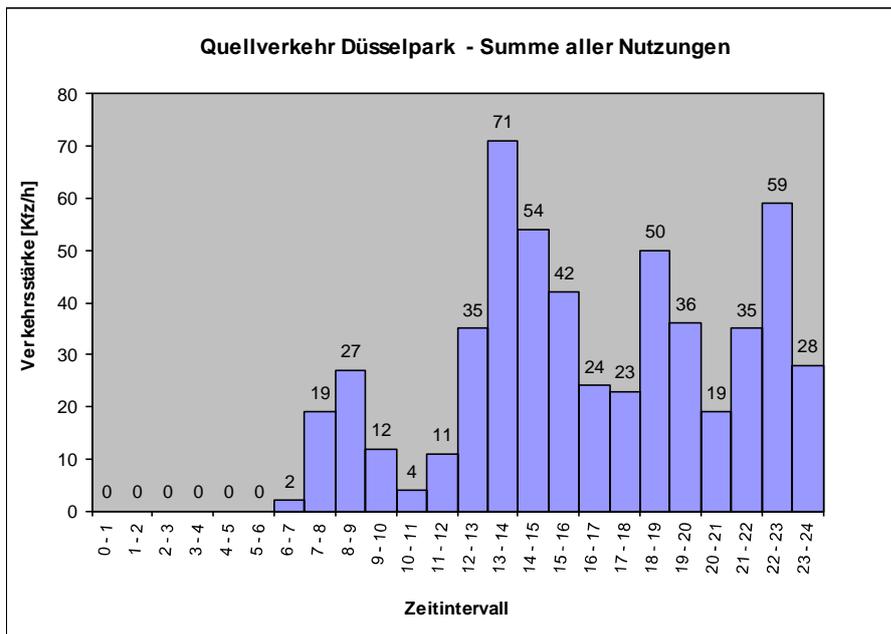


Abb. 18: Zusammenstellung Quellverkehr Düsselpark

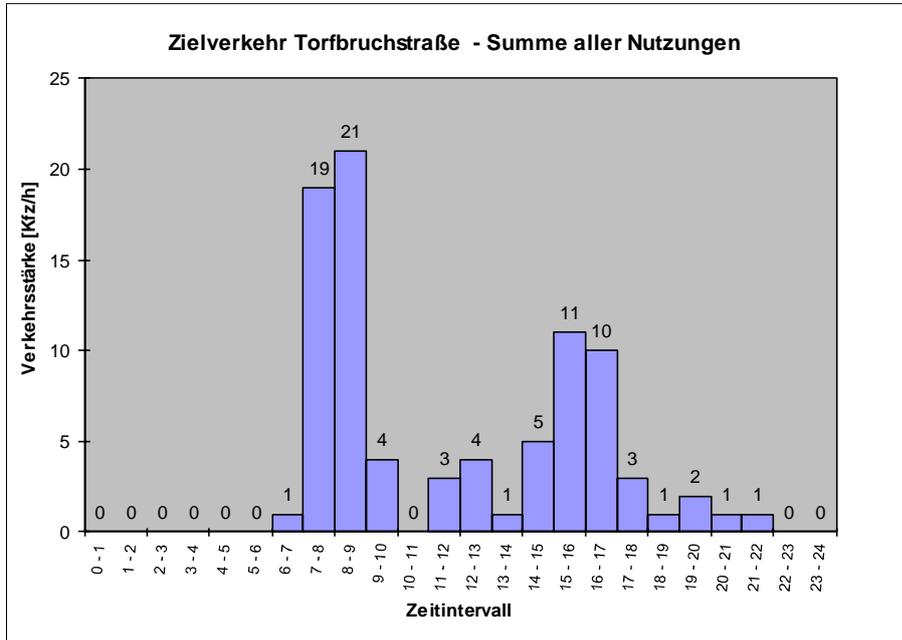


Abb. 19: Zusammenstellung Zielverkehr Torfbruchstraße

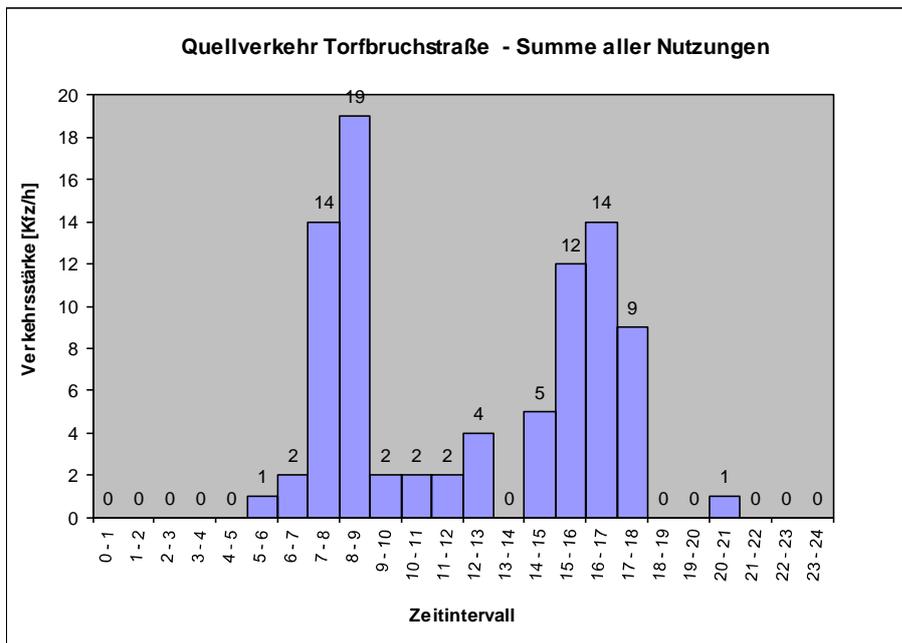


Abb. 20: Zusammenstellung Quellverkehr Torfbruchstraße

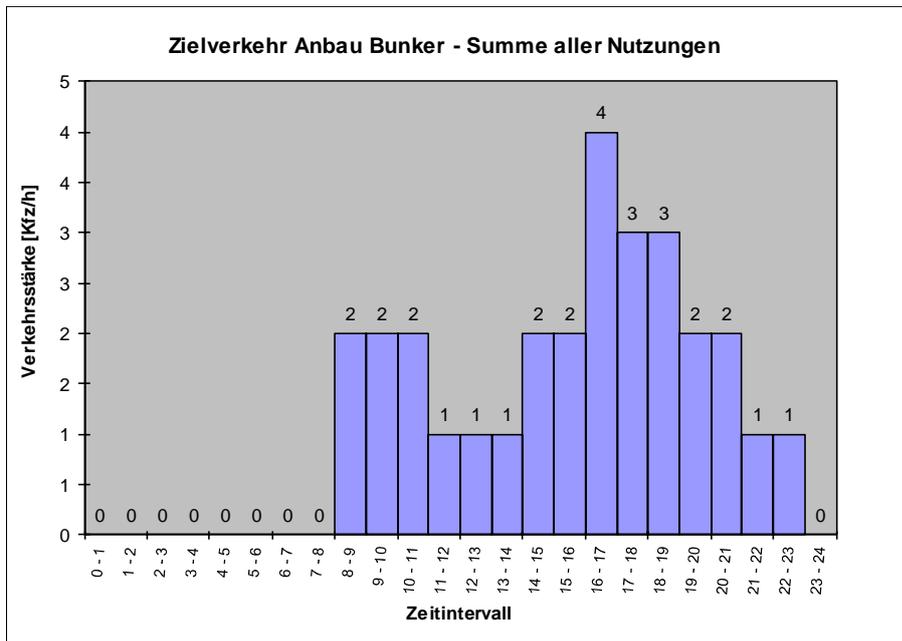


Abb. 21: Zusammenstellung Zielverkehr Anbau Bunker

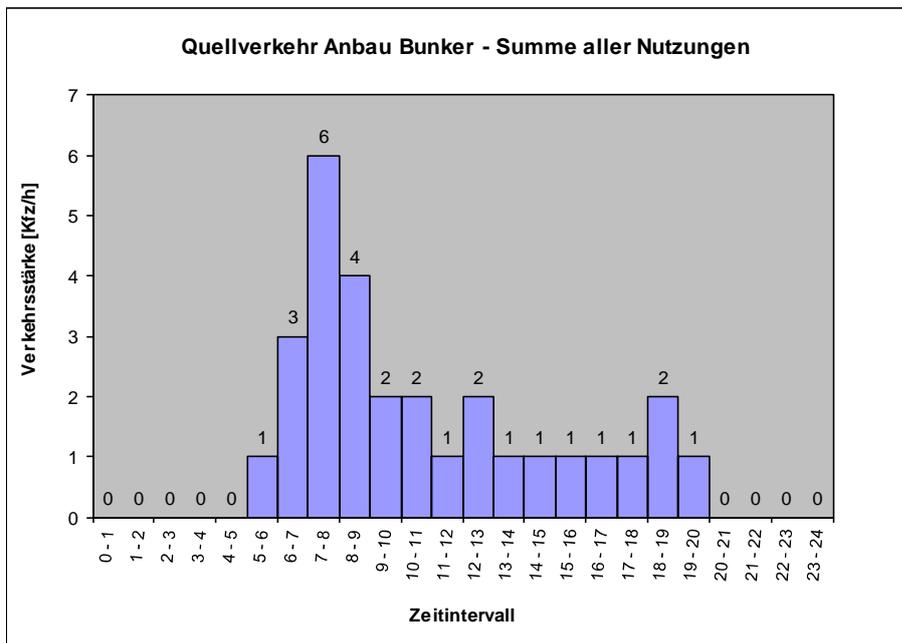


Abb. 22: Zusammenstellung Quellverkehr Anbau Bunker

10 Verteilung des Verkehrsaufkommens

10.1 Ziele und Routen

Das Glashüttengelände ist in alle Himmelsrichtungen an das Straßennetz angebunden. Die nachfolgende Aufstellung gibt die wesentlichen Ziele und die dorthin führenden Hauptrouten wieder. Dies gilt in umgekehrter Fahrtrichtung ebenso für den Verkehr mit Ziel Glashüttengelände.

Fahrtrichtung Norden:

Gerresheim-Mitte	über Torbruchstraße/Dreher Straße oder Heyestraße
Nördliche Stadtteile	über Torbruchstraße
Innenstadt	über Torbruchstraße/Dreher Straße/Hellweg

Fahrtrichtung Osten:

Erkrath	über Morper Straße oder geplante Ortsumgehung (Im Brühl)
---------	--

Fahrtrichtung Süden:

Unterbach/A 46	über Glashüttenstraße/Rothenbergstraße
Vennhausen/südl. Stadtteile	über Glashüttenstraße/Vennhauser Allee

Fahrtrichtung Westen:

Innenstadt	über Nach den Mauresköthen/Höherweg
------------	-------------------------------------

10.2 Nutzungen und Fahrtzwecke

Wohnen:

Der Berufsverkehr in Düsseldorf ist wesentlich von Einpendlern geprägt. Dies lässt annehmen, dass auch die Bewohner des Erschließungsgebietes schwerpunktmäßig in Düsseldorf arbeiten werden. Die meisten Arbeitsplätze konzentrieren sich in der Innenstadt und den angrenzenden Stadtbezirken und sind in Fahrtrichtung Norden und Westen erreichbar.

Der Ausbildungsverkehr wird sich schwerpunktmäßig in Richtung Norden orientieren, da weiterführende Schulen in Gerresheim vorhanden sind. Eine neue Grundschule ist im Heyequartier geplant, so dass hier auch Binnenverkehr auftritt.

Der Einkaufs- und Besorgungsverkehr findet seine Ziele in der Nahversorgung mit den Gewerbestandorten des Erschließungsgebietes selbst und in Richtung Norden in Gerresheim-Mitte sowie Richtung Westen mit der höchsten Konzentration an Verkaufsflächen in der Innenstadt.

Freizeitverkehr findet je nach Aktivität prinzipiell in alle Richtungen statt. Das Angebot in der Innenstadt lässt jedoch auch hier eine Tendenz Richtung Westen vermuten.

Für den Wirtschaftsverkehr wird keine bevorzugte Verkehrsverteilung angenommen.

Für die Wohnnutzungen ist daher insgesamt eine schwerpunktmäßige Orientierung in Richtung Westen und Norden zu erwarten.

Kindertagesstätten:

Für die Kindertagesstätten ist aufgrund ihrer Dichte und Lage eher ein Binnenverkehr aus dem Erschließungsgebiet bzw. Verkehr aus dem näheren Umfeld zu erwarten. Eine bevorzugte Verkehrsverteilung ist hier nicht zu erkennen. Da die Verkehre von und zu den Kindertagesstätten häufig Bestandteile von Wegekettens sind, werden sie gemeinsam mit der Wohnnutzung betrachtet.

Gewerbe:

Für die unterschiedlichen Gewerbenutzungen ist davon auszugehen, dass sowohl der Kunden- und Geschäftsverkehr als auch der Beschäftigten- und der Wirtschaftsverkehr aus allen Richtungen zufließen werden. Eine bevorzugte Verkehrsverteilung wird nicht angenommen.

Schule:

Für die Schule ist ein Binnenverkehr aus dem Erschließungsgebiet bzw. Verkehr aus dem näheren Umfeld zu erwarten. Eine bevorzugte Verkehrsverteilung ist hier nicht zu erkennen. Da die Verkehre von und zur Schule ebenfalls häufig Bestandteile von Wegekettens sind, werden sie gemeinsam mit der Wohnnutzung betrachtet.

Sport:

Für die Sportnutzungen wird angenommen, dass der Verkehr aus allen Richtungen zufließen wird. Eine bevorzugte Verkehrsverteilung wird nicht angenommen.

10.3 Abschätzung der Verkehrsverteilung

Aufgrund der oben genannten Aufstellungen wird folgende Annahme zur Verkehrsverteilung getroffen:

Wohnen inkl. Kindertagesstätten und Schule:

Fahrtrichtung Norden	40%
Fahrtrichtung Osten	10%
Fahrtrichtung Süden	10%
Fahrtrichtung Westen	40%

Gewerbe und Sport:

Fahrtrichtung Norden	25%
Fahrtrichtung Osten	25%
Fahrtrichtung Süden	25%
Fahrtrichtung Westen	25%

In den einzelnen Teilgebieten sind die Anteile der Nutzungen am Verkehrsaufkommen wie folgt verteilt:

Teilgebiet	Anteil Wohnen inkl. Kita und Schule	Anteil Gewerbe und Sport
Heyequartier	24%	76%
Düsselpark NW	100%	0%
Düsselpark NO	100%	0%
Düsselpark S	66%	34%
Düsselpark	17%	83%
Torfbruchstr.	100%	0%
Anbau Bunker	100%	0%
Westl. Düssel	0%	100%
Lager 61	0%	100%

Hieraus ergibt sich für die jeweiligen Teilgebiete folgende durchschnittliche Verkehrsverteilung:

Teilgebiet	Fahrtrichtung Norden	Fahrtrichtung Osten	Fahrtrichtung Süden	Fahrtrichtung Westen
Heyequartier	29%	21%	21%	29%
Düsselpark NW	40%	10%	10%	40%
Düsselpark NO	40%	10%	10%	40%
Düsselpark S	35%	15%	15%	35%
Düsselpark	28%	22%	22%	28%
Torfbruchstr.	40%	10%	10%	40%
Anbau Bunker	40%	10%	10%	40%
Westl. Düssel	25%	25%	25%	25%
Lager 61	25%	25%	25%	25%

Dieser Ansatz wird für die weiteren Betrachtungen zugrunde gelegt. Die genannten Himmelsrichtungen sind dabei großräumig zu sehen und beziehen sich nicht nur auf die Haupttrouten.

Aus den vorliegenden Verkehrszählungen der umliegenden Knotenpunkte lassen sich aufgrund der Überlagerung mit den Pendlerströmen keine Rückschlüsse auf die Verkehrsverteilung der angeschlossenen Gebiete ableiten.

10.4 Verkehrsverteilung im Straßennetz

Für die jeweiligen Teilgebiete wurde die im vorangegangenen Kapitel abgeschätzte durchschnittliche Verkehrsverteilung auf das im Rahmenplan enthaltene Straßennetz umgelegt. Hierbei werden die Netzfälle für zwei verschiedene Ausbaustufen berücksichtigt.

Netzfall 1:

Der Netzfall 1 beinhaltet die Verlängerung der Torfbruchstraße bis zur Ortsumgehung Gerresheim, die Ortsumgehung Gerresheim im Abschnitt zwischen der Brücke Rampenstraße und der Straße Nach den Mauresköthen, die Verlängerung der Morper Straße bis zur verlängerten Torfbruchstraße sowie die Abbindung der Heyestraße von der Ortsumgehung Gerresheim.

Netzfall 2:

Der Netzfall 2 entspricht dem Netzfall 1 zuzüglich der Weiterführung der Ortsumgehung Gerresheim in Richtung Westen mit Anbindung an die Höherhofstraße.

Aufgrund der unterschiedlichen Anbindungen der einzelnen Teilgebiete an das Straßennetz ergeben sich für jedes Teilgebiet individuelle An- und Abfahrtswege, die in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt sind.

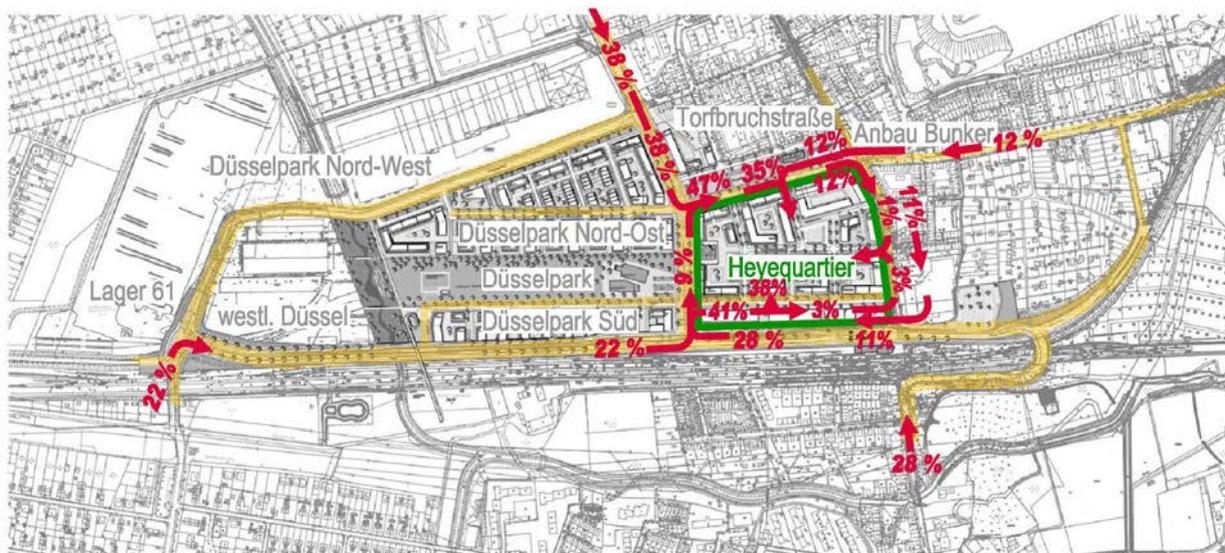


Abb. 23: Zielverkehr Heyequartier - Netzfall 1

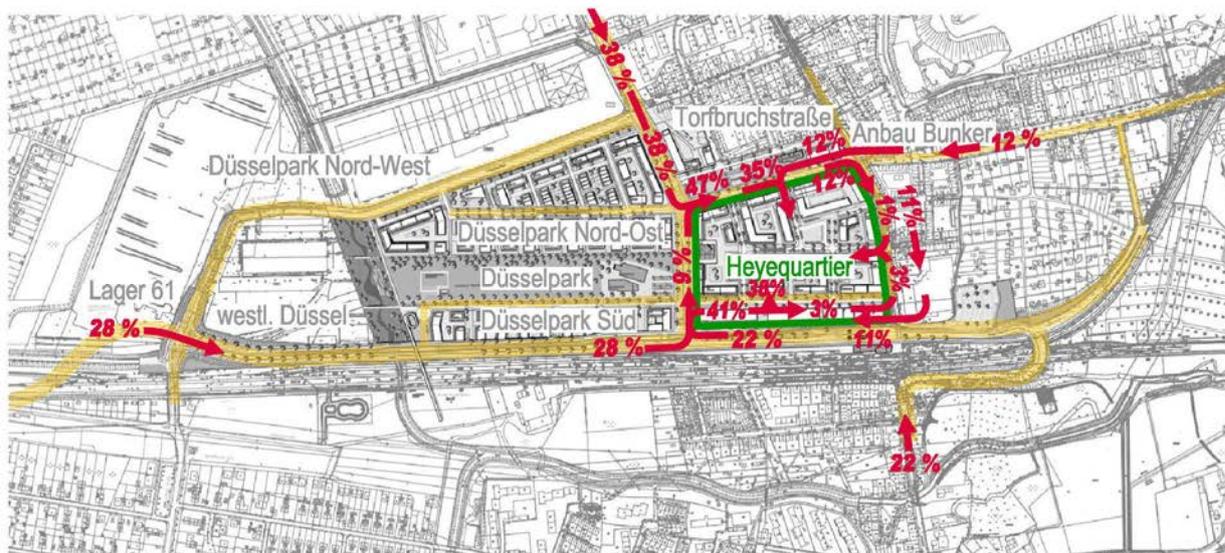


Abb. 24: Zielverkehr Heyequartier - Netzfall 2

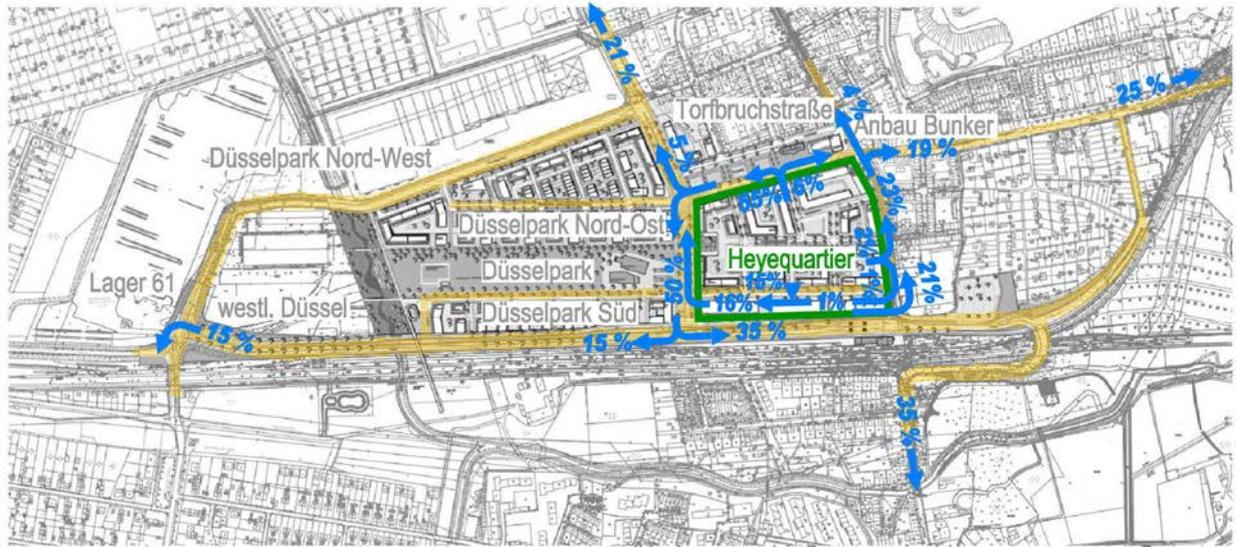


Abb. 25: Quellverkehr Heyequartier - Netzfall 1

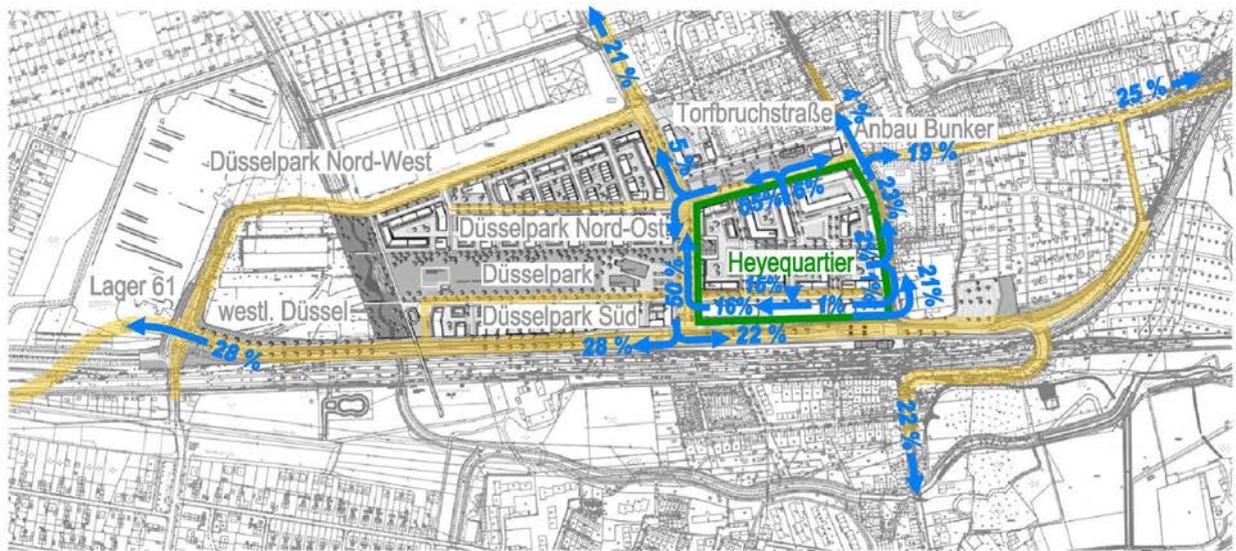


Abb. 26: Quellverkehr Heyequartier - Netzfall 2

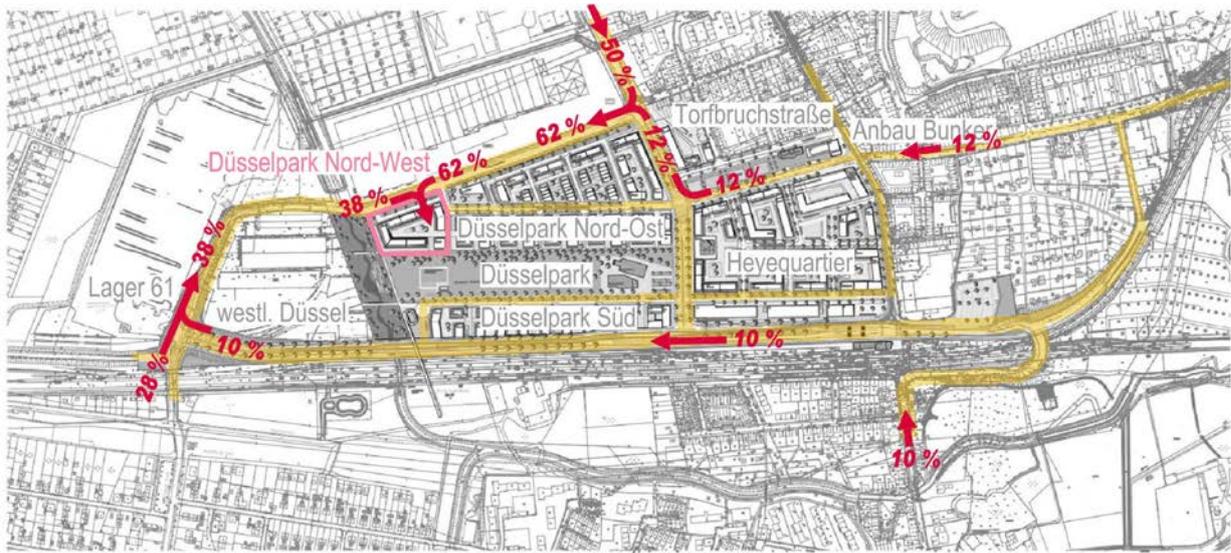


Abb. 27: Zielverkehr Düsselpark Nord-West - Netzfall 1

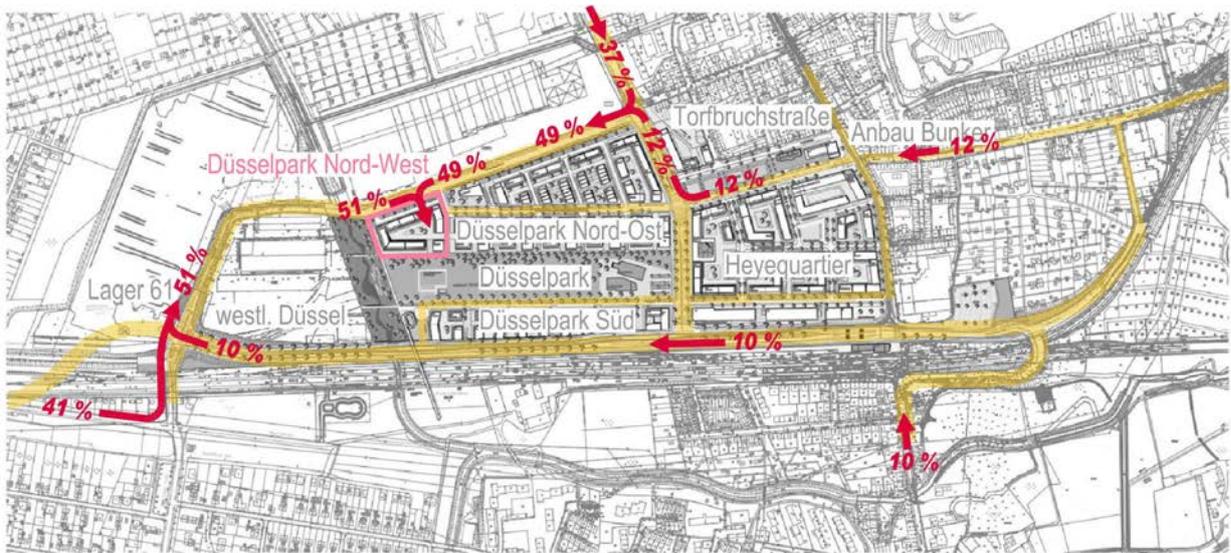


Abb. 28: Zielverkehr Düsselpark Nord-West - Netzfall 2

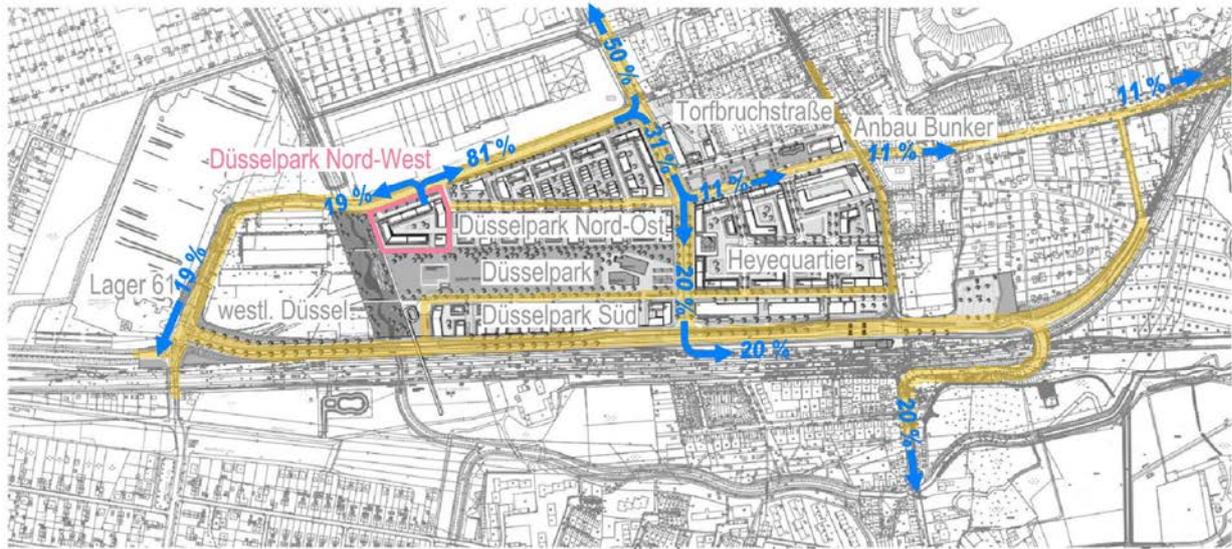


Abb. 29: Quellverkehr Düsselpark Nord-West - Netzfall 1

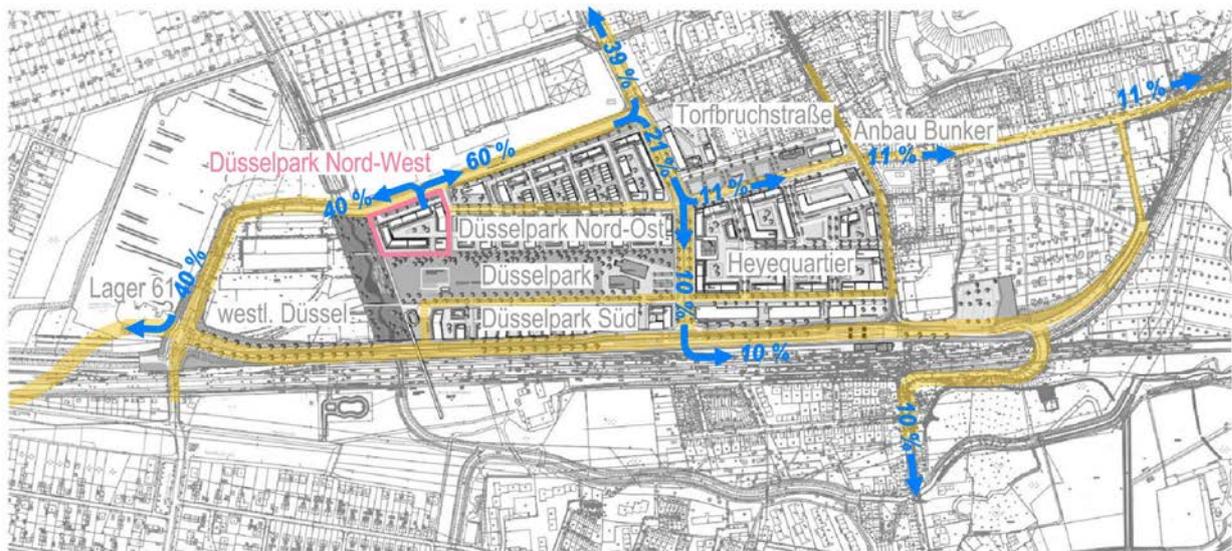


Abb. 30: Quellverkehr Düsselpark Nord-West - Netzfall 2

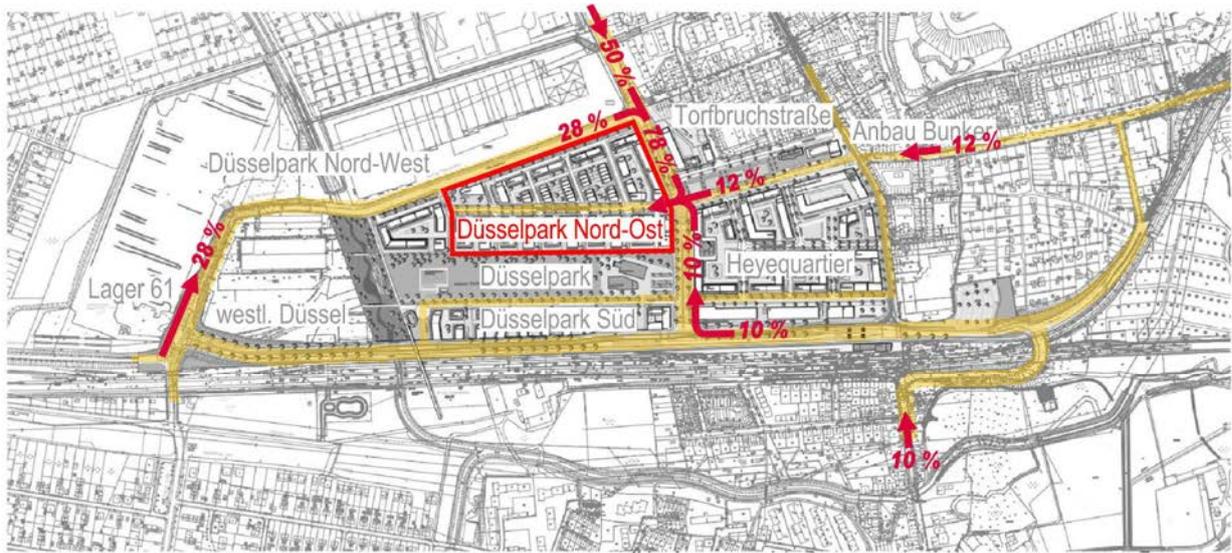


Abb. 31: Zielverkehr Düsselpark Nord-Ost - Netzfall 1

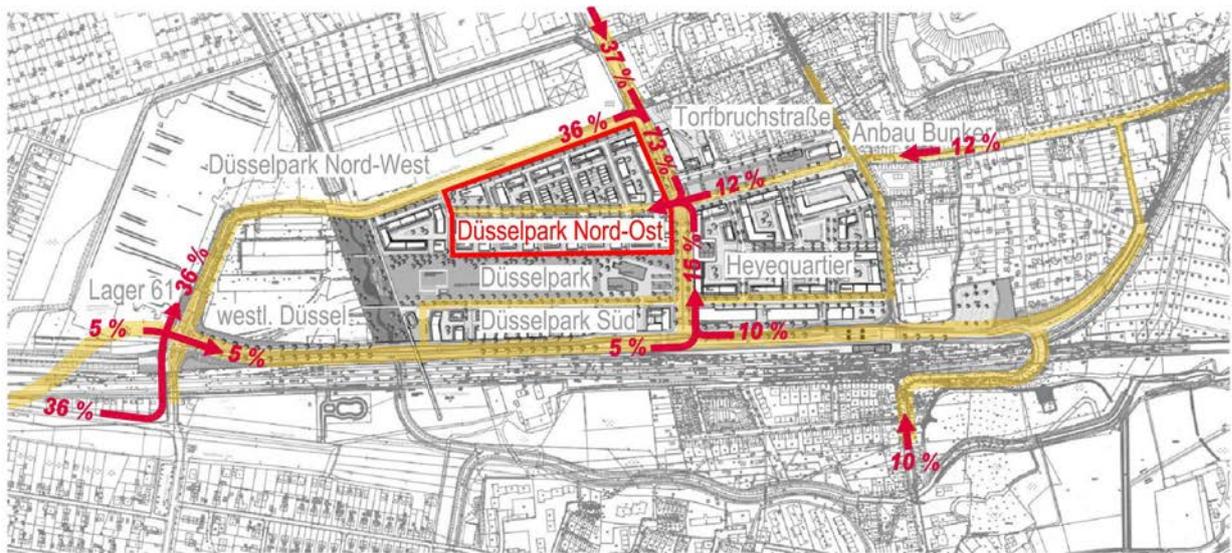


Abb. 32: Zielverkehr Düsselpark Nord-Ost - Netzfall 2

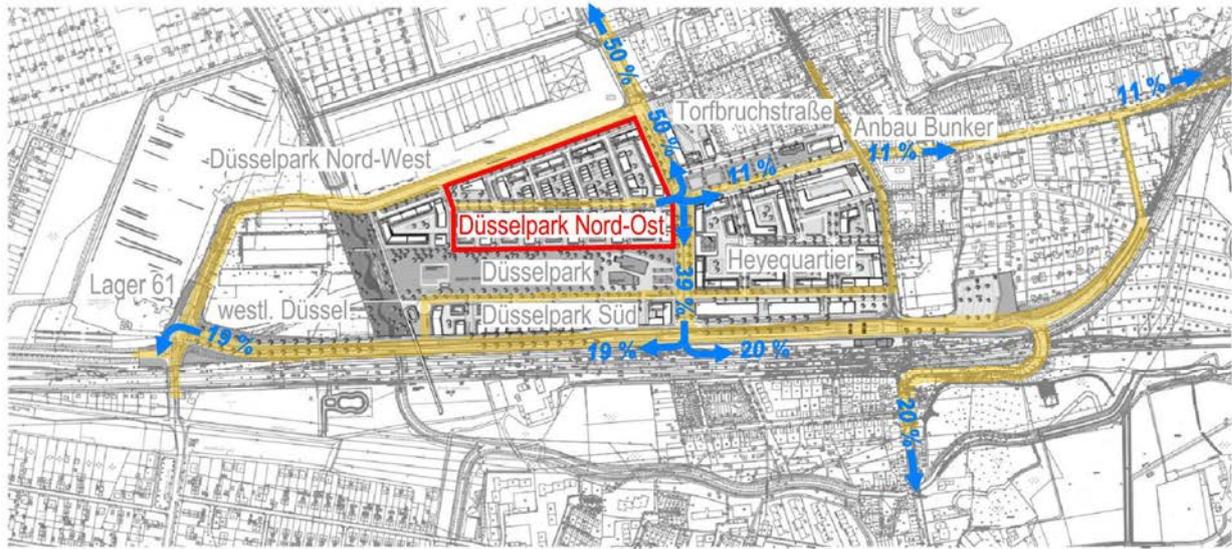


Abb. 33: Quellverkehr Düsselpark Nord-Ost - Netzfall 1

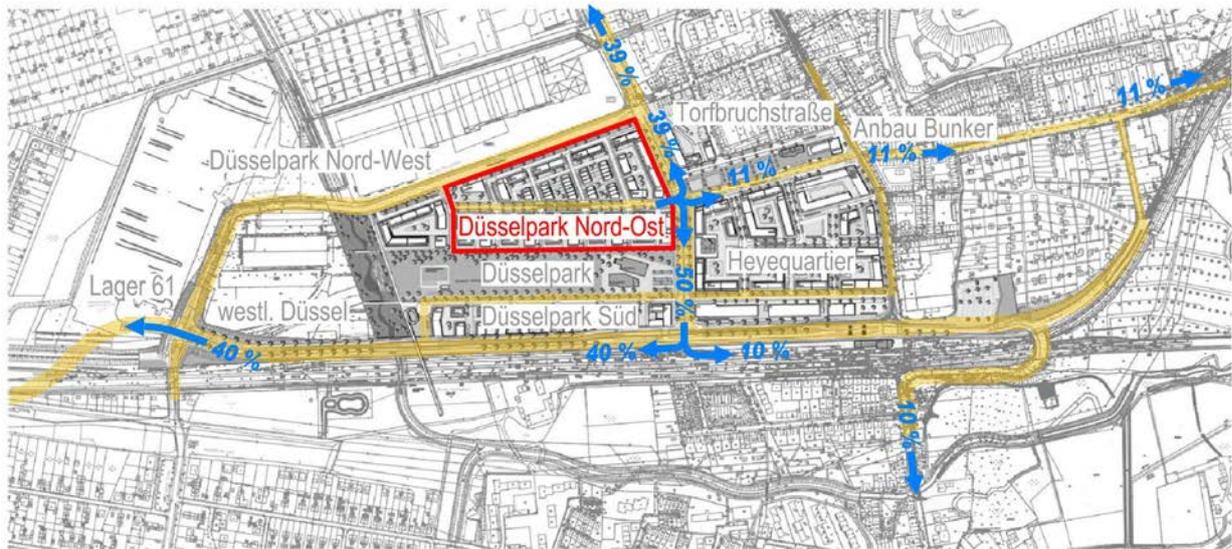


Abb. 34: Quellverkehr Düsselpark Nord-Ost - Netzfall 2

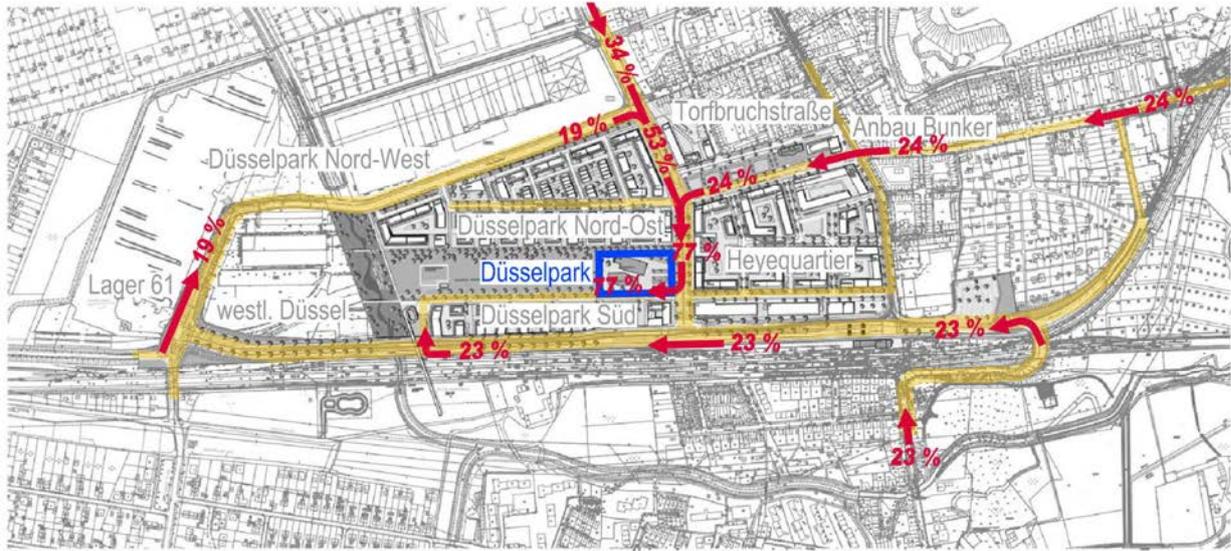


Abb. 35: Zielverkehr Düsselpark - Netzfall 1

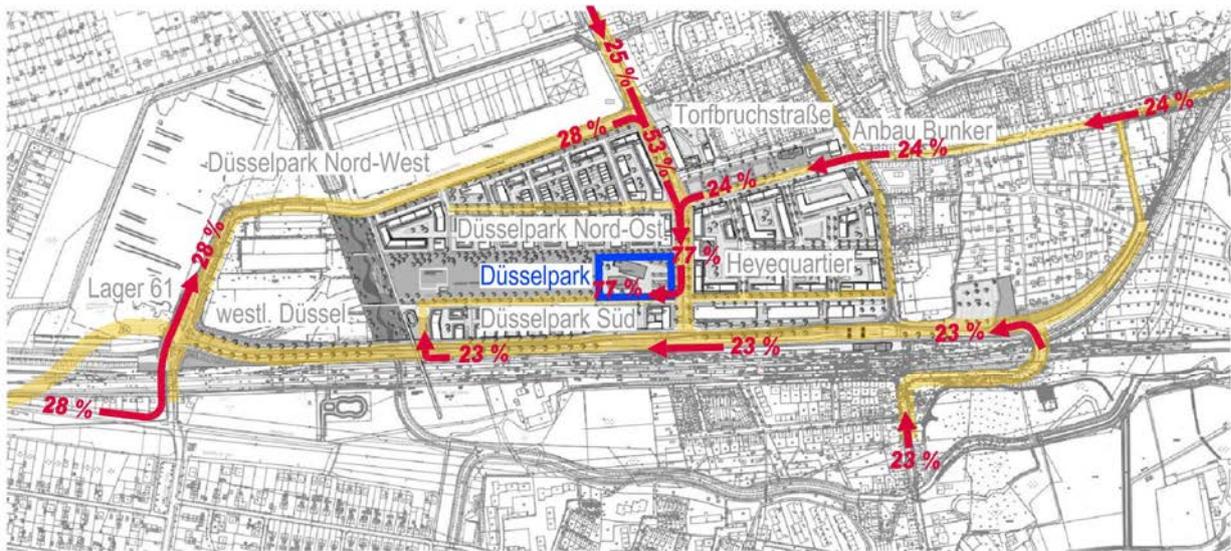


Abb. 36: Zielverkehr Düsselpark - Netzfall 2

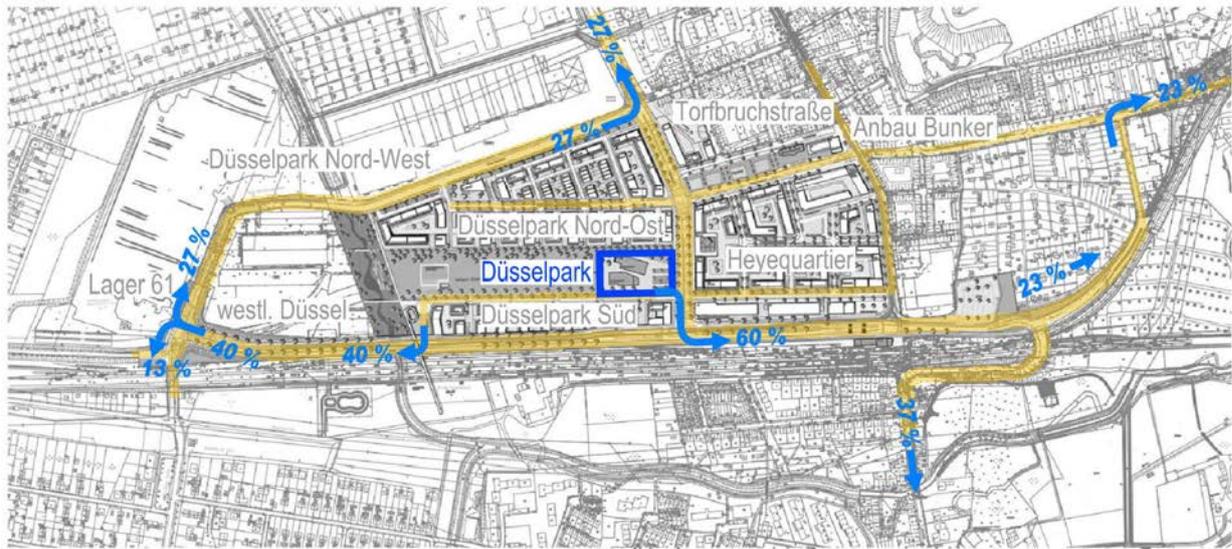


Abb. 37: Quellverkehr Dusselpark - Netzfall 1

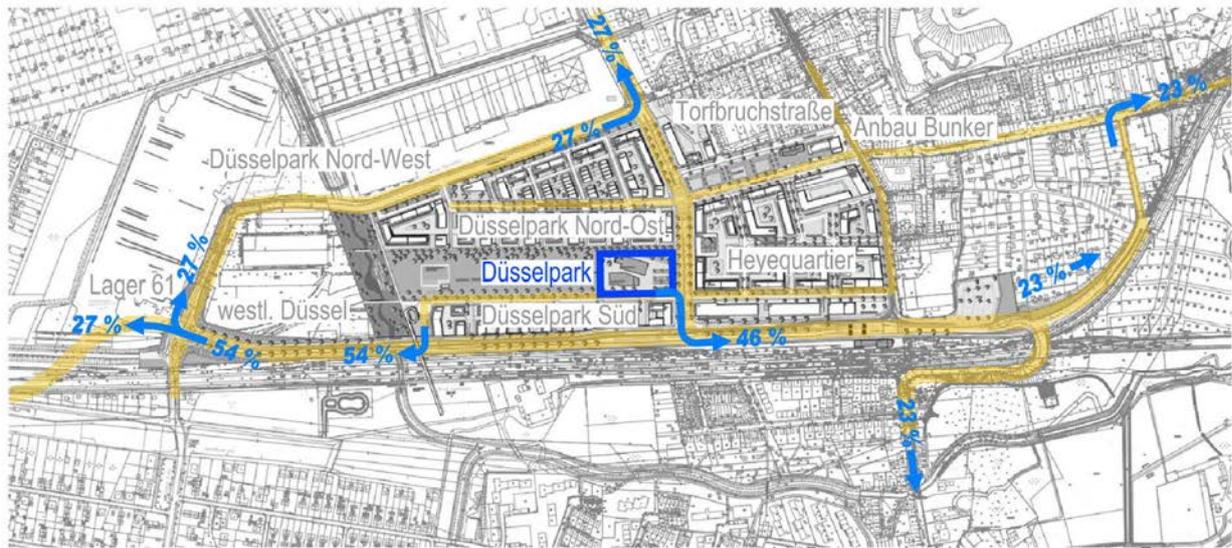


Abb. 38: Quellverkehr Dusselpark - Netzfall 2

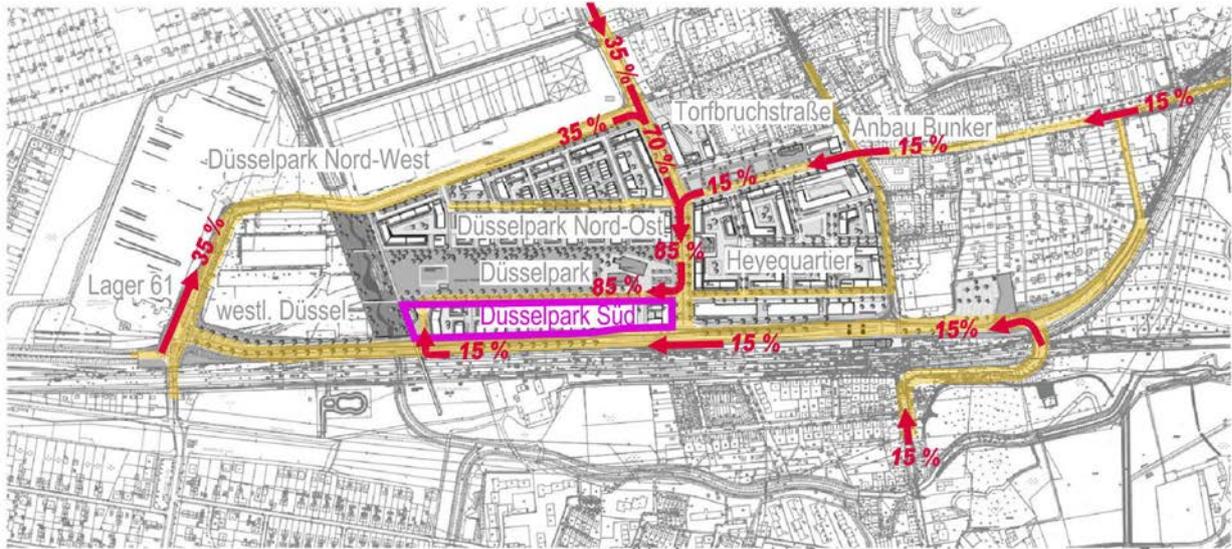


Abb. 39: Zielverkehr Düsselpark Süd - Netzfall 1

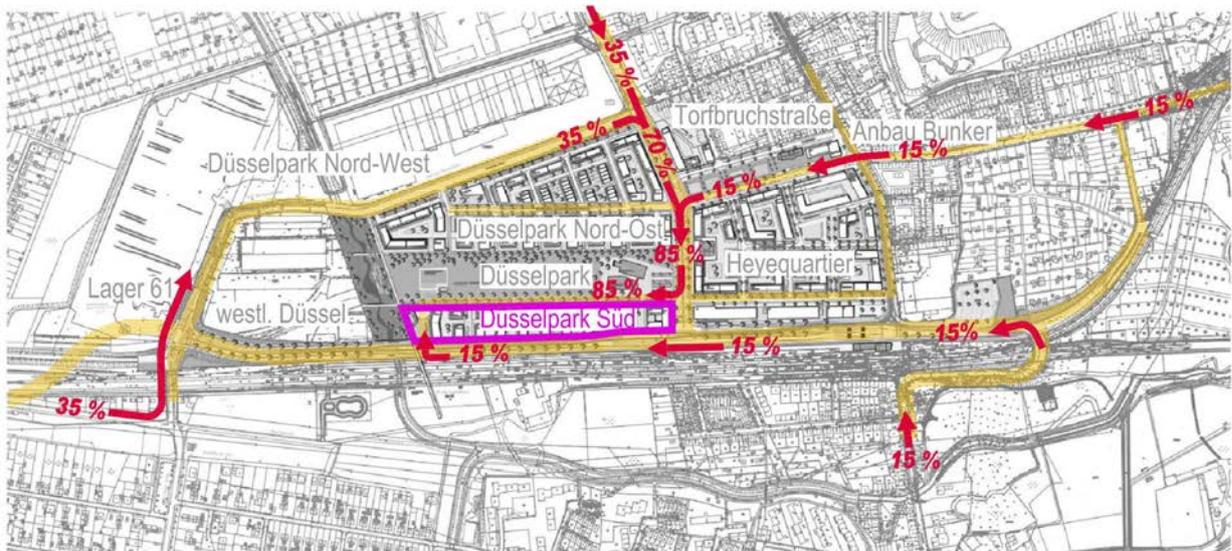


Abb. 40: Zielverkehr Düsselpark Süd - Netzfall 2

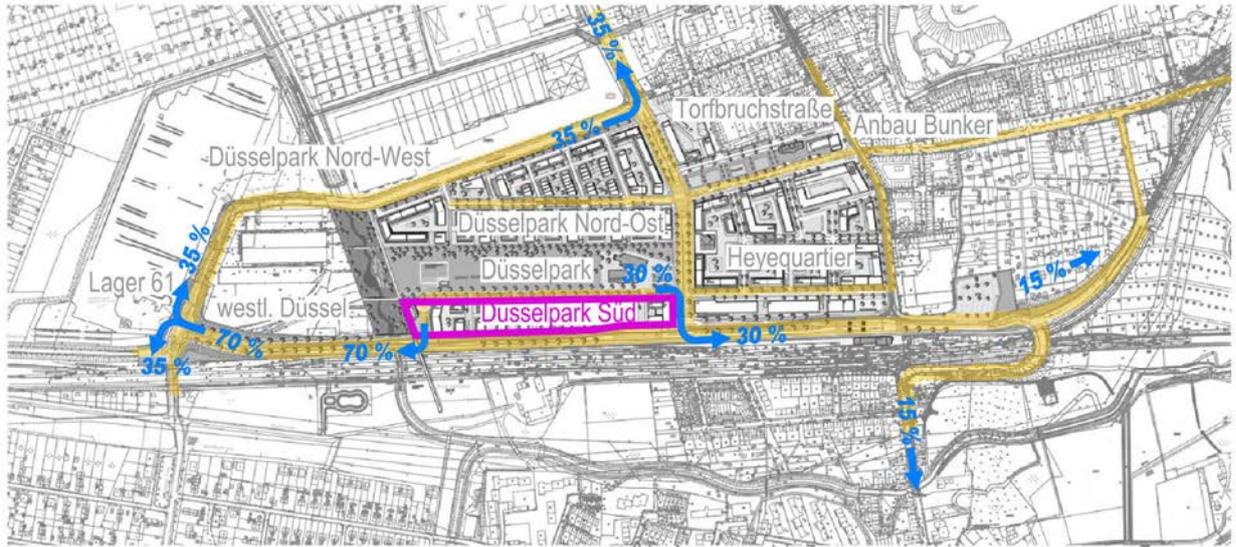


Abb. 41: Quellverkehr Düsselpark Süd - Netzfall 1

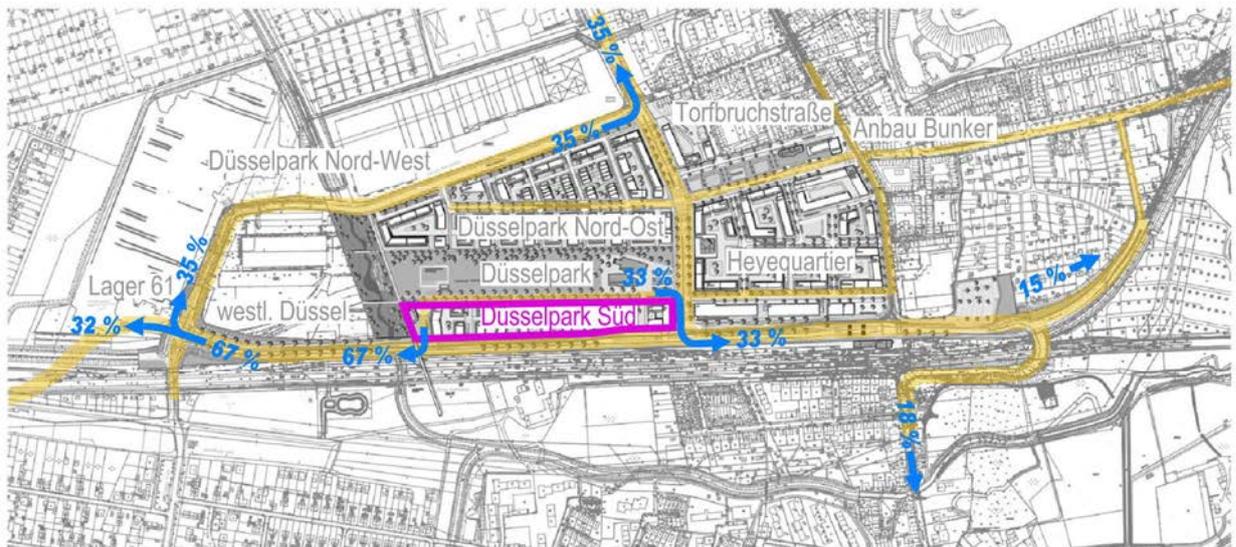


Abb. 42: Quellverkehr Düsselpark Süd - Netzfall 2

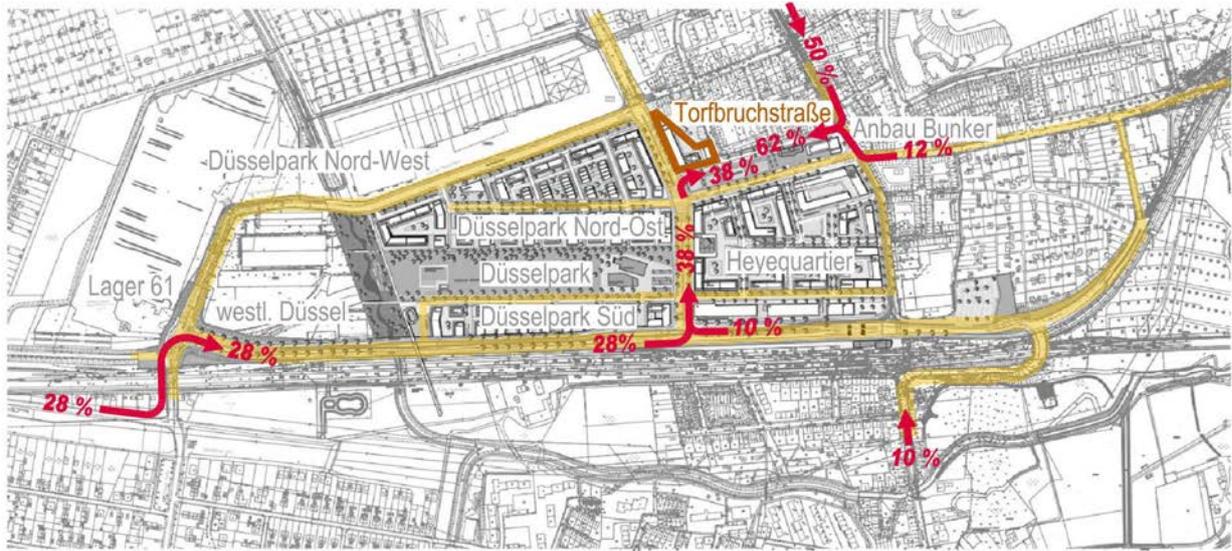


Abb. 43: Zielverkehr Torbruchstraße - Netzfall 1

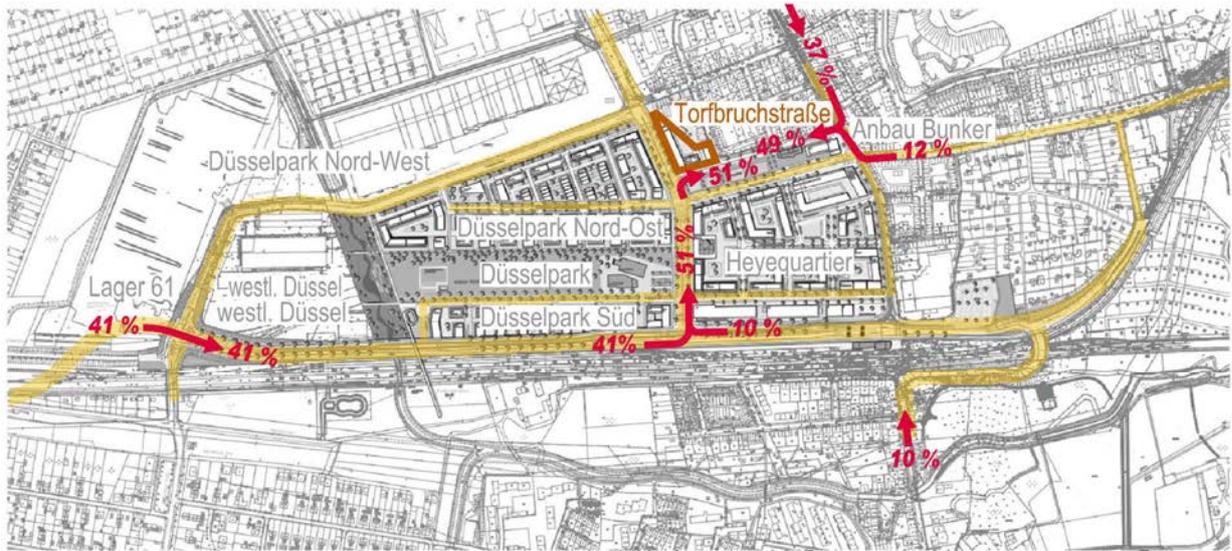


Abb. 44: Zielverkehr Torbruchstraße - Netzfall 2

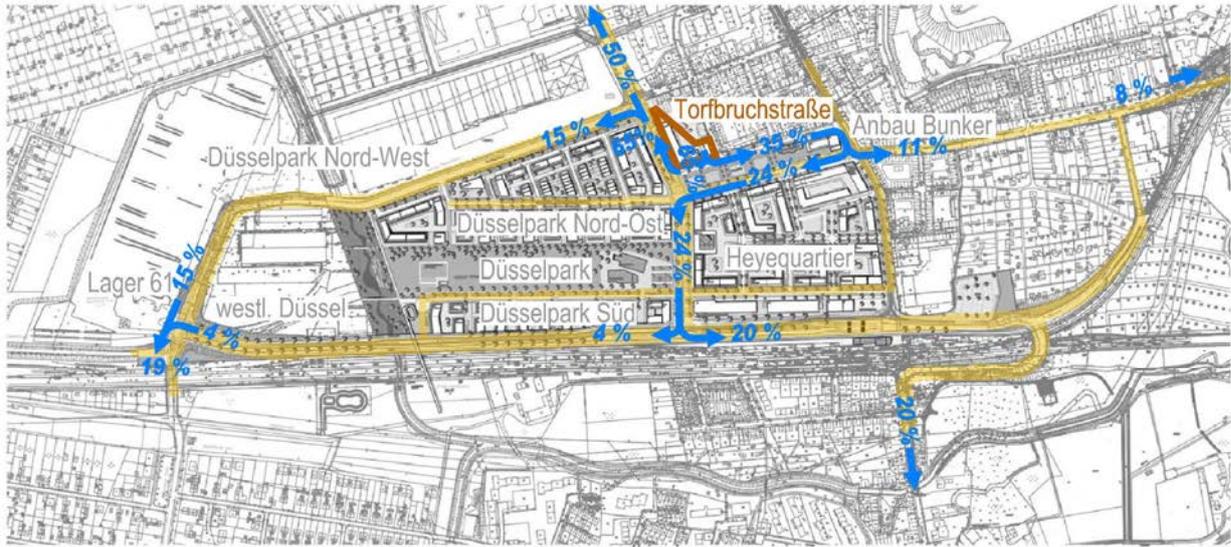


Abb. 45: Quellverkehr Torfbruchstraße - Netzfall 1

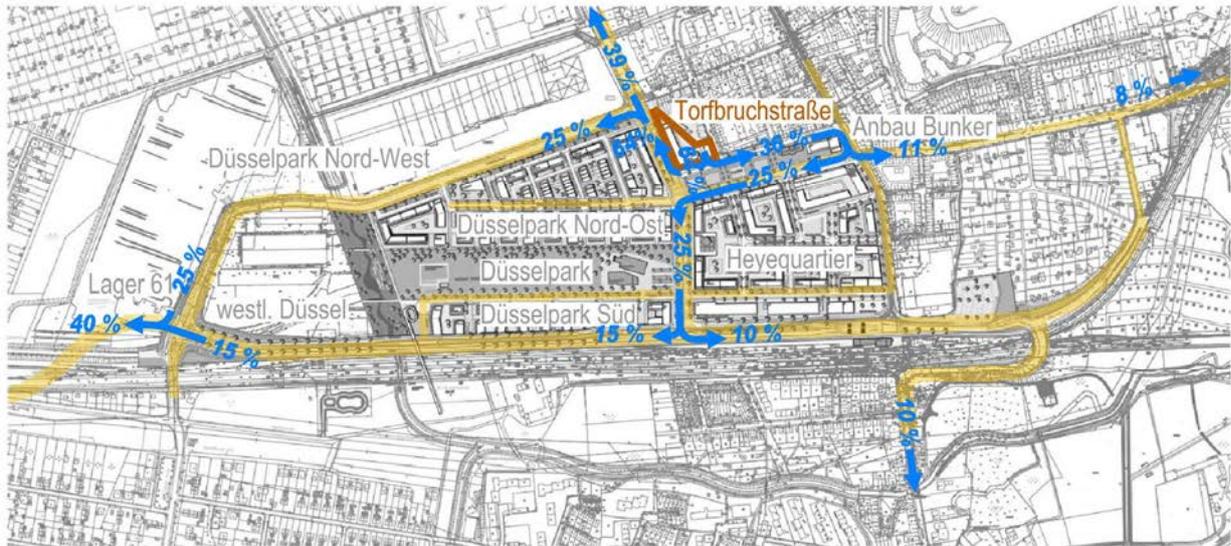


Abb. 46: Quellverkehr Torfbruchstraße - Netzfall 2

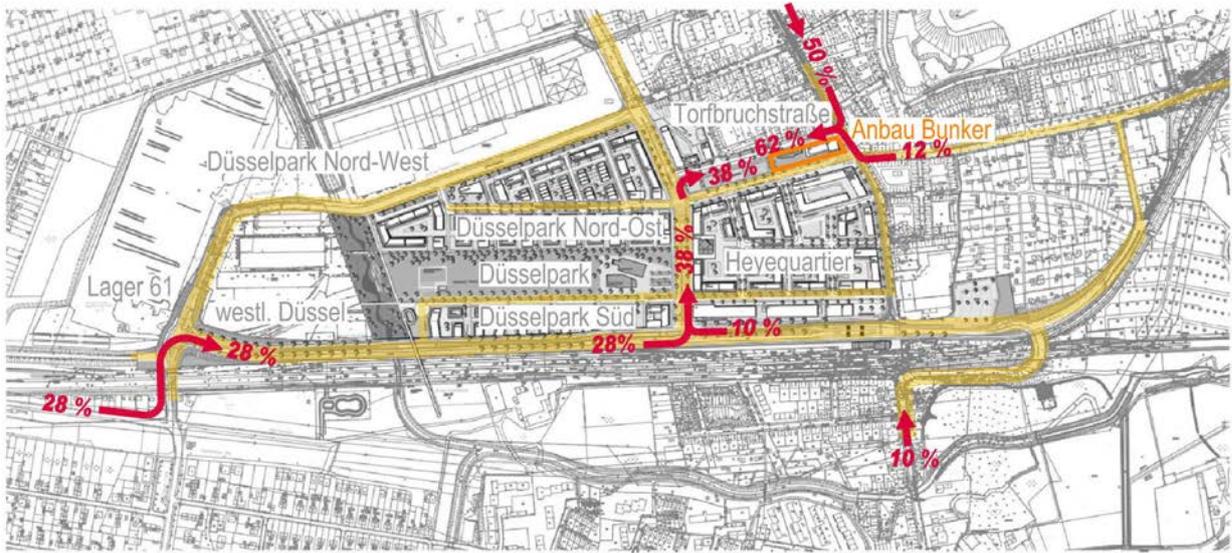


Abb. 47: Zielverkehr Anbau Bunker - Netzfall 1

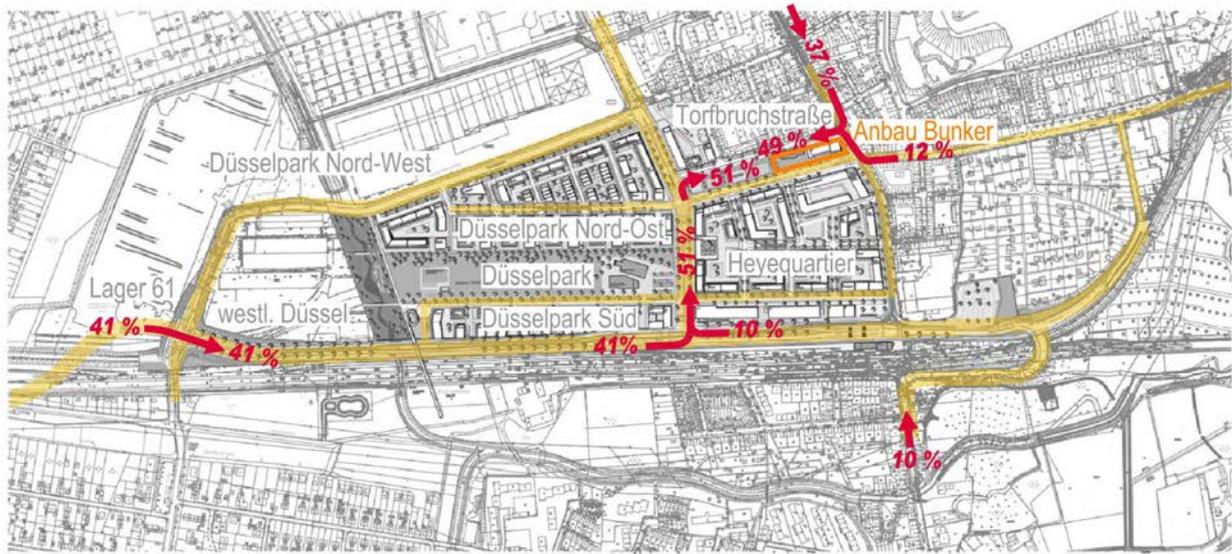


Abb. 48: Zielverkehr Anbau Bunker - Netzfall 2

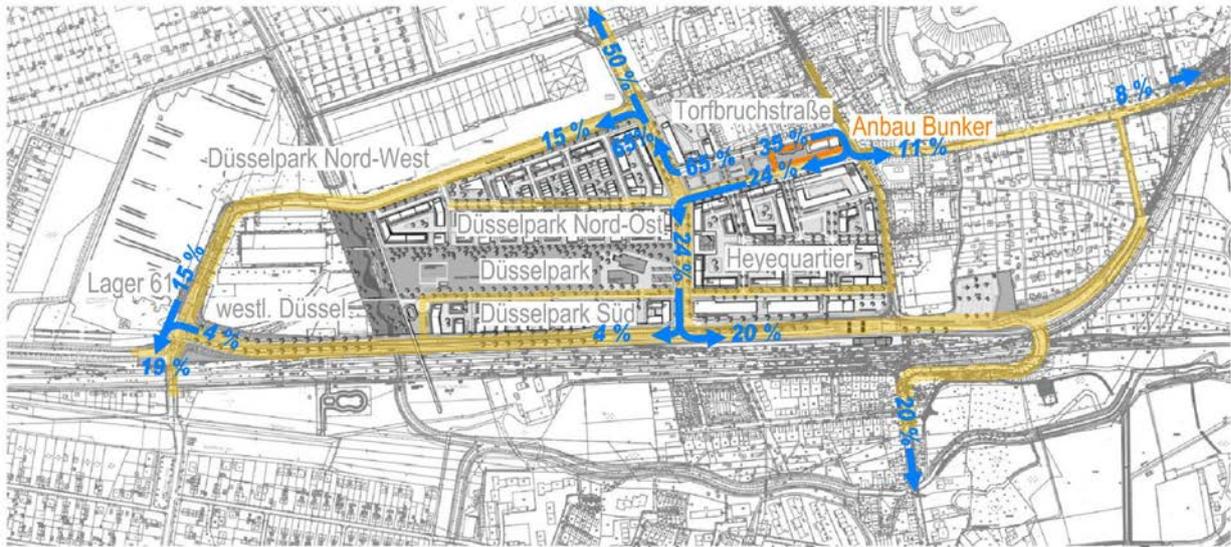


Abb. 49: Quellverkehr Anbau Bunker - Netzfall 1

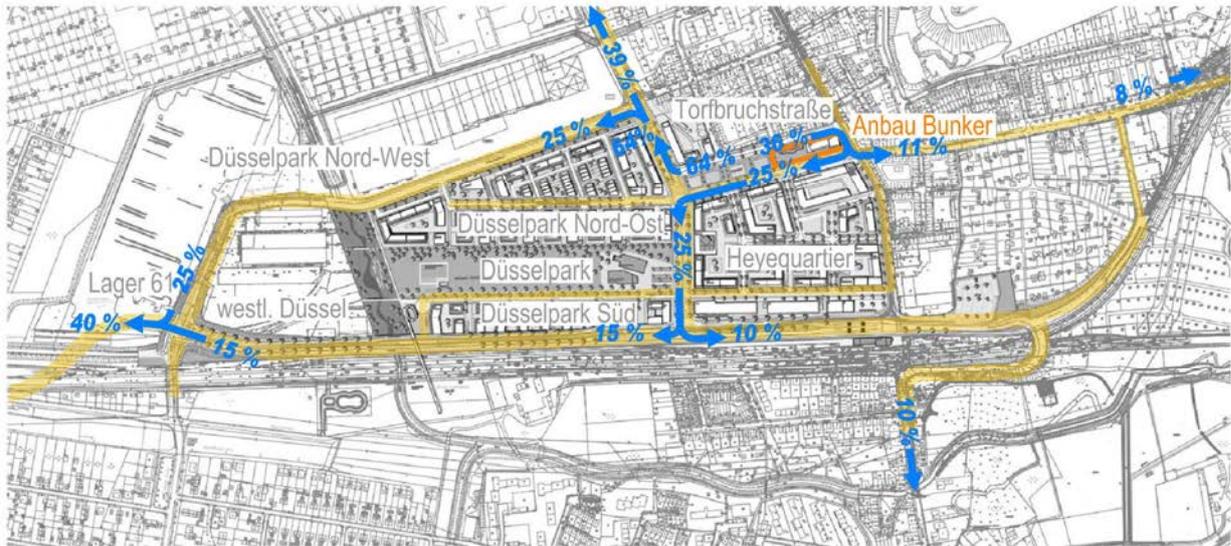


Abb. 50: Quellverkehr Anbau Bunker - Netzfall 2

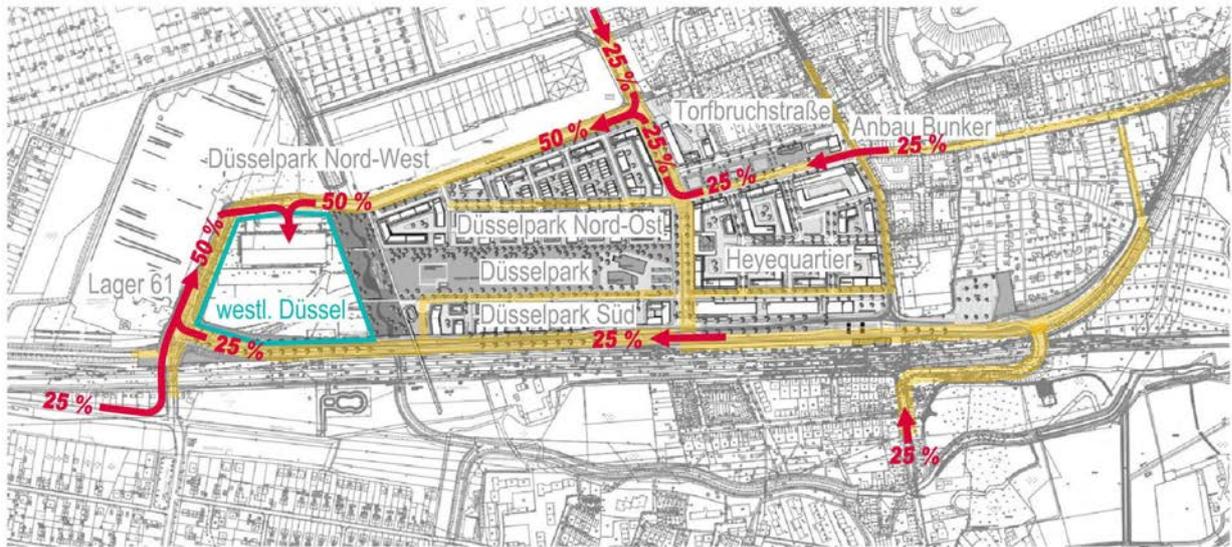


Abb. 51: Zielverkehr westl. Düssel - Netzfall 1

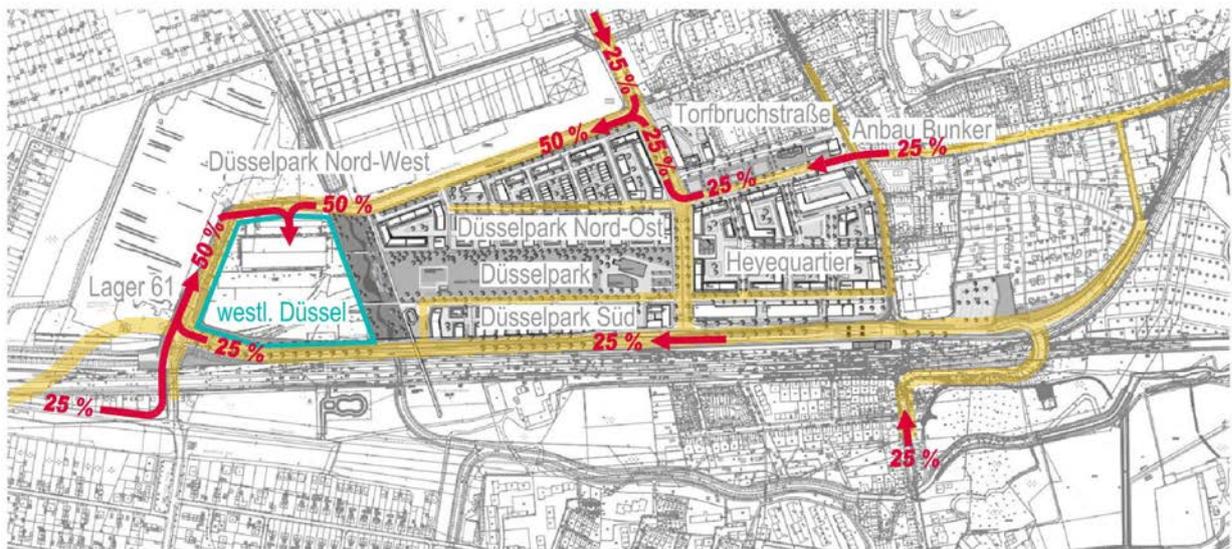


Abb. 52: Zielverkehr westl. Düssel - Netzfall 2

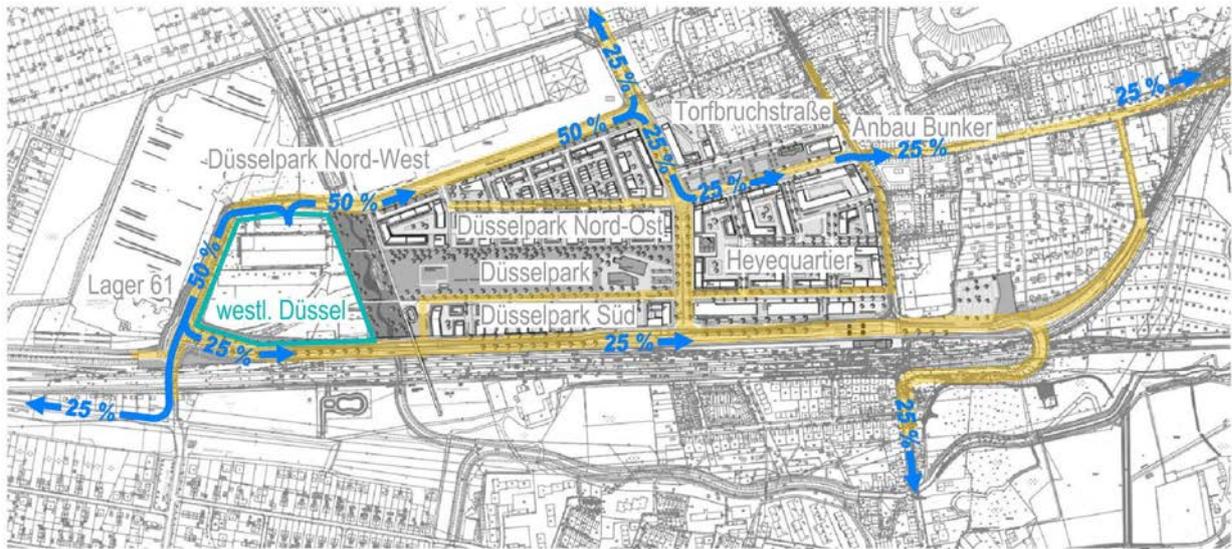


Abb. 53: Quellverkehr westl. Düssel - Netzfall 1

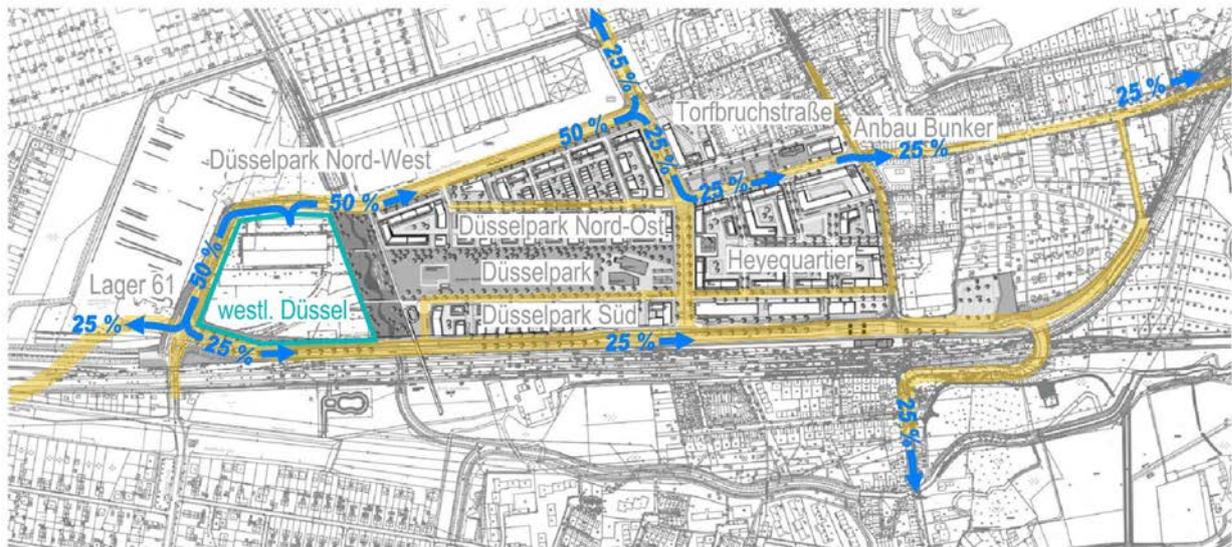


Abb. 54: Quellverkehr westl. Düssel - Netzfall 2

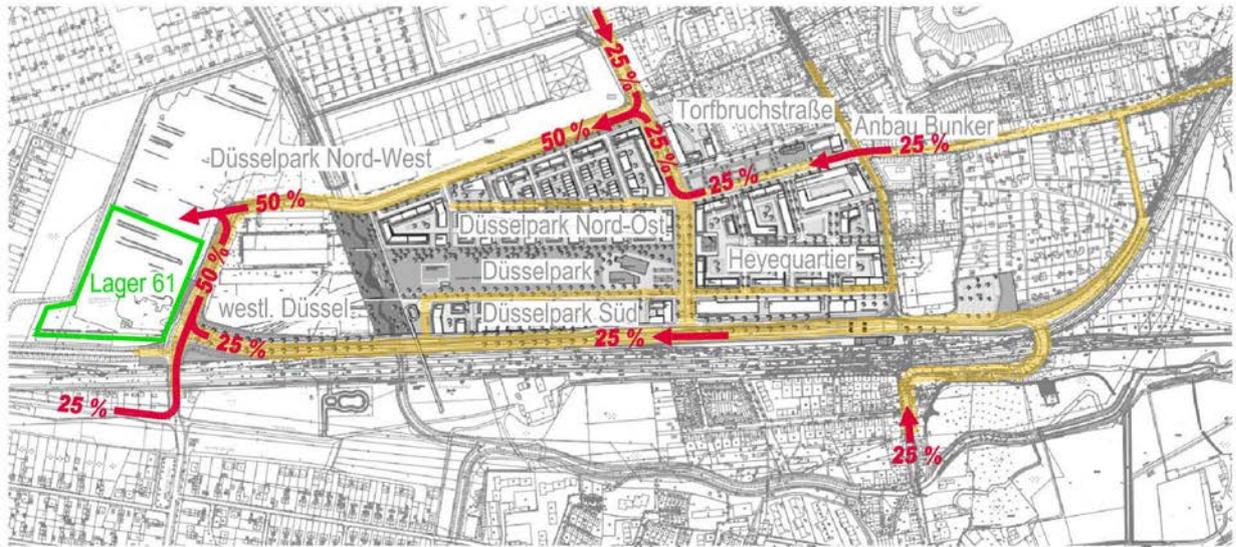


Abb. 55: Zielverkehr Lager 61 - Netzfall 1

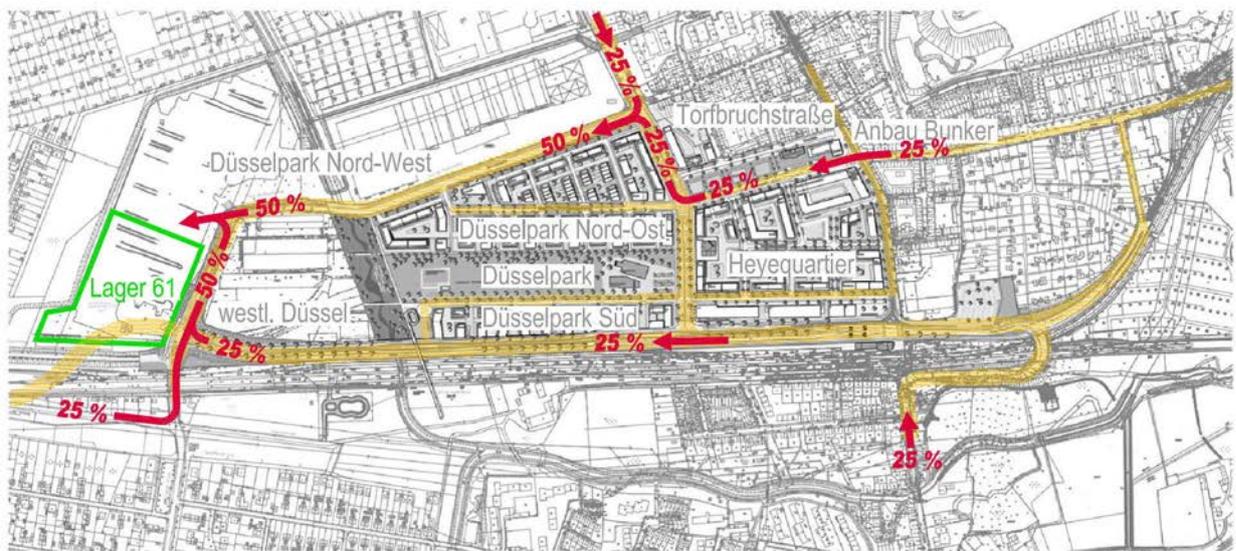


Abb. 56: Zielverkehr Lager 61 - Netzfall 2

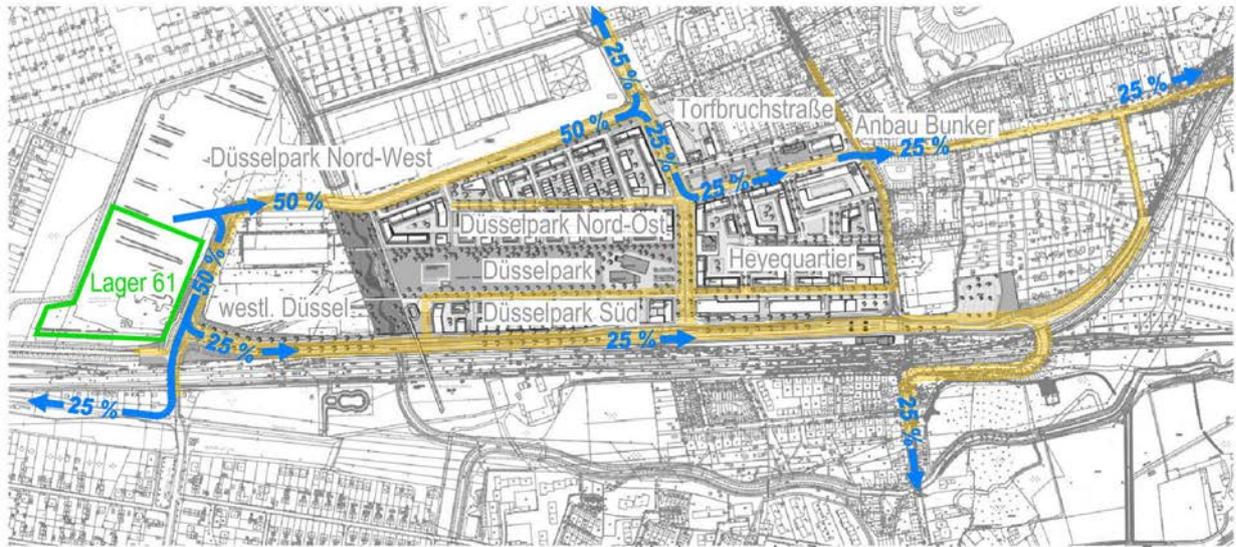


Abb. 57: Quellverkehr Lager 61 - Netzfall 1

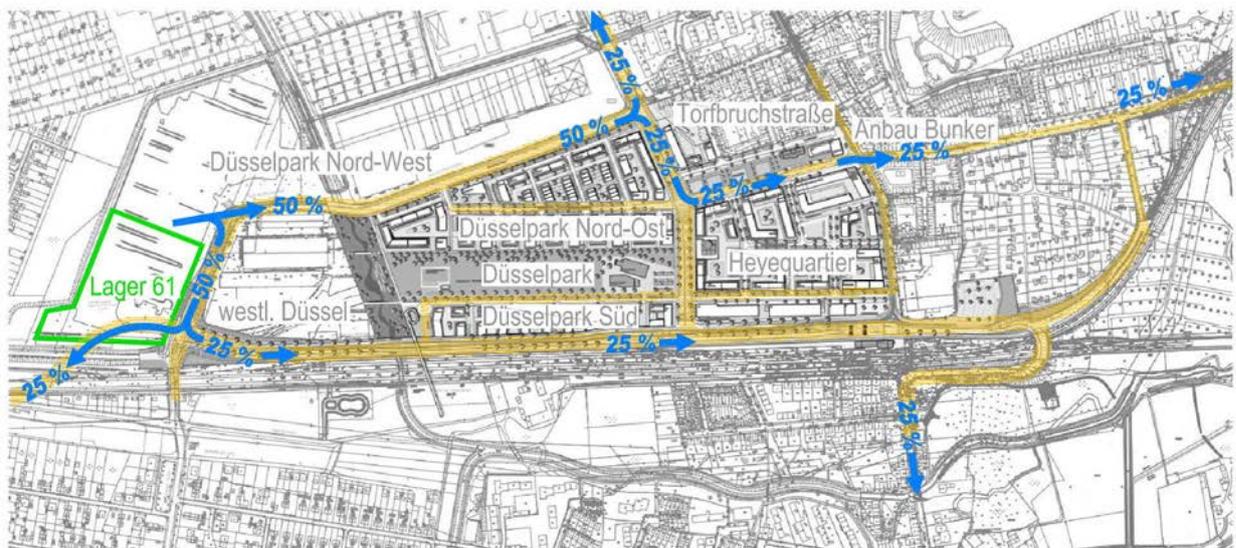


Abb. 58: Quellverkehr Lager 61 - Netzfall 2

10.5 Verkehrsmengen im Straßennetz

Die Ermittlung der im Straßennetz auftretenden Verkehrsmengen basiert auf Verkehrszählungen der vorhandenen Knotenpunkte [13] [21] und den vom Amt für Verkehrsmanagement zur Verfügung gestellten Differenzbelastungen [14] für das künftige Straßennetz und die vorhandenen und geplanten Knotenpunkte. Sowohl die Verkehrszählungen als auch die Differenzbelastungen beinhalten ausschließlich Daten zum motorisierten Verkehr. Radfahrer und Fußgänger wurden nicht erfasst. Die Differenzbelastungen wurden jeweils für beide untersuchte Netzfälle bestimmt. Neben den prognostizierten Verkehrsmengen sind in den Differenzbelastungen auch Verlagerungseffekte berücksichtigt worden. Diese treten aufgrund der durch die geplanten Straßenbaumaßnahmen bedingten Veränderung des Straßennetzes auf.

Da die vorliegenden Verkehrszählungen von unterschiedlichen Zeitpunkten stammen, wurde hieraus zunächst ein Netzfall 0 entwickelt, der den harmonisierten Bestandsverkehr im Bestandsstraßennetz darstellt.

In der Straße Nach den Mauresköthen ist die Datenlage schwierig. Für den Knotenpunkt Torbruchstraße/Nach den Mauresköthen lagen Zählungen aus den Jahren 2004, 2014 und 2016 vor. Bei allen Zählungen wurde der Verkehrsablauf durch Baustellen im Straßenraum beeinflusst. Bei der Zählung aus dem Jahr 2014 lag die Baustelle in der Heyestraße und in 2016 auf der Straße Nach den Mauresköthen. Die Zählung aus dem Jahre 2014 wird daher für den Verkehr auf dieser Straße als realistischer angesehen. Da 2016 der Schwerverkehrsanteil deutlich geringer ausfiel als in den übrigen Zählungen, wurde in Abstimmung mit dem Amt für Verkehrsmanagement die Zählung aus dem Jahr 2014 als Worst-Case-Fall angesetzt. Der Verkehr auf der Straße Nach den Mauresköthen wurde darüber hinaus an die nördlich der Einmündung Zamenhofweg durchgeführten Querschnittszählung aus dem Jahr 2013 angepasst, die hier höhere Verkehre aufweist. Die Verkehre in den beiden Zufahrten des Bauhauses wurden nur in der Zählung von 2016 erfasst. Sie wurden in den Netzfall 0 übernommen, da unterstellt werden kann, dass der unmittelbare Ziel- und Quellverkehr des Bauhauses nicht durch die Baustelle beeinflusst wurde.

Der so erzeugte Netzfall 0 wurde mit den Differenzbelastungen der Netzfälle 1 und 2 [14] des Amtes für Verkehrsmanagement überlagert. Für den Streckenabschnitt zwischen den Knotenpunkten Heyestraße/Morper Straße und Torbruchstraße/Nach den Mauresköthen kommt es für den entfallenden Straßenabschnitt der Torbruchstraße hierbei zu Spannungen zwischen den Differenzbelastungen und dem auf den Verkehrszählungen basierenden Netzfall 0. Gleiches gilt für den Abschnitt der Straße Im Brühl zwischen der künftig abgeordneten Heyestraße und der Brücke Rampenstraße. Um eine Stetigkeit im Netz zu erhalten wurde für beide Abschnitte – ausgehend von der Differenzbelastung für die angrenzenden neuen Straßenabschnitte – nach einer Plausibilitätsbetrachtung ein Abgleich durchgeführt.

Die Differenzbelastungen [14] vom August 2015 beinhalten nicht die Gebiete westlich der Düssel und Lager 61. Seither vorgenommene Änderungen in den geplanten Nutzungen der anderen Teilgebiete führen zu geänderten Verkehrsmengen. Die Bilanz dieser Änderungen und Ergänzungen wurde ebenfalls in die Netzfälle 1 und 2 eingerechnet.

Das Ergebnis ist für das Straßennetz in der Anlage 2 und für die Knotenpunkte in der Anlage 4 dargestellt. In der Anlage 3 wurden für weitergehende Gutachten die Verkehrsmengen des Schwerverkehrs (SV) gesondert ausgewiesen. Diese wurden auf der Basis der vorhandenen Schwerverkehrsanteile hochgerechnet. In den Hauptrelationen beträgt der Schwerverkehrsanteil im Bestand ca. 6 %, in den untergeordneten Straßenverbindungen liegt er (teilweise deutlich) darunter.

Für die angebauten vorhandenen Straßen Im Brühl, Morper Straße, Heyestraße und Quadenhofstraße wurden die Schwerverkehrsanteile aus dem Bestand abgeleitet. Sie betragen zwischen ca. 1,2 und 4 %. Für die übrigen Verkehrsachsen wurde als Worst-Case-Szenario pauschal 6 % angenommen.

11 Überprüfung der Leistungsfähigkeit

Die in die Untersuchung einzubeziehenden Knotenpunkte wurden im Vorfeld mit dem Amt für Verkehrsmanagement der Stadt Düsseldorf abgestimmt. Es handelt sich hierbei sowohl um neue Knotenpunkte als auch um vorhandene Knotenpunkte, die teilweise im Rahmen der äußeren Erschließung des Glasmacherviertels umgebaut werden sollen sowie um weitere vorhandene Knotenpunkte im Einzugsbereich der Erschließungsmaßnahme.

Eine Überprüfung der Leistungsfähigkeit ist danach für folgende Knotenpunkte erforderlich:

- Torfbruchstraße/Dreher Straße
- Torfbruchstraße/Nach den Mauresköthen
- Heyestraße/Morper Straße
- Morper Straße/Im Brühl
- Im Brühl/Rampenstraße
- Vennhauser Allee/Rothenbergstraße/Glashüttenstraße
- Nach den Mauresköthen/Ortsumgehung
- Torfbruchstraße/Morper Straße/Erschließungsstraße (Planstraße 9)
- Ortsumgehung/Torfbruchstraße
- Überwege und Straßenbahnkreuzung Bahnhof Gerresheim
- Gubener Straße/Nach den Mauresköthen/Höherhofstraße
- Torfbruchstraße/Erschließungsstraße (Planstraßen 3 und 10)
- Morper Straße/Erschließungsstraße (Planstraße 4)
- Morper Straße/Erschließungsstraße (Planstraße 5)
- Heyestraße/Erschließungsstraße (Planstraße 3)

Die Untersuchung wurde für die Netzfälle 1 und 2 durchgeführt.

Da davon ausgegangen werden kann, dass untergeordnete Knotenpunkte ebenfalls funktionieren, wenn für die benachbarten Knotenpunkte der Nachweis der Leistungsfähigkeit erbracht wurde, war es nicht erforderlich, alle neuen bzw. alle vorhandenen Knotenpunkte im Einzugsbereich zu untersuchen.

Im Einzelnen konnte daher auf die Überprüfung der Leistungsfähigkeit folgender Knotenpunkte verzichtet werden:

- Heyestraße/Erschließungsstraße (Planstraße 1)
- Heyestraße/Erschließungsstraße (Planstraße 2)
- Nachtigallstraße/Heyestraße
- Nachtigallstraße/Torfbruchstraße
- Nach den Mauresköthen/Erschließungsstraße (Planstraße 7)

Für die vorhandenen signalisierten Knoten lagen die signaltechnischen Unterlagen der Stadt Düsseldorf als Grundlagen vor [16]. Es wurde geprüft, ob die vorhandenen Knotenpunkte und ihre Signalprogramme für die veränderten Verkehrsmengen ausreichend leistungsfähig sind, oder ob signaltechnische und bautechnische Änderungen vorzusehen sind.

Für neue Knoten waren zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit Annahmen für eine Signalisierung zu treffen und ein Signalprogramm für den Spitzenverkehr zu entwerfen.

Die Belastungswerte für den Bestand und die Netzfälle 1 und 2 sind in Pkw-E/h angegeben. Der Schwerverkehrsanteil (SV) beträgt in den Hauptrelationen ca. 5 % - 7 %. Die Umrechnung in Kfz/h erfolgt daher unter Berücksichtigung eines SV-Anteils von 5 %. So ergibt sich die maximale Belastung in Kfz/h. Für den Minderungsfaktor SV zur Berechnung der Kapazität werden 7 % angesetzt, um die größte Minderung der Leistungsfähigkeit zu erhalten. Insgesamt ergibt sich bei dieser Betrachtungsweise der für die Leistungsfähigkeit „ungünstigste“ Fall (worst case).

An verschiedenen vorhandenen Knoten entsprechen einzelne Fahrstreifen bezüglich Lage und Nutzung im geplanten Zustand nicht mehr dem aktuellen Zustand. Die vorhandenen Zwischenzeiten müssen daher für den Endzustand ebenfalls überarbeitet werden. Dies muss aber bei einer Anpassung der Steuerung ohnehin geschehen, da die Radfahrer nach den aktuellen Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA 2015 [17]) grundsätzlich auf der Straße berücksichtigt werden müssen. Die Zwischenzeiten verlängern sich dadurch in der Regel. Gegebenenfalls sind auch Sehbehinderte in die Signalisierung einzubeziehen. Auch dies kann zu einer Erhöhung der Verlustzeiten führen. Die angepassten Programme dürfen daher nicht geschaltet werden.

Im Folgenden werden die einzelnen Knoten betrachtet. Dabei müssen die vorhandenen Signalprogramme gegebenenfalls zunächst an eine geänderte Verkehrsführung oder Spuraufteilung angepasst werden. Teilweise entfallen Signalgruppen oder einzelne Richtungen müssen getrennt freigegeben werden. Anschließend kann untersucht werden, ob es möglich ist, die neu auftretende Belastung mit den vorhandenen (angepassten) Programmen abzuwickeln. Neue Programme werden in einem Signalzeitenplan dargestellt.

Die tabellarischen Leistungsfähigkeitsberechnungen und neuen Signalprogramme sind in der Anlage 6 dargestellt. Bei den Ergebnissen der Leistungsfähigkeitsberechnungen wird in der Spalte „Mittlerer Rückstau“ die Rückstaulänge angegeben, mit der nach einer Stunde Beobachtungszeit bei der angenommenen Belastung im Mittel zu rechnen ist. Der Wert dient zur Abschätzung der mittleren Wartezeit, die wiederum die Grundlage zur Bestimmung der Qualitätsstufe des Knotens darstellt. Die nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßen HBS [15] berechneten mittleren Rückstaulängen entsprechen insbesondere im mittleren Bereich häufiger nicht der Realität.

Ein Sättigungsgrad von bis zu 80 % stellt eine rückstaufreie und zufriedenstellende Signalregelung sicher. Dieser Wert wurde früher in den Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA) als Dimensionierungsbelastung zur Festlegung komfortabler Grünzeiten genutzt. Bei dieser Auslastung entsteht kein „permanenter Rückstau“. Erst über 90 % hinausgehende Werte führen zunehmend zu Behinderungen. Ab einer Auslastung von 100 % muss mit Verkehrsstörungen gerechnet werden. Es können nicht mehr alle während eines Umlaufs eintreffenden Fahrzeuge bedient werden. Erst ab dieser Auslastung entsteht ein ständig wachsender Stau, da in jedem Umlauf mehr Fahrzeuge eintreffen als abfließen können.

Abweichend vom HBS ist daher davon auszugehen, dass sich bei einer Auslastung von bis zu 90 % nach einer Stunde kein mittlerer dauerhafter Rückstau gebildet hat. Diese Annahme hat sich in der Praxis bestätigt. Ursachen für dieses Verhalten sind z. B. die bei einer höheren Auslastung abnehmenden Zeitlücken sowie der Abflusszeitbedarf. Die Fahrer nutzen bei starkem Verkehr häufig die zur Verfügung stehende Gelbzeit. Teilweise wird auch die erste Rotsekunde genutzt. Das HBS berücksichtigt dieses Verhalten bei Linksabbiegern. Wird daher bei den Berechnungen in Einzelfällen für den o. g. Sätti-

gungsbereich ein geringer Rückstau ausgewiesen, wären diese Werte auf Null zu setzen, um eine praxisgerechte Bewertung zu erhalten. Nach Vorgabe des Amtes für Verkehrsmanagement der Landeshauptstadt Düsseldorf erfolgt die nachfolgende Leistungsfähigkeitsuntersuchung nach HBS ohne diese Anpassung.

Die Berechnung von Rückstaulängen führt nach HBS ebenfalls zu idealisierten Werten, wenn man, wie gefordert, Auftrittswahrscheinlichkeiten von 90 % bzw. 95 % ansetzt. Der nach HBS gewünschte Idealfall, dass die Abbiegespuren so lang sein sollen, dass die Abbieger ihren Fahrstreifen auch bei Auftreten des längsten wahrscheinlichen Rückstaus des Geradeausverkehrs noch erreichen können, ist unrealistisch. In der Regel stehen die dafür benötigten Flächen innerstädtisch nicht zu Verfügung.

Verkehrsabhängige Steuerungen können nicht abschließend nach HBS beurteilt werden. Die in der Realität bei dieser Steuerung auftretende Leistungsfähigkeit ist in der Regel höher als der berechnete Wert, da nicht benötigte Grünzeiten einer Richtung den in der nächsten Phase freigegebenen Richtungen zur Verfügung gestellt werden. Genauerer Aufschluss erhält man durch die Floating-Car-Methode, bei der ein Messfahrzeug im Verkehrsfluss mitschwimmt. Diese Methode kann nur bei bestehenden Anlagen angewandt werden. Als weiteres Hilfsmittel bleibt noch eine Simulation. Für die folgenden Betrachtungen bleibt daher festzuhalten, dass die nach HBS berechnete Leistungsfähigkeit bei verkehrsabhängiger Steuerung auf jeden Fall erreicht, in der Regel aber noch überschritten wird, sodass ein besseres Ergebnis als das angezeigte zu erwarten ist.

Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit erfolgt nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßen HBS [15] nach den Qualitätsstufen A – F:

- Stufe A:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
- Stufe B:** Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
- Stufe C:** Die Fahrzeugführer 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 Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge 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 führen. Die Kapazität wird erreicht.
- Stufe F:** Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall 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.

Bei der nachfolgenden Überprüfung der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte mit Lichtsignalanlagen werden gem. den vorliegenden signaltechnischen Unterlagen der Stadt Düsseldorf [16] folgende Abkürzungen verwendet:

SG	Signalgruppe	
A, B, C, D, (E, F)*)	Bezeichnung der Knotenpunktarme	
E, F, (H, I, K)*)	Bezeichnung der Fußgängerfurten, zusätzlich mit laufenden Nummern versehen	
L	Linksabbieger	(in Kombination mit der Bezeichnung des Knotenpunktarms)
G	Geradeausverkehr	(in Kombination mit der Bezeichnung des Knotenpunktarms)
R	Rechtsabbieger	(in Kombination mit der Bezeichnung des Knotenpunktarms)

*) Erweiterung der Bezeichnungen bei Knotenpunkten mit mehr als 4 Armen.

Bei den Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen wurden zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit die Simulationsprogramme KREISEL für Kreisverkehre und KNOSIMO für 3- und 4-armige Knotenpunkte verwendet.

Sowohl die Verkehrszählungen als auch die Differenzbelastungen beinhalten ausschließlich Daten zum motorisierten Verkehr. Radfahrer und Fußgänger wurden darin nicht erfasst. Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit erfolgte daher auf der Basis der verfügbaren Kfz-Daten, was keine Auswirkungen auf die Simulationsergebnisse hat, da die wechselseitige Beeinflussung von auf eigenen Wegen geführtem Fußgänger- und Radfahrerverkehr und den übrigen Verkehrsteilnehmern und die daraus folgenden Auswirkungen auf den Verkehrsablauf im Programm KNOSIMO nicht nachgebildet werden können.

11.1 Knotenpunkt Torfbruchstraße/Dreher Straße

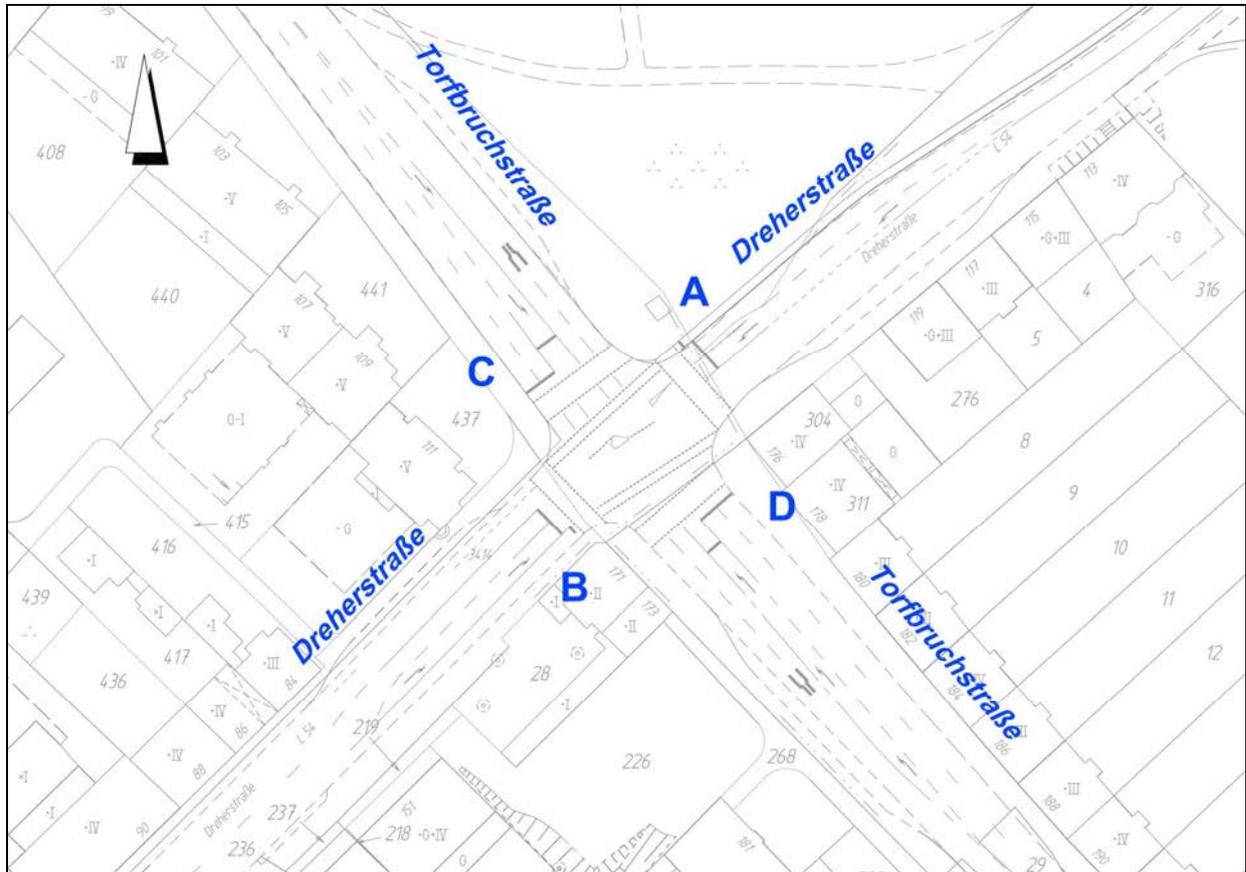


Abb. 59: Knotenpunkt Torfbruchstraße/Dreher Straße

11.1.1 Beschreibung des Knotens

Der vorhandene Knoten ist bereits heute signalisiert. Die Leistungsfähigkeit soll nachgewiesen werden. Ein Umbau war zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht vorgesehen. Inzwischen bestehen aber derartige Überlegungen. Ein neuer Ausbauplan lag zur Beurteilung nicht vor.

In der nördlichen Zufahrt der Torfbruchstraße gibt es auf einer Länge von ca. 40 m zwei Fahrstreifen für den Geradeausverkehr und die Rechtseinbieger. Die Linksabbiegespur ist auf ca. 30 m in voller Breite nutzbar.

In der Gegenrichtung sind auf etwa 90 m Länge zwei Fahrstreifen ausgebaut. Für die Linksabbieger steht eine Aufstelllänge von ca. 36 m zur Verfügung.

Im Zuge der Dreherstraße verläuft auf beiden Seiten ein Radfahrstreifen.

Der Fahrstreifen für die Rechtsabbieger in der westlichen Dreherstraße hat eine nutzbare Länge von ca. 36 m. Die Rechtsabbieger fahren zunächst gemeinsam mit dem parallelen Verkehr (SG B) auf „volle Scheibe“. Anschließend erhalten sie über ein zweibegriffiges Signal noch eine zweite Freigabe parallel zu den Linkseinbiegern aus der südlichen Torfbruchstraße. Bei der Leistungsfähigkeitsberechnung werden diese beiden Freigaben addiert.

Durch die Einrichtung des Fahrstreifens für die Rechtsabbieger müssen Linksabbieger und Geradeausverkehr den linken Fahrstreifen gemeinsam nutzen. Eine getrennte Signalisierung der beiden Zufahrten der Dreherstraße erfolgt nicht. Obwohl zur Zeit im Mittel nur ein Linksabbieger/Umlauf auftritt, ist die Verkehrsführung ungewöhnlich. Der Gegenverkehr ist morgens mit ca. 530 Kfz/h nicht als gering zu bezeichnen. Außerdem gibt es im Gegenverkehr 100 Linksabbieger. Ihnen steht ein Fahrstreifen von ca. 42 m Länge zur Verfügung. Sie dürfen nicht zu weit in den Knoten einfahren, da sonst die wartenden Linksabbieger aus der westlichen Dreherstraße den parallelen Geradeausverkehr behindern könnten.

Die Signale für die Linksabbieger CL und DL können jeweils über die Belegung einer Stauschleife verlängert werden. CL wird generell nur bei Stau geschaltet, d. h. wenn eine entsprechende Belegung der Schleife vorliegt. Durch Buseingriffe können die Freigaben in allen 4 Richtungen verlängert werden. Diese verkehrsabhängigen Elemente können bei der Leistungsfähigkeitsberechnung nicht berücksichtigt werden.

11.1.2 Berechnung der Leistungsfähigkeit

Für die Morgenspitze ergeben sich im Netzfall 1 geringfügige Belastungsänderungen gegen über dem heutigen Zustand. Die Aufstellflächen für die Linksabbieger in der westlichen (SG A) und der nördlichen Zufahrt (SG C) wurde in einem Luftbild ausgemessen. Es können sich grundsätzlich 3 Fahrzeuge im Knoteninnenraum aufstellen, die spätestens während des Phasenwechsels abfließen.

In der nördlichen Zufahrt müssen die Linksabbieger (SG CL) gegebenenfalls etwas länger warten. Die Freigabe der Gegenrichtung (SG D) dauert aufgrund des Nachlaufs der parallelen Linksabbieger (SG DL) ca. 10 s länger als die der SG C. Die Auslastung der SG D ist jedoch gering. Es müssten daher grundsätzlich ausreichende Möglichkeiten bestehen, den Verkehrsstrom von Süden während der Freigabezeit zu durchsetzen. Die Möglichkeit, Lücken im Gegenverkehr ausnutzen zu können, hängt allerdings davon ab, ob die Fahrzeuge eher im Pulk eintreffen oder vereinzelt während der Grünzeit abfließen. Im ersten Fall ergeben sich eher nutzbare Zeitlücken für die Linksabbieger als im zweiten Fall. Ohne genauere Kenntnis des Verkehrsablaufs ist eine Abschätzung daher nicht möglich.

Der von Osten kommende Verkehr (SG A) hat morgens im Netzfall 1 eine Auslastung von 88 %. Die Verkehrsstärke entspricht weitestgehend dem Bestand. Geradeausverkehr und Rechtsabbieger nehmen geringfügig ab, nur die Anzahl der Linksabbieger steigt etwas. In der Summe wird sich daher keine Änderung zum heutigen Zustand einstellen.

Das gilt auch für die von Süden kommenden Linksabbieger (SG DL). Die Anzahl der Linksabbieger verringert sich gegenüber dem Bestand um etwa 1 Kfz/Umlauf. Die Auslastung beträgt aber dennoch 95 %. Eine Erhöhung der Grünzeit um 2 s zulasten der SG C verringert die Auslastung auf 79 %. Die Sättigung von SG C bleibt unter 60 %.

Im Nachmittagsprogramm erhält SG C auch heute 18 s Grün. Eine entsprechende Kürzung der Fußgänger-Grünzeit von 15 s auf 13 s ist daher möglich und wird bereits heute geschaltet. Um den Wert dennoch zusätzlich herzuleiten: Die Länge der Furt F2 beträgt ca. 15 m. Bei einer Gehgeschwindigkeit von 1,2 m/s ergibt sich eine erforderliche Grünzeit von ca. 13 s. Die Mindestgrünzeit (> halbe Furt, ohne Blindensignale) beträgt 11 s. Grundsätzlich sollte die Grünzeit der Zwischenzeit entsprechen. Diese beträgt lt. Matrix 12 s.

Nachmittags nimmt die Anzahl der Linksabbieger in der östlichen Zufahrt (SG A) weiter zu. Die Auslastung bleibt noch knapp unter 100 %. Aufgrund dieser Situation sinkt die Qualität des Verkehrsablaufs auf die Stufe „F“. Die Wahrscheinlichkeit steigt, dass in den Spitzenzeiten in einzelnen Umläufen nicht alle Linksabbieger abfließen können. Ist kein ausreichender Abfluss der Linksabbieger während der Freigabezeit gewährleistet oder sind Unfälle zu befürchten, muss ein Nachlauf, angezeigt durch ein

Diagonalsignal, geschaltet werden. Um eine effektivere und sicherere Lösung zu erhalten, sollte die Gegenrichtung zumindest verkehrsabhängig enden, d. h. die Grünzeit bricht ab, sobald keine Anforderung für eine Verlängerung mehr vorliegt.

Die Schaltung eines gesicherten Nachlaufs von 5 s würde aufgrund der zusätzlich notwendigen Zwischenzeiten etwa 9 s erfordern. Die Signalgruppen B und E1 müssten früher enden, während die Signalgruppen C und D später beginnen.

Die Anzahl der von Süden kommenden Linksabbieger (SG DL) nimmt gegenüber der Morgenspitze um mehr als die Hälfte ab. Die Auslastung beträgt daher nur noch 41 %.

Außer der Auslastung für die von Osten kommenden Linksabbieger SG A (L) beträgt kein anderer Wert mehr als 80 %. Anpassungen der Grünzeiten dieser Signalgruppen sind daher nicht erforderlich. Ob ein zusätzliches Diagonalsignal für die Linksabbieger aus der östlichen Zufahrt (SG A) aus Sicherheits- und/oder Leistungsfähigkeitsgründen erforderlich ist, muss entsprechend der Situation vor Ort entschieden werden.

Im Netzfall 2 steigt morgens die Anzahl der Linksabbieger von Osten (SG A) weiter an. Sie entspricht der Belastung während der Nachmittagsspitze für Netzfall 1. Bei den prognostizierten 147 Kfz/h beträgt die Auslastung für den Fall, dass alle Linksabbieger erst im Phasenwechsel räumen können, daher ebenfalls 96 %. Es gelten die o. g. Aussagen.

Für den Verkehrsablauf ist es günstig, dass die Anzahl der Linksabbieger der Gegenrichtung (von Westen) um mehr als 60 % abnimmt. Dadurch sinkt die Wahrscheinlichkeit von Störungen des Geradeausverkehrs durch wartende Linksabbieger im Knoten.

Bis auf die von Osten kommenden Linksabbieger ist der Knoten während der Morgenspitze für Netzfall 2 ohne Anpassung der Grünzeiten ausreichend leistungsfähig.

Für die Nachmittagsspitze gelten grundsätzlich die gleichen Aussagen wie für den Netzfall 1. Die Anzahl der Linksabbieger in der östlichen Zufahrt steigt nun auf 170 Kfz/h. Damit ergibt sich eine Auslastung von 112 %. Eine Freigabe auf „volle Scheibe“ mit dem parallelen Geradeausverkehr reicht für diese Belastung nicht mehr aus. Es muss zumindest ein Diagonalsignal eingerichtet und ein Nachlauf geschaltet werden.

Für diesen Fall wurde ebenfalls ein Leistungsfähigkeitsnachweis durchgeführt. Es sind Freigabezeitkürzungen der Signalgruppen B, C und DL notwendig. Sie führen zu Auslastungen von 84 % (B), 87 % (C) und 62 % (D). Die Kürzungen sind daher durchführbar.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass alle Signalgruppen für die neuen Belastungen mit den durchgeführten Anpassungen ausreichende Grünzeiten aufweisen. Nur die Belastung der von Osten kommenden Linksabbieger steigt von Fall zu Fall. Im ungünstigsten Fall (worst case), d. h. nur die im Knoteninnenraum wartenden Fahrzeuge können abfließen, beträgt die Auslastung 100 %. Die Qualität erreicht dann nur die Stufe „F“. Da die Gegenrichtung Sättigungsgrade von unter 75 % aufweist, könnten sich zusätzliche Lücken ergeben, die die Situation verbessern.

Ob ein zusätzliches Diagonalsignal für die Linksabbieger aus der östlichen Zufahrt (SG A) aus Sicherheits- und/oder Leistungsfähigkeitsgründen erforderlich ist, muss entsprechend der Situation vor Ort entschieden werden. Die im Netzfall 2 am Nachmittag auftretenden 171 Kfz/h können auf keinen Fall auf „volle Scheibe“ abgewickelt werden. Es muss zumindest ein Nachlauf geschaltet und eventuell über ein Diagonalsignal angezeigt werden. Dafür sind Kürzungen der Grünzeiten der Signalgruppen B, C und DL notwendig. Trotzdem steigt keine der Auslastungen über 90 %. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht nach HBS der Stufe „D“. In der Realität hat sich jedoch gezeigt, dass bei einer Auslastung von

unter 90 % nicht mit einem permanenten Rückstau zu rechnen ist. Bei einer realistischen Betrachtung entspricht die Qualität des Verkehrsablaufs daher trotz Diagonalsignal der Stufe „B“.

Ergebnisse unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Maßnahmen:

Problem: steigende Belastung der von Osten kommenden Linksabbieger (SG AL)

Netzfall	QSV	Relevante Auslastung	Bemerkungen und Maßnahmen
1 - Mo	B	79 %	Änderung der Grünzeitverteilung
1 - Na	F	96 %	Abfluss nur im Phasenwechsel, Grünzeit-Kürzungen schwierig
2 - Mo	≥ E		5 s Nachlauf für SG AL
2 - Na	D	87 %	5 s Nachlauf für SG AL

Erläuterung: QSV A - D 
 QSV E - F (≤ 95 %) 
 QSV F (> 95 %) 

QSV „F“ mit Auslastung ≤ 95 % = kein ständig wachsender Rückstau zu erwarten
 QSV „F“ mit Auslastung > 95 % = ständig wachsender Rückstau, Überlastung

11.2 Knotenpunkt Torfbruchstraße/Nach den Mauresköthen

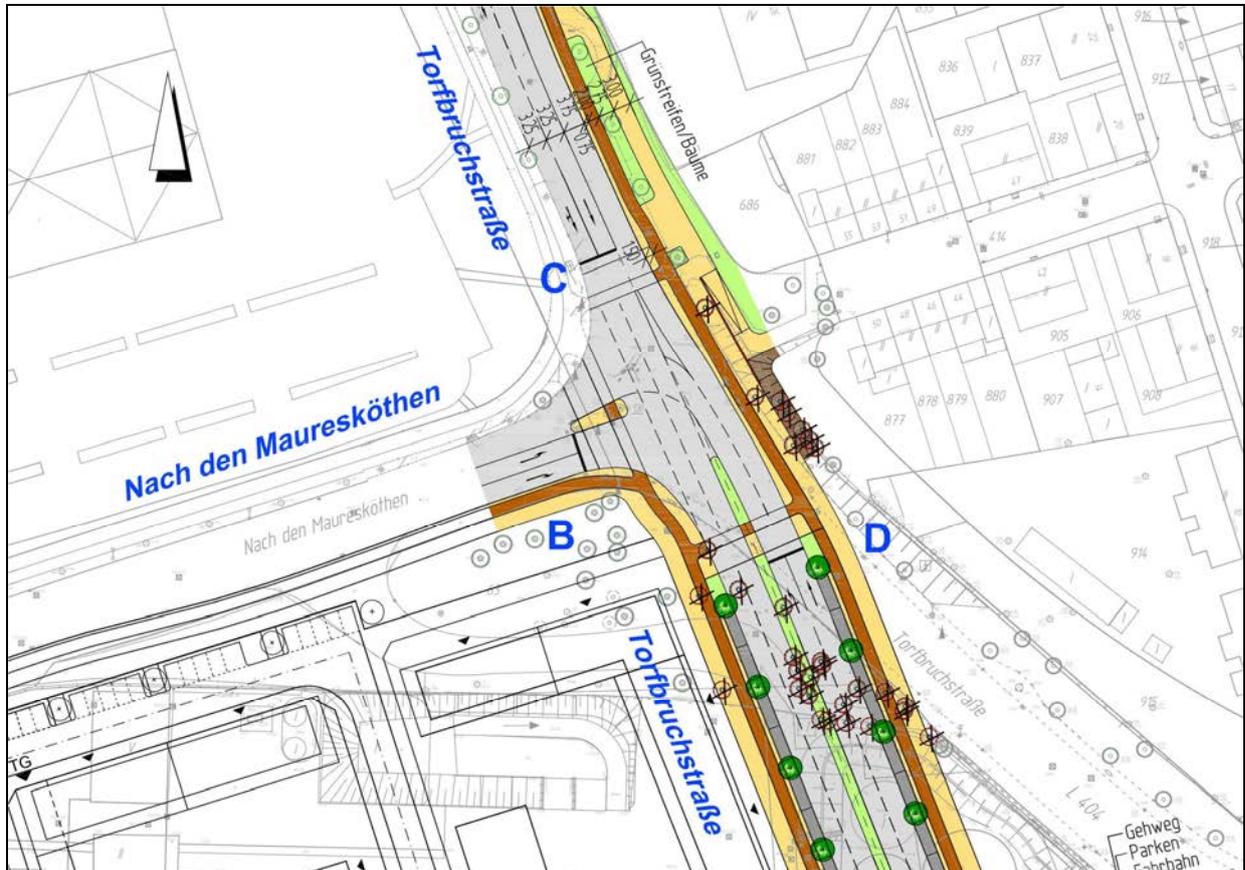


Abb. 60: Knotenpunkt Torfbruchstraße/Nach den Mauresköthen

11.2.1 Vergleich des aktuellen Zustands mit dem geplanten Umbau

Der vorhandene Knoten ist bereits heute signalisiert. Er wird im Zuge der Baumaßnahme umgebaut, da sich die südliche Weiterführung der Torfbruchstraße ändert.

Es handelt sich um eine Einmündung mit den Signalgruppen (SG) C und D in der Hauptrichtung, der Torfbruchstraße. Die Nebenrichtung, Nach den Mauresköthen, fährt auf SG B. Die von Norden kommenden Rechtsabbieger in die Straße Nach den Mauresköthen können zur Zeit mit dem zweibegriffigen Signal CR eine zusätzliche Freigabezeit parallel zur Grünzeit der Nebenrichtung erhalten. Da aber offensichtlich die nördliche Fußgängerfurt immer passiv mit der Nebenrichtung mitgeschaltet wird, erhalten die Rechtsabbieger nur einen kurzen Nachlauf von 5 s. Er wird im Anschluss an die Freigabe des Geradeausverkehrs (SG C), vor der Freigabe der Nebenrichtung (SG B) bzw. der Fußgänger über die Torfbruchstraße geschaltet.

Zukünftig wird der rechte Fahrstreifen der nördlichen Zufahrt als Mischfahrstreifen für die Rechtsabbieger und den Geradeausverkehr genutzt. Die Signalgruppe CR entfällt daher. Die Leistungsfähigkeit für SG C erhöht sich aber dennoch grundsätzlich durch die Nutzung des zweiten Fahrstreifens.

Die Haltlinie in der südlichen Zufahrt wird um ca. 15 m zurückverlegt. Es wird eine zusätzliche Fußgängerfurt eingerichtet. Der Räumweg und die Räumzeit (Zwischenzeit) dieser Fahrzeuge erhöhen sich damit.

Die Linksabbieger in die Straße Nach den Mauresköthen werden gesichert geführt (SG DL). Es gibt zur Zeit eine Staufunktion, die die Grünzeit der Linksabbieger je nach Programm zulasten der Gegenrichtung oder der Nebenrichtung verlängern kann. Da aber die Belastung dieses Fahrstreifens in den neuen Netzfällen um fast 60 % zurückgeht, kann diese Funktion außer Acht gelassen werden.

Auch die Rechtseinbieger aus der Nebenrichtung werden gesichert geführt. Dies ist im heutigen Zustand sinnvoll, da die Rechtseinbieger sowohl während der Freigabe der parallelen Linkseinbieger in die Torfbruchstraße als auch parallel zu den Linksabbiegern von der Torfbruchstraße abfließen können. Zukünftig kann eine gesicherte Freigabe nur noch parallel zu den Linksabbiegern erfolgen, da die SG BR feindlich zu der neuen Fußgängerfurt ist. Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Rechtseinbieger parallel mit den Linkseinbiegern auf „volle Scheibe“, d. h. mit Beachtung der parallel freigegebenen Fußgänger freizugeben und eine zweite Freigabe mit den Linksabbiegern von der Torfbruchstraße zusätzlich durch ein zweibegriffiges Signal mit Pfeilschablone zu ermöglichen. Die Signalisierung muss dann entsprechend angepasst werden.

Aufgrund der geringen Belastung wird aber zunächst nur eine parallele Freigabe der gesamten Zufahrt mit voller Scheibe“ (SG B) vorausgesetzt. Die Signalgruppe BR entfällt.

Während der Morgenspitze wird Programm 2 und nachmittags Programm 3 geschaltet. Beide weisen eine Umlaufzeit von 70 s auf.

11.2.2 Untersuchung der Leistungsfähigkeit

Im Morgenspitzenprogramm weisen alle Grünzeiten des vorhandenen Signalprogramms für den Netzfall 1 Auslastungen unter 85 % auf. Einer der beiden erhöhten Werte ist die Auslastung des von Norden kommenden Geradeausverkehrs (SG C). Er beträgt 82 % für den linken Fahrstreifen und den Fall, dass alle geradeausfahrenden Fahrzeuge diesen Fahrstreifen nutzen (worst case). Bei gleicher Verteilung der von Norden kommenden Fahrzeuge auf beide Fahrstreifen beträgt die Auslastung 73 %. In der Realität wird sich ein Mittelwert von unter 80 % einstellen. Eine realistische Prognose für die Aufteilung der geradeaus fahrenden Fahrzeuge auf die beiden Fahrstreifen ist aber schwierig. Aufgrund der relativ hohen Anzahl von im Mittel 6 Rechtsabbiegern/Umlauf besteht eher die Tendenz, dass Ortskundige diesen Fahrstreifen meiden, da durch die Abbiegevorgänge Verzögerungen auftreten. Der Grad der Behinderung steigt mit der Anzahl der Fußgänger, die die Furt über die Nebenrichtung nutzen. Die Rechtsabbieger müssen ihnen Vorrang gewähren. Durch wartende Rechtsabbieger wird auch der diesen Fahrstreifen nutzende Geradeausverkehr angehalten. Diese Betrachtung gilt für alle zu untersuchenden Fälle und Situationen.

Der zweite erhöhte Wert ist die Sättigung der von Süden kommenden Linksabbieger in die Straße Nach den Mauresköthen. Er beträgt 83 %. Es ist daher insgesamt mit einem guten Verkehrsablauf zu rechnen. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht nach HBS allerdings nur der Stufe D.

Während der Nachmittagspitze steigt das Verkehrsaufkommen in einigen Richtungen signifikant an. Der Geradeausverkehr von Norden (SG C) nimmt um fast 70 % zu. Die Belastung der Gegenrichtung (SG D) dagegen verringert sich um fast ein Drittel. Das betrifft auch die Linksabbieger. Die Anzahl der Linkseinbieger in die Torfbruchstraße (SG B(L)) steigt um ca. 40 %, die Anzahl der Rechtseinbieger (SG BR) verdreifacht sich fast.

Die Freigabezeit für den von Norden kommenden Verkehr (SG C) ist nachmittags im Bestand bereits 4 s länger als morgens. Aufgrund der starken Belastungszunahme reicht diese Grünzeidlänge für den Netzfall 1 aber trotzdem nur dann aus, wenn man eine gleichmäßige Verteilung aller von Norden kommenden Fahrzeuge auf beide Fahrstreifen voraussetzt. Dann beträgt die Auslastung 85 %. Nutzt der Geradeausverkehr nur den linken Fahrstreifen, ergibt sich dagegen eine Sättigung von 114 % (worst case).

Durch eine Grünzeitverlängerung von 5 s zulasten der SG DL sinkt die Auslastung des von Norden kommenden Verkehrs auf Werte zwischen 70 % (beide Fahrstreifen) und 93 % (ein Fahrstreifen für den Geradeausverkehr).

Die Grünzeitkürzung von 5 s bei SG DL führt zu einem Anstieg der Sättigung von 52 % auf 84 %. Der Verkehrsablauf zeigt aber noch immer eine gute Qualität.

Die zweite Überlastung tritt in der Nebenrichtung auf. Durch die Zunahme der Linkseinbieger um 40 % steigt die Sättigung auf 104 %. Eine Grünzeitverlängerung dieser Richtung ginge aber zulasten der Hauptrichtung. Da der von Norden kommende Verkehr ebenfalls eine Freigabezeitverlängerung benötigt, ist eine weitere Kürzung zugunsten der Nebenrichtung nicht möglich. Die Linksabbieger SG DL wurden bereits bis auf einen Mindestwert gekürzt.

Die Überlastung ist jedoch relativ gering. Sie beträgt weniger als ein Fahrzeug/Umlauf. Es wird daher nur zeitweise zu kurzfristigen Überlastungen kommen, die sich im günstigsten Fall aber bereits im nächsten Umlauf wieder abbauen. Durch eine flexible verkehrabhängige Steuerung kann die Nebenrichtung in einigen Umläufen während der Spitzenzeit evtl. auch nicht benötigte Grünzeit der Hauptrichtung nutzen. Die Grünzeit verlängert sich dann. Der Knoten wird daher auch während der Nachmittagspitze trotz gelegentlichem Rückstau in der Nebenrichtung steuerbar sein.

Für die Morgenspitze im Netzfall 2 wird ebenfalls das vorhandene Signalprogramm zugrunde gelegt. Die Anzahl der von Norden kommenden Rechtsabbieger steigt um fast 45 %. Die Belastung des rechten Fahrstreifens ist jetzt höher als die des linken Fahrstreifens. Es ist daher in diesem Fall davon auszugehen, dass sich die ortskundigen Geradeausfahrer entsprechend ihrer Fahrtrichtung auf dem linken Fahrstreifen einordnen. Die Auslastung für die Rechtsabbieger beträgt 89 %.

Alle anderen Auslastungen liegen unter 80 %. Eine Kürzung der Grünzeit der von Süden kommenden Linksabbieger (SG DL) um 2 s zugunsten der von Norden kommenden Fahrzeuge führt zu einem Anstieg der Auslastung auf 89 %. Auch die Nebenrichtung (SG BL) könnte alternativ um 2 s gekürzt werden, um die Freigabezeit der Hauptrichtung entsprechend zu verlängern. Die Auslastung der Rechtsabbieger (SG C) würde sich zwar von 89 % auf 81 % verringern, dafür würde sie an SG BL von 73 % auf 85 % ansteigen. Letztendlich sollte die Grünzeitverteilung aufgrund der geringen Effektivität der Anpassungen nicht geändert werden.

Nachmittags steigt im Netzfall 2 sowohl die Anzahl der Linkseinbieger von der Straße Nach den Mauresköthen als auch die der Rechts- und der Linksabbieger von der Torbruchstraße. Legt man die Grünzeitverteilung gemäß dem Bestand zugrunde, besteht die höchste Auslastung für die Linkseinbieger der SG B mit 124 % (Nach den Mauresköthen). Das Gleiche gilt auch für die Anpassung der Grünzeitverteilung analog Netzfall 1.

Bei den von Norden kommenden Fahrzeugen ist der Geradeausverkehr nun um ca. 50 % stärker als die Rechtsabbieger. Es kann daher von einer besseren Verteilung der Fahrzeuge auf beide Fahrstreifen ausgegangen werden. Die Auslastung des linken Fahrstreifens liegt im Bestandsprogramm zwischen 99 % (gesamter Geradeausverkehr) und 88 % (gleiche Verteilung auf beide Fahrstreifen).

Gegenüber dem Netzfall 1 nimmt die Anzahl der Linksabbieger von der Torbruchstraße (SG DL) wieder zu. Die Grünzeit kann daher gegenüber Netzfall 1 nur noch um 3 s gekürzt werden. Dadurch steigt die

Auslastung von 67 % auf 87 %. Verlängert man dafür die Freigabezeit für den von Norden kommenden Verkehr analog Netzfall 1, sinkt die Sättigung auf 88 % (gesamter Geradeausverkehr) bis 77 % (gleiche Verteilung auf beide Fahrstreifen).

Es bleiben dann allerdings keine Reserven zur Kompensation der Überlastung der Linkseinbieger aus der Straße Nach den Mauresköthen. Da die Auslastung dieser Richtung höher ist als die des von Norden kommenden Verkehrs, sollte hier eine Verbesserung angestrebt werden. Man sollte daher die 3 s, um die die Grünzeit der Linksabbieger von der Torbruchstraße gekürzt werden kann, für eine Verlängerung der Grünzeit der SG B nutzen. Die Nebenrichtung würde dann eine Sättigung von 99 % (statt 124 %) aufweisen (s. Tabelle am Ende des Kapitels). Die SG C würde unverändert eine Auslastung zwischen 88 % und 99 % behalten.

Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass sich die zukünftig zu erwartende Belastung während der Morgenspitze für beide Netzfälle relativ gut bewältigen lässt. Mit geringen Anpassungen der Grünzeitverteilungen entspricht der Verkehrsablauf den Qualitätsstufen „D“ (Netzfall 1) bzw. „C“ (Netzfall 2). Während der Nachmittagsspitze dagegen wird in beiden Netzfällen nur Stufe „F“ erreicht. Das Defizit der SG C (Norden) kann durch eine Kürzung der Linksabbieger im Gegenverkehr verringert werden. Für die Linkseinbieger der Nebenrichtung (Nach den Mauresköthen) bleiben dann jedoch keine Reserven. Für den Netzfall 1 ist dies aufgrund der geringen Überlastung vertretbar.

Im Netzfall 2 dagegen muss aufgrund der hohen Sättigung der SG B von 124 % die Kürzung der Grünzeit der Linksabbieger zur Verlängerung der Freigabe der Nebenrichtung genutzt werden. Der Knoten erreicht nach HBS dennoch nur die Stufe „F“. Die Auslastungen liegen aber unter 100 %. Insgesamt wird daher auch dieser Knoten mit beiden Belastungs- und Netzversionen betrieben werden können, ohne einen ständig wachsenden Rückstau zu verursachen. Auch heute muss an diesem Knoten während der Spitzenzeiten mit Stauerscheinungen gerechnet werden.

Ergebnisse unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Maßnahmen:

Netzfall	QSV	Relevante Auslastung	Bemerkungen und Maßnahmen
1 - Mo	D	83 %	SG DL
1 - Na	F	104 %	SG B(L), trotz Änderung der Grünzeitverteilung
2 - Mo	C	81 %	SG C
2 - Na	F	99 %	SG B(L) und C(G), trotz Änderung der Grünzeitverteilung

Erläuterung: QSV A - D 
 QSV E - F (≤ 95 %) 
 QSV F (> 95 %) 

QSV „F“ mit Auslastung ≤ 95 % = kein ständig wachsender Rückstau zu erwarten
 QSV „F“ mit Auslastung > 95 % = ständig wachsender Rückstau, Überlastung

11.3 Knotenpunkt Heyestraße/Morper Straße

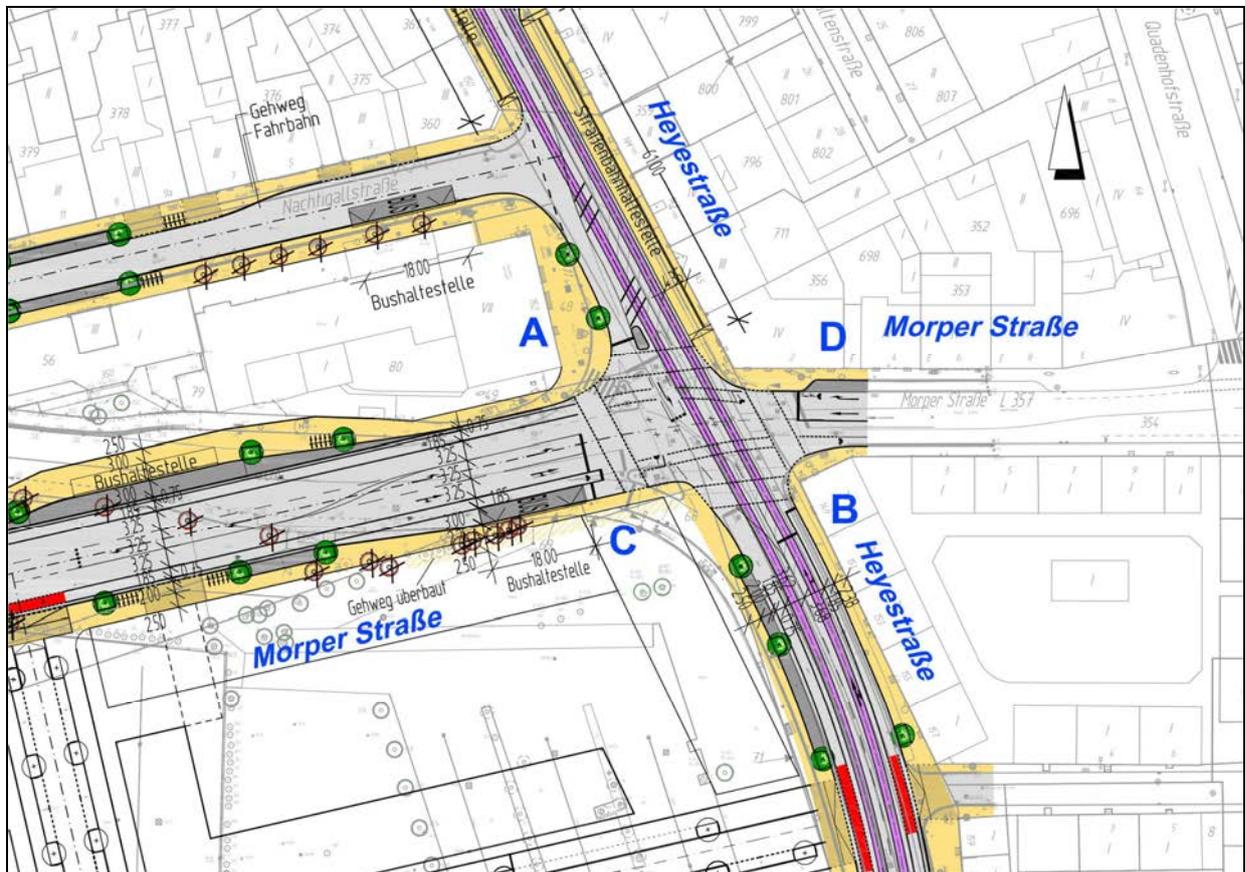


Abb. 61: Knotenpunkt Heyestraße/Morper Straße

Der Knotenpunkt ist bereits heute vorhanden und signalisiert. Er soll im Zuge des Straßenausbaus umgebaut werden. Die Planung sieht nun eine Linksabbiegespur von der verlängerten Morper Straße in die Heyestraße vor. Ein Ausbau ist aufgrund der vorhandenen Randbebauung nur begrenzt möglich. Durch den Knoten verläuft von Norden nach Süden eine Stadtbahnlinie. In der nördlichen Zufahrt befindet sich eine Haltestelle.

Für die Morper Straße Ost – Signalgruppe D – wird eine untermaßige Zweistreifigkeit (2,75 m + 2,50 m = 5,25 m) angesetzt.

Das Amt für Verkehrsmanagement hat für diesen Fall eine ausreichende Leistungsfähigkeit nachgewiesen [28], die in der Anlage „Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte mit LSA“ dargestellt ist.

Netzfall	QSV		Bemerkungen und Maßnahmen
1 - Mo	C		
1 - Na	D		
2 - Mo	D		
2 - Na	C		

Erläuterung: QSV A - D
 QSV E
 QSV F



11.4 Knotenpunkt Morper Straße/Im Brühl

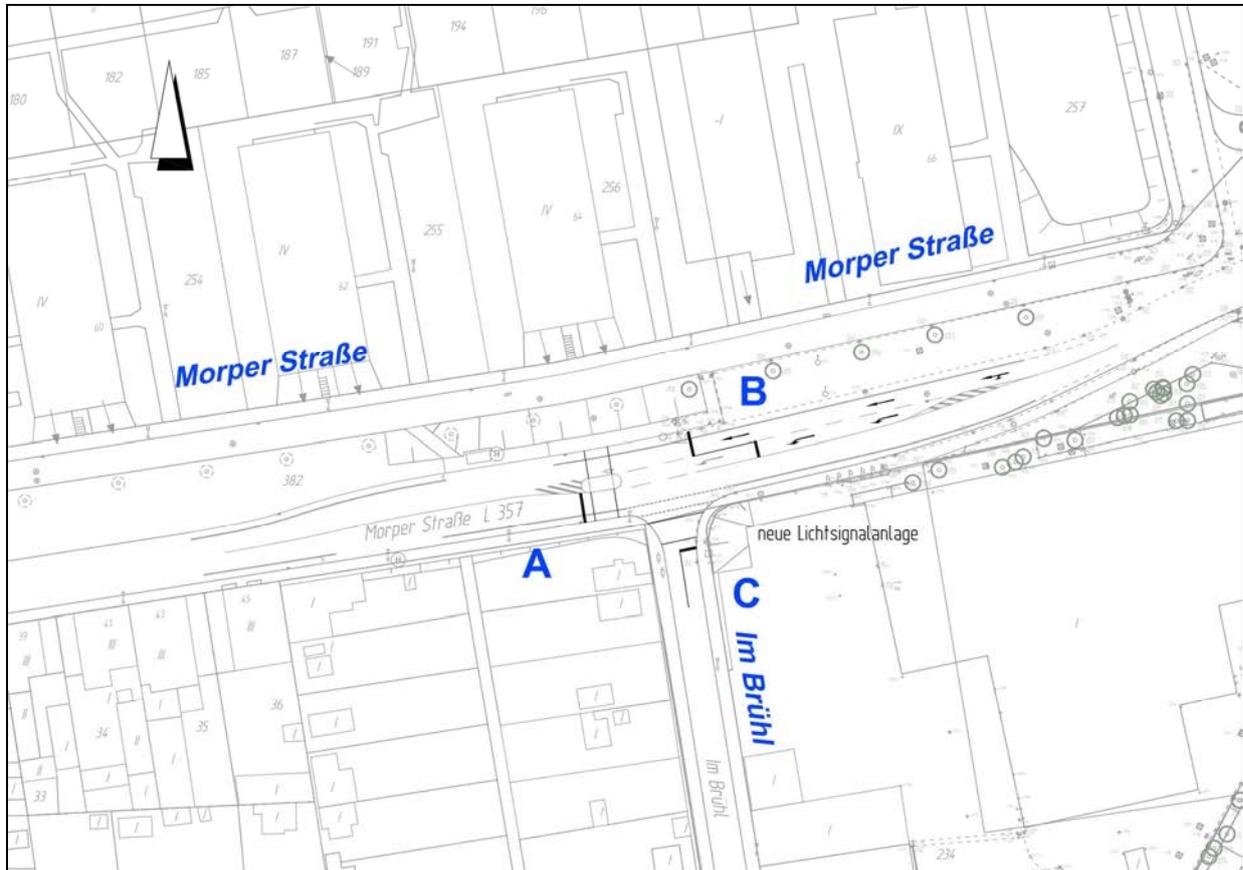


Abb. 62: Knotenpunkt Morper Straße/Im Brühl

11.4.1 Beschreibung des Knotens

Der Knotenpunkt ist bereits heute vorhanden, aber nicht signalisiert. Zukünftig verdreifacht sich das heute vorhandene Verkehrsaufkommen (130 -> 390 Kfz/h) der Straße Im Brühl. Das Gleiche gilt für die Anzahl der Rechts- und Linksabbieger von der Morper Straße. Der ausgebaute Knotenpunkt muss daher durch eine Lichtsignalanlage geregelt werden. Eine entsprechende Untersuchung soll zeigen, ob der Knoten eine ausreichende Leistungsfähigkeit aufweist oder ob Ausbaumaßnahmen vorzusehen sind.

Die Fahrbahn in der westlichen Zufahrt der Morper Straße (L 357) weitet sich ca. 50 m vor der Einmündung der Straße Im Brühl auf ca. 5 m auf. 35 m vor dem Knoten befindet sich eine Bushaltestelle (Kap). Der haltende Bus sollte im Normalfall überholt werden können. In beiden Richtungen der Morper Straße ist ein Radstreifen mit ca. 1,5 m Breite abmarkiert. Er reduziert die zur Verfügung stehende Fahrbahnbreite. In der westlichen Zufahrt kann daher nur von einem zu nutzenden Fahrstreifen ausgegangen werden.

In der östlichen Zufahrt gibt es einen Linksabbiegestreifen mit einer nutzbaren Länge von knapp 24 m (4 Kfz). Aufgrund des notwendigen Radius für die Einbieger ist die Haltlinie weit (ca. 10 m) nach hinten versetzt.

In der Nebenrichtung, Im Brühl, müssen Links- und Rechtseinbieger einen gemeinsamen Mischfahrstreifen nutzen.

Es gibt zwei Fußgängerfurten. Eine davon, mit einer 2 m breiten Mittelinsel, befindet sich in der westlichen Zufahrt. Sie wird in zwei Furten mit je 5 m Länge unterteilt. Die zweite Furt geht über die Straße Im Brühl (südliche Zufahrt) und verläuft daher parallel zur Hauptrichtung (8 m).

11.4.2 Untersuchung der Leistungsfähigkeit

Es wurde ein Programm mit 70 s Umlaufzeit entwickelt. Die Linksabbieger von der östlichen Morper Straße müssen aufgrund der zu erwartenden Belastung von über 500 Kfz während der Spitzenstunden gesichert geführt werden.

Für die Fußgänger über die westliche Furt werden 2 Signalgruppen, jeweils am Straßenrand (F1) und auf der Mittelinsel (F2), vorgesehen. Die wirksame Zwischenzeit muss dann nur den Räumweg zwischen Insel und Gehweg berücksichtigen.

Die Auslastung für die Morgenspitze im Netzfall 1 ist hoch. Der geringste Wert tritt für den von Osten kommenden Geradeausverkehr auf. Diese Signalgruppe erhält die längsten Grünzeiten, da sie sowohl parallel zu SG A als auch zu den Linksabbiegern in die Straße Im Brühl freigegeben wird. Bei der Auslastung ist jedoch noch nicht berücksichtigt, dass der Linksabbiegestreifen in der östlichen Zufahrt für die auftretende Fahrzeugmenge zu kurz ist. Bei fast 500 Kfz/Umlauf ist im Mittel mit 10 Linksabbiegern/Umlauf zu rechnen. Davon werden im Höchstfall die ersten 3 Fahrzeuge den Abbiegestreifen erreichen. Danach blockiert der Rückstau des Geradeausverkehrs die weitere Zufahrt. Die anderen Linksabbieger treten daher als zusätzliche Belastung auf dem Fahrstreifen des Geradeausverkehrs auf. Die Belastung des Geradeausverkehrs steigt dadurch auf knapp 1.100 Kfz/h an. Die Sättigung erhöht sich auf 98 %, die Qualität entspricht nur noch der Stufe „E“.

Bei der tabellarischen Leistungsfähigkeitsberechnung wurden daher die folgenden drei Fälle betrachtet:

1. ausreichend lange Linksabbiegespur, alle Linksabbieger erreichen ihren Fahrstreifen („A“)
2. max. 3 Linksabbieger/Umlauf erreichen ihren Fahrstreifen, der Rest wartet auf dem Fahrstreifen des Geradeausverkehrs („E“)
3. alle Fahrzeuge warten auf dem Fahrstreifen des Geradeausverkehrs („F“).

Die in Klammern aufgeführten Werte gelten für die Morgenspitze, Netzfall 1. Die in der Realität auftretende Auslastung liegt zwischen der von Fall 2 und von Fall 3, also zwischen den Stufen E und F.

Der von Westen und der von Süden kommende Verkehr führen ebenfalls zu Auslastungen von etwa 90 %. Bei dieser Auslastung ist trotz der Qualitätsstufe „F“ für die SG C von einem noch zufriedenstellenden Ablauf auszugehen.

Ausschlaggebend für die Qualität des gesamten Knotens ist daher der Verkehrsablauf in der östlichen Zufahrt. Nur, wenn ein ausreichend langer Fahrstreifen für die Linksabbieger zur Verfügung steht, erreicht die Zufahrt die Stufe A und der Verkehrsablauf an dem Knoten insgesamt ein ausreichendes Niveau.

Nachmittags dreht die Hauptbelastungsrichtung von Osten nach Westen. Prüft man die Leistungsfähigkeit während der Nachmittagsspitze mit dem Morgenprogramm, ergeben sich daher wesentliche Defizite für den von Westen kommenden Verkehr (SG A). Die Auslastung steigt auf 185 %. Selbst bei einer Ver-

längerung der Grünzeit um 11 s zulasten der nachmittags schwächeren Linksabbieger in die Straße Im Brühl beträgt die Auslastung noch immer 107 %. Der Sättigungsgrad der Linksabbieger (SG BL) steigt durch die Kürzung auf 81 %. Erst bei einer Verdoppelung der Grünzeit für SG A sinkt die Auslastung auf 92 %. Eine Reduzierung der Freigabezeit der SG BL ist aber nicht möglich. Die gilt auch für den von Süden kommenden Verkehr (SG C). In dieser Zufahrt sind keine Reserven vorhanden. Auch sie ist überlastet. Es besteht ein Sättigungsgrad von 112 %.

Die Kapazität muss daher durch bauliche Maßnahmen erhöht werden. Es müssen zusätzliche Fahrstreifen angelegt werden, um die notwendige Leistungsfähigkeit zu erreichen. Zum einen wird für den von Westen kommenden Verkehr eine ausreichend lange Rechtsabbiegespur vorgesehen. Der für die Grünzeit relevante Strom, der Geradeausverkehr, reduziert sich dadurch um ein Drittel von 760 Kfz/h auf ca. 500 Kfz/h. Die notwendige Freigabezeit ist daher entsprechend kürzer.

Auch für die Nebenrichtung Im Brühl müsste ein zweiter Fahrstreifen ausgebaut werden. So könnten Links- und Rechtseinbieger parallel abfließen. Bei einer solchen Führung bestände auch die Möglichkeit, die Rechtseinbieger zusätzlich mit einem zweibegriffigen Signal mit Pfeilschablone freizugeben. Dies kann parallel zur Freigabe der Linksabbieger von Osten geschehen, wenn Bedarf besteht. Die Leistungsfähigkeit dieses Fahrstreifens würde sich dann verdoppeln, da die doppelte Grünzeit geschaltet werden könnte.

Mit den zusätzlichen Fahrstreifen in der westlichen und in der südlichen Zufahrt wurden erneut Leistungsfähigkeitsnachweise für die Nachmittagsspitze (Variante B) durchgeführt. Zusätzlich wurde die Grünzeitverteilung geringfügig geändert. Die Ergebnisse zeigen, dass der Knoten bei diesem Ausbau ein gutes Qualitätsniveau (B) erreicht. Der Ausbau der Nebenrichtung ist aber nicht realisierbar. Der Verkehr kann daher weiterhin nur über einen Fahrstreifen abgewickelt werden. Nach HBS erreicht der Knoten trotz zusätzlicher Rechtsabbiegespur nur die Stufe „F“. Die Auslastung ist hoch, sie liegt aber noch unter 100 %. Die Qualität des Verkehrsablaufs sollte daher noch ausreichend sein.

Das neue Morgenprogramm wurde auch mit der Belastung während der Morgenspitze bei Netzfall 2 geprüft. Es führt zu Auslastungen von 103 % (SG A), ≥ 102 % (SG B), 89 % (SG BL) und 74 % (SG C). Da eine Verlängerung der Grünzeit der Haupttrichtung zu Verschlechterungen für die Linksabbieger oder die Nebenrichtung führt, ist eine gleichzeitige Verbesserung aller Signalgruppen nicht ohne weiteres möglich.

Da aber ein Ausbau des Knotens mit einem zweiten Fahrstreifen in der westlichen Morper Straße schon für den Netzfall 1 erforderlich ist, werden diese Verbesserungen als gegeben vorausgesetzt. Bei zwei Fahrstreifen erreicht die westliche Zufahrt die Stufe „B“. Durch eine gleichzeitige geringfügige Korrektur der Grünzeiten (Kürzung der Freigabezeit von SG A um 2 s zugunsten von SG BL) kann eine gute Qualität des Verkehrsablaufs (Stufe „B“) erreicht werden.

Die Auslastung während der Nachmittagsspitze im Netzfall 2 beträgt für alle Signalgruppen max. 88 %. Es wurde der Ausbau der westlichen Zufahrt mit zwei Fahrstreifen sowie eine geringe Veränderung der Grünzeitverteilung (SG A + 2 s, SG B - 4 s, SG BL - 6 s, SG C + 4 s) vorausgesetzt. Die Qualität erreicht Stufe „E“.

Nachdem die Signalprogramme, d. h. die Umlaufzeit und die Freigabezeitlängen feststehen, kann nun die notwendige Länge der Fahrstreifen überprüft werden. Die maximale Belastung für die von Osten kommenden Linksabbieger, die bei Berücksichtigung aller Fälle auftritt, beträgt 513 Kfz/h. Bei einer Freigabezeit von 21 s und einer Umlaufzeit von 70 s wird ein Fahrstreifen von 72 m Länge benötigt. Bis zu 3 Linksabbieger/Umlauf können notfalls noch im Geradeausverkehr abgewickelt werden. Die Auslastung steigt dann auf 88 %. Wichtig ist, dass für den Geradeausverkehr keine Behinderungen durch wartende Linksabbieger (die ihre Freigabe erst im Nachlauf erhalten) entstehen. Dies wäre eine Minderung der Leistungsfähigkeit.

In der westlichen Zufahrt beträgt die maximale Belastung 280 Rechtsabbieger/h. Es wird eine Aufstellfläche für 8 Fahrzeuge, also eine nutzbare Länge von 48 m benötigt.

Zusammenfassend ist daher zu sagen, dass die Morgenspitze für Netzfall 1 mit dem bestehenden Knoten abgewickelt werden kann. Bei der heute vorhandenen Länge der Linksabbiegespur behindern wartende Linksabbieger den Abfluss des Geradeausverkehrs. Voraussetzung für einen guten Verkehrsablauf ist daher eine Verlängerung der Linksabbiegespur. Optimal wäre eine Länge von 72 m. Evtl. lässt sich auch der Radius für die Einbieger von der Straße im Brühl vergrößern. Dann könnte die Haltlinie der Linksabbieger auf der Morper Straße weiter vorgezogen werden. Eine Aufweitung der südlichen Zufahrt, Im Brühl, ist nicht realisierbar. Der Verkehrsablauf erreicht daher nur die Stufe „F“. Die Auslastung beträgt aber nur rd. 90 %.

Nachmittags verschiebt sich die Hauptbelastung in die westliche Zufahrt. Die auftretende Verkehrsmenge kann mit dem vorhandenen Ausbau nicht mehr bewältigt werden. Nur wenn der Knoten zusätzlich zu der verlängerten Linksabbiegespur um eine Rechtsabbiegespur (48 m, westliche Zufahrt) erweitert wird, können die Fahrzeuge mit dem für die Morgenspitze entwickelten Programm bedient werden. Eine geringfügige Anpassung der Grünzeitverteilung optimiert den Ablauf. Der Knoten erreicht aufgrund der hohen Auslastung in der südlichen Zufahrt nur die Qualitätsstufe „F“. Sie kann aber durch eine Erhöhung der Grünzeit von SG C um 2 s zulasten der SG B/BL verbessert werden. Da der Sättigungsgrad aber ohnehin nur 5 % mehr als während der Morgenspitze beträgt, ist von keiner wesentlichen Verschlechterung auszugehen.

Der Bus darf den Verkehrsablauf nicht in größerem Ausmaß stören. Dies ist nach dem aktuellen Stand gewährleistet. Zur Zeit verkehrt der Bus in einem 60-Minuten-Takt, sodass die Störung nur einmal pro Stunde auftritt. Bei einem höheren Takt muss gegebenenfalls statt dem angedachten Kap eine Bucht als Haltestellenform gewählt werden. Der Bus würde dann während der Haltestellenaufenthaltszeit den fließenden Verkehr nicht behindern.

Durch den ohnehin bereits für den Netzfall 1 notwendigen Ausbau der westlichen Zufahrt (SG A) verkürzt sich die in dieser Zufahrt die notwendige Grünzeit für die Morgenspitze. Sie kann der SG C zusätzlich zur Verfügung gestellt werden. Die Qualität steigt dadurch mind. auf Stufe „C“.

Bei Netzfall 2 muss gegenüber Netzfall 1 zur Optimierung nur eine geringe Anpassung der Grünzeitverteilung durchgeführt werden. Unter Berücksichtigung des erweiterten Knotenausbaus wird aber morgens erneut die Qualitätsstufe „B“ erreicht, nachmittags die Stufe „E“. Im Brühl treten im Netzfall 2 auch ohne zusätzliche Fahrstreifen keine Defizite mehr auf.

Ergebnisse unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Maßnahmen (Ausbau eines zweiten Fahrstreifens für den von Westen kommende Verkehr (SG A) sowie eine ausreichende Verlängerung des Linksabbiegestreifens (SG BL)):

Netzfall	QSV	Relevante Auslastung	Bemerkungen und Maßnahmen
1 - Mo	C	82 %	SG BL
1 - Na	F	95 %	SG C, Ausbau eines zweiten Fahrstreifens nicht möglich
2 - Mo	B	81 %	SG BL
2 - Na	E	85 %	SG BL

Erläuterung: QSV A - D 
QSV E - F ($\leq 95\%$) 
QSV F ($> 95\%$) 

QSV „F“ mit Auslastung $\leq 95\%$ = kein ständig wachsender Rückstau zu erwarten
QSV „F“ mit Auslastung $> 95\%$ = ständig wachsender Rückstau, Überlastung

11.5 Knotenpunkt Im Brühl/Rampenstraße

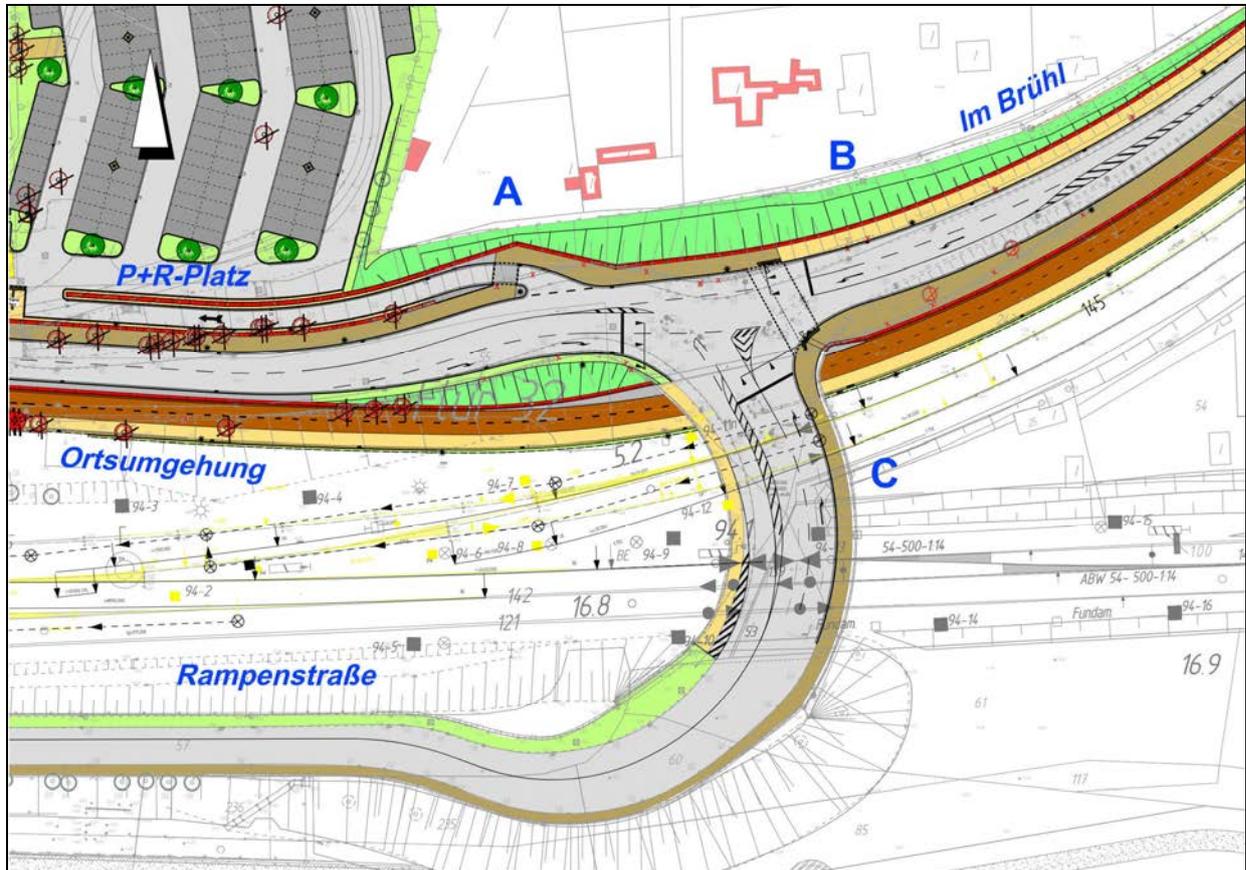


Abb. 63: Knotenpunkt Im Brühl/Rampenstraße

11.5.1 Beschreibung des Knotens

Der Knotenpunkt ist vorhanden, aber nicht signalisiert. Der ausgebaute Knotenpunkt muss aufgrund der zu erwartenden Belastung eine Lichtsignalanlage erhalten. Der Ausbauzustand hat sich ebenso wie die Belastung seit der ersten Prüfung geändert. Die Untersuchung muss daher wiederholt werden.

In den einzelnen Zufahrten sind folgende Fahrstreifenaufteilungen vorgesehen:

westliche Zufahrt, Ortsumgehung:	2 Fahrstreifen: G, R
östliche Zufahrt, Im Brühl:	2 Fahrstreifen: G, L
südliche Zufahrt, Rampenstraße:	2 Fahrstreifen: L, R

mit: G = Fahrstreifen Geradeausverkehr
 R = Fahrstreifen für Rechtsabbieger
 L = Fahrstreifen für Linksabbieger

Die Knotengeometrie wurde geändert. Während die Straße Im Brühl bisher in einem Kurvenbereich in die übergeordnete Straße einmündete, geht sie nun fast gerade in die Ortsumgehung über, sodass eine T-Einmündung entsteht. Die Haltlinie für den von Westen kommenden Verkehr wurde entsprechend aus

dem Kurvenbereich zurückverlegt. Die Zufahrt in die Straße Im Brühl weist nur noch eine geringe Verschwenkung auf.

Die östliche Furt über die Straße Im Brühl wurde verbreitert und um einen Radweg ergänzt. Die Haltlinie in dieser Zufahrt musste daher ebenfalls zurückverlegt werden.

Die Zwischenzeiten erhöhen sich durch die längeren Räum- und Einfahrwege.

Zur besseren Führung der Rechtsabbieger von der Rampenstraße in die Straße Im Brühl wurde eine Sperrfläche vorgesehen.

Die Zuordnung der Hauptrichtung wurde geändert. Während sie früher entsprechend der stärksten Verkehrsbelastung über Eck, d. h. über die Ortsumgehung und die Rampenstraße, verlief, geht sie nun geradeaus über die Ortsumgehung und die Straße Im Brühl. Aufgrund der neuen Führung entwickelt sich nun in der westlichen Zufahrt der Rechtsabbiegestreifen aus dem Fahrstreifen für den Geradeausverkehr. Im vorherigen Zustand war es umgekehrt. Die Bezeichnung der Signalgruppen muss entsprechend geändert werden (SG A/B befinden sich i. d. R. in der Hauptrichtung).

Im westlichen Ast des Knotens wurde eine Einfahrt auf einen P + R Platz angelegt. Sie zweigt von dem in Richtung Westen führenden Fahrstreifen der Ortsumgehung ab und führt in Richtung Westen auf den P + R Platz. Die Einfahrt erfolgt nur von Osten, d. h. nur die von Süden auf der Rampenstraße und die von Osten auf der Straße Im Brühl kommenden Fahrzeuge sollen die Einfahrt nutzen. Andere Fahrtrichtungen würden zu größeren Störungen führen.

Für den übergeordneten Verkehrsablauf wäre es günstiger, den Einmündungsbereich etwas flacher zu gestalten, damit die einfahrenden Fahrzeuge ohne größere Verzögerungen abbiegen können. Wird die Zufahrt aber flacher gestaltet, erhöht sich das Gefährdungspotenzial für die Querenden an der Fußgänger Furt. Eine Verlegung der Furt ist aber ebenso wie die Änderung der Einmündung aufgrund der vorhandenen Umgebungsbedingungen nicht möglich.

Aufgrund des geringen Abstands der Fußgänger-Furt zur Einmündung und dem starken Gefälle zum P + R Platz ist die geschwindigkeitsdämpfende Wirkung gewünscht. Es ist daher nicht auszuschließen, dass durch die Abbremsvorgänge der Abbieger Behinderungen des Geradeausverkehrs und damit für den Abfluss der Signalgruppen B bzw. C auftreten. Ebenso ist es grundsätzlich möglich, dass aufgrund der bevorrechtigten Fußgänger und Radfahrer ein Rückstau wartender Fahrzeuge auf die Ortsumgehung entsteht, der dann ebenfalls den Geradeausverkehr behindert. Eine solche Situation wird jedoch selten auftreten, da von einer geringen Frequentierung des Rad- und Gehwegs auszugehen ist.

Die in den vier Belastungsfällen höchste auftretende Anzahl von Abbiegern (Kfz/h) in den einzelnen Zufahrten ist:

Südl: Zufahrt, Rampenstr., Rechtseinbieger:	310 (SG C(R)) Netzfall 2, nachmittags, ca. 55 m
östl. Zufahrt, Im Brühl, Linksabbieger:	274 (SG B(L)) Netzfall 2, morgens, ca. 43 m
westl. Zufahrt, Ortsumgehung, Rechtsabbieger:	830 (SG AR Netzfall 2, nachmittags, ca. 30 m

Da den Rechtsabbiegern in der südlichen Zufahrt, der Rampenstraße, ein eigener Fahrstreifen zur Verfügung steht, könnte hier neben der „vollen Scheibe“ zusätzlich noch ein zweibegriffiges Signal mit Pfeilschablone eingesetzt werden. Die Rechtsabbieger können dann zum einen mit den parallelen Linkseinbiegern und zusätzlich parallel zu den Linksabbiegern aus der Straße Im Brühl Grün erhalten. Zunächst wird aber auf diese Option verzichtet, da die Anzahl der Rechtseinbieger von der Rampenstraße in allen Fällen und Situationen wesentlich geringer ist als die der Linkseinbieger in die Ortsumgehung.

Die Rechts- und die Linkseinbieger von der Rampenstraße werden gemeinsam auf volle Scheibe freigegeben. Die Länge der Grünzeit wird durch die höhere Belastung der Linkseinbieger bestimmt. Parallel dazu erhalten die Fußgänger und Radfahrer über die Straße Im Brühl Grün.

Diese Furt ist der einzige Überweg für Fußgänger und Radfahrer an diesem Knoten. Sie weist eine Länge von 12 m auf. Die erforderliche Grün- und Zwischenzeit beträgt daher jeweils 10 s (Räumgeschwindigkeit 1,2 m/s).

Eine gesicherte (separate) Freigabe ist

- für die Rechtsabbieger (SG AR) von der Ortsumgehung auf die Rampenstraße (so können sie sowohl mit dem parallelen Geradeausverkehr als auch mit den Linkseinbiegern von der Rampenstraße Grün erhalten)
- für die Linksabbieger (SG BL) von Im Brühl auf die Rampenstraße

erforderlich.

11.5.2 Untersuchung der Leistungsfähigkeit

Es wurde zunächst ein Programm für die Morgenspitze, Netzfall 1 entworfen. Nach einer geringen Modifikation kann dies auch für die Morgenspitze im Netzfall 2 verwendet werden.

Nachmittags ändern sich die Belastungen. Der von Westen kommende Verkehr nimmt zu, während der von Süden kommende Verkehr abnimmt.

Die Programme konnten so gestaltet werden, dass die Verkehrsqualität in allen Situationen der Stufe „B“ entspricht.

Mit den vorgesehenen Grünzeiten können auch die Längen der Abbiegestreifen überprüft werden. Es werden die jeweils größten auftretenden Verkehrsmengen (worst case) für alle Belastungssituationen mit der dazugehörigen Grünzeit und einer statistischen Sicherheit gegen Überstauung von 95 % geprüft.

Der Geradeausverkehr (SG A) von der Ortsumgehung in die Straße Im Brühl erhält im Nachlauf Grün, damit sich alle Fahrzeuge zunächst sammeln und dann gemeinsam abfließen können. Aufgrund der hohen Belastung der Rechtsabbieger bildet sich aber während der Spitzenzeiten bereits kurz nach Beginn der Sperrzeit ein Rückstau dieser Fahrzeuge. Später eintreffende Fahrzeuge des Geradeausverkehrs können ihren Fahrstreifen dann nicht mehr erreichen. Sie stehen im Rückstau des Geradeausverkehrs.

Berücksichtigt man diese Fahrzeuge als zusätzliche Belastung der Rechtsabbieger bei der Grünzeitauslastung, steigt die Belastung im ungünstigsten Fall (Nachmittagsspitze, Netzfall 2) von 830 Kfz/h auf 1003 Kfz/h. Die Auslastung erhöht sich von 67 % auf 82 %. Die Qualität des Verkehrsablaufs bleibt aber dennoch unverändert bei „A“. Es ist daher nicht mit Leistungsdefiziten zu rechnen.

Optimal wäre ein Rechtsabbiegestreifen, der so lang ist, dass der Geradeausverkehr auch am Ende der Sperrzeit noch seinen Fahrstreifen erreichen kann. Diese Forderung wird im HBS aufgestellt. Sie lässt sich jedoch aufgrund der häufig nur beschränkt zur Verfügung stehenden Flächen nur selten realisieren. Um in den hier betrachteten Situationen in allen Fällen an den wartenden Rechtsabbiegern vorbeifahren zu können, müsste der Fahrstreifen eine Länge von 78 m aufweisen. Dies ist nicht realisierbar.

Auch die Linksabbieger von der Straße Im Brühl (östliche Zufahrt) in die Ortsumgehung werden aus dem gleichen Grund erst im Nachlauf bedient. Die Belastung der beiden Fahrstreifen liegt aber, anders als auf der Ortsumgehung, in 3 von 4 Fällen in der gleichen Größenordnung. Es ist daher davon auszu-

gehen, dass sich die beiden Fahrstreifen gleichmäßig füllen. Nur während der Morgenspitze im Netzfall 2 weist der Geradeausverkehr eine um 60 % höhere Belastung auf.

Die Linksabbieger in der östlichen Zufahrt (SG BL) erhalten in fast allen Situationen 13 s Grün. Die maximal auftretende Fahrzeugmenge beträgt im Netzfall 2 während der Morgenspitze 274 Kfz/h. Zur optimalen Abwicklung dieser Fahrzeuge wird eine Fahrstreifenlänge von 48 m benötigt. Da die Belastung für alle Fälle etwa in der gleichen Größenordnung (240 - 274 Kfz/h) liegt, gilt das Ergebnis für alle Situationen. Der vorhandene Fahrstreifen weist nur eine Länge von 43 m auf und müsste daher verlängert werden, um die volle Leistungsfähigkeit zu gewährleisten. Eine Verlängerung ist jedoch nicht realisierbar.

Die 95 % Staulänge ist als absoluter Worst Case zu betrachten und wird nur sporadisch auftreten. In diesen Fällen kann es dann aber je nach Fahrweise (Abstand zwischen den wartenden Fahrzeugen, Aufstellung auf dem Fahrstreifen) zu einer Blockierung des Geradeausverkehrs kommen. Für die Abarbeitung von einem zusätzlichen Kfz/Umlauf stehen bei SG B (paralleler Geradeausverkehr) in allen Situationen ausreichende Reserven zur Verfügung.

Die Rechtseinbieger in der südlichen Zufahrt (Rampenstraße) erhalten passiv mit den Linkseinbiegern eine verlängerte Freigabezeit, da kein anderer Strom freigegeben werden kann. Der Fahrstreifen muss eine Länge von mind. 42 m aufweisen. Die vorhandene Länge von 55 m reicht daher aus.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass mit den entwickelten Programmen alle Belastungssituationen abgedeckt werden können. Es wird eine gute Qualität des Verkehrsablaufs erreicht (Stufe „B“). Optimal wäre, den Abbiegestreifen in der westlichen Zufahrt verlängern zu können. Dies ist jedoch nicht realisierbar.

Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Ergebnisse unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Maßnahmen:

Netzfall	QSV	Relevante Auslastung	Bemerkungen und Maßnahmen
1 - Mo	B	84 %	Morgenprogramm für beide Netzfälle
1 - Na	B	79 %	Nachmittagsprogramm 1 (geänderte Grünzeitverteilung)
2 - Mo	B	85 %	Morgenprogramm für beide Netzfälle
2 - Na	B	75 %	Nachmittagsprogramm 2 (geänderte Grünzeitverteilung)

Erläuterung: QSV A - D 
 QSV E - F (≤ 95 %) 
 QSV F (> 95 %) 

QSV „F“ mit Auslastung ≤ 95 % = kein ständig wachsender Rückstau zu erwarten
 QSV „F“ mit Auslastung > 95 % = ständig wachsender Rückstau, Überlastung

11.6 Knotenpunkt Vennhauser Allee/Rothenbergstraße/Glashüttenstraße

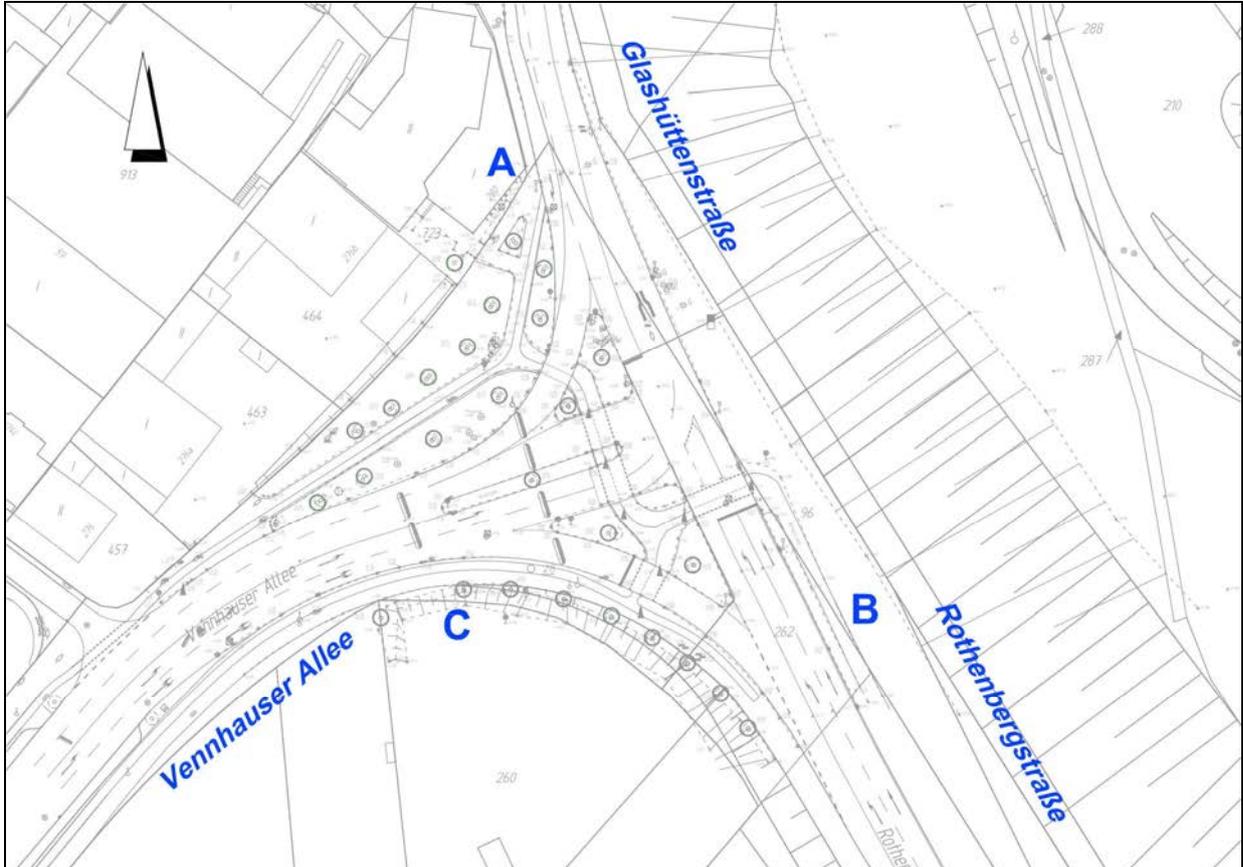


Abb. 64: Knotenpunkt Vennhauser Allee/Rothenbergstraße/Glashüttenstraße

11.6.1 Beschreibung des Knotens

Der vorhandene Knoten ist bereits heute signalisiert. Die Leistungsfähigkeit für die neuen Belastungen soll nachgewiesen werden. Ein Umbau ist nicht vorgesehen.

Auch an diesem Knoten werden Festzeitsteuerprogramme mit Umlaufzeiten von 70 s geschaltet. Morgens läuft Programm P 02, nachmittags P 03.

Die von Norden kommenden Rechtsabbieger haben einen eigenen Fahrstreifen. Es wird davon ausgegangen, dass die Fahrzeuge ihren Fahrstreifen immer erreichen können und sie daher keine zusätzliche Belastung für die Grünzeit des Geradeausverkehrs darstellen. Die Fahrzeuge biegen unsignalisiert hinter einer Dreiecksinsel ab.

Die von Süden kommenden Linksabbieger erhalten einen Nachlauf über ein Diagonalsignal (HBL). Sie können bei Grünbeginn der SG B in den Innenbereich des Knotens vorziehen. Aufgrund der hohen Auslastung des Gegenverkehrs ist nicht davon auszugehen, dass sich währenddessen Grünzeit ausreichend große Lücken für einen Abbiegevorgang bieten. Die Linksabbieger werden daher in den Spitzenstunden nur während des Nachlaufs, angezeigt durch das Diagonalsignal, abfließen können. Bei Grünbeginn können zwei Fahrzeuge in den Knoteninnenraum vorziehen und müssen dort warten. Bei Grün-

beginn des Diagonalsignals bzw. sobald sie erkennen, dass der Gegenverkehr anhält, können sie den Knoten räumen. Für diese Fahrzeuge wird keine Einfahrzeit angerechnet.

Die von Westen einmündende Vennhauser Allee weist zwei Fahrstreifen auf. Beide können von den Linkseinbiegern genutzt werden. Ca. 25 m vor der Haltlinie entwickelt sich aus dem rechten (Misch-) Fahrstreifen ein Fahrstreifen für die Rechtseinbieger. Er wird ebenfalls hinter einer größeren Dreiecksinsel geführt und mündet in die Rothenbergstraße. Zwischen dem Beginn der Insel und der Haltlinie können sich noch zwei Linkseinbieger aufstellen. Das dritte an der Haltlinie wartende Fahrzeug blockiert voraussichtlich aber bereits den Abfluss weiterer Rechtseinbieger.

Die Freigabe der Rechtseinbieger beginnt im Morgenspitzenprogramm bereits 30 s vor der Grünzeit der Linkseinbieger. Nachmittags reduziert sich der Versatz auf 9 s. Blockieren wartende Linkseinbieger die Zufahrt zur Rothenbergstraße, können die Rechtseinbieger aus der Vennhauser Allee ihre Grünzeit nicht nutzen. Die Linkseinbieger können sich erst bei Grünbeginn der eigenen Signalgruppe in Bewegung setzen. Aufgrund der kurzen Grünzeit von nur 7 s fährt das dritte wartende Fahrzeug erst kurz vor Grünende an. Ein dahinter wartender Rechtseinbieger schafft es wahrscheinlich noch gerade vor Grünende der SG CR in die Rothenbergstraße einbiegen. Da solche Situationen auch heute zu Leistungs-fähigkeitsproblemen führen würden, ist davon auszugehen, dass die Linkseinbieger eher den linken Fahrstreifen nutzen, sodass eine Blockierung der Rechtseinbieger selten auftritt. Andernfalls hätte man voraussichtlich durch entsprechende Ummarkierungen (s. u.) bereits Abhilfe geschaffen.

Grundsätzlich wäre eine Freigabe der Rechtseinbieger im Nachlauf der Nebenrichtung bei gleichzeitigem Grünbeginn mit den Linksabbiegern leistungsfähiger. Die Folge wäre dann allerdings, dass die Linksabbieger von der Rothenbergstraße im Vorlauf Grün erhalten müssten. Aus Sicherheitsgründen ist dies nur mit einer separaten Signalisierung (dreifeldige Signalgruppe) möglich, nicht mit dem vorhandenen Diagonalsignal.

Die größten Abweichungen der Verkehrsbelastung bei einem Vergleich zwischen dem Bestand und den Netzfällen sind:

- eine Zunahme der Rechtseinbieger von der Vennhauser Allee (Westen) um 27 %, morgens, Netzfall 2,
- eine Zunahme der Linksabbieger von der Rothenbergstraße (Süden) um 30 %, nachmittags, Netzfall 2 und
- eine Zunahme des Geradeausverkehrs auf der Glashüttenstraße (Norden) um 22 %, nachmittags, Netzfall 2.

Eine signifikante Verringerung der Belastung tritt in keiner Richtung und in keiner Situation auf.

11.6.2 Untersuchung der Leistungsfähigkeit

Für den Netzfall 1 während der Morgenspitze ergeben sich Auslastungen von 92 % für den Geradeausverkehr von Norden (SG A) und die Linksabbieger von Süden (SG BL). Eine gleichzeitige Grünzeitverlängerung beider Ströme ist nicht möglich. Beide sind zueinander feindlich. Das bedeutet, dass die Verlängerung des einen automatisch eine Kürzung der Grünzeit des anderen zur Folge hat. Es käme daher nur eine Kürzung der Freigabezeit der Nebenrichtung infrage. Sie erhält mit 7 s Grün aber bereits nur eine Mindestfreigabezeit. Eine deutliche Kürzung ist daher nicht möglich.

Der Knoten erreicht daher nur die Qualitätsstufe „F“. Aufgrund der aus der Praxis resultierenden Erfahrungen erscheint der berechnete Rückstau für die beiden Signalgruppen aber zu lang. Bei einer Auslastung von 92 % bildet sich nach einer Stunde kein permanenter Rückstau von 20 Fahrzeugen. Der Knoten erreicht unter diesen Voraussetzungen einen qualitativ noch ausreichenden Verkehrsablauf.

In der Nachmittagsspitze nimmt die Belastung bei Netzfall 1 gegenüber dem Bestand in einigen Zufahrten zu. Das größte Defizit entsteht durch die im Bestand sehr kurze Grünzeit für die von Süden kommenden Linksabbieger. Sie beträgt nur 8 s für 347 zu erwartende Kfz. Der daraus resultierende Sättigungsgrad beträgt 108 %. Die Grünzeit der Linkseinbieger aus der Nebenrichtung (SG CL) dagegen ist mit 19 s überdimensioniert. Sie kann um 7 s zugunsten der Linksabbieger gekürzt werden. Der Knoten erreicht dann nachmittags die Qualitätsstufe „B“.

Da auch die Rechtseinbieger stärker belastet sind als in der Morgenspitze, wird empfohlen, den rechten Fahrstreifen der Vennhauser Allee nur den Rechtseinbiegern zuzuordnen. So wird eine Blockierung der Ausfahrt in die Rothenbergstraße durch wartende Linkseinbieger im Normalfall ausgeschlossen. Die sich an der Haltlinie ergebende Aufstellfläche für mindestens 2 Linkseinbieger bleibt trotz dieser Maßnahme unverändert bestehen. Aufgrund der notwendigen Verflechtung nach dem Einbiegen in die Glashüttenstraße wird dieser Aufstellraum auch (weiterhin) genutzt werden.

Im Netzfall 2 erhöht sich morgens die Anzahl der von Norden kommenden Fahrzeuge nicht. Die Auslastung bleibt daher bei 92 %. Auch die Belastung des von Süden kommenden Geradeausverkehrs steigt nur geringfügig, die der Linksabbieger sinkt. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht daher der bei Netzfall 1.

Die höchste Belastung tritt nachmittags für den Netzfall 2 auf. Sie resultiert aus einem Anstieg des von Norden kommenden Geradeausverkehrs sowie der Rechtseinbieger von Westen. Die höchste Auslastung tritt aber bei den von Süden kommenden Linksabbiegern auf. Sie beträgt 96 %.

Nutzt man das für den Netzfall 1 modifizierte Nachmittagsprogramm, d. h. Kürzung der Grünzeit der SG CL zugunsten der SG BL um 7 s, sinkt die Auslastung der SG BL auf 60 %. Die Auslastung der SG CL steigt auf 62 %, unter der Voraussetzung, dass die zusätzliche Aufstellfläche auf dem rechten Fahrstreifen vor der Haltlinie akzeptiert und angenommen wird.

Nur die nördliche Zufahrt, SG A, weist jetzt noch für den Geradeausverkehr eine Auslastung von 93 % auf. Eine Kürzung der Freigabezeiten der anderen Signalgruppen zugunsten dieser Richtung ist nur bei SG CR möglich. Durch die Verschiebung einer Grünsekunde von SG CR nach SG A sinkt die Auslastung der SG A unter 90 %, ohne dass die Auslastung der SG CL über 90 % steigt. Der Knoten erreicht aufgrund der Sättigung der SG A nur die Stufe „F“.

Bei einer weiteren Steigerung des von Norden kommenden Verkehrs wäre die einzige Möglichkeit zur Steigerung der Leistungsfähigkeit, die beiden Dreiecksinseln z. T. zurückzubauen und den heutigen Fahrstreifen für die Rechtsabbieger in die Vennhauser Allee als Mischfahrstreifen für Geradeaus und Rechts zu nutzen. Dazu müsste die Möglichkeit bestehen, hinter dem Knoten einen Verflechtungsbereich von mindestens 85 m (dreifache Grünzeit in Metern, nach RiLSA) einzurichten. Bei gleichmäßiger Ausnutzung beider Fahrstreifen würde sich die Leistungsfähigkeit auf 1.536 Kfz/h verdoppeln. Der Sättigungsgrad beträgt in diesem Fall 72 %. Ein Umbau des Knotens ist jedoch bisher nicht vorgesehen.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Morgenspitze in beiden Netzfällen mit dem bestehenden Programm zu bedienen ist. Nachmittags muss das bestehende Programm für beide Netzfälle hinsichtlich der Grünzeitverteilung geringfügig modifiziert werden, um eine Auslastung von max. 90 % zu erhalten.

Ergebnisse unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen signaltechnischen Maßnahmen:

Netzfall	QSV	Relevante Auslastung	Bemerkungen und Maßnahmen
1 - Mo	F	92 %	SG A und SG BL
1 - Na	B	80 %	SG A
2 - Mo	F	92 %	SG A
2 - Na	F	93 %	SG A

Erläuterung: QSV A - D 
 QSV E - F ($\leq 95\%$) 
 QSV F ($> 95\%$) 

QSV „F“ mit Auslastung $\leq 95\%$ = kein ständig wachsender Rückstau zu erwarten

QSV „F“ mit Auslastung $> 95\%$ = ständig wachsender Rückstau, Überlastung

11.7 Knotenpunkt Nach den Mauresköthen/Ortsumgehung

11.7.1 Netzfall 1

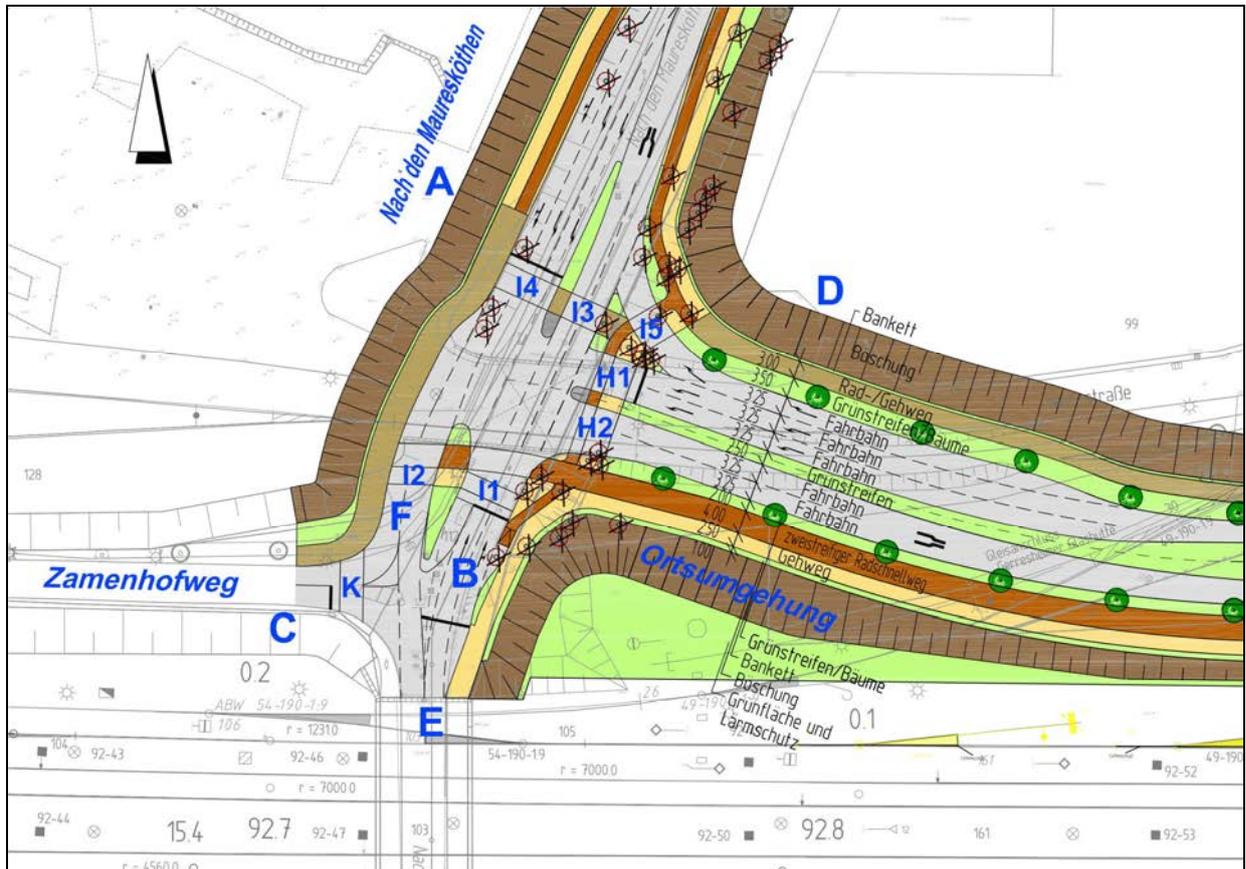


Abb. 65: Knotenpunkt Nach den Mauresköthen/Ortsumgehung – Netzfall 1

11.7.1.1 Beschreibung des Knotens, Netzfall 1

Die Einmündung Nach den Mauresköthen/Zamenhofweg gibt es bereits. Sie ist nicht signalisiert. Im Netzfall 1 erfolgt ein provisorischer Anschluss der Ortsumgehung an die Straße Nach den Mauresköthen. Im Netzfall 2 wird die Ortsumgehung in Richtung Westen weitergeführt. Die Einmündung Zamenhofweg bleibt dann nur noch als Busschleuse erhalten.

Aufgrund des geringen Abstands müssen der neue Knoten Ortsumgehung (nördlicher Teilknoten) und die bestehende Einmündung Zamenhofweg (südlicher Teilknoten) im Netzfall 1 zu einem Doppelknoten mit versetzten Einmündungen zusammengefasst werden. Im Netzfall 2 wird die Ortsumgehung dann geradeaus weitergeführt. Es entsteht eine neue Kreuzung.

Für den von Norden kommenden Verkehr stehen in beiden Ausbaustufen drei Fahrstreifen zur Verfügung. Es kann daher jeder Richtung ein Fahrstreifen zugeordnet werden. Die im Lageplan dargestellte Aufteilung mit zwei Linksabbiegespuren ist bei einer maximalen Belastung von 76 Kfz/h nicht erforderlich.

Auch der Ausbau der östlichen Zufahrt ist in beiden Fällen identisch. Die Rechtsabbieger in die Straße Nach den Mauresköthen werden hinter einer Dreiecksinsel geführt. Sie erhalten einen eigenen Fahrstreifen von ca. 60 m Länge. Da aber selbst in den Spitzenstunden mit weniger als 100 Kfz/h zu rechnen ist, reicht die Fahrstreifenlänge aus.

Eine Signalisierung der Fußgänger und Radfahrer, die den Fahrstreifen hinter der Insel queren, ist bei dieser Belastung voraussichtlich nicht erforderlich. Dem übrigen von Osten kommenden Verkehr stehen zwei Fahrstreifen zur Verfügung. Sie werden im Netzfall 1 den Linksabbiegern in die Straße Nach den Mauresköthen zugeordnet, im Netzfall 2 dem Geradeausverkehr im Zuge der Ortsumgehung. Das Linksabbiegen ist nach dem Vollausbau verboten.

11.7.1.2 Untersuchung der Leistungsfähigkeit

Im Netzfall 1 gibt es für den von Süden kommenden Verkehr nur einen Fahrstreifen. Dies gilt auch für den Zamenhofweg. Alle Fahrzeuge in diesen Zufahrten müssen daher, unabhängig von der Fahrtrichtung gemeinsam abgewickelt werden. Nachmittags kommen von Süden während der Spitzenstunde 913 Kfz. Sie benötigen 38 s Grün, um eine Auslastung unter 90 % zu erreichen (88 %). Die nächste Haltlinie (Ortsumgehung/Nach den Mauresköthen) liegt 20 m nördlich. Die hier befindliche Signalgruppe B sichert die Zufahrt zu dem Knoten. Da zwischen den beiden Haltlinien kein Stauraum vorhanden ist, muss während der gesamten Freigabezeit der südlichen Signalgruppe E auch die SG B freigegeben werden.

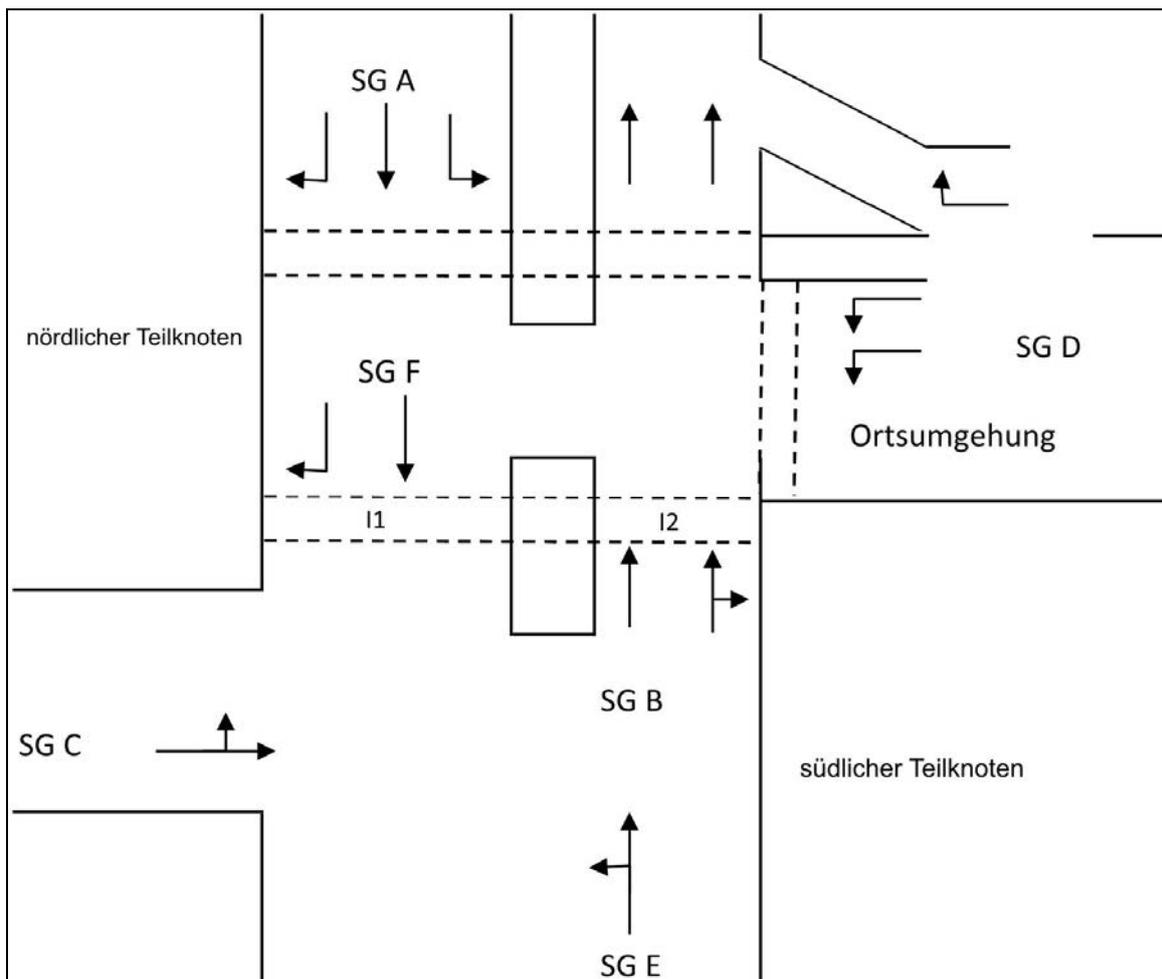


Abb. 66: Skizze des Knotenpunktes für den Netzfall 1 und Bezeichnung der SG

Ähnlich verhält es sich am Zamenhofweg (SG C). Die von hier kommenden Fahrzeuge fahren zum größten Teil nach rechts. Die SG C muss nachmittags 13 s Grün erhalten, um einen Sättigungsgrad von weniger als 90 % zu erreichen.

Der von Westen aus dem Zamenhofweg kommende Verkehr ist nicht nur zu den am eigenen Teilknoten von Norden und Süden kommenden Fahrzeugen feindlich, sondern auch zu den von Norden und Osten kommenden Fahrzeugen des nördlichen Teilknotens. Vor dem Zamenhofweg steht kein Stauraum für die von Norden (Nach den Mauresköthen) und von Osten (Ortsumgehung) kommenden Fahrzeuge zur Verfügung. Der Grund dafür ist die nördlich der Einmündung der Ortsumgehung vorgesehene Fußgängerfurt. Die Freigabe des Zamenhofwegs muss daher auch getrennt von den anderen Fahrzeugströmen des nördlichen Teilknotens erfolgen.

Die von Süden in Richtung Norden fahrenden Fahrzeuge (SG E (G)) müssen auch SG B passieren können. Hier steht nur ein geringer Stauraum für 4 - 5 Fahrzeuge zur Verfügung.

Die Anzahl der Linkseinbieger von Westen (SG C (L)) dagegen ist gering. Bei 33 Kfz/h ist mit max. 2 Linkseinbiegern/Umlauf zu rechnen. Sie können vor SG B aufgehalten werden. Sie sollten sich aber bei Beginn der Freigabezeit von SG E bereits in Bewegung setzen (gleichzeitiger Grünbeginn), um einen ungehinderten Abfluss der von Süden kommenden Fahrzeuge zu ermöglichen.

Die Verteilung der Fahrzeuge in der östlichen Zufahrt (Ortsumgehung) auf die vorhandenen Fahrstreifen ist nicht vorhersehbar. Der rechte Fahrstreifen geht in die Rechtsabbiegespur in den Zamenhofweg über. Die Anzahl der Rechtsabbieger ist gering. Ein wirklicher Verflechtungsbereich fehlt. Es ist daher davon auszugehen, dass der linke Fahrstreifen wesentlich stärker belastet wird als der rechte. In diesem Fall müsste die Freigabezeit verlängert werden, um keine Überlastung zu verursachen.

Aufgrund der geringen Anzahl der von Norden kommenden Linksabbieger wurde zunächst von einer ungesicherten Führung ausgegangen. Da der Gegenverkehr aber zweistreifig geführt wird, ist aus Gründen der Verkehrssicherheit eine gesicherte Führung mit einer eigenen Signalgruppe (AL) zu empfehlen.

Zur Freigabe aller Kfz-Ströme an dem Knoten mit Grünzeiten, die eine Auslastung unter 90 % ermöglichen, ist unter zusätzlicher Berücksichtigung einer gesicherten Führung der Linksabbieger (AL) eine Grünzeitsumme von bis zu 70 s erforderlich. Morgens ist der Bedarf etwas geringer als nachmittags. Die Summe der Zwischenzeiten (Schutzzeiten zwischen den einzelnen Freigaben) beträgt mehr als 15 s.

Die notwendige Umlaufzeit, die sich aus der Summe aller Freigabe- und Zwischenzeiten ergibt, beträgt daher über 80 s. Dabei wurden noch keine Freigaben für Fußgänger und Radfahrer berücksichtigt. Da eine Umlaufzeit von 70 s gewünscht wird, kann die notwendige Grünzeit nicht zur Verfügung gestellt werden.

Die Werte wurden dennoch zur besseren Darstellung in 2 Tabellen eingetragen (siehe Anlage 6). Eine leistungsfähige Signalsteuerung ist mit der gewünschten Umlaufzeit nicht realisierbar, obwohl für SG D optimale Voraussetzungen, d. h. eine gleichmäßige Aufteilung der Linkseinbieger auf die beiden vorhandenen Fahrstreifen, angenommen wurde. Diese Aufteilung wird im HBS für die Berechnungen zugrunde gelegt. Damit aber nicht der Eindruck erweckt wird, dass die Leistungsfähigkeit dieser Zufahrt in der Realität ausreicht, erfolgt der zusätzliche Hinweis in der Leistungsfähigkeitstabelle, dass ein solches Verhalten aufgrund des nicht ausreichenden Verflechtungsbereichs für den Geradeausverkehr vor SG F in der Realität nicht auftreten wird. Die Qualität des Verkehrsablaufs wird daher wesentlich schlechter sein als berechnet.

Der Knoten ist daher mit einer Umlaufzeit von 70 s in dem dargestellten Ausbauzustand nicht abwickelbar. Ursachen sind insbesondere die für einen Fahrstreifen zu hohe Belastung in der südlichen Zufahrt sowie die geplante Fußgänger/Radfahrer-Querung zwischen den beiden Teilknoten.

Es muss daher nach Möglichkeiten gesucht werden, um die Grünzeiten einzelner Richtungen kürzen zu können. Dazu bieten sich folgende Maßnahmen an:

- Führung der Rechtseinbieger aus dem Zamenhofweg unsignalisiert hinter einer Dreiecksinsel
Bei einer unsignalisierten oder getrennten Führung der Rechtseinbieger bleibt im Mittel nur 1 Linkseinbieger/Umlauf, der gesichert geführt werden muss. Für diese geringe Fahrzeugmenge würde eine Grünzeit von 5 s (statt 14 s) für den Zamenhofweg ausreichen. Voraussetzung ist aber die Schaffung von mindestens einem Aufstellplatz für die Linkseinbieger, sodass die Rechtseinbieger an dem wartenden Fahrzeug vorbei unbehindert abfließen können. Falls für eine Dreiecksinsel der Platz fehlt, würde alternativ auch ein paralleler zweiter Fahrstreifen zur Steigerung der Leistungsfähigkeit beitragen. Eine kurze Abbiegespur von 15 m bis 20 m Länge für die maximal 33 Fahrzeuge während der Spitzenstunde würde bereits ausreichen.
- Einrichtung eines zusätzlichen Fahrstreifens für die von Süden kommenden Linksabbieger in den Zamenhofweg
Diese Maßnahme würde während der Morgenspitze eine Reduzierung der Grünzeit um ca. 40 % ermöglichen. Die vorhandene Eisenbahnbrücke über diese Zufahrt mit ihren Stützenreihen zwischen Fahrbahn und seitlichen Gehwegen lässt jedoch eine Fahrbahnaufweitung für einen zusätzlichen Fahrstreifen nicht zu.
- Einrichtung eines Aufstellbereichs vor dem Zamenhofweg für den von Norden und Osten kommenden Verkehr
Die Furt zwischen den beiden Teilknoten, d. h. zwischen Zamenhofweg und Ortsumgehung, sollte entfallen. Die an dieser Furt querenden Nutzer des Radschnellwegs müssten im Netzfall 1 dann zunächst auf den anderen geplanten Furten die Ortsumgehung queren und können dann nördlich der Einmündung der Ortsumgehung die Straße Nach den Mauresköthen queren. Dies betrifft nur den Radverkehr von Osten in Richtung Süden bzw. Zamenhofweg. Dieser dürfte sich hierdurch größtenteils auf den Rad-/Gehweg auf der nördlichen Straßenseite der Ortsumgehung verlagern.
Die zu der Furt gehörende Haltlinie kann dann bis kurz vor die Einmündung Zamenhofweg nach Süden verschoben werden. Es ergibt sich ein zweistreifiger Aufstellbereich von ca. 36 m Länge, d. h. für jeweils 6 Kfz auf jedem der beiden Fahrstreifen.
- Verzicht auf das Linksabbiegen für die von Norden kommenden Fahrzeuge
Aufgrund der geringen Anzahl von Linksabbiegern in die Ortsumgehung (< 50 %) sollte diese Fahrbeziehung untersagt werden. Die Einsparungen würden sich aufgrund der gesicherten Führung auf mind. 10 s/Umlauf belaufen.

Es wird davon ausgegangen, dass folgende Maßnahmen realisiert werden können:

- Das Linksabbiegen von Norden in die Ortsumgehung wird untersagt (SG AL entfällt)
- Die Fußgängerfurt (I1/I2) zwischen den beiden Teilknoten/Einmündungen entfällt.
- Die Haltlinie, die sich vor der Furt I1/I2 befindet, wird bis an die Einmündung Zamenhofweg vorgezogen (SG F). Grundsätzlich könnten die Rechtsabbieger in den Zamenhofweg zusätzlich zu der gemeinsamen Freigabe mit dem Geradeausverkehr noch eine Freigabe mit dem Zamenhofweg erhalten (SG FR). Dies ist aber aufgrund der geringen Belastung nicht erforderlich.
- Im Zamenhofweg wird eine kurze Linksabbiegespur von etwa 20 m Länge angelegt.
- Linkseinbieger und Rechtseinbieger aus dem Zamenhofweg werden getrennt signalisiert.

Mit diesen Annahmen konnte ein Signalprogramm entworfen werden, das auch den Belastungsverhältnissen am Nachmittag genügen soll. Die Belastung ist dann z. T. wesentlich höher als morgens. Dies gilt insbesondere für den von Süden kommenden Verkehr.

Bei der Leistungsfähigkeitsberechnung wird bei 2 Fahrstreifen eine gleichmäßige Auslastung nach HBS angenommen. Es ist aber davon auszugehen, dass sich Rechtsabbieger und Geradeausverkehr in der nördlichen (SG A) und besonders in der östlichen Zufahrt (SG D) schon entsprechend ihrer Fahrtrichtung am Zamenhofweg auf dem rechten oder linken Fahrstreifen aufstellen. Dieses grundlegende Verhalten ändert sich allerdings häufig, wenn sich die Erfahrung einstellt, dass bei der Bevorzugung eines Fahrstreifens eine Überlastung auftritt. Da weniger als 4 % des Gesamtverkehrs am Zamenhofweg nach rechts abbiegen, ist davon auszugehen, dass sich die meisten Fahrzeuge in der nördlichen und der östlichen Zufahrt auf dem linken Fahrstreifen einordnen werden. Eine solche, nicht genau vorherbestimmbare Belastungsverteilung kann aber durch eine entsprechende Länge der Grünzeit nicht abgedeckt werden, da keine Reserven zur Verfügung stehen.

Wenn sich die Fahrzeuge in den vorgelagerten Zufahrten nicht zweistreifig aufstellen und sich erst jeweils nach Passieren der Haltlinie verflechten, reicht die Leistungsfähigkeit auch mit den vorgeschlagenen Änderungen während der Nachmittagsspitze nicht aus.

Aufgrund der geringen Belastung durch Rechtsabbieger in den Zamenhofweg wäre eine Fortführung des rechten von Norden kommenden Fahrstreifens für den Geradeausverkehr bis hinter den Knoten erforderlich. Sie ist jedoch nicht realisierbar, da sich aufgrund der Unterführung (s. o.) keine Aufweitung für einen Verflechtungsbereich hinter der Einmündung Zamenhofweg anlegen lässt.

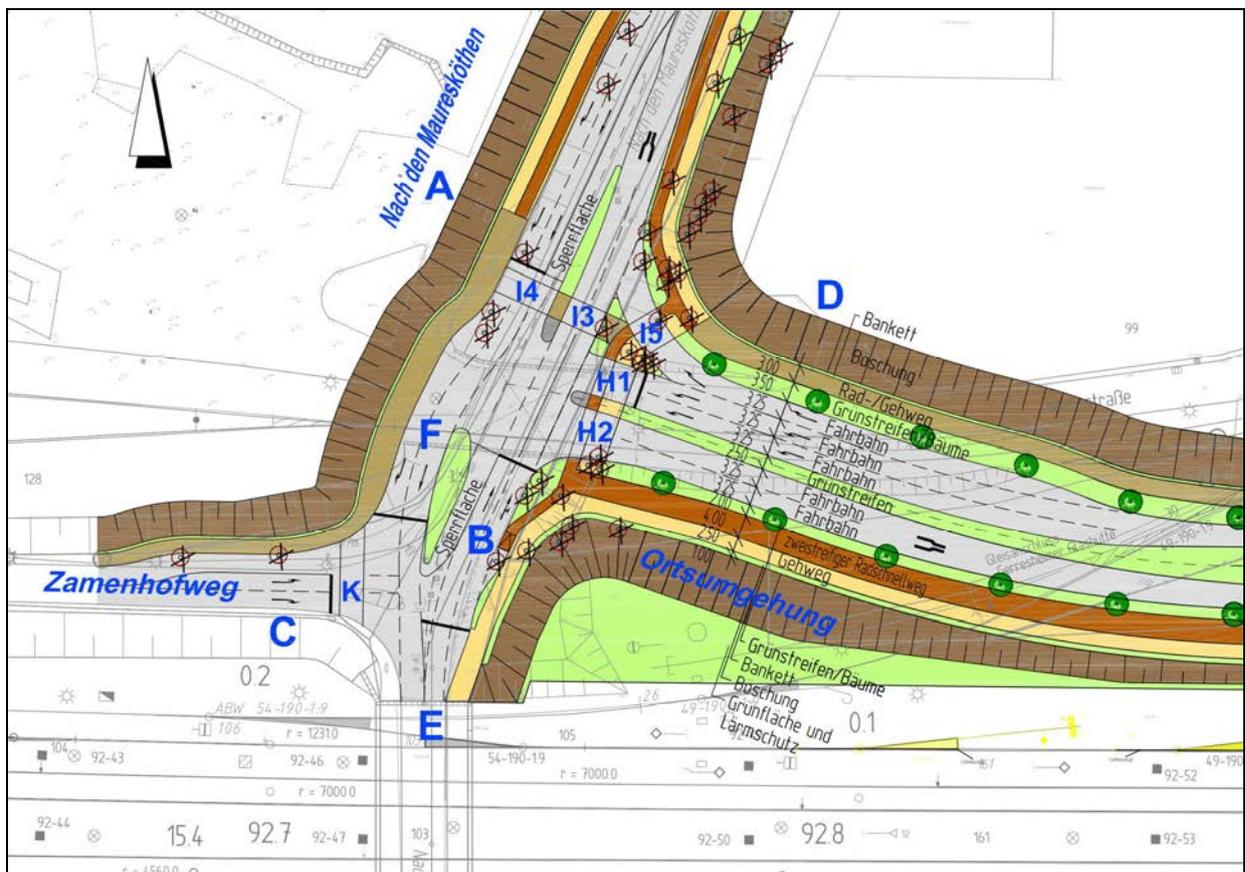


Abb. 67: angepasster Knotenpunkt Nach den Mauresköthen/Ortsumgehung - Netzfall 1

Mit den o. g. Einschränkungen entspricht der Verkehrsablauf an dem Doppelknoten bei Schaltung des neuen Signalprogramms im Netzfall 1 morgens und nachmittags der Stufe „B“. Stellt sich keine gleichmäßige Verteilung der Fahrzeuge auf die beiden Fahrstreifen ein, verschlechtert sich der Verkehrsablauf entsprechend.

11.7.2 Netzfall 2

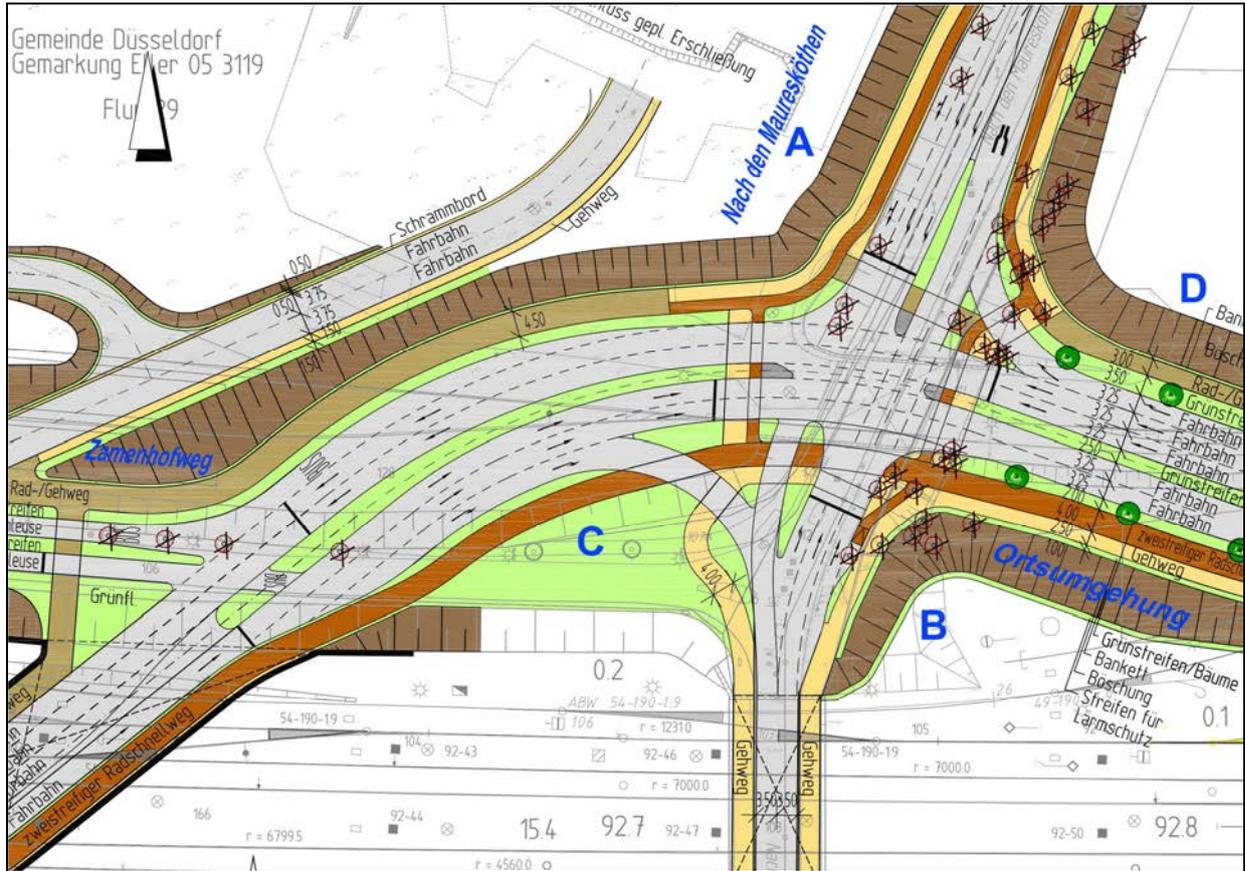


Abb. 68: Knotenpunkt Nach den Mauresköthen/Ortsumgebung – Netzfall 2

11.7.2.1 Beschreibung des Knotens, Netzfall 2

Die südliche Zufahrt weitet sich ca. 35 m vor dem Knoten auf drei Fahrstreifen auf. Sie sind den Richtungen Links, Geradeaus und Geradeaus + Rechts zugeordnet. Die Furten für die Radfahrer und Fußgänger sind relativ weit abgesetzt. Der Abstand der Haltlinie zur Fahrstreifen-Begrenzungslinie am Knoten beträgt bis zu 15 m. Diese Abstände schlagen sich in längeren Zwischenzeiten nieder. Die Fahrstreifen für die Abbieger bieten bei einer Länge von knapp 20 m für jeweils 3 Fahrzeuge Platz. Dies ist bei der geringen Anzahl von Abbiegern ausreichend. Da der rechte Fahrstreifen auch vom Geradeausverkehr genutzt werden kann, ist nicht vorherbestimmbar, wie viele Abbieger sich hier pro Umlauf aufstellen können.

Die Linksabbieger können aufgrund der geringen Anzahl ungesichert abfließen. Das gilt auch für den Gegenverkehr (3 Linksabbieger/Umlauf). In den anderen beiden Richtungen (Ortsumgebung) ist das Linksabbiegen nicht möglich.

11.7.2.2 Untersuchung der Leistungsfähigkeit

Die beiden Richtungen der Haupt- und der Nebenrichtung können jeweils gemeinsam freigegeben werden. Die aufgrund der Belastung notwendige Grünzeit beträgt 22 s (Nach den Mauresköthen) und 15 s (Ortsumgehung). Nach Abzug der Zwischenzeiten stehen aber jeder Richtung mindesten 25 s zu Verfügung. Der Knoten ist daher ohne Leistungsfähigkeitsdefizite zu bedienen.

Zusammenfassend ist daher zu sagen, dass der Knoten für den Netzfall 1 mit den vorgeschlagenen Maßnahmen rein rechnerisch die notwendige Leistungsfähigkeit erreicht. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht der Stufe „B“. Dies gilt auch für den Netzfall 2, der größere Reserven beinhaltet.

Ergebnisse unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Maßnahmen:

Netzfall	QSV	Relevante Auslastung	Bemerkungen und Maßnahmen
Doppelknoten			Maßnahmen s. o.
1 - Mo	B	87 %	SG F
1 - Na	B	85 %	SG E
Kreuzung			
2 - Mo	B	80 %	SG A
2 - Na	B	82 %	SG B

Erläuterung: QSV A - D 
 QSV E - F (≤ 95 %) 
 QSV F (> 95 %) 

QSV „F“ mit Auslastung ≤ 95 % = kein ständig wachsender Rückstau zu erwarten
 QSV „F“ mit Auslastung > 95 % = ständig wachsender Rückstau, Überlastung

11.8 Knotenpunkt Torbruchstraße/Morper Straße/Erschließungsstraße

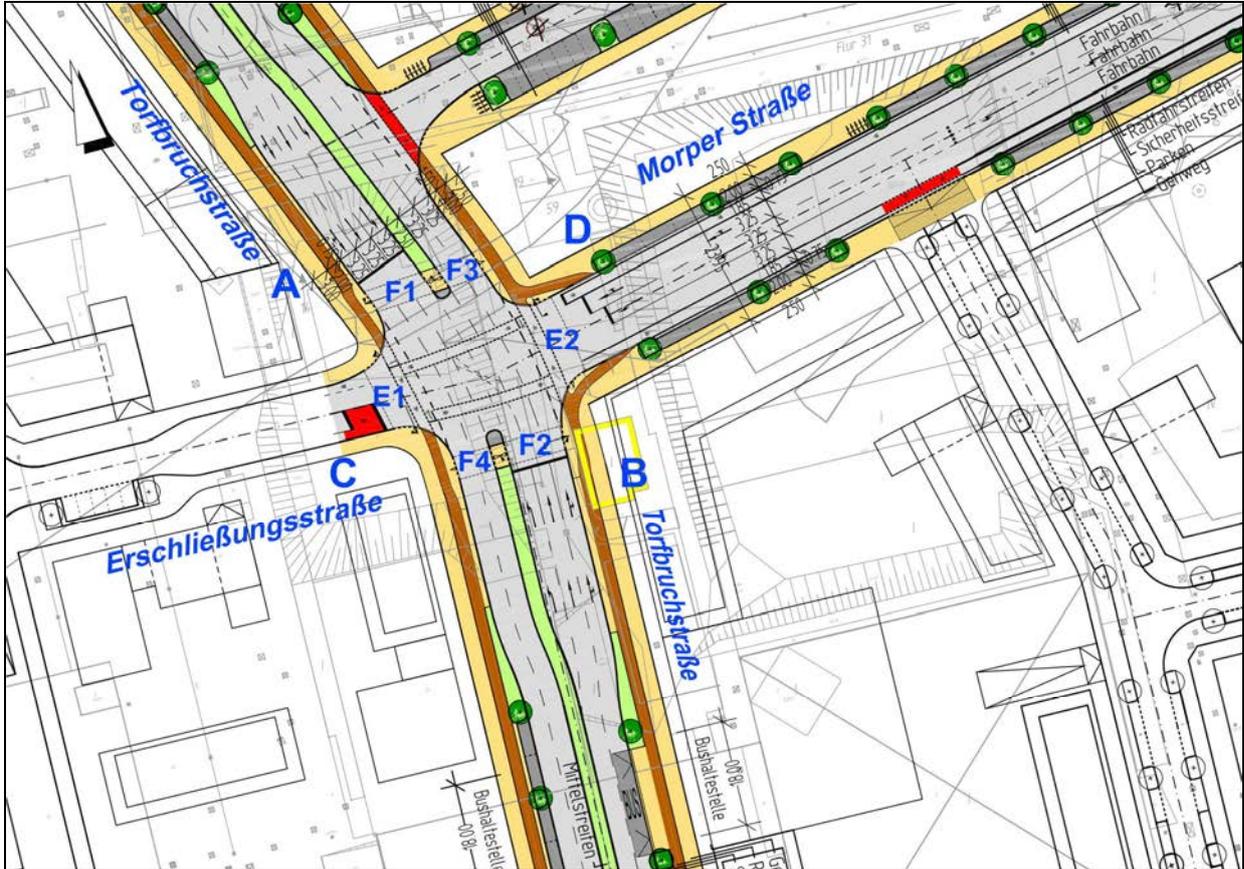


Abb. 69: Knotenpunkt Torbruchstr./Morper Str./Erschließungsstr. (Planstraße 9)

11.8.1 Beschreibung des Knotens

Es handelt sich um einen neuen Knoten, der signalisiert werden muss.

In den einzelnen Zufahrten sind folgende Fahrstreifenaufteilungen und Signalgruppen vorgesehen:

nörtl. Zufahrt Torbruchstraße (A):	3 Fahrstreifen: R+G, G, L
südl. Zufahrt, Torbruchstraße (B):	3 Fahrstreifen: R+G, G, L
östl. Zufahrt, Morper Straße (D):	2 Fahrstreifen: R+G, L
westl. Zufahrt, Erschließungsstraße (C):	1 Fahrstreifen und 1 Radfahrstreifen

mit: R+G = Mischfahrstreifen Geradeaus und Rechts

G = Fahrstreifen Geradeausverkehr

L = Linksabbiegestreifen

Für die Leistungsfähigkeitsbetrachtungen muss davon ausgegangen werden, dass der 3,50 m breite Fahrstreifen neben dem Radstreifen in der Erschließungsstraße nur einstreifig genutzt wird.

Gegenüber einem früheren Entwurf wurden in der Haupttrichtung Mittelinseln mit einer Breite von 2,50 m eingeplant. Dadurch ergibt sich eine Wartefläche für die Fußgänger. Die beiden Furten werden durch

die Inseln in je eine kleinere Teilfurt von 6,50 m und eine größere von 9,75 m Länge geteilt. Die Räumzeiten der Teilfurten sind wesentlich geringer als die der gesamten Furten ohne Insel.

Es ergeben sich verschiedene Möglichkeiten zur Signalisierung der Fußgänger. Bei Einsatz von 3 Signalgruppen, zwei an der langen Furt und eine an der kürzeren, kann den Fußgängern z. B. beim Abgang über die längeren Teilfurten eine längere Grünzeit gewährt und dadurch der Querungskomfort erhöht werden. Eine getrennte Freigabe der Teilfurten mit einer Signalgruppe/Furt führt dagegen in diesem Fall zu Wartezeiten auf der Mittelinsel. Diese sollten unter Verkehrssicherheitsaspekten vermieden werden. Die auf der Mittelinsel Wartenden neigen zum Rotgehen, um möglichst schnell auf die andere Straßenseite zu gelangen.

Neben der Verbesserung der Fußgängerführung bieten die Mittelinseln auch den erforderlichen Raum, um Maste für die Signale der Linksabbieger aufzustellen.

Positiv ist auch, dass die als Kap ausgebaute Bushaltestelle ca. 50 m vom Knoten abgerückt wurde. Dadurch verringern sich die Behinderungen der Rechtsabbieger, denen nun ab der Haltestelle ein ca. 50 m langer Mischfahrstreifen zur Verfügung steht. Sie nutzen ihn gemeinsam mit dem Geradeausverkehr.

11.8.2 Untersuchung der Leistungsfähigkeit

Für die Morgenspitze, Netzfall (NF1), wurde bereits für die letzten Belastungsfälle je ein Signalprogramm mit 70 s Umlaufzeit für die Morgen- und die Nachmittagsspitze erstellt [24] [26]. Dabei werden die Linksabbieger in der nördlichen Zufahrt (SG AL) mit einer eigenen Signalgruppe signaltechnisch gesichert geführt. Die Linkseinbieger in der östlichen Zufahrt (SG DL) werden ohne Gegenverkehr freigegeben. Damit sind alle Belastungssituationen im Wesentlichen hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Sicherheit abgedeckt.

Die Linksabbieger von Süden (SG BL) müssten aufgrund ihrer geringen Anzahl von max. 14 Kfz/h nicht gesichert geführt werden. Der Gegenverkehr weist morgens nur eine Belastung von weniger als 300 Kfz/h auf zwei Fahrstreifen auf. Während der Nachmittagsspitze steigt das Verkehrsaufkommen jedoch auf 670 Kfz/h (NF1) bzw. 575 Kfz/h (NF2). Eine gesicherte Führung ist daher aus Gründen der Verkehrssicherheit trotz der wenigen Linksabbieger sinnvoll. Die Freigabe sollte im Vorlauf, vor der Freigabe des Gegenverkehrs, und verkehrabhängig erfolgen. So kann der Gegenverkehr direkt Grün erhalten, falls kein Linksabbieger anfordert.

Die gleichen Überlegungen gelten für die Freigabe der Nebenrichtungen, d. h. der Erschließungsstraße und der Morper Straße. Die Erschließungsstraße weist nur geringen Verkehr auf. Kritisch ist der Netzfall 1 während der Morgenspitze. Hier müssen ca. 60 Linkseinbieger den Vorrang von ca. 520 Rechtseinbiegern aus der Morper Straße beachten. Dies wird i. d. R. zu langen Wartezeiten für die Linkseinbieger führen. Optimal wäre ein gleichzeitiger Abfluss beider Ströme in die zweistreifige nördliche Torbruchstraße. Die Rechtseinbieger könnten den rechten, die Linkseinbieger den linken Fahrstreifen nutzen. Diese Führung muss dann durch zusätzliche Markierungen verdeutlicht werden. In Großstädten wird sie bei entsprechend geringer Leistungsfähigkeit häufig von den Fahrern ohne weitere Hinweise praktiziert. Die Fahrweise ist jedoch mit Sicherheitsrisiken verbunden, zumal es grundsätzlich auch vereinzelt, geradeaus in die Erschließungsstraße fahrende Fahrzeuge gibt.

Es ist daher unter Sicherheitsaspekten am günstigsten, die beiden Nebenrichtungen getrennt freizugeben, zunächst die Erschließungsstraße (SG C) und anschließend die Morper Straße (SG D). Die Linkseinbieger von der Morper Straße können dann gemeinsam mit dem Geradeausverkehr und den Rechtseinbiegern auf „volle Scheibe“ fahren. Der Verzicht auf eine Pfeilschablone hat den Vorteil, dass die Fußgänger an der südlichen Furt bedingt verträglich zu den Linkseinbiegern sind. Sie könnten daher parallel Grün erhalten oder zumindest den Räumvorgang anschließen.

Die Situation für die Fußgänger parallel zur Hauptrichtung (Torbruchstraße) ist allerdings negativ. Die Grünzeiten an diesen Furten können nicht in ausreichender Länge geschaltet werden. Die Fußgänger über die Morper Straße können bei den erforderlichen Grünzeiten für den Fahrzeugverkehr und 70 s Umlaufzeit nur Freigaben von max. 8 s erhalten. Aufgrund der gesichert geführten Abbieger (SG AL/BL) müssen die beiden Fußgänger-Freigaben versetzt erfolgen. Die langen Furten erfordern Grün- und Räumzeiten von jeweils 14 s. Die Summe der Grün- und Zwischenzeiten für die Fußgänger E1 und E2 beträgt mehr als die halbe Umlaufzeit.

Die Fußgänger-Furten über die Torbruchstraße sollten mit 3 Signalgruppen ausgestattet werden. Nur so ist eine komfortablere Freigabe möglich. Die lange Furt erhält zwei getrennte Signalgruppen, Fx1 am Rand (Abgang) und Fx2 auf der Mittelinsel (Zugang). Die kürzere Furt kann nur eine Signalgruppe Fx3 erhalten. Da parallel zu den Fußgängern auch Einbieger freigegeben werden, sollten die Fußgänger-Signale am Rand und auf der Insel das gleiche Bild zeigen, um Missverständnisse bei den Fahrern auszuschließen.

Die angestrebte „Dreierlösung“ für die Fußgänger funktioniert in der Regel wie folgt: Zunächst erhält die Signalgruppe Fx2 auf der Mittelinsel Grün (Zugang), anschließend die kurze Furt Fx3. So können die Fußgänger über die Mittelinsel zum Rand gehen und die von der anderen Seite bis zur Mittelinsel. Die Grünzeit der kurzen Furt kann nun enden. SG Fx2 ist bereits abgeschaltet. Damit soll verhindert werden, dass jemand so spät die Furt betritt, dass er auf der Mittelinsel warten muss. SG Fx1 (Abgang) schaltet als letzte auf Rot, nachdem zuvor ein fester Versatz zu der kurzen Furt abgelaufen ist. So wird in der Regel sichergestellt, dass alle Fußgänger jeweils die Gesamtfurt in Ihrer Gehrichtung passieren können. Die Zugangssignale sollten nicht früher Grün erhalten als die Abgangssignale. Deshalb ist die genaue Reihenfolge der Einschaltungen nicht pauschal vorherbestimmbar.

Werden die beiden Furte nicht progressiv, sondern als Blöcke geschaltet, müssen die Signale an einer Furt am Rand und auf der Insel gleichzeitig beginnen bzw. enden. Wird der mögliche früheste Grünbeginn (lange Furt) geschaltet, sehen die Wartenden auf der gegenüberliegenden Seite das Grün zeigen des Abgangssignal ohne es nutzen zu können. Das kann zu Verwechslungen und ungewolltem Rotgehen führen.

Wird das späteste Grünende geschaltet, um einen komfortableren Abgang zu ermöglichen, zeigt das Zugangssignal zur Insel noch „Grün“, während der Abgang von der Insel bereits gesperrt ist. Fußgänger werden dazu verleitet bis auf die Insel zu gehen und müssen dort warten. Dies wird häufig als unangenehm empfunden (z. B. Spritzwasser bei Regen) und die Querenden versuchen, die gegenüberliegende Seite schnellstmöglich zu erreichen (auch bei Rot). Werden beide Furten gleichzeitig geschaltet, ergeben sich unnötige Kürzungen der Grünzeit.

Unter Verkehrssicherheitsaspekten ist neben den zu kurzen Fußgänger-Grünzeiten zu bemängeln, dass die Linksabbieger der Erschließungsstraße parallel mit der nördlichen Fußgänger-Furt Grün erhalten müssen. Bei getrennten Freigaben zweier Gegenrichtungen wird normalerweise angestrebt, jeweils nur die rechts anliegende Furt mit dem entsprechenden Fahrzeugstrom parallel freizugeben. Dies ist jedoch aufgrund der nur kurzen vorgegebenen Umlaufzeit nicht umsetzbar.

Aufgrund der langen Räumwege können die Fahrzeuge aus der Morper Straße (SG D) bei Grünbeginn noch auf die letzten räumenden Fußgänger treffen. Die Reihenfolge der Freigaben an den Signalgruppen C und D kann grundsätzlich auch gedreht werden. In diesem Fall würden aber die zahlreichen Abbieger aus der Morper Straße auf die gerade startenden Fußgänger treffen. Aufgrund der langen Furten führt dies zu längeren Störungen, als wenn sich die Fußgänger bereits in der letzten Räumphase befinden. Die Lösung ist daher sowohl hinsichtlich der Leistungsfähigkeit als auch hinsichtlich der Verkehrssicherheit schlechter als die zuerst genannte Lösung, zunächst SG C und dann erst SG D freizugeben.

Der Knoten erreicht in der Morgenspitze, Netzfall 1, die Qualitätsstufe „E“. Ursache sind eine Reihe von hohen Auslastungen:

Die Auslastung der von Norden kommenden Linksabbieger beträgt 100 % (SG AL). Die Grünzeit wurde daher um 1 s zulasten der von Süden kommenden Fahrzeuge erhöht. Die Auslastung beträgt nun 90 %. Der nach HBS auftretende Stau wurde daher vereinbarungsgemäß (s. Einleitung) entsprechend dem realen Verkehrsablauf auf 0 gesetzt.

Die Auslastung des von Süden kommenden Mischstroms (SG B, G + R) beträgt durch die Kürzung der Grünzeit um 1 s ebenfalls 90 %. Nur bei Störungen durch stärkeren Fußgängerverkehr beträgt die Auslastung ca. 100 %. Das vorhandene Fußgängeraufkommen ist jedoch nach den vorliegenden Informationen nicht sehr hoch.

Der Sättigungsgrad für den von Osten kommenden Mischstrom (SG D, G + R) beträgt 95 %. Er ist für die Einstufung des Knotens verantwortlich. Die Auslastung ist zwar hoch. Sie entspricht aber immer noch dem während der Spitzenzeiten in größeren Städten häufig anzutreffenden Zustand. In der Regel können alle Fahrzeuge während eines Umlaufs passieren. Dabei ist nicht auszuschließen, dass gelegentlich ein Fahrzeug aufgrund der auftretenden, stochastischen Schwankungen des Verkehrsaufkommens einen weiteren Umlauf warten muss. Ein ständig wachsender Rückstau entsteht jedoch im Normalfall nicht. Eine Verbesserung des Zustands durch eine Verlängerung der Grünzeit zulasten einer anderen Zufahrt ist jedoch nicht realisierbar, da auch hier relativ hohe Auslastungen bestehen.

Das Programm reicht daher mit einer geringen Modifikation für die auftretende Belastung noch aus. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht der Stufe „E“.

Während der Nachmittagsspitze steigt die Belastung in der nördlichen Zufahrt wesentlich an. Der Geradeausverkehr verdoppelt sich in etwa, die Anzahl der Linksabbieger (SG AL) nimmt um ca. 50 % zu. Die Auslastung der Linksabbieger beträgt aufgrund der verlängerten Grünzeit gegenüber dem Morgenspitzenprogramm ca. 90 %.

In allen anderen Richtungen nehmen die Verkehrsstärken ab. Die maximale Auslastung der anderen Ströme beträgt in allen Fällen weniger als 80 %. Der Knoten erreicht daher im Netzfall 1 am Nachmittag die Qualitätsstufe „B“.

Im Netzfall 2 steigt die Belastung des von Süden kommenden Verkehrs (SG B) morgens um ca. 120 Kfz/h. Ungünstig ist, dass die Zahl der Rechtsabbieger in die Morper Straße um mehr als das Doppelte zunimmt. Die Behinderungen des Geradeausverkehrs durch abbremsende Abbieger nehmen daher ebenfalls zu. Es kommt zu einer Überlastung (Auslastung > 100 %).

Zur Verbesserung der Situation muss die Grünzeit der von Osten kommenden Fahrzeuge (SG D) zugunsten der SG B um 2 s gekürzt werden. Obwohl die Anzahl der von Osten kommenden Linksabbieger leicht angestiegen ist, bleibt die Auslastung trotz Kürzung der Grünzeit noch immer unter 85 %.

Die Anzahl der von Norden kommenden Fahrzeuge verringert sich nur leicht. Die Auslastung der kritischen Linksabbieger in die Morper Straße (SG AL) beträgt noch immer 92 %. Da sich aber alle anderen Zufahrten ebenfalls nahe dem Sättigungsbereich, also bei 90 % Auslastung, befinden, ist die Kürzung anderer Grünzeiten zulasten der nördlichen Torbruchstraße nicht möglich.

Der Knoten erreicht aber für den Netzfall 2 während der Morgenspitze dennoch die Qualitätsstufe „D“.

Nachmittags steigt die Anzahl der von Norden (Torbruchstraße) kommenden Linksabbieger (SG AL) gegenüber der Morgenspitze leicht an. Sie entspricht Netzfall 1. Das Gleiche gilt für die von Osten kommenden Linksabbieger (SG D). In der südlichen Zufahrt nimmt die Anzahl der Rechtsabbieger ge-

ringförmig zu, dafür sinkt das Verkehrsaufkommen des Geradeausverkehrs. Es entspricht ebenfalls Netzfall 1.

Die höchste Auslastung mit knapp 90 % tritt, wie schon zuvor, für die von Norden (SG AL) und für die von Osten kommenden Linksabbieger (SG D) auf. Insgesamt erreicht der Knoten daher die Qualitätsstufe „B“. Voraussetzung ist weiterhin, dass das Fußgängeraufkommen über die östliche Furt gering bleibt. Andernfalls würde die ebenfalls gute Qualitätsstufe „C“ erreicht.

Zur Übersicht sind die Ergebnisse hinsichtlich der erreichten Qualitätsstufen zusammengefasst in der folgenden Tabelle dargestellt.

Ergebnisse unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Maßnahmen und der Annahme eines geringen Fußgängeraufkommens an der östlichen Furt:

Netzfall	QSV	Relevante Auslastung	Bemerkungen und Maßnahmen
1 - Mo	E	95 %	Änderung der Grünzeitverteilung SG AL + 1 s/SG B -1 s
1 - Na	B		Keine
2 - Mo	D	92 %	Änderung der Grünzeitverteilung SG B + 2 s/SG D -2 s
2 - Na	B		Keine

Erläuterung: QSV A - D 
 QSV E - F ($\leq 95\%$) 
 QSV F ($> 95\%$) 

QSV „F“ mit Auslastung $\leq 95\%$ = kein ständig wachsender Rückstau zu erwarten
 QSV „F“ mit Auslastung $> 95\%$ = ständig wachsender Rückstau, Überlastung

11.9 Knotenpunkt Ortsumgehung/Torbruchstraße

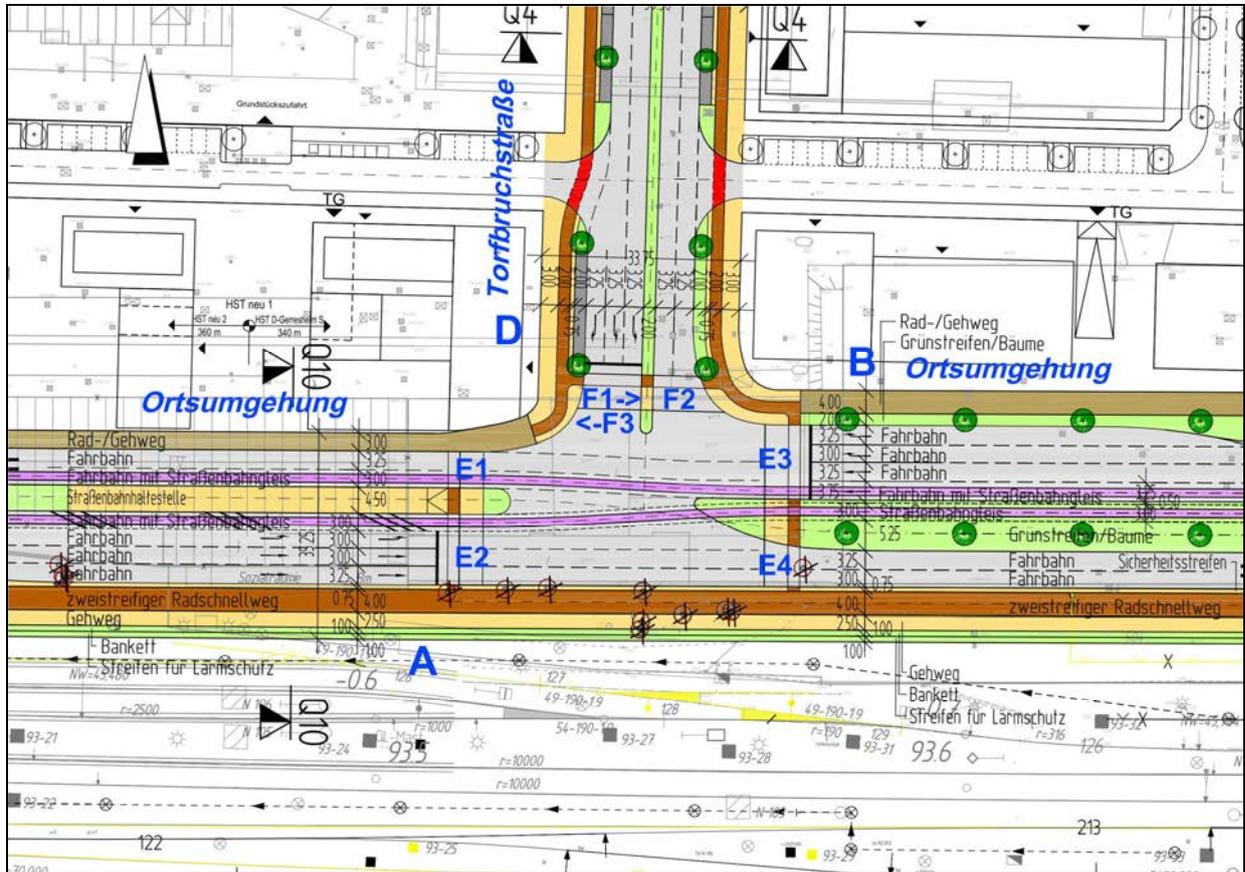


Abb. 70: Knotenpunkt Ortsumgehung/Torbruchstraße

11.9.1 Beschreibung des Knotenpunktes

Es handelt sich um eine neue Einmündung, die aufgrund des hohen Fahrzeugaufkommens signalisiert werden muss. In der Hauptrichtung, der Ortsumgehung verkehrt eine Straßenbahn in Mittellage. Die von Osten kommende Bahn fährt auf dem linken Fahrstreifen dieser Fahrbahn. In der westlichen Zufahrt befindet sich eine Haltestelle. Eine von Osten in die Haltestelle einfahrende und dort haltende Bahn blockiert daher den linken Fahrstreifen während der gesamten Haltestellenaufenthaltszeit. Die von Westen kommende Bahn fährt auf eigenem Gleiskörper.

In der nördlichen Zufahrt, der Torbruchstraße, enden zwei von Norden kommende Fahrstreifen. Sie weiten sich ca. 30 m vor dem Knoten zu einem dritten Fahrstreifen auf. Dieser steht den Rechtseinbiegern in die Ortsumgehung zur Verfügung. Die anderen beiden Fahrstreifen werden von den Linkseinbiegern genutzt. Durch die zweistreifige Führung können die Fußgänger an der östlichen Furt nicht parallel zu den Einbiegern freigegeben werden.

In der östlichen Zufahrt sind je 2 Fahrstreifen für die Rechtsabbieger und den Geradeausverkehr vorgesehen. Der von Osten kommende Fahrstreifen weitet sich hinter der Bahnquerung (Bahn wechselt zwischen Seiten- und Mittellage) auf zwei Fahrstreifen auf. Der Abstand zur Haltlinie am Knoten Ortsumgehung/Torbruchstraße beträgt ca. 120 m. Auf dem linken Fahrstreifen liegen die Gleise der Straßenbahn.

Der linke, der beiden Rechtsabbiegestreifen in die Torbruchstraße, beginnt sich ca. 65 m vor dem Knoten zu entwickeln, der zweite 15 m später, also 50 m vor der Haltlinie. Die nutzbare Länge der Fahrstreifen beträgt ca. 42 m (rechts) bzw. 58 m (links). Sie bieten damit Aufstellfläche für 16 Fahrzeuge bzw. für eine Belastung von ca. 810 Kfz/h. Durch das zweistreifige Abbiegen können die Fußgänger an der nördlichen Furt nicht gemeinsam mit den Fahrzeugen Grün erhalten.

In die westliche Zufahrt führt zunächst nur ein Fahrstreifen. Er beginnt sich ca. 120 m vor der Haltlinie aufzuweiten. Es entwickelt sich ein durchgehender Fahrstreifen für den Geradeausverkehr (rechts), ein zweiter Fahrstreifen für den Geradeausverkehr (Mitte) mit ca. 100 m Aufstelllänge und ein Fahrstreifen für die Linksabbieger mit ca. 90 m Aufstelllänge. Dies entspricht 15 Kfz/Umlauf bzw. 760 Kfz/h für die Linksabbieger.

Der Verflechtungsbereich von zwei auf einen Fahrstreifen beginnt für beide Richtungen jeweils ca. 75 m hinter dem Knoten, bezogen auf die jeweils hintere Fußgängerfurt.

Die Fußgängerfurt in der nördlichen Zufahrt ist durch eine Mittelinsel in zwei Furten mit je 10 m Länge geteilt.

Die westliche Furt wird durch eine 4,50 m breite Mittelinsel, die der Haltestellenbreite entspricht, geteilt. Die beiden Teilfurten weisen eine Länge von 12,25 m (südliche Furt, 3 Fahrstreifen und ein Gleis) bzw. 6,25 m (nördliche Furt, 2 Fahrstreifen und ein Gleis auf dem linken Fahrstreifen) auf.

Die östliche Furt wird ebenfalls durch eine breite Mittelinsel (Abschluss des Grünstreifens) in zwei Hälften getrennt. Durch die nördliche Teilfurt führen 4 Fahrstreifen und 2 Bahngleise. Die Furt weist eine Länge von 16,25 m auf. Die südliche Furt geht nur über zwei Fahrstreifen. Sie weist eine Länge von ca. 7 m auf.

11.9.2 Untersuchung der Leistungsfähigkeit

Aufgrund der geringen Belastung in der Hauptrichtung (Signalgruppen A und B) stellen die jeweils zwei Fahrstreifen für den Geradeausverkehr in beiden Richtungen auf den ersten Blick eine Überdimensionierung dar. In der westlichen Zufahrt sind die beiden Fahrstreifen für den Abfluss der zweistreifig geführten Linkseinbieger (SG DL) aus der Torbruchstraße erforderlich. In der östlichen Zufahrt führt der linke Fahrstreifen durch die gleichzeitige Nutzung von MIV und Bahn zu unnötigem Gefährdungspotenzial (Übersehen der Bahn beim Fahrstreifenwechsel, Rutschgefahr auf dem Gleis). Außerdem können wartende Fahrzeuge die Weiterfahrt der Bahn blockieren. Es müsste eine (signaltechnische) Frühbeeinflussung erfolgen, die sicherstellt, dass die Gleise bei Ankunft der Bahn geräumt sind und diese ungehindert über den Knoten in die Haltestelle einfahren kann.

Bei der Entwicklung eines Signalprogramms macht zunächst die Freigabe der Fußgänger Probleme. Ursachen sind die langen Furten und die vielen Feindlichkeiten aufgrund der zweistreifigen Führung der Abbieger von Norden und von Osten. Die Furt in der nördlichen Zufahrt kann nur gemeinsam mit dem parallelen Geradeausverkehr auf der Ortsumgehung (Signalgruppen A und B) Grün erhalten. Sie ist zu allen anderen Verkehrsströmen feindlich. Der Einfahrtsweg der Linksabbieger von Westen (AL) ist aus Sicherheitsgründen zu lang für eine parallele Freigabe. Die Rechtsabbieger von Osten (BR) werden auf zwei Fahrstreifen geführt und dürfen daher nur getrennt von den Fußgängern freigegeben werden.

Die nördliche Furt weist eine Gesamtlänge von ca. 22 m auf. Die Furt sollte mit mindestens drei Signalgruppen ausgestattet werden, um eine flexible Regelung zu ermöglichen:

- F1: Zugang vom westlichen Rand zur Mittelinsel
- F2: beide Signale der östlichen Furthälfte
- F3: Abgang von der Mittelinsel zum westlichen Rand

Durch eine entsprechende Staffelung kann die Freigabe optimiert werden. Zunächst erfolgt der Zugang von Westen zur Mittelinsel. Anschließend wird für diese Gehrichtung der Abgang und für die Gegenrichtung der Zugang zur Mittelinsel ermöglicht. Die von Osten nach Westen gehenden Fußgänger können noch ungehindert räumen, während die Linksabbieger von Westen (AL) bereits die östliche Furthälfte kreuzen.

Die Fußgängerfurten über die Ortsumgehung werden jeweils einzeln, mit zwei getrennten Signalgruppen freigegeben. Die beiden westlichen Furten (E1/E2) können noch relativ großzügige Grünzeiten von 30 s erhalten. Da für eine vollständige Querung beider Furten insgesamt 20 s erforderlich sind (Geschwindigkeit: 1,2 m/s), ist die Querung komfortabel und kann in einem Zug durchgeführt werden.

Die Signalisierung der östlichen Furt dagegen ist unzumutbar und wird aufgrund der langen Wartezeiten zu vielen Rotlicht-Missachtungen führen. Die südliche Furthälfte (E4) kann zweimal kurz Grün erhalten, jeweils zwischen den Freigaben der Signalgruppen A (westlicher Geradeausverkehr) und D (Linkseinbieger von der Torbruchstraße). Die zweite, nördliche Furt (E3) kann aufgrund ihrer Länge nur einmal im Umlauf freigegeben werden. Die Freigaben der beiden Furten müssen aber aufgrund der Randbedingungen so versetzt erfolgen, dass eine Querung der gesamten Ortsumgehung nicht in einem Zug möglich ist. Die Fußgänger müssen nach der Querung jeder Teilfurt, je nach Gehrichtung, Wartezeiten auf der Mittelinsel in Höhe von 25 s bis 30 s in Kauf nehmen.

Die Leistungsfähigkeitsuntersuchung ergab als höchsten Wert für die Morgenspitze im Netzfall 1 eine Auslastung von 82 % für die Rechtsabbieger in die Torbruchstraße (BR). Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht der Stufe „D“.

Nachmittags steigt die Belastung in fast allen Richtungen an. Es muss daher eine geringe Grünzeitverschiebung durchgeführt werden. Die Signalgruppen AL und D erhalten 1 - 2 s mehr Grün zulasten der Signalgruppen A und B. Grundsätzlich erreicht die Qualität des Verkehrsablaufs in beiden Belastungssituationen des Netzfalls 1 die Stufe „D“. Die Straßenbahn wird parallel zum Geradeausverkehr der Hauptrichtung bedient.

Auch im Netzfall 2 kann der Verkehr mit dem Morgenprogramm gut geregelt werden. Die maximale Auslastung erreicht SG BR mit 81 %. Die Qualität entspricht wie bei Netzfall 1 der Stufe „D“.

Nachmittags steigt die Auslastung der Linksabbieger (AL) auf 120 %. Die Qualität sinkt daher auf Stufe „F“. Um die Auslastung zumindest auf 90 % zu senken, müsste AL 4 s mehr Grün erhalten. Dies ist aber zulasten der SG BR realisierbar. Der Sättigungsgrad von SG BR steigt dadurch von 55 % auf 76%. Das Qualitätsniveau entspricht auch für diesen Fall der Stufe „D“.

Größere Grünzeitverlängerungen für den MIV sind nur zulasten der ohnehin schon schlecht bedienten Fußgänger möglich. Die beiden Fahrstreifen in der Hauptrichtung werden benötigt, um kürzeste Grünzeiten zu schalten.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass mit den entworfenen Signalprogrammen für den MIV immer ein zufriedenstellender Verkehrsablauf („D“) erreicht werden kann. Dennoch sind die Ergebnisse in keiner Weise zufriedenstellend. Aufgrund der vielen Einschränkungen, wie getrennte Freigaben von Fußgängern und Fahrzeugverkehr, ergibt sich eine ineffiziente Programmstruktur.

Durch eine einstreifige Führung der Rechtsabbieger in die Torbruchstraße wäre eine parallele Freigabe der Fußgänger an der Furt F1/2/3 möglich. Um die maximal 720 Rechtsabbieger in einer Stunde abzuwickeln, wäre eine Freigabezeit von 30 s erforderlich. Dies ist realisierbar, da die Fahrzeuge parallel zum Geradeausverkehr der Hauptrichtung und zu den Linksabbiegern aus der Torbruchstraße freigegeben werden könnten. Die Länge des Fahrstreifens für die Rechtsabbieger müsste mind. 80 m betragen.

Die Straßenbahn kann nur parallel zu dem parallelen Geradeausverkehr und den Rechtsabbiegern in die Torbruchstraße fahren. Drei der vier Fußgängerfurten über die Hauptrichtung sind zur Bahn feindlich. Günstiger wäre eine Führung, bei der die Furten über die Straße und über den Gleisbereich in zwei signalisierte Abschnitte aufgeteilt werden. Durch die Feindlichkeiten zu den Fußgängern und die langen Furten entstehen lange Reaktionszeiten im Falle einer Priorisierung der Bahn.

Als Maßnahme wird vorgeschlagen, den Rechtsabbieger von Osten in die Torbruchstraße auf einen Fahrstreifen zu reduzieren. Die Rechtsabbieger können dann parallel zum Geradeausverkehr und zu den Fußgängern (Nord) und zusätzlich einmal mit der Nebenrichtung (zusätzliches Signal) freigegeben werden. Der Fahrstreifen für die Rechtsabbieger müsste mindestens eine Länge von 80 m erhalten. Da sich der Fahrstreifen aus einer geplanten Busspur entwickelt, ist dies problemlos möglich.

Eine deutliche Leistungssteigerung wäre auch durch einen Verzicht auf die östlichen Fußgänger- und Radfahrerfurten zu erzielen. Dies ist jedoch im Hinblick auf die Anbindung der Radwege der Torbruchstraße an den Radschnellweg entlang der Ortsumgehung nicht wünschenswert.

Ergebnisse unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Maßnahmen:

Netzfall	QSV	Relevante Auslastung	Bemerkungen und Maßnahmen
1 - Mo	D	82 %	SG BR
1 - Na	D	90 %	SG D
2 - Mo	D	81 %	SG BR und SG D
2 - Na	D	90 %	SG AL

Erläuterung: QSV A - D 
 QSV E - F (≤ 95 %) 
 QSV F (> 95 %) 

QSV „F“ mit Auslastung ≤ 95 % = kein ständig wachsender Rückstau zu erwarten
 QSV „F“ mit Auslastung > 95 % = ständig wachsender Rückstau, Überlastung

11.10 Überwege und Straßenbahnkreuzung Bahnhof Gerresheim

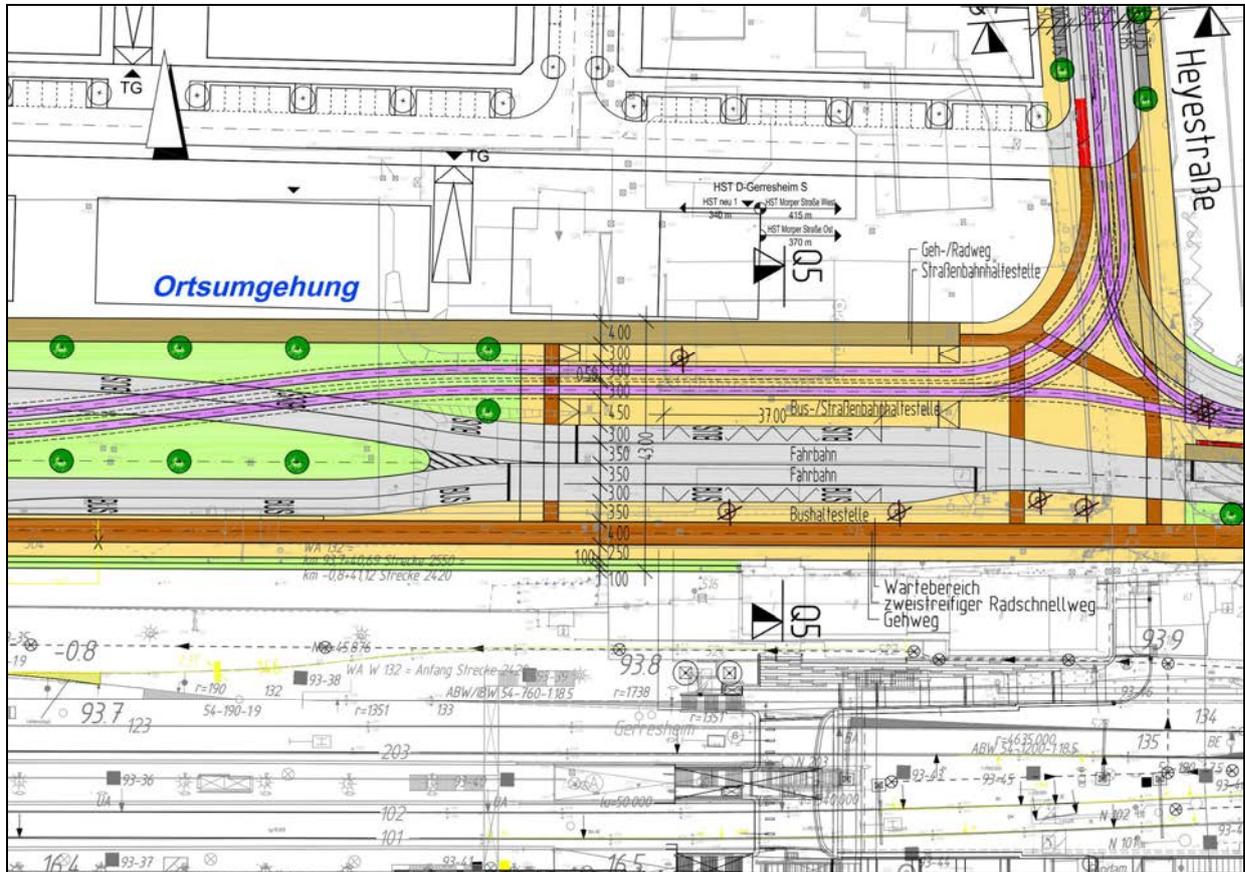


Abb. 71: Überwege und Straßenbahnkreuzung Bahnhof Gerresheim

11.10.1 Beschreibung des Knotenpunktes

Die aus der Heyestraße kommende Straßenbahn schwenkt vor dem Bahnhof Gerresheim nach Westen in die geplante Ortsumgehung ein und verläuft zunächst in Seitenlage auf der nördlichen Straßenseite.

In Höhe des Bahnhofs entsteht ein Verknüpfungspunkt für den öffentlichen Nahverkehr, an dem das Umsteigen zwischen Bahn, Straßenbahn und Bus mit kurzen Wegen ermöglicht wird. Die Ortsumgehung ist in diesem Bereich einstreifig. Neben jeder Richtungsfahrbahn befinden sich ein Busstreifen bzw. Bushaltestellen. Westlich des Haltestellenbereichs wechselt die Bahn von der Seiten- in die Mittel- lage. Östlich der Gleisquerung, die nur den Verkehr in Richtung Westen bzw. Torbruchstraße betrifft, befindet sich eine Fußgängerfurt. Sie weist eine Länge von 13 m auf. Eine Mittelinsel ist nicht vorgesehen. Die Signalisierung des Gleisbereichs in Verlängerung dieser Furt ist unabhängig von der Signalisierung des Straßenbereichs.

Weitere Furten sind östlich der Haltestellen in Richtung Heyestraße vorgesehen.

11.10.2 Untersuchung der Leistungsfähigkeit

Als Belastung der Ortsumgebung wurden die Prognosezahlen für die westliche Zufahrt des Knotens Ortsumgebung/Im Brühl, die der hier vorhandenen Belastung entsprechen, übernommen. Die folgenden Verkehrsbelastungen sind zu berücksichtigen:

Morgenspitze	Netzfall 1	Netzfall 2
Richtung Westen	1.050 Kfz/h	1.150 Kfz/h
Richtung Osten	528 Kfz/h	528 Kfz/h
Nachmittagsspitze	Netzfall 1	Netzfall 2
Richtung Westen	679 Kfz/h	741 Kfz/h
Richtung Osten	856 Kfz/h	960 Kfz/h

Die Fußgängerfurt hat eine Länge von 13 m. Da keine Mittelinsel vorgesehen ist, müssen Zwischen- und Grünzeiten (= 100 % Räumzeit) von 11 s geschaltet werden.

Die Bahnquerung betrifft nur die Richtung Westen fahrenden Fahrzeuge. Sie haben gegenüber der Bahn einen Räum-/Einfahrtsweg von ca. 85 m. Das ist sehr lang. Eine Bahnfreigabe mit Zwischen- und Grünzeiten erfordert ca. 23 s. Diese Zeit wird auch für eine Fußgängerfreigabe angesetzt. Zur Verkürzung der Zwischenzeiten wäre es günstiger, eine weitere Haltlinie kurz vor dem Gleisbereich anzulegen.

Bei einer Umlaufzeit von 70 s und einem Zeitbedarf von 23 s für die Bahn bleiben in jedem Umlauf 47 s für den Fahrzeugverkehr. Es wird davon ausgegangen, dass Fußgängerfreigaben immer parallel zu den Bahnfreigaben erfolgen, sodass nicht 2 Störungen in einem Umlauf auftreten. Auch die in etwas größerem Abstand östlich liegenden beiden Überwege werden synchron und nicht völlig unabhängig von dem westlichen Überweg und der Bahnquerung geschaltet.

Die Leistungsfähigkeit beträgt rd. 1.289 Kfz/h pro Richtung und Fahrstreifen. Bei einer Belastung von 972 Kfz/h wird eine Auslastung von 80 % erreicht. Dieser Wert wird nachmittags in keinem der beiden Netzfälle erreicht oder überschritten. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht daher der Stufe „A“.

Morgens dagegen ist die Belastung in beiden Netzfällen höher. Der Auslastungsgrad beträgt 81 % im Netzfall 1 und 89 % im Netzfall 2. Beide Situationen führen daher nicht zu einer Überlastung. Für beide Fälle bleibt die Qualität des Verkehrsablaufs auf Stufe „A“. Welche Qualität der Verkehrsablauf letztendlich erreicht, hängt wesentlich vom Bahntakt und der Frequentierung der Fußgängerfurten ab. Der berechnete Auslastungsgrad gilt für den Fall, dass in jedem Umlauf eine Anforderung erfolgt.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Bahnquerung mit einer guten Qualität geregelt werden kann.

Als Maßnahme wird vorgeschlagen, eine zusätzliche Haltlinie vor dem Gleisbereich anzuordnen. Dies würde die Reaktionszeit bei einem Bahneingriff verringern.

Die Furtlänge ließe sich über eine Mittelinsel verringern. Dies könnte unter Ausnutzung der westlich anschließenden Fahrbahnverschwenkung durch eine Verschiebung des Überwegs in Richtung Westen geschehen.

Ergebnisse:

Netzfall	QSV	Relevante Auslastung	Bemerkungen und Maßnahmen
1 - Mo	A	81 %	Keine
1 - Na	A	53 %	Keine
2 - Mo	A	89 %	Keine
2 - Na	A	57 %	Keine

Erläuterung: QSV A - D 
 QSV E - F ($\leq 95\%$) 
 QSV F ($> 95\%$) 

QSV „F“ mit Auslastung $\leq 95\%$ = kein ständig wachsender Rückstau zu erwarten
 QSV „F“ mit Auslastung $> 95\%$ = ständig wachsender Rückstau, Überlastung

11.11 Knotenpunkt Gubener Straße/Nach den Mauresköthen/Höherhofstraße

Im Netzfall 1 ist kein Ausbau des Knotens vorgesehen. Im Netzfall 2 wird die vorhandene Kreuzung durch einen Kreisverkehr ersetzt.

11.11.1 Netzfall 1



Abb. 72: Knotenpunkt Gubener Str./Nach den Mauresköthen/Höherhofstr. – Netzfall 1

Der vorhandene Knotenpunkt Gubener Straße/Nach den Mauresköthen/Höherhofstraße verfügt über keine Lichtsignalanlage. Der Straßenzug Gubener Straße/Nach den Mauresköthen ist bevorrechtigt. Eine Fußgängerquerungsstelle ist nur in der westlichen Höherhofstraße vorhanden.

11.11.1.1 Prüfung des bestehenden Ausbaus

Die Leistungsfähigkeit des bestehenden Knotens ohne Lichtsignalanlage wurde für den Netzfall 1 jeweils für die Morgen- und Nachmittagsspitze geprüft. Die Prüfung erfolgte mit Hilfe des Simulationsprogramms KNOSIMO. Das Ergebnis ist in der Anlage „Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte ohne LSA“ dargestellt. Der Knotenpunkt ist in der Morgen- und Nachmittagsspitze überlastet (Qualitätsstufe F).

11.11.1.2 Prüfung einer Ausstattung mit einer Lichtsignalanlage

Die östliche Höherhofstraße ist eine untergeordnete Zufahrt, deren Belastung während der Spitzenstunden mit 15 Kfz angenommen wird. Es ist daher im Mittel nur in jedem dritten Umlauf ein Fahrzeug vorhanden.

Eine Fußgängerfurt ist nur in der westlichen Höherhofstraße vorgesehen.

An dem Knoten tritt im Netzfall 1 eine wesentliche Belastungssteigerung gegenüber dem Bestand auf. Sie sinkt im Netzfall 2 wieder unter die aktuellen Belastungswerte.

Kritisch ist die nördliche Zufahrt. Hier sollen im Netzfall 1 auf einem Fahrstreifen morgens ca. 695 Rechtsabbieger und ca. 540 geradeaus fahrende Fahrzeuge abgewickelt werden. Nachmittags sind es 365 und 680 Kfz/h. Dazu sind bei einer 80 %igen Auslastung, die Spielraum für stochastische Schwankungen des Verkehrsaufkommens beinhaltet, überschlägig etwa 55 s Grünzeit erforderlich. Außerdem müssen die von Süden kommenden Linksabbieger bei dieser hohen Auslastung des Gegenverkehrs gesichert geführt werden. Im Netzfall 2 erübrigt sich die gesicherte Führung. Die Umlaufzeit von 70 s kann für den Netzfall 1 nicht gehalten werden.

Aufgrund der Verteilung der Fahrzeuge wäre in der nördlichen Zufahrt eine Rechtsabbiegespur zur Bewältigung des Verkehrsaufkommens erforderlich. Damit wird die Belastung zumindest während der Morgenspitze in etwa halbiert. Die vorhandene Eisenbahnbrücke über diese Zufahrt mit ihren Stützenreihen zwischen Fahrbahn und seitlichen Gehwegen lässt jedoch eine Fahrbahnaufweitung für einen zusätzlichen Fahrstreifen nicht zu.

Der in der westlichen Zufahrt vorgesehene Mischfahrstreifen für Linksabbieger und Geradeausverkehr ist bei der vorhandenen Belastungssituation zulässig. Der Geradeausverkehr aus dieser Zufahrt ist ebenso gering wie der Gegenverkehr. Dennoch sollten die beiden Zufahrten aus Sicherheitsgründen getrennt freigegeben werden. Die Verluste sind nicht sehr hoch, da die Freigabe der östlichen Zufahrt bei Einsatz einer verkehrsabhängigen Steuerung nur auf Anforderung erfolgt. Sie endet nach der Mindestfreigabezeit (5 s). Die Störungen der westlichen Zufahrt sind daher gering. Es wäre voraussichtlich eine verkehrsabhängige Einzelsteuerung sinnvoll. Die Umlaufzeit läge aber über 70 s.

Die Ausstattung des vorhandenen Knotenpunktes mit einer Lichtsignalanlage führt zu keiner leistungsfähigen Lösung.

11.11.1.3 Prüfung eines vorgezogenen Umbaus zum Kreisverkehr

Als Lösungsmöglichkeit für den im Netzfall 1 überlasteten Knotenpunkt wurde ein vorgezogener Ausbau als Kreisverkehr gem. dem Netzfall 2 untersucht. Da die Überlastung in der Morgenspitze nur auf die Verkehrsbeziehung von der Straße Nach den Mauresköthen in die Höherhofstraße Richtung Westen zurückzuführen ist, wurde in dieser Relation ein Bypass vorgesehen. Die Leistungsfähigkeit des Knotens wurde jeweils für die Morgen- und Nachmittagsspitze geprüft. Die Prüfung erfolgte mit Hilfe des Simulationsprogramms KREISEL zunächst für eine Version des Bypasses ohne signalisierten Überweg für Fußgänger und Radfahrer. Das Ergebnis ist in der Anlage „Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte ohne LSA“ dargestellt. Der Knotenpunkt erreicht in der Morgenspitze die Qualitätsstufe B und in der Nachmittagsspitze die Qualitätsstufe C.

Der vorgezogene Umbau des Knotenpunktes zum Kreisverkehr mit einem ergänzenden Bypass stellt damit einen gangbaren Weg zur Abwicklung der auftretenden Verkehrsmengen dar. Hierbei ist die westliche Zufahrt Höherhofstraße provisorisch an den Bestand anzuschließen.

11.11.2 Netzfall 2



Abb. 73: Knotenpunkt Gubener Str./Nach den Mauresköthen/Höherhofstr. – Netzfall 2

Die Leistungsfähigkeit des Knotens wurde für den Netzfall 2 jeweils für die Morgen- und Nachmittagspitze geprüft. Die Prüfung erfolgte mit Hilfe des Simulationsprogramms KREISEL zunächst für eine Version des Bypasses ohne signalisierten Überweg für Fußgänger und Radfahrer. Das Ergebnis ist in der Anlage „Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte ohne LSA“ dargestellt. Der Knotenpunkt weist in der Morgen- und Nachmittagspitze jeweils die Qualitätsstufe A auf.

11.11.3 Ergebnisse ohne LSA

Ergebnisse unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Maßnahmen:

Netzfall	QSV		Bemerkungen und Maßnahmen
Kreuzung			Maßnahmen s. o.
1 - Mo	F		
1 - Na	F		
Kreisverkehr			
1 - Mo	B		mit Bypass, ohne LSA
1 - Na	C		mit Bypass, ohne LSA
2 - Mo	A		mit Bypass, ohne LSA
2 - Na	A		mit Bypass, ohne LSA

Erläuterung: QSV A - D
 QSV E
 QSV F

11.11.4 Bypass mit LSA

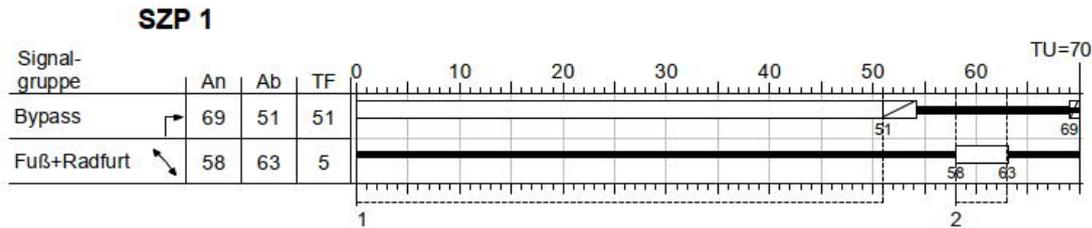
Zur sicheren Führung der Radfahrer und der Fußgänger ist im Bypass eine lichtsignalgeregelte Querung vorgesehen, die Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit des Kreisverkehrs hat. Hierfür wird der Bypass als einzelne, vom Kreisverkehr unabhängige Fahrbeziehung mit den gegebenen Randbedingungen für die Begutachtung betrachtet.

Maßgebend ist die morgendliche Spitzenstunde für den Netzfall 1 (695 Pkw-E/h). Der Netzfall 1 bedeutet Maximalbelastung auf der Abbiegebeziehung „Nach den Mauresköthen“ in Richtung „Höherhofstraße“.

Die Bewertung der Machbarkeit der Fußgängerfurt wird anhand der maximal möglichen Rückstaulänge bemessen. Maßgebend ist ein ungestörter Verkehrsfluss auf der Zufahrt des Kreisverkehrs „Nach den Mauresköthen“, womit die vorhandene Rückstaulänge durch die Länge des Rechtsabbiegerstreifens auf 38 m begrenzt ist.

Das Signalprogramm für die Fußgängerschutzanlage wurde nach RiLSA mit folgenden Rahmenbedingungen entworfen.

- Umlaufzeit 70 s.
- Die minimale Freigabezeit für Fußgänger beträgt 5 s.
- Die Zwischenzeiten beträgt 7 s.



Die Fußgängerschutzanlage ist mit Anforderungstaster ausgestattet, damit werden die Grünphasen für Fußgänger und Radfahrer nur bei Bedarf aktiviert.

Bewertung der Fälle:

- Morgenspitze Netzfall 1

MIV - SZP 1 (TU=70) - MON1 ByKrs- Morgenspitze Netzfall 1 mit Bypass

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _a [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>nk}	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	tw [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
	1		Bypass	51	52	19	0,743	695	13,514	1,935	1860	-	27	1382	0,503	5,298	0,617	6,163	10,362	62,172	A		
Knotenpunktsummen:								695						1382									
Gewichtete Mittelwerte:															0,503	5,298							
TU = 70 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																							

Die erforderliche Stauraumlänge L_x überschreitet die vorhandene Stauraumlänge um ca. 20 m.

Der Rückstau bei Maximalstau $N_{MS,95}$, der mit einer statistischen Sicherheit von 95 % nicht überschritten wird, erzeugt eine erforderliche Stauraumlänge L_x von 62 m, die länger ist als die vorhandene Stauraumlänge von 38 m.

Eine Verlängerung der Umlauf- oder Vorbehaltszeit bringt bei der Zuflussstärke der Morgenspitzenstunde keine Verbesserung. Die Dauer der Sperrzeit bei minimaler Freigabezeit führt zu einer Überschreitung der maximalen Rückstaulänge durch den Rückstau bei Maximalstau $N_{MS,95}$.

Die Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau N_{MS} von 6,1 Kfz liegt mit 36,6 m Stauraumlänge unter der vorhandene Stauraumlänge.

In den weiteren Belastungsfällen (Nachmittagsspitze Netzfall 1 und beide Spitzenstunden Netzfall 2) wird die vorhandene Stauraumfläche von der erforderlichen Stauraumlänge nicht überschritten.

- Nachmittagsspitze Netzfall 1

MIV - SZP NaN1-1 (TU=70) - NAN1 ByKrs- Nachmittag Netzfall 1 mit Bypass

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _a [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>nk}	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	tw [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
	1		Bypass	51	52	19	0,743	365	7,097	1,935	1860	-	27	1382	0,264	3,407	0,204	2,473	5,133	30,798	A		
Knotenpunktsummen:								365						1382									
Gewichtete Mittelwerte:															0,264	3,407							
TU = 70 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																							

- Morgenspitze Netzfall 2

MIV - SZP MoN2 (TU=70) - MON2 ByKrs- Nachmittag Netzfall 2 mit Bypass

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tf [s]	ta [s]	ts [s]	fa	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	tw [s]	NGE [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _s [m]	QSV	Bemerkung	
	1		Bypass	51	52	19	0,743	90	1,750	1,935	1860	-	27	1382	0,065	2,528	0,038	0,511	1,720	10,320	A		
Knotenpunktssummen:								90						1382									
Gewichtete Mittelwerte:															0,065	2,528							
TU = 70 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																							

- Nachmittagsspitze Netzfall 2

MIV - SZP MoN2 (TU=70) - NAN2 ByKrs- Nachmittag Netzfall 2 mit Bypass

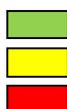
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tf [s]	ta [s]	ts [s]	fa	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	tw [s]	NGE [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _s [m]	QSV	Bemerkung	
	1		Bypass	51	52	19	0,743	30	0,583	1,935	1860	-	27	1382	0,022	2,381	0,012	0,164	0,849	5,094	A		
Knotenpunktssummen:								30						1382									
Gewichtete Mittelwerte:															0,022	2,381							
TU = 70 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																							

Eine LSA auf dem Bypass beeinträchtigt die Leistungsfähigkeit für den Kfz-Verkehr nicht. In der maßgebenden Morgenspitzenstunde des Netzfalls 1 überschreitet die erforderliche Stauraumlänge für den Rückstau bei Maximalstau $N_{MS,95}$ die vorhandene Stauraumlänge. Die Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau N_{MS} von 6,1 Kfz liegt mit 36,6 m Stauraumlänge unter der vorhandene Stauraumlänge. Für eine sichere Einschätzung der Auswirkungen des Bypasses mit lichtsignalisierter Fußgänger- und Radwegefurt wäre eine ergänzende Simulation empfehlenswert.

Ergebnisse unter Berücksichtigung einer LSA im Bypass:

Netzfall	QSV	Bemerkungen und Maßnahmen
1 - Mo	A	Eine LSA auf dem Bypass beeinträchtigt nicht die Leistungsfähigkeit für den Kfz-Verkehr, es wird allerdings im Bypass Rückstau verursacht, der den aktuell geplanten Rückstaubereich überstauen kann und damit die Hauptfahrbahn im Zulauf auf den Kreisverkehr behindert.
1 - Na	A	
2 - Mo	A	
2 - Na	A	

Erläuterung: QSV A - D
 QSV E
 QSV F



11.12 Knotenpunkt Torbruchstraße/Erschließungsstraße

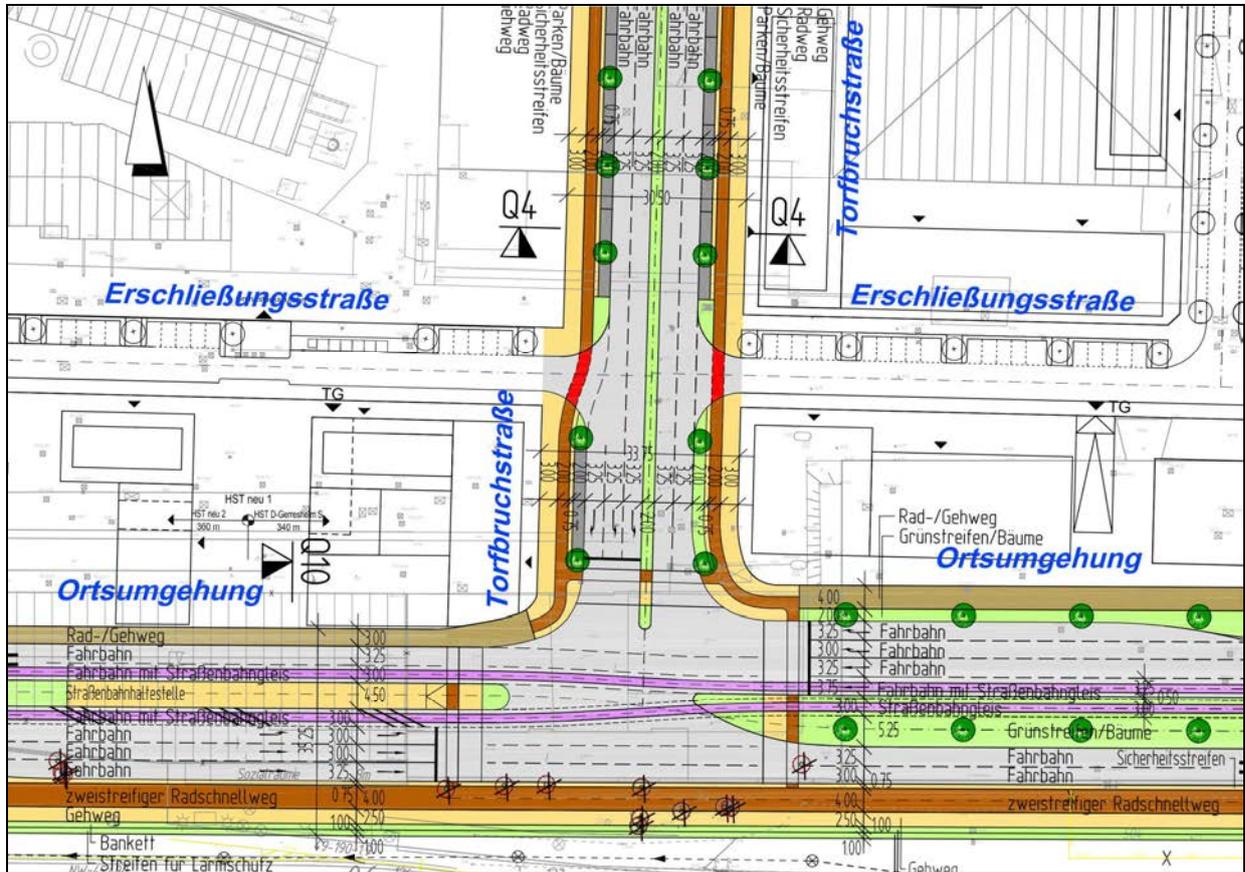


Abb. 74: Knotenpunkt Torbruchstraße/Erschließungsstraße (Planstraßen 3 und 10)

11.12.1 Beschreibung des Knotenpunktes

Bei dem geplanten Knoten handelt es sich um gegenüberliegende Einmündungen von Erschließungsstraßen (Planstraßen 3 und 10) in der verlängerten Torbruchstraße. Die Torbruchstraße weist einen durchgehenden Mittelstreifen auf. In den beiden Einmündungen ist jeweils nur ein Verkehr rechts rein/rechts raus möglich.

11.12.2 Untersuchung der Leistungsfähigkeit

Für den geplanten Knotenpunkt Torbruchstraße/Erschließungsstraße ist ein Betrieb ohne Lichtsignalanlage vorgesehen. Die Leistungsfähigkeit des Knotens wurde für die Netzfälle 1 und 2 jeweils für die Morgen- und Nachmittagsspitze geprüft. Die Prüfung erfolgte mit Hilfe des Simulationsprogramms KNOSIMO. Das Ergebnis ist in der Anlage „Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte ohne LSA“ dargestellt.

In der Morgenspitze wurde für den Netzfall 1 die Qualitätsstufe B und für den Netzfall 2 die Qualitätsstufe C erreicht. In der Nachmittagsspitze weist der Knotenpunkt in beiden Netzfällen die Qualitätsstufe B auf.

Ergebnisse:

Netzfall	QSV		Bemerkungen und Maßnahmen
1 - Mo	B		
1 - Na	B		
2 - Mo	C		
2 - Na	B		

Erläuterung: QSV A - D
 QSV E
 QSV F

11.13 Knotenpunkt Morper Straße/Erschließungsstraße (Planstraße 4)

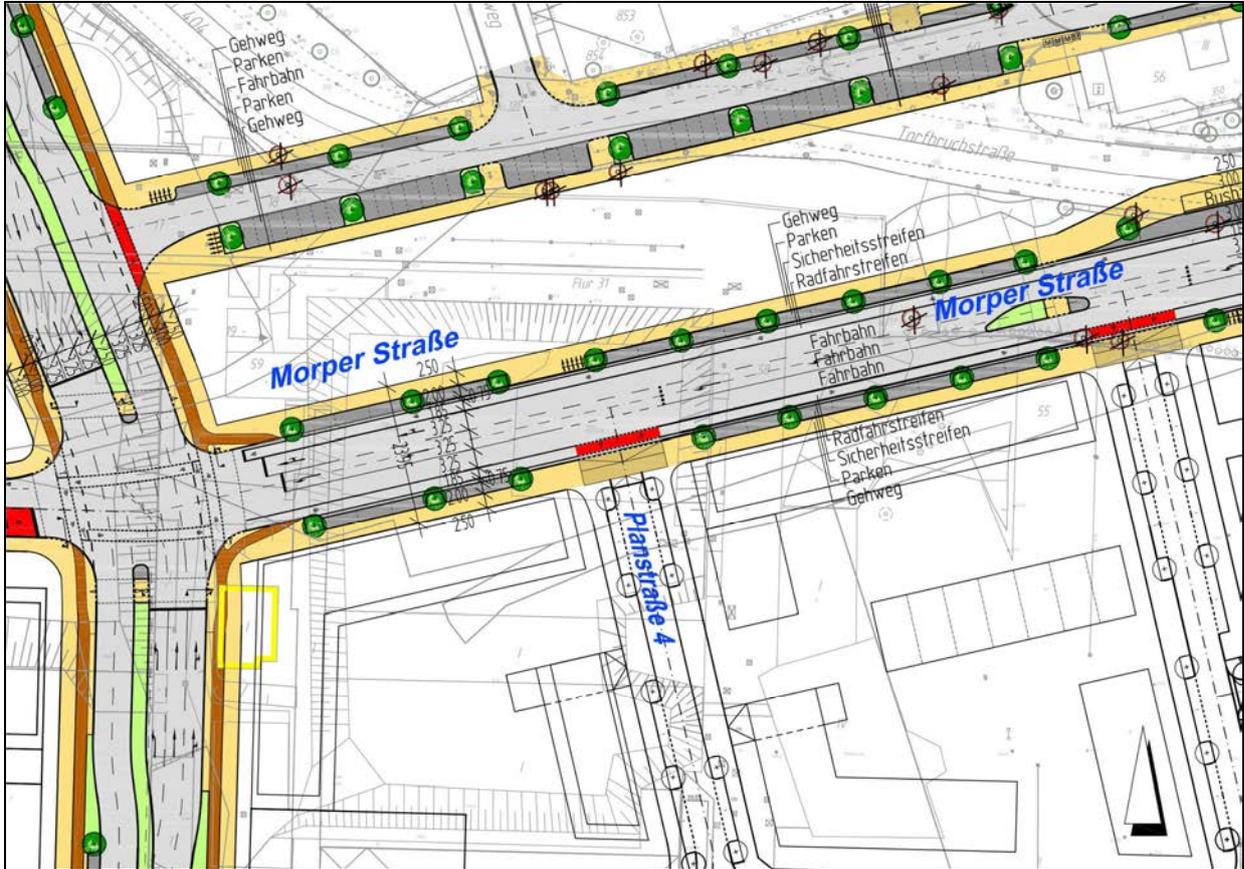


Abb. 75: Knotenpunkt Morper Straße/Erschließungsstraße (Planstraße 4)

11.13.1 Beschreibung des Knotenpunktes

Es ist vorgesehen, das geplante Heyequartier mit zwei Erschließungsstraßen an die verlängerte Morper Straße anzuschließen. Die westliche Erschließungsstraße ist die Planstraße 4. In der Morper Straße ist eine Linksabbiegespur geplant.

11.13.2 Untersuchung der Leistungsfähigkeit

Für den geplanten Knotenpunkt Morper Straße/Erschließungsstraße (Planstraße 4) ist ein Betrieb ohne Lichtsignalanlage vorgesehen. Die Leistungsfähigkeit des Knotens wurde für die Netzfälle 1 und 2 jeweils für die Morgen- und Nachmittagsspitze geprüft. Die Prüfung erfolgte mit Hilfe des Simulationsprogramms KNOSIMO. Das Ergebnis ist in der Anlage „Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte ohne LSA“ dargestellt.

In der Morgenspitze weist der Knoten für beide Netzfälle die Qualitätsstufe E auf, da der Verkehr aus der Erschließungsstraße aufgrund des starken stadteinwärts fahrenden Verkehrs auf der Morper Straße schlecht abfließen kann.

In der Nachmittagsspitze erreicht der Knotenpunkt im Netzfall 1 die Qualitätsstufe C und im Netzfall 2 die Qualitätsstufe D.

Durch die Lichtsignalanlagen der benachbarten Knotenpunkte Torbruchstraße/Morper Straße und Heyestraße/Morper Straße werden sich in beiden Richtungen auf der Morper Straße Fahrzeugpuls bilden, die eine Erhöhung der Kapazität zur Folge haben werden. Das HBS weist darauf hin, dass das Ausmaß dieser Kapazitätserhöhung mit den verfügbaren Berechnungsverfahren nicht abgeschätzt werden kann.

Ergebnisse:

Netzfall	QSV		Bemerkungen und Maßnahmen
1 - Mo	E		
1 - Na	C		
2 - Mo	E		
2 - Na	D		

Erläuterung: QSV A - D
 QSV E
 QSV F

11.14 Knotenpunkt Morper Straße/Erschließungsstraße (Planstraße 5)

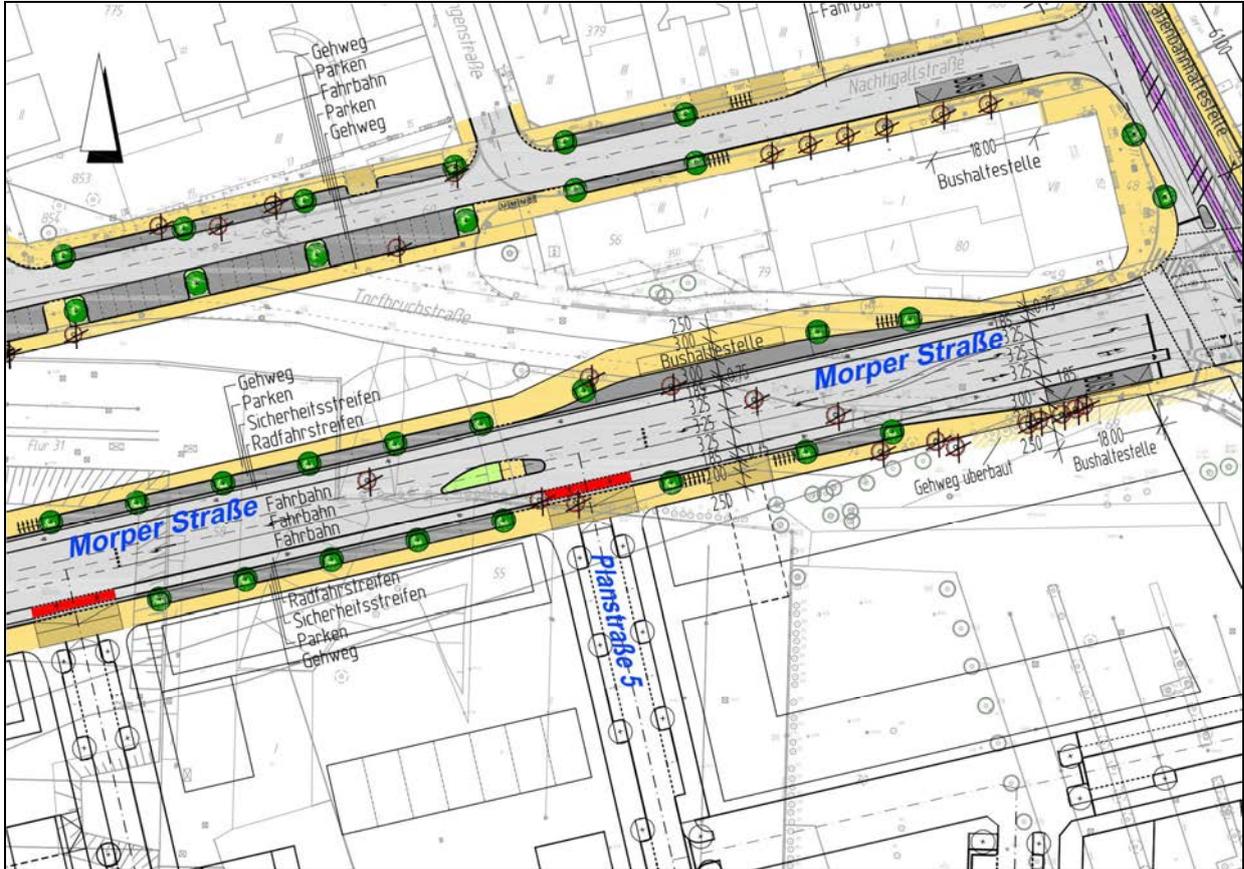


Abb. 76: Knotenpunkt Morper Straße/Erschließungsstraße (Planstraße 5)

11.14.1 Beschreibung des Knotenpunktes

Es ist vorgesehen, das geplante Heyequartier mit zwei Erschließungsstraßen an die verlängerte Morper Straße anzuschließen. Die östliche Erschließungsstraße ist die Planstraße 5. In der Morper Straße ist eine Linksabbiegespur geplant, die auch der Zufahrt zum Teilgebiet SO dient, welches als einziges direkt an die Morper Straße angebunden ist. Die Zufahrt liegt östlich der Einmündung der Planstraße 5. Die Linksabbiegespur ist gegenüber dem bisherigen Straßenentwurf zugunsten der neuen Linksabbiegespur in die Heyestraße gekürzt worden.

11.14.2 Untersuchung der Leistungsfähigkeit

Für den geplanten Knotenpunkt Morper Straße/Erschließungsstraße (Planstraße 5) ist ein Betrieb ohne Lichtsignalanlage vorgesehen. Die Leistungsfähigkeit des Knotens wurde für die Netzfälle 1 und 2 jeweils für die Morgen- und Nachmittagsspitze geprüft. Die Prüfung erfolgte mit Hilfe des Simulationsprogramms KNOSIMO. Das Ergebnis ist in der Anlage „Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte ohne LSA“ dargestellt.

In der Morgenspitze weist der Knoten in beiden Netzfällen die Qualitätsstufe D auf, da auch hier der Verkehr aus der Erschließungsstraße aufgrund des starken stadteinwärts fahrenden Verkehrs auf der Morper Straße schlecht abfließen kann.

In der Nachmittagspitze erreicht der Knotenpunkt in beiden Netzfällen die Qualitätsstufe C.

Durch die Lichtsignalanlagen der benachbarten Knotenpunkte Torbruchstraße/Morper Straße und Heyestraße/Morper Straße werden sich in beiden Richtungen auf der Morper Straße Fahrzeugpuls bilden, die eine Erhöhung der Kapazität zur Folge haben werden. Das HBS weist darauf hin, dass das Ausmaß dieser Kapazitätserhöhung mit den verfügbaren Berechnungsverfahren nicht abgeschätzt werden kann.

Ergebnisse:

Netzfall	QSV		Bemerkungen und Maßnahmen
1 - Mo	D		
1 - Na	C		
2 - Mo	D		
2 - Na	C		

Erläuterung: QSV A - D
 QSV E
 QSV F

11.15 Knotenpunkt Heyestraße/Erschließungsstraße (Planstraße 3)

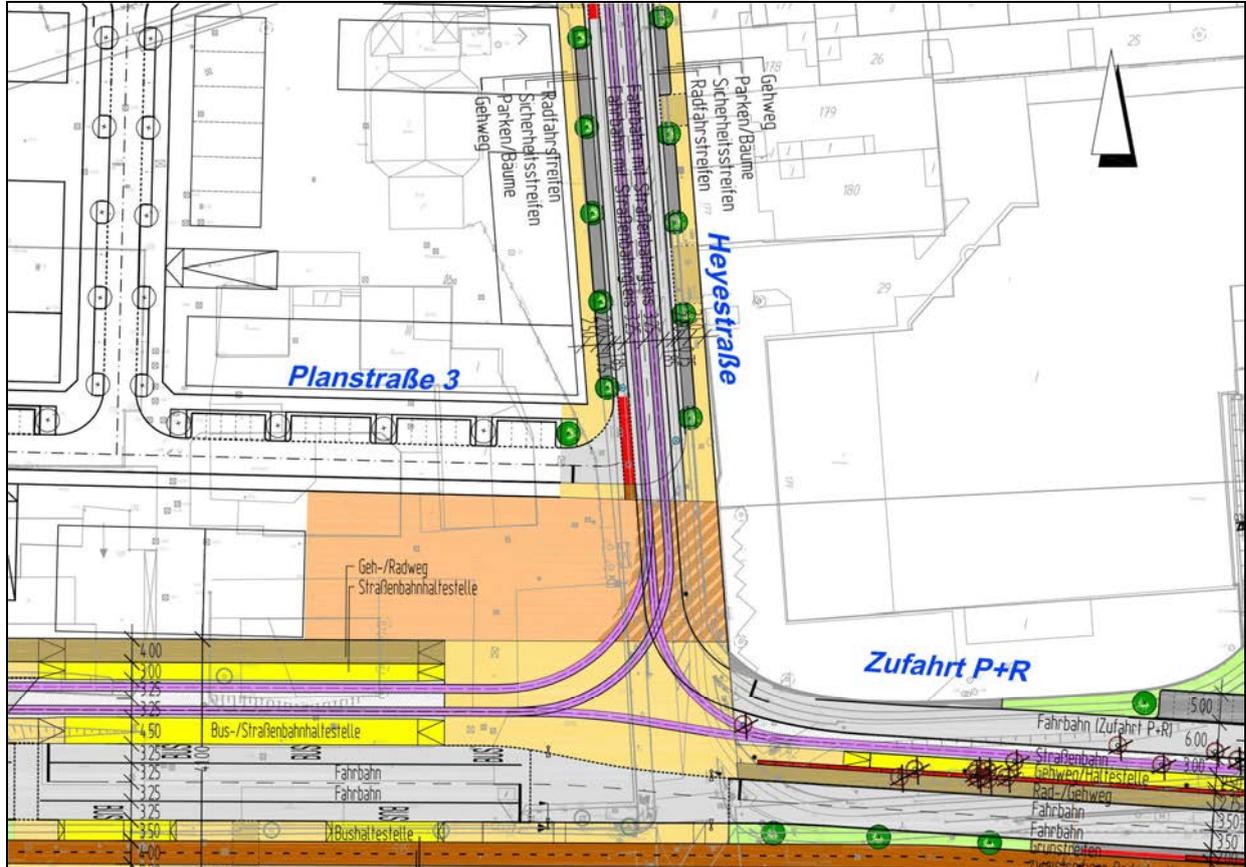


Abb. 77: Knoten Heyestraße/Erschließungsstraße (Planstraße 3)

11.15.1 Beschreibung des Knotenpunktes

Die Planstraße 3 verbindet die verlängerte Torfbruchstraße mit der Heyestraße und erschließt das geplante Heyequartier. Südlich der Einmündung der Planstraße 3 wird die Heyestraße als Aufpflasterung ausgebildet und dient nur der Zufahrt zum P+R-Platz sowie der Straßenbahn, die den Knoten zweigleisig in Nord-Süd-Richtung durchfährt. Eine Durchfahrt zur Ortsumgehung ist nicht möglich.

11.15.2 Untersuchung der Leistungsfähigkeit

Für den geplanten Knotenpunkt Heyestraße/Erschließungsstraße (Planstraße 3) ist ein Betrieb ohne Lichtsignalanlage vorgesehen. Die Leistungsfähigkeit des Knotens wurde für die Netzfälle 1 und 2 jeweils für die Morgen- und Nachmittagsspitze geprüft. Die Prüfung erfolgte mit Hilfe des Simulationsprogramms KNOSIMO. Das Ergebnis ist in der Anlage „Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte ohne LSA“ dargestellt.

Für die Simulation wurden die Straßenbahnen in Pkw-Einheiten umgerechnet. Für ein Straßenbahnfahrzeug des Typs NF 8U wird ein Umrechnungsfaktor von 2,5 Pkw-E angesetzt [29]. Da die Fahrzeuge in Doppeltraktion verkehren, erhöht sich der Ansatz auf 5 Pkw-E je Straßenbahnzug.

Werktags verkehren täglich 106 Züge je Richtung. In den Spitzenstunden sind es stündlich 6 Züge je Richtung, so dass für den Straßenbahnverkehr jeweils 30 Pkw-E in Nord-Süd- und Süd-Nord-Richtung angesetzt werden.

Für den P+R-Platz sind 157 Parkstände geplant. Da P+R-Anlagen vorrangig dem Pendlerverkehr dienen, weisen sie einen niedrigen Umschlaggrad von 1,0 bis 1,2 Fahrzeugen pro Tag und Parkstand auf. Für die Leistungsfähigkeitsuntersuchung wird der ungünstigere Umschlaggrad von 1,2 angesetzt.

157 Parkstände x 1,2 Kfz/Parkstand d = 188 Kfz/d gerundet: 190 Kfz/d

Die spezifische maßgebende Belastung an den Ein- und Ausfahrten von P+R-Anlagen beträgt gem. EAR 05 [30] für die Zufahrt 0,45 Kfz/h und Parkstand und für die Ausfahrt 0,50 Kfz/h und Parkstand.

Zufahrt:

Maßgebliche Belastung Zufahrt: 157 Parkstände x 0,45 = 71 Kfz/h

Die Zufahrt zum P+R-Platz ist über die Rampenstraße und die Heyestraße möglich. Da die Zufahrt von der Rampenstraße für Einpendler nach Düsseldorf günstiger liegt, ist zu erwarten, dass diese Zufahrt stärker frequentiert wird. Für die Zufahrt von der Heyestraße wird als Worst-Case-Szenario in der Morgen- und Nachmittagsspitzenstunde jeweils ein Anteil von 50 % angesetzt.

Zufahrt Heyestraße morgens: 71 Kfz/h x 0,50 = 35 Kfz/h

Zufahrt Heyestraße nachmittags: 71 Kfz/h x 0,50 = 35 Kfz/h

Ausfahrt:

Maßgebliche Belastung Ausfahrt: 157 Parkstände x 0,50 = 79 Kfz/h

Die Ausfahrt aus dem P+R-Platz ist nur über die Heyestraße möglich. In der Morgenspitze spielt der ausfahrende Verkehr nur eine untergeordnete Rolle. Als Worst-Case-Szenario wird dennoch ein Anteil von 50 % der maßgeblichen Belastung angesetzt. In der Nachmittagsspitze wird die maßgebliche Belastung zu 100 % berücksichtigt.

Ausfahrt Heyestraße morgens: 79 Kfz/h x 0,50 = 40 Kfz/h

Ausfahrt Heyestraße nachmittags: 79 Kfz/h x 1,00 = 79 Kfz/h gerundet 80 Kfz/h

Der Knoten weist für beide Netzfälle sowohl in der Morgenspitze als auch in der Nachmittagsspitze die Qualitätsstufe A auf.

Ergebnisse:

Netzfall	QSV		Bemerkungen und Maßnahmen
1 - Mo	A		
1 - Na	A		
2 - Mo	A		
2 - Na	A		

Erläuterung: QSV A - D QSV E QSV F

12 Maßnahmenkatalog

Knotenpunkt Torfbruchstraße/Dreherstraße:

Der vorhandene Knoten bleibt baulich erhalten. Es ist jedoch eine Anpassung der Lichtsignalsteuerung erforderlich.

Knotenpunkt Torfbruchstraße/Nach den Mauresköthen:

Der vorhandene Knotenpunkt wird im Zuge des geplanten Straßenbaus umgebaut. Eine Anpassung der Lichtsignalsteuerung ist ebenfalls erforderlich.

Knotenpunkt Heyestraße/Morper Straße:

Der vorhandene Knotenpunkt wird im Zuge des geplanten Straßenbaus umgebaut. Das ursprüngliche Vorhaben, die Spuren in der östlichen Zufahrt zugunsten von Radfahrstreifen zu reduzieren, ist nicht möglich. Hier muss es bei der vorhandenen Spuraufteilung bleiben. Eine Anpassung der Lichtsignalsteuerung ist erforderlich.

Knotenpunkt Morper Straße/Im Brühl:

Zur Abwicklung der prognostizierten Verkehre ist der vorhandene Knotenpunkt mit einer Lichtsignalanlage auszustatten und baulich um zusätzliche Abbiegespuren zu erweitern.

Knotenpunkt Im Brühl/Rampenstraße:

Der vorhandene Knotenpunkt wird im Zuge des geplanten Straßenbaus umgebaut und mit einer Lichtsignalanlage ausgestattet. Gegenüber der bisherigen Straßenplanung sind die Linksabbiegespuren aus westlicher und östlicher Richtung noch zu verlängern.

Knotenpunkt Vennhauser Allee/Rothenbergstraße/Glashüttenstraße:

Die Lichtsignalsteuerung des vorhandenen Knotens muss angepasst werden. Zur Erreichung einer ausreichenden Leistungsfähigkeit ist in Richtung Süden ein zweiter Fahrstreifen für den Geradeausverkehr (Mischnutzung der vorhandenen Rechtsabbiegespur) einzurichten.

Knotenpunkt Nach den Mauresköthen/Ortsumgehung:

Um im Netzfall 1 eine ausreichende Leistungsfähigkeit zu erreichen, sind Umbaumaßnahmen auch an der Einmündung des Zamenhofwegs sowie eine Anpassung der Straßenplanung erforderlich. Im Netzfall 1 sollte das Linksabbiegen aus Richtung Norden unterbunden und auf die Furt über die Straße Nach den Mauresköthen zwischen den Einmündungen der Ortsumgehung und des Zamenhofwegs verzichtet werden. Durch letztere Maßnahme kann die Haltelinie bis vor die Einmündung des Zamenhofwegs vorgezogen werden. Im Zamenhofweg ist eine kurze Linksabbiegespur vorzusehen.

Knotenpunkt Ortsumgehung/Torfbruchstraße:

Die Planung für diesen neuen Knotenpunkt ist dahingehend anzupassen, dass die Rechtsabbieger von Osten auf einen Fahrstreifen reduziert werden. Hierdurch reduziert sich auch die Furtlänge.

Überwege und Straßenbahnkreuzung Bahnhof Gerresheim:

Die Planung für diesen Bereich ist um eine zusätzliche Haltelinie vor dem Gleisbereich zu ergänzen.

Knotenpunkt Gubener Straße/Nach den Mauresköthen/Höherhofstraße:

Für den vorhandenen Knoten ist beim Weiterbau der Ortsumgehung in Richtung Westen im Netzfall 2 ein Umbau zum Kreisverkehr vorgesehen. Da mit dem vorhandenen Knoten die prognostizierten Verkehrsmengen im Netzfall 1 nicht abgewickelt werden können, wird vorgeschlagen, den Umbau zum Kreisverkehr vorzuziehen und bereits im Netzfall 1 zu realisieren. Im Netzfall 1 ist der Kreisverkehr noch

durch einen Bypass von Nord nach West zu ergänzen, der im Netzfall 2 zugunsten einer Bushaltestelle wieder entfallen kann.

Knotenpunkt Torfbruchstraße/Morper Straße/Erschließungsstraße:

In der Planung für diesen neuen Knotenpunkt sind gem. dem zweiten Entwurf Mittelinseln in der Torfbruchstraße zu berücksichtigen und die Bushaltestellen vom Knoten abzurücken.

Knotenpunkt Morper Straße/Erschließungsstraße (Planstraße 4):

Die vorliegende Planung des Knotenpunktes führt zu einer ausreichenden Leistungsfähigkeit. Es sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Knotenpunkt Morper Straße/Erschließungsstraße (Planstraße 5):

Die vorliegende Planung des Knotenpunktes führt zu einer ausreichenden Leistungsfähigkeit. Es sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Knoten Heyestraße/Erschließungsstraße (Planstraße 3)

Die vorliegende Planung des Knotenpunktes führt zu einer ausreichenden Leistungsfähigkeit. Es sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

13 Fazit

Für die geplante Neubebauung des Glashüttengeländes in Düsseldorf-Gerresheim wurden die künftigen Verkehrsmengen prognostiziert und auf das geplante Straßennetz umgelegt.

Im Untersuchungsgebiet kommt es durch die neue Erschließungsmaßnahme und die Änderung des Straßennetzes zu einem zusätzlichen Verkehrsaufkommen und einer teilweisen Verlagerung von Verkehrsströmen. An den vorhandenen Knotenpunkten treten teilweise wesentliche Belastungssteigerungen gegenüber dem aktuellen Zustand auf.

Für die Netzfälle 1 (Ortsumgehung Gerresheim mit provisorischem Anschluss an die Straße Nach den Mauresköthen) und 2 (Verlängerung der Ortsumgehung bis zur Höherhofstraße) wurde eine Leistungsfähigkeitsuntersuchung von Knotenpunkten durchgeführt. Für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlagen ist rechnerisch nur eine Durchführung von Leistungsfähigkeitsnachweisen für Festzeitsteuerungen möglich. Durch den zu erwartenden Einsatz von verkehrabhängigen Steuerungen wird es vor Ort zu besseren Verkehrsabläufen kommen, als theoretisch berechnet.

Für die Abwicklung der prognostizierten Verkehrsmengen ist die Umsetzung der im Maßnahmenkatalog aufgeführten Punkte erforderlich. Während der Verkehrsspitzenstunden kann es jedoch an einigen vorhandenen Knotenpunkten weiterhin – entsprechend dem Bestand – Überlastungen geben.

14 Verwendete Unterlagen

- [1] Amtliche Stadtkarte Düsseldorf
Vermessungs- und Katasteramt der Landeshauptstadt Düsseldorf

- [2] Straßennetzkarte Düsseldorf
Vermessungs- und Katasteramt der Landeshauptstadt Düsseldorf

- [3] Linienplan Düsseldorf – Meerbusch 2018
Fahrplanauskunft VRR Online
(https://www.vrr.de/fileadmin/user_upload/pdf/Stadtlinienplaene/Duesseldorf.pdf)

- [4] Radverkehrsnetz NRW
Ministerium für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen
(<http://radservice.radroutenplaner.nrw.de/rrp/nrwrvn/cgi?lang=DE&view=334386,5666565,360588,5690710>)

- [5] Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Köln 2006

- [6] Tabellenberichte zum Forschungsprojekt „Mobilität in Städten – SrV 2018“
in Düsseldorf (Verdichtete Lagen)
Technische Universität Dresden
Dresden 2019

- [7] Ergänzende Angaben des
Amtes für Verkehrsmanagement, Abt. 66/7
Landeshauptstadt Düsseldorf

- [8] Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung
Grundsätze und Umsetzung, Abschätzung der Verkehrserzeugung
Schriftenreihe der Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 42 – 2000
Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff

- [9] Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung
Programm-Handbuch Ver_Bau
Stand 2007
Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff

- [10] Ortsumgehung Gerresheim
Vorplanung 1. und 2. BA
Grontmij GmbH
Düsseldorf 2015

- [11] Ergänzende Angaben des
Amtes für Verkehrsmanagement, Abt. 66/6
Landeshauptstadt Düsseldorf

- [12] Ergänzende Angaben von
ISR Stadt + Raum GmbH & Co. KG
Haan 2014
- [13] Verkehrszählungen der Stadt Düsseldorf der Knotenpunkte
- Torfbruchstraße/Dreherstraße vom 11.06.2013
- Torfbruchstraße/Nach den Mauresköthen vom 21.10.2014
- Heyestraße/Morper Straße/Torfbruchstraße vom 11.06.2013
- Morper Straße/Im Brühl vom 21.10.2014
- Im Brühl/Rampenstraße vom 22.05.2007
- Vennhauser Allee/Rothenbergstraße/Glashüttenstraße vom 15.05.2012
- Zamenhofweg/Nach den Mauresköthen vom 25.06.2009
- Gubener Straße/Nach den Mauresköthen vom 25.06.2009
- Morper Straße/Quadenhofstraße/Portastrasse vom 16.06.1998
- Querschnittszählung Quadenhofstraße vom 18.11.2008
- Querschnittszählung Nach den Mauresköthen vom 05.03.2013
- [14] Untersuchung zur OU-Gerresheim
Differenzbelastungen
Stand 18. August 2015
Amt für Verkehrsmanagement
Landeshauptstadt Düsseldorf
- [15] Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Köln 2001
- [16] Signaltechnische Unterlagen der Knotenpunkte
- Heyestraße/Morper Straße/Owensstraße/Torfbruchstraße (75-01)
- Torfbruchstraße/Dreherstraße (75-02)
- Torfbruchstraße/Nach den Mauresköthen (75-10)
- Rothenbergstraße/Vennhauser Allee/Glashüttenstraße (83-02)
Amt für Verkehrsmanagement
Landeshauptstadt Düsseldorf
- [17] Richtlinien für Lichtsignalanlagen RiLSA
Lichtzeichenanlagen für den Straßenverkehr
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Köln 2015
- [18] Verkehrsmengenabschätzung für die Flächen
westlich der Düssel und Lager 61
Amt für Verkehrsmanagement, Abt. 66/6
Landeshauptstadt Düsseldorf
- [19] Ergänzende Angaben des
Schulamtes;
Landeshauptstadt Düsseldorf
- [20] Verkehrszählung Grundschule Am Litzgraben
Grontmij GmbH
Düsseldorf, 01.10.2009

- [21] Verkehrszählung „Nach den Mauresköthen“
Knotenpunkt Torbruchstraße/Nach den Mauresköthen
Baumarktzufahrt 1
Baumarktzufahrt 2
Leinfelder Ingenieure GmbH
Düsseldorf, 15.03.2016

- [22] Ergänzende Angaben des
Stadtplanungsamtes
Landeshauptstadt Düsseldorf

- [23] Stadtgebietsprofile – Stadtbezirke und Stadtteile
Amt für Statistik und Wahlen
Landeshauptstadt Düsseldorf

- [24] Bebauungsplan Nr. 07/007 „Glasmacherviertel“ Düsseldorf Gerresheim
Verkehrsgutachten
Sweco GmbH
Düsseldorf, Juli 2016

- [25] Bebauungsplan Nr. 07/007 „Glasmacherviertel“ Düsseldorf Gerresheim
Verkehrsgutachten
1. Ergänzung: Nachtigallstraße
Sweco GmbH
Düsseldorf, Juli 2016

- [26] Bebauungsplan Nr. 07/007 „Glasmacherviertel“ Düsseldorf Gerresheim
Verkehrsgutachten
2. Ergänzung
Sweco GmbH
Düsseldorf, Juni 2017

- [27] Bebauungsplan Nr. 07/007 „Glasmacherviertel“ Düsseldorf Gerresheim
Verkehrsgutachten
3. Ergänzung
Sweco GmbH
Düsseldorf, Februar 2020

- [28] Leistungsfähigkeitsuntersuchung Knotenpunkt Morper Straße / Heyestraße
Amt für Verkehrsmanagement
Landeshauptstadt Düsseldorf
Düsseldorf, 23.06.2017

- [29] Verkehrsqualitätsstufenkonzepte für Hauptverkehrsstraßen mit straßenbündigen Stadt-/
Straßenbahnkörpern
Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen
Verkehrstechnik Heft V 182
Bundesanstalt für Straßenwesen
Bergisch Gladbach 2009

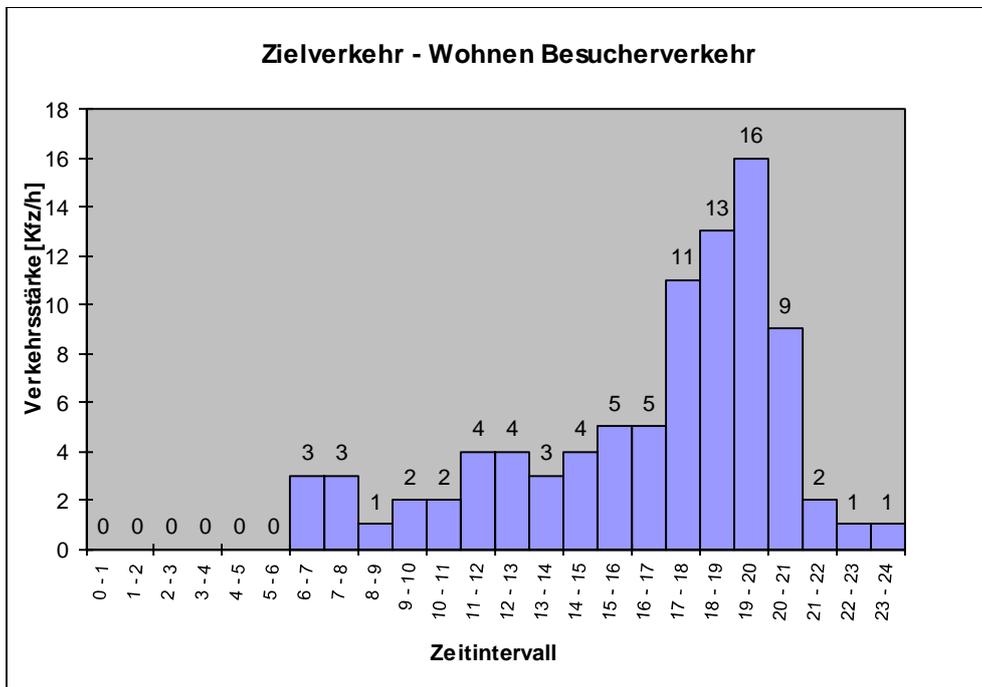
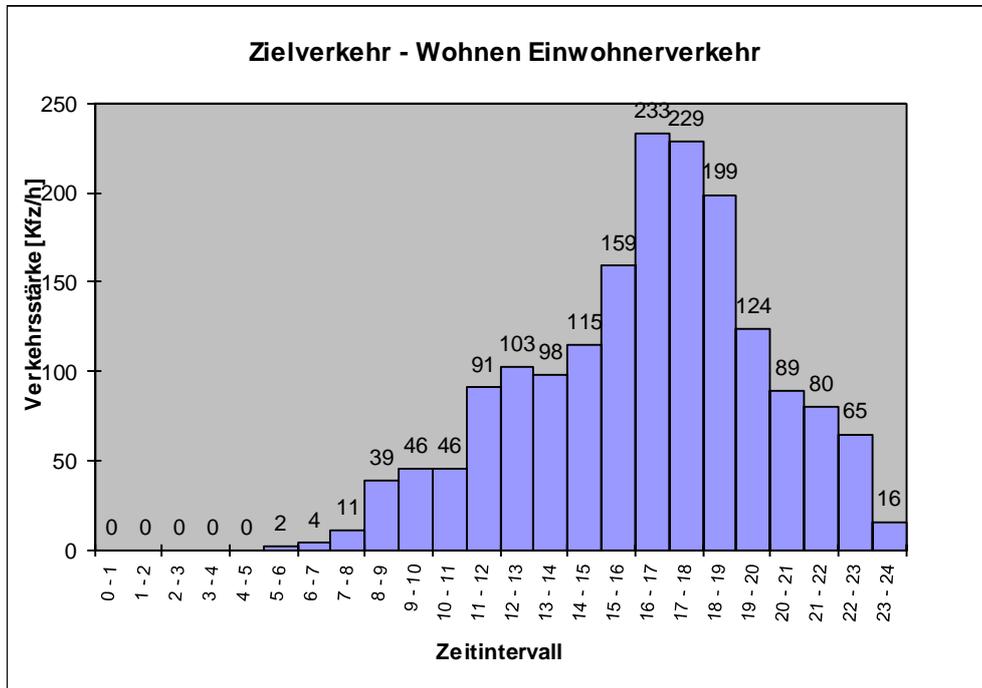
- [30] Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs EAR 05
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Köln 2005

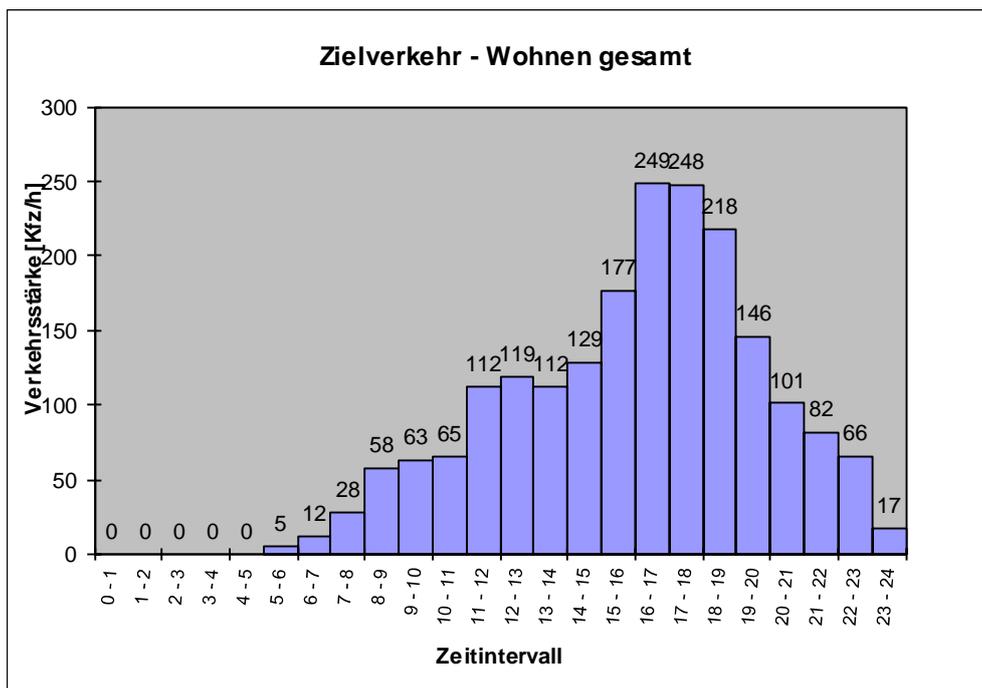
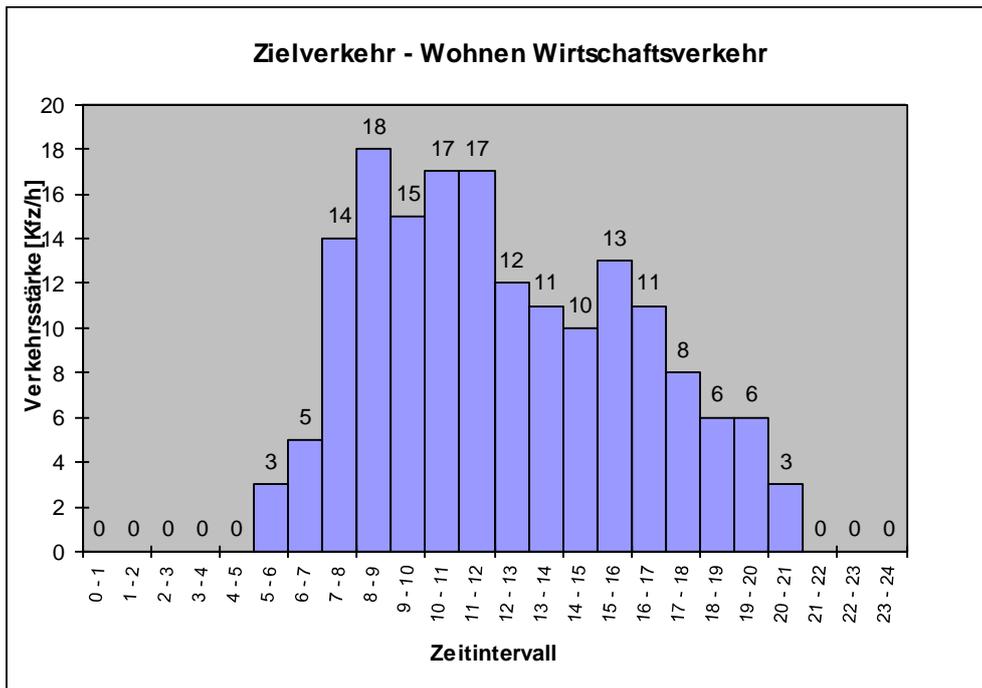
Anlage 1

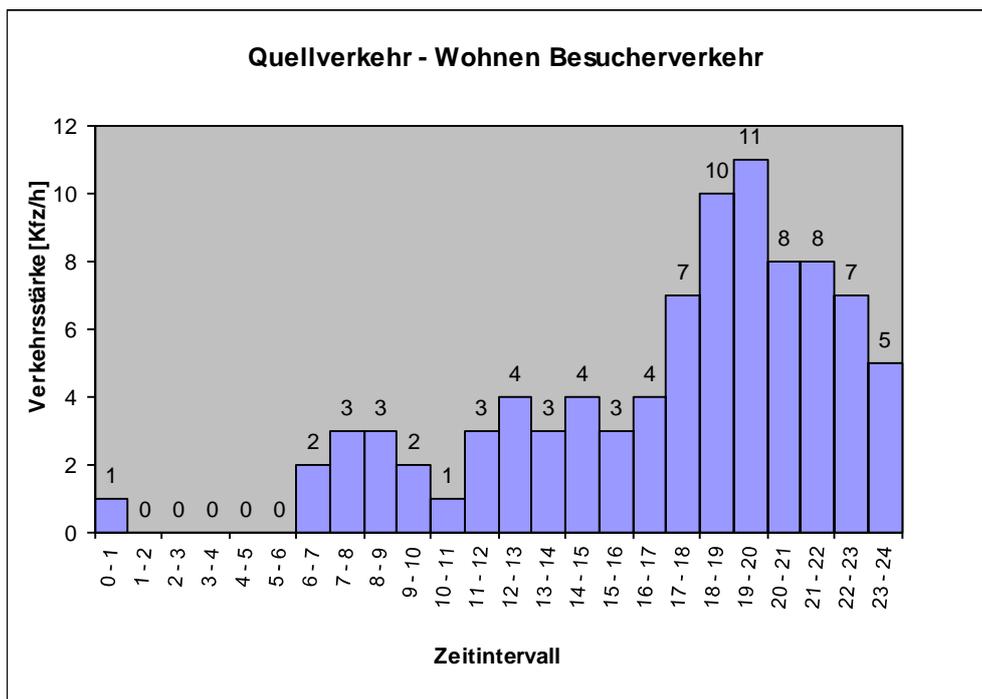
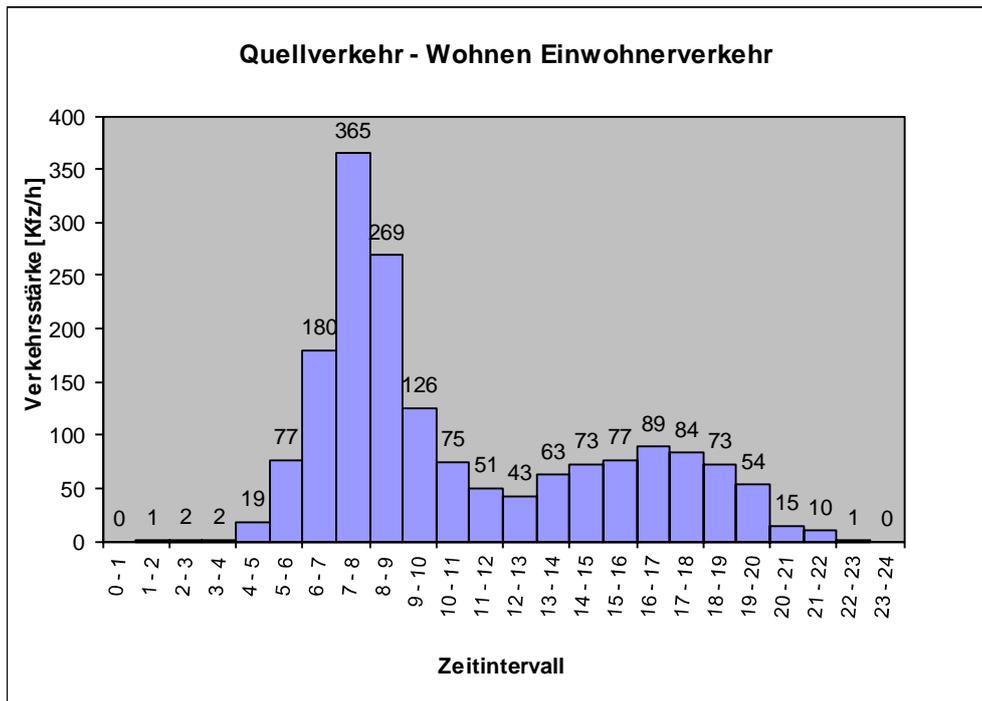
Tagesganglinien

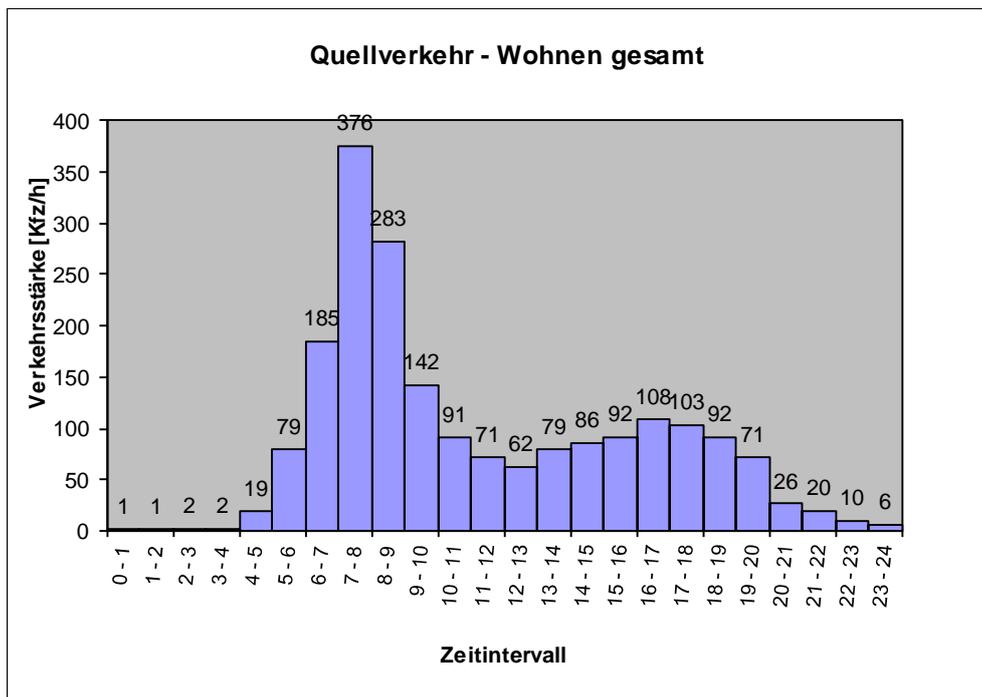
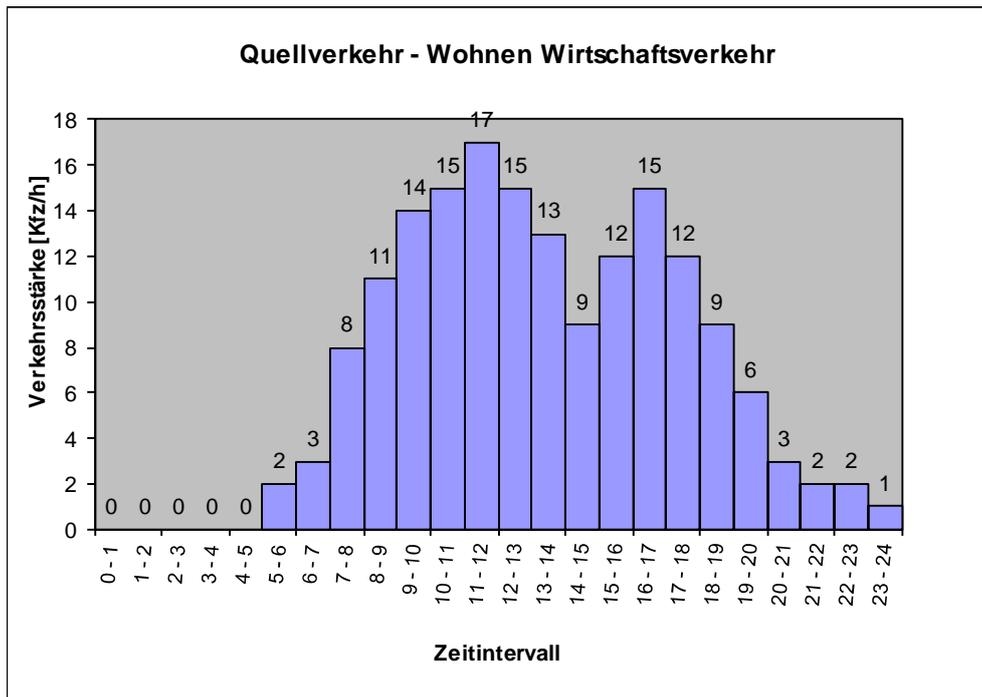
1	Wohnen	2
2	Kindertagesstätte	6
3	Büronutzung	10
4	Arztpraxen	14
5	Dienstleistungen	18
6	Gastronomie	22
7	Hotel	26
8	Einzelhandel	30
9	Schule	35
10	Summe aller Nutzungen	39
10.1	Summe aller Nutzungen – Heyequartier	40
10.2	Summe aller Nutzungen – Düsselpark Nord-West	41
10.3	Summe aller Nutzungen – Düsselpark Nord-Ost	42
10.4	Summe aller Nutzungen – Düsselpark Süd	43
10.5	Summe aller Nutzungen – Düsselpark	44
10.6	Summe aller Nutzungen – Torfbruchstraße	45
10.7	Summe aller Nutzungen – Anbau Bunker	46

1 Wohnen

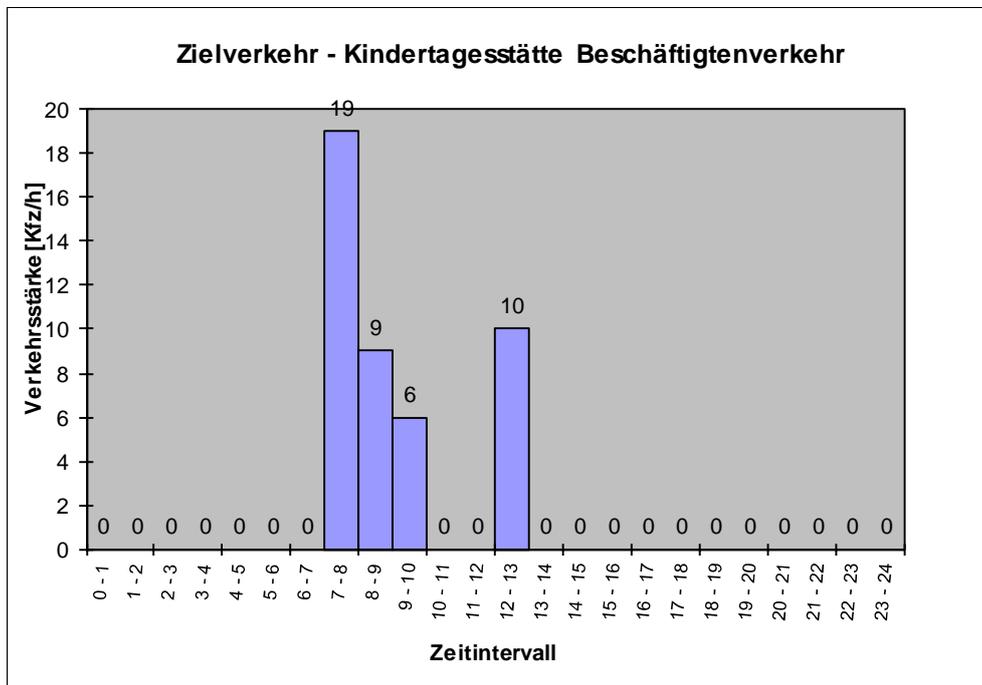
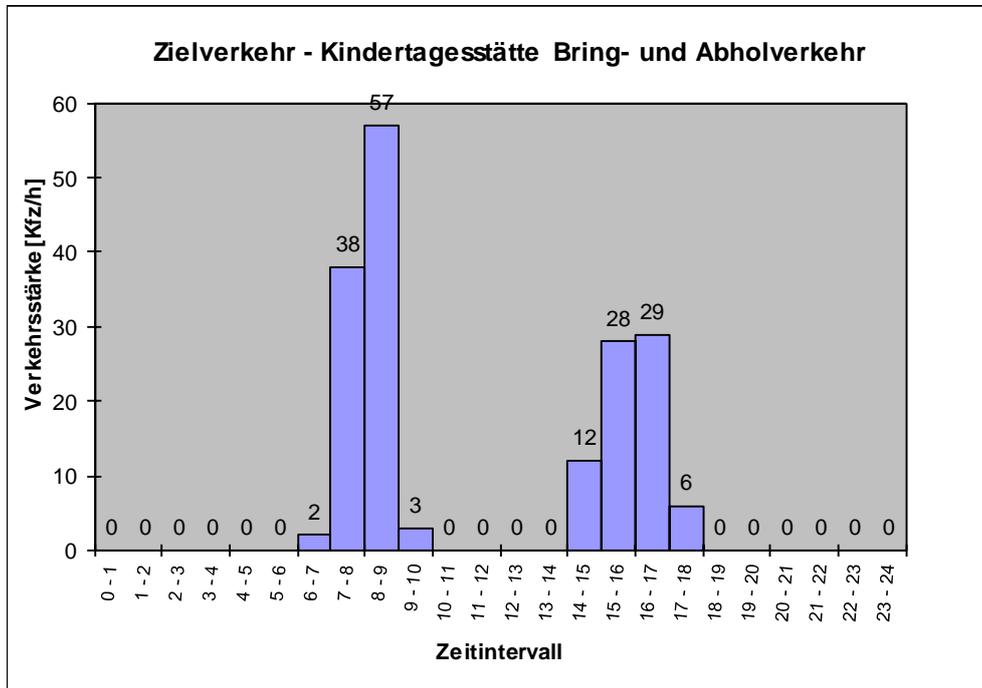


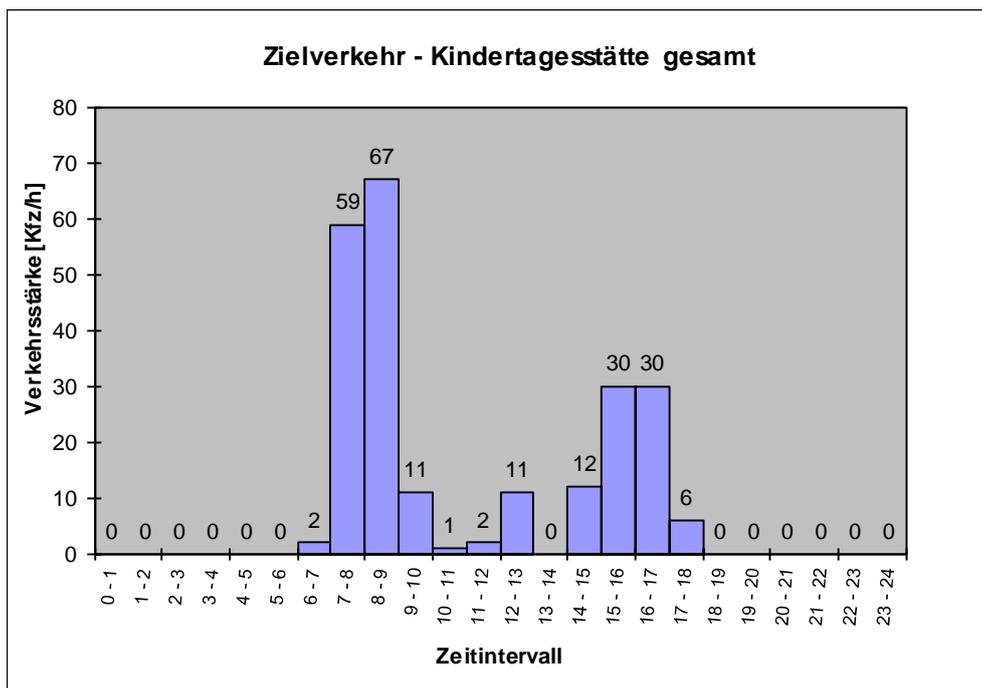
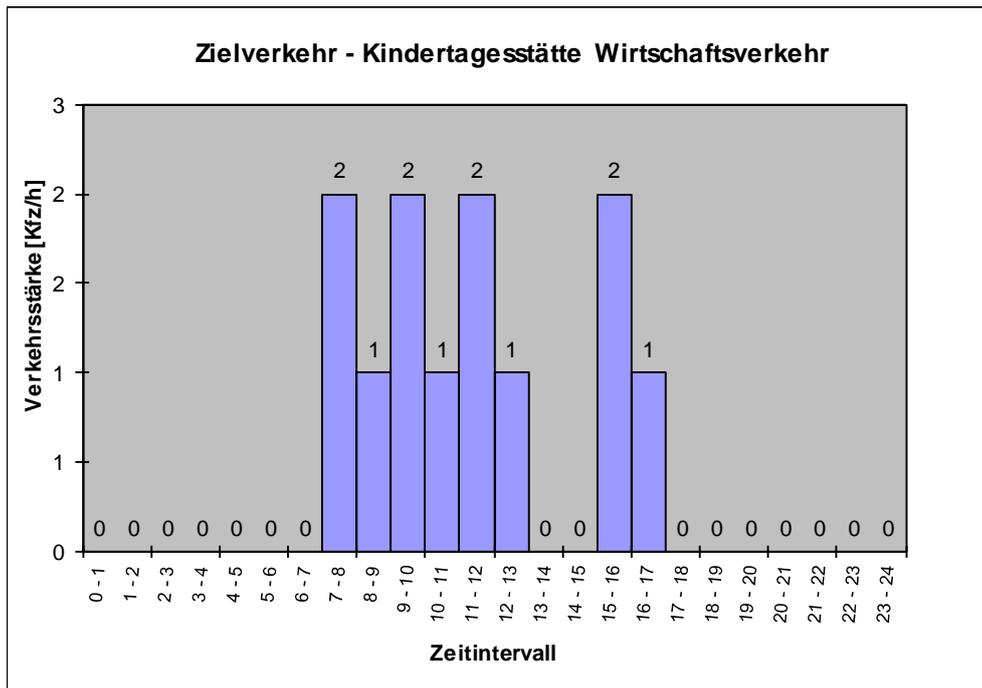


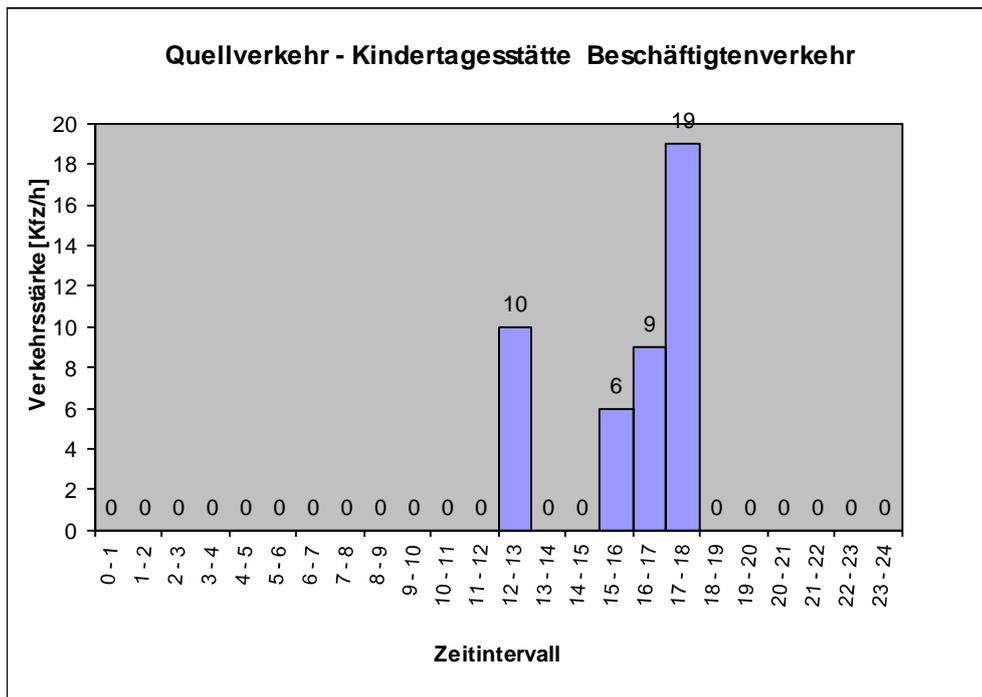
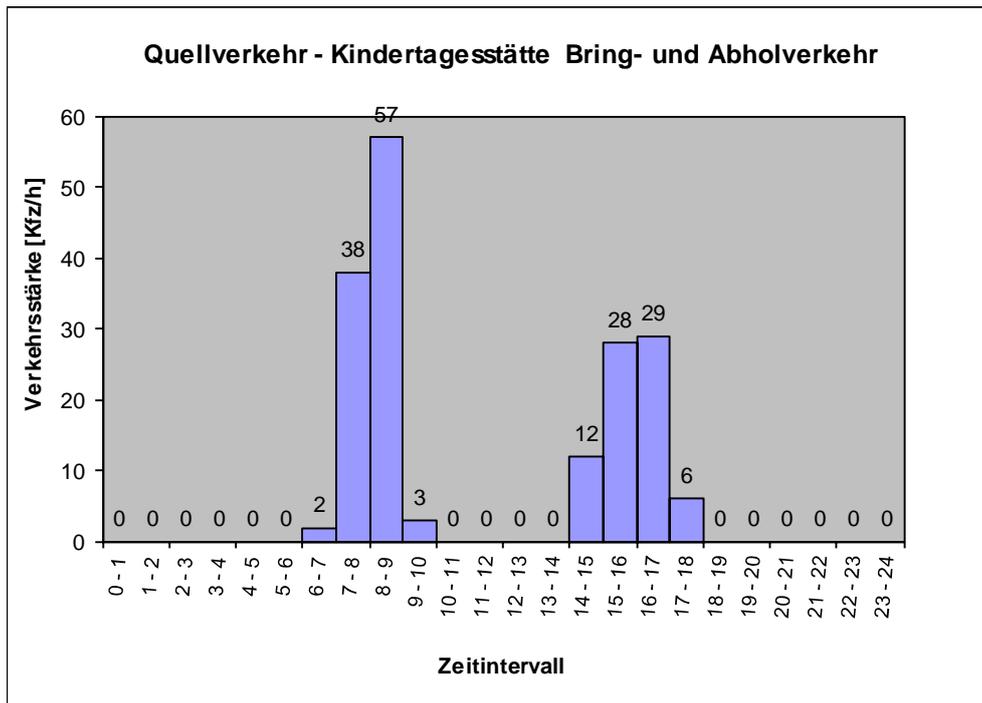


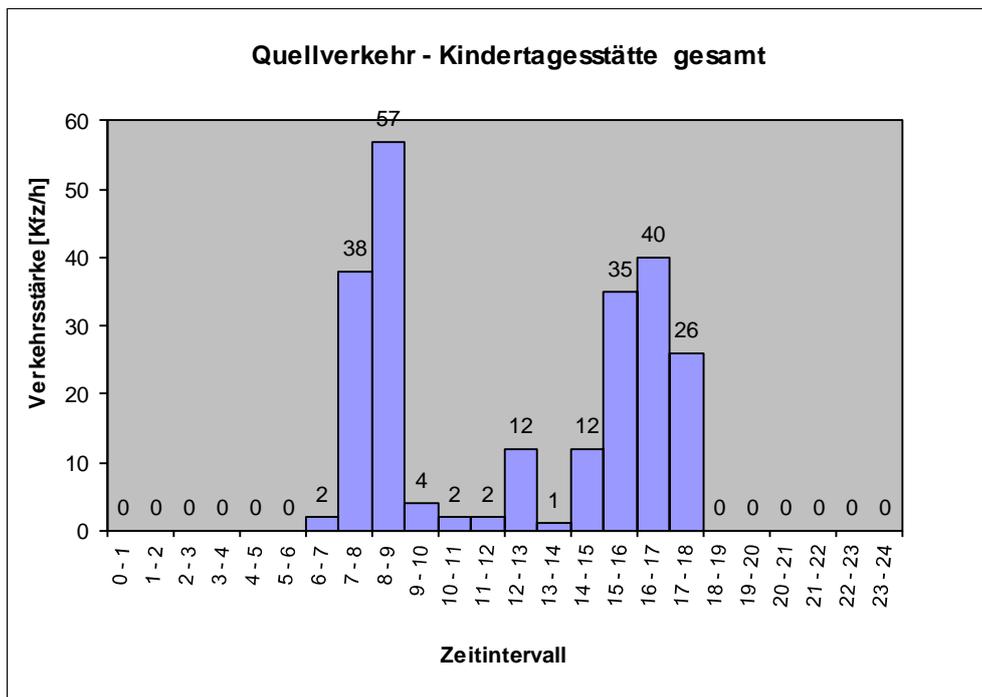
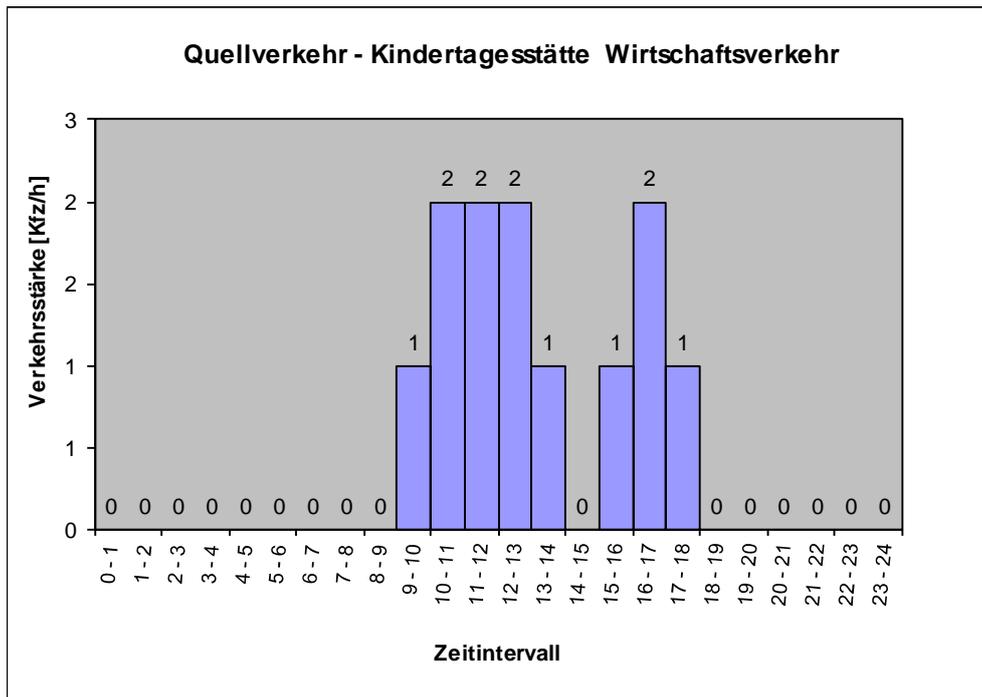


2 Kindertagesstätte

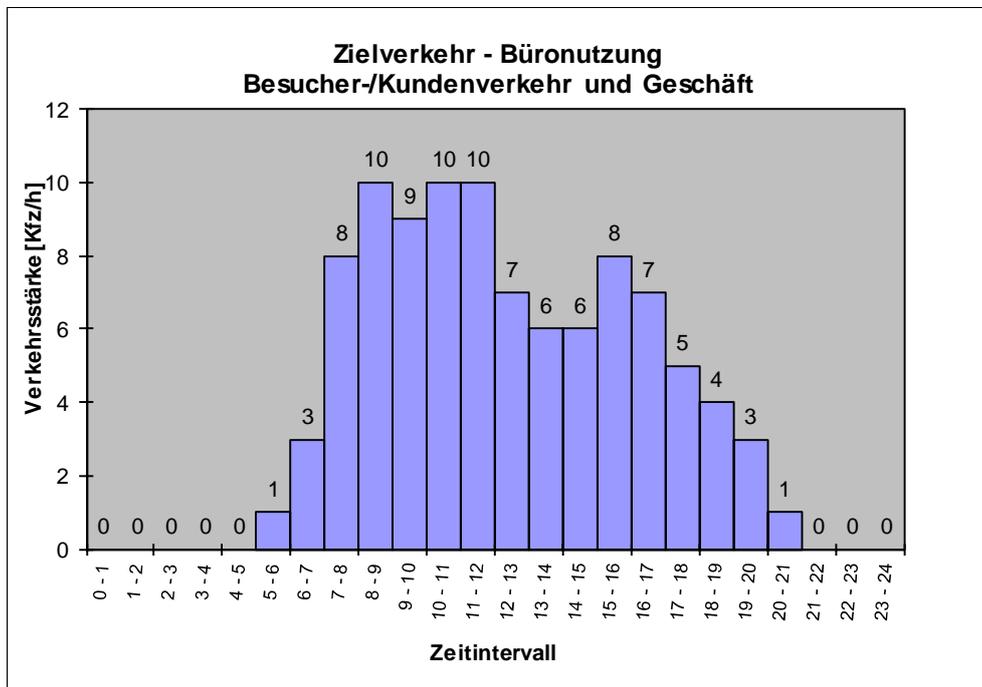
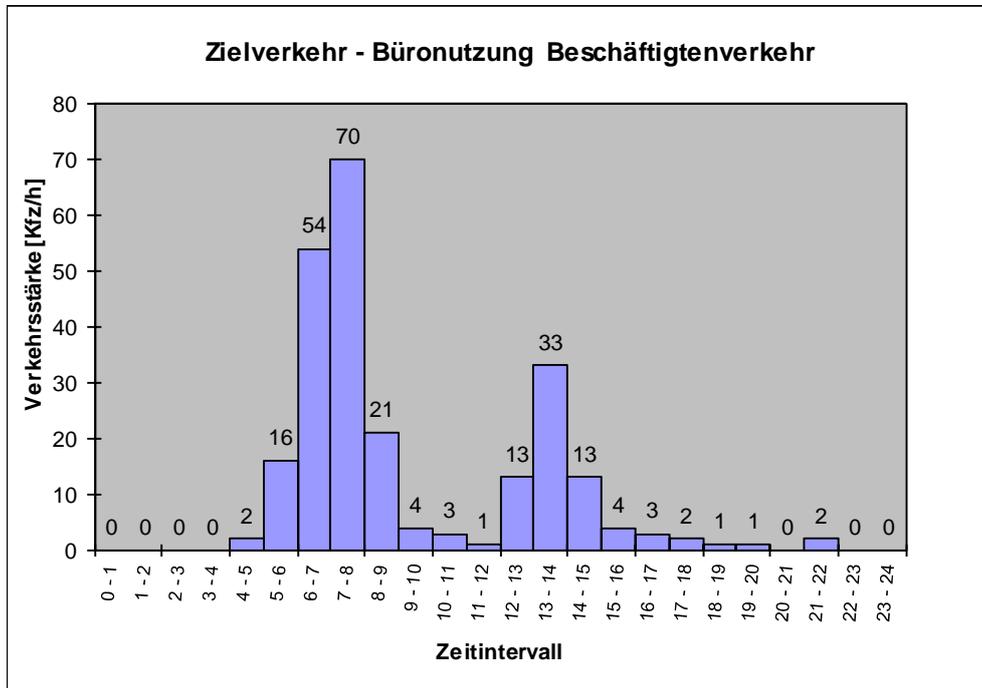


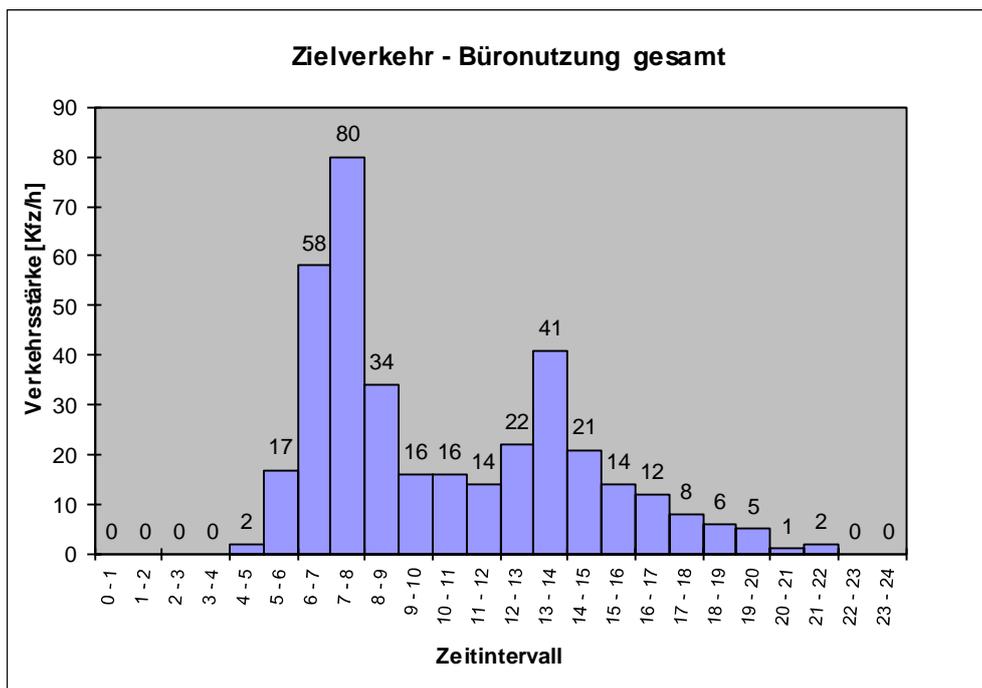
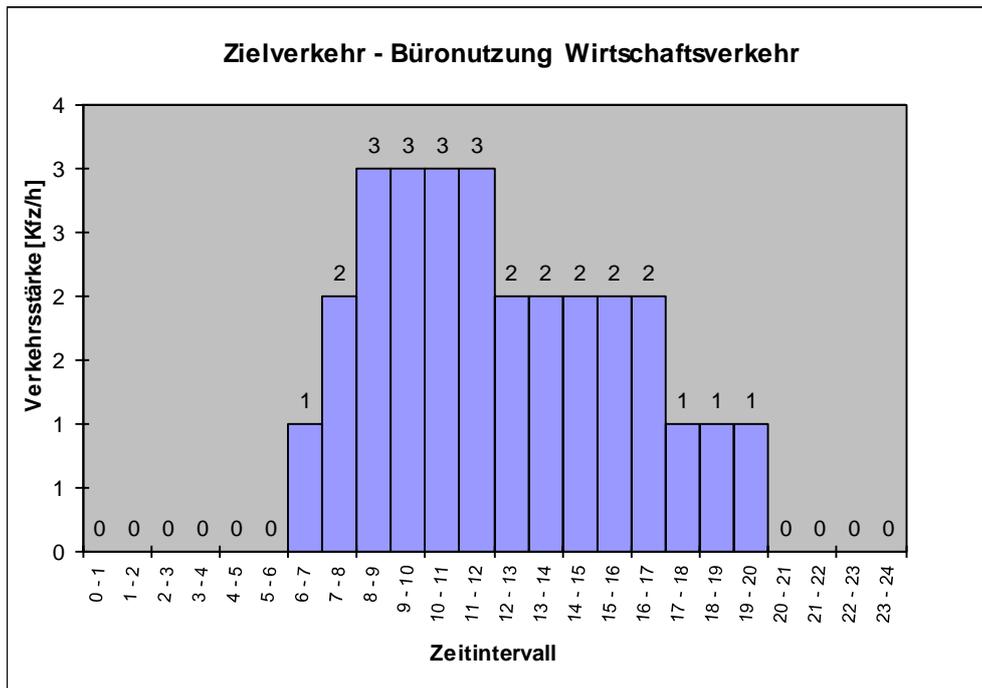


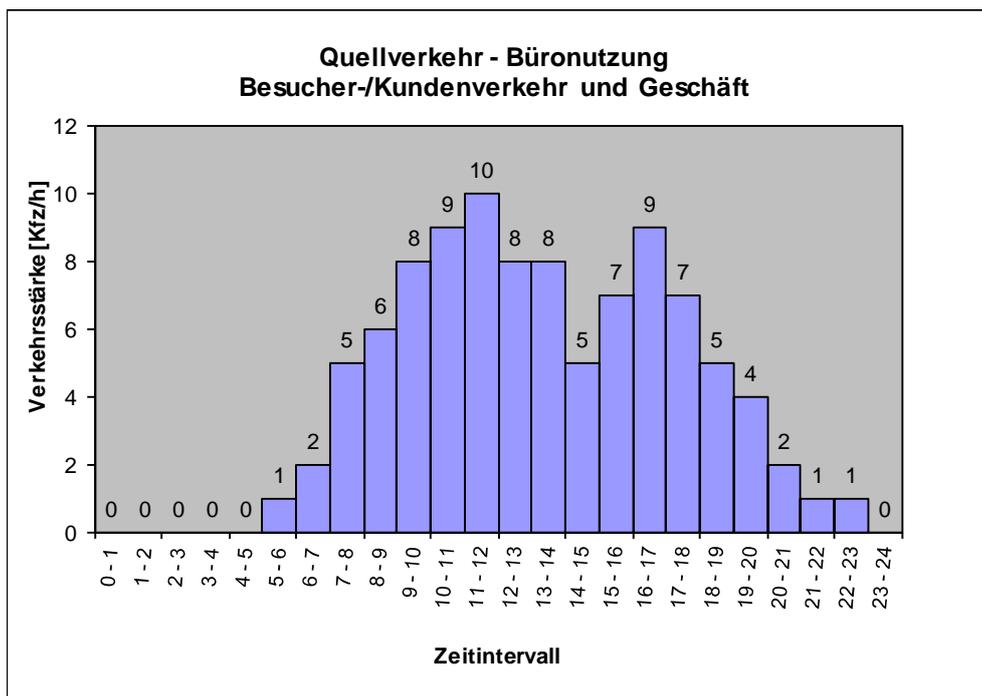
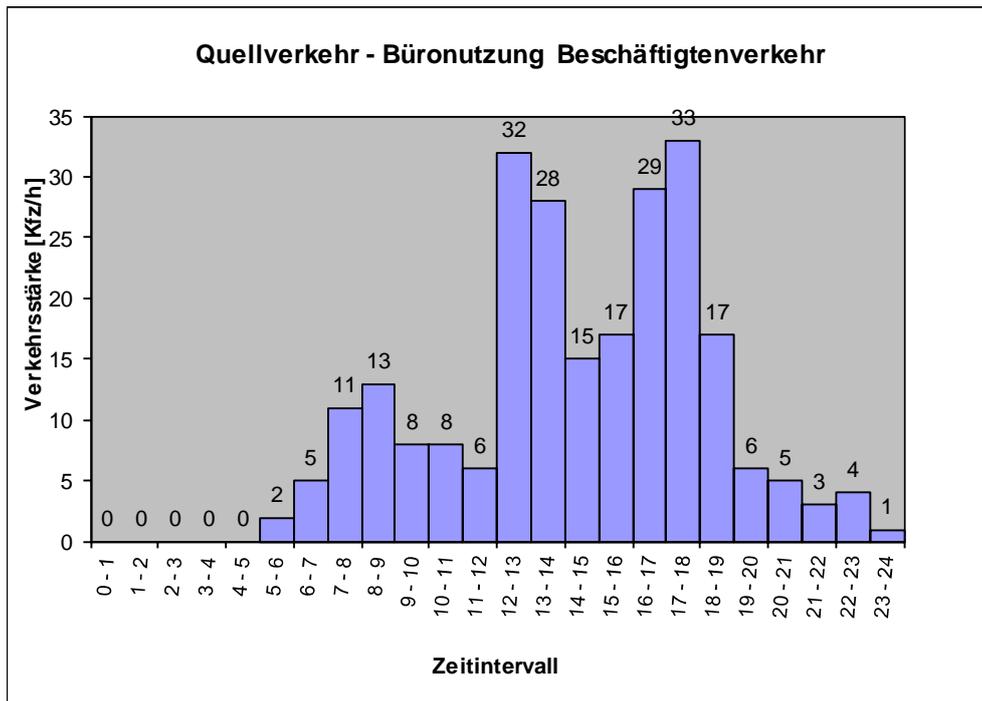


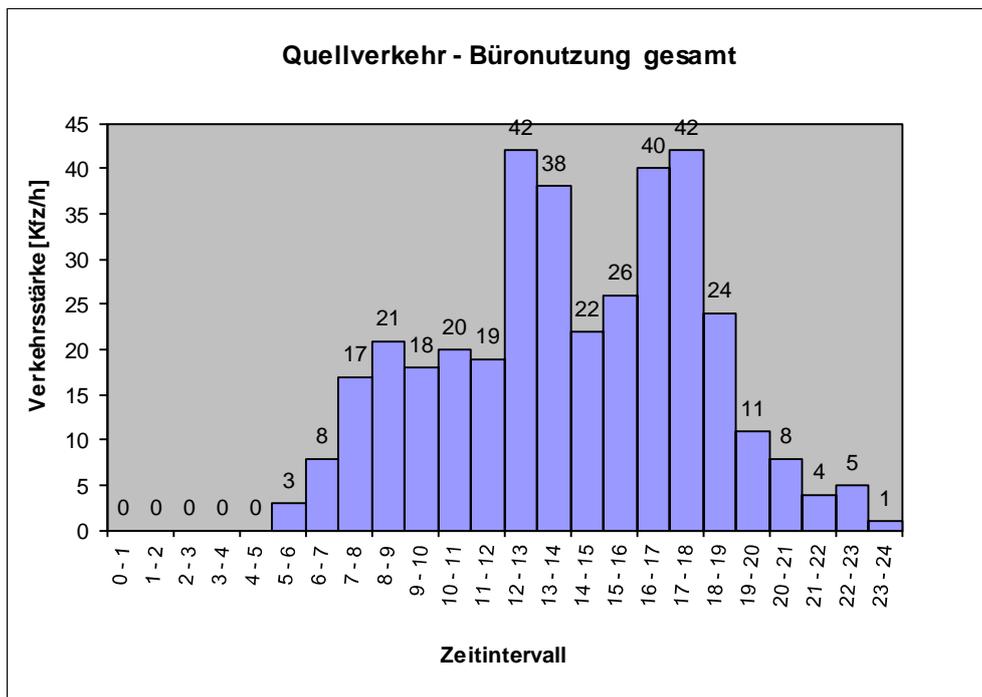
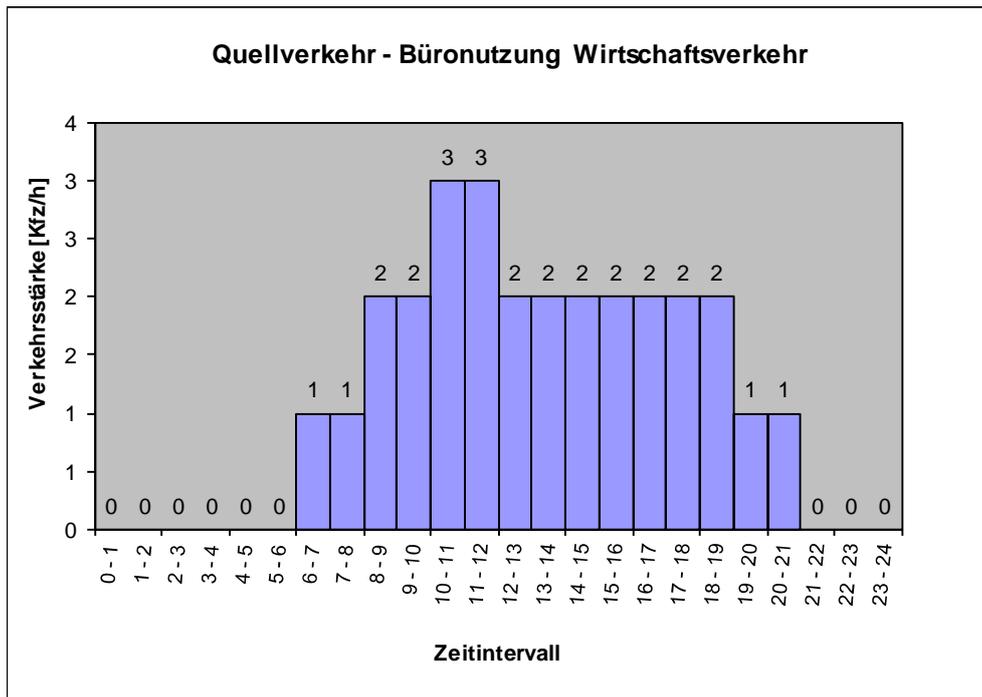


3 Büronutzung

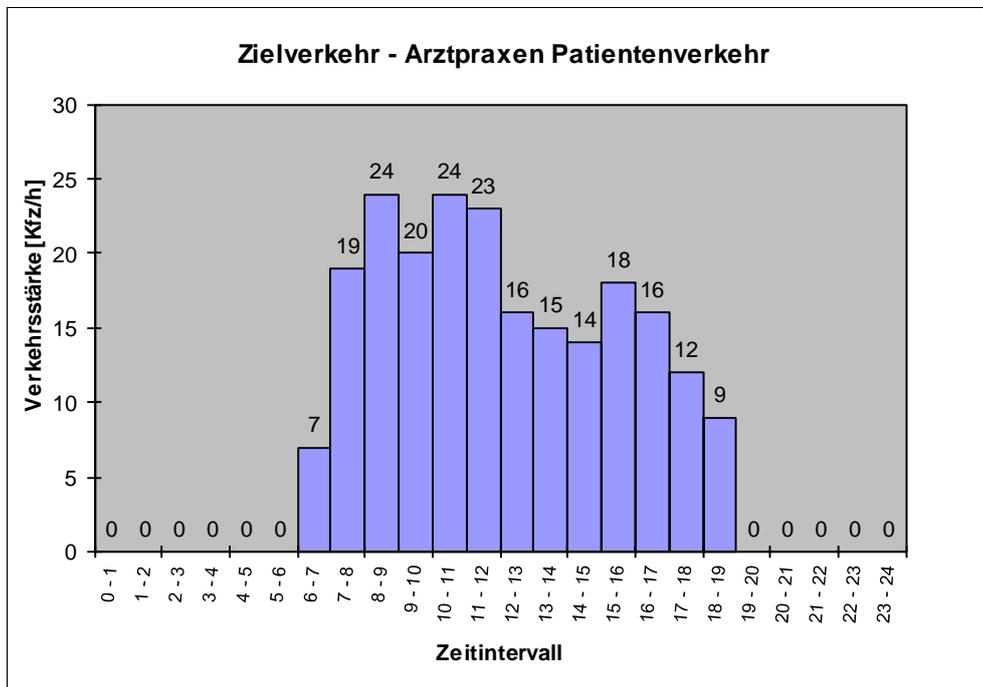
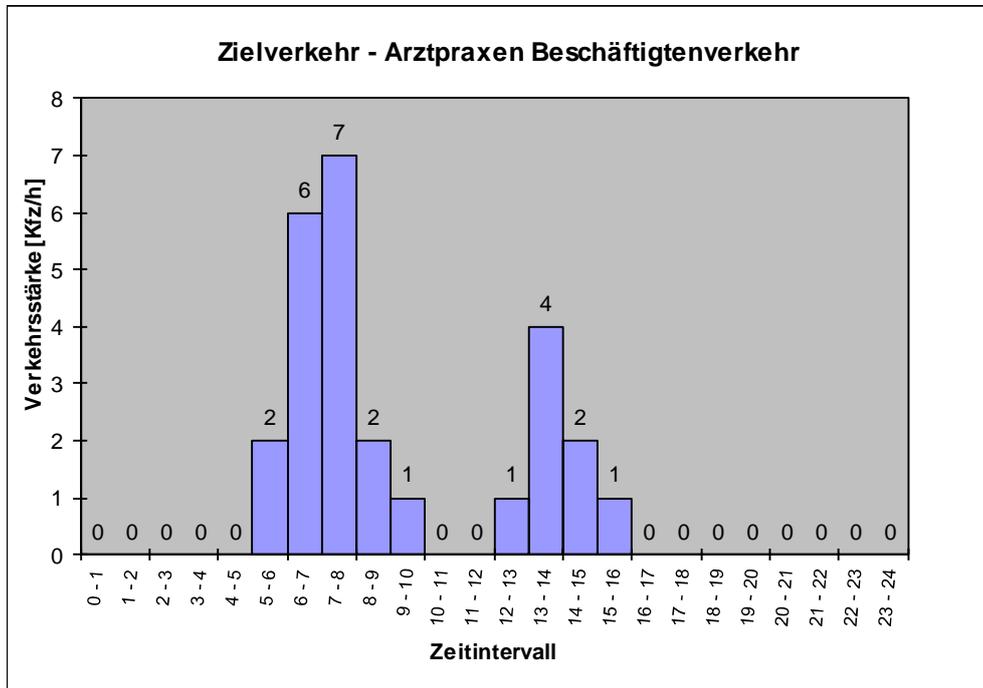


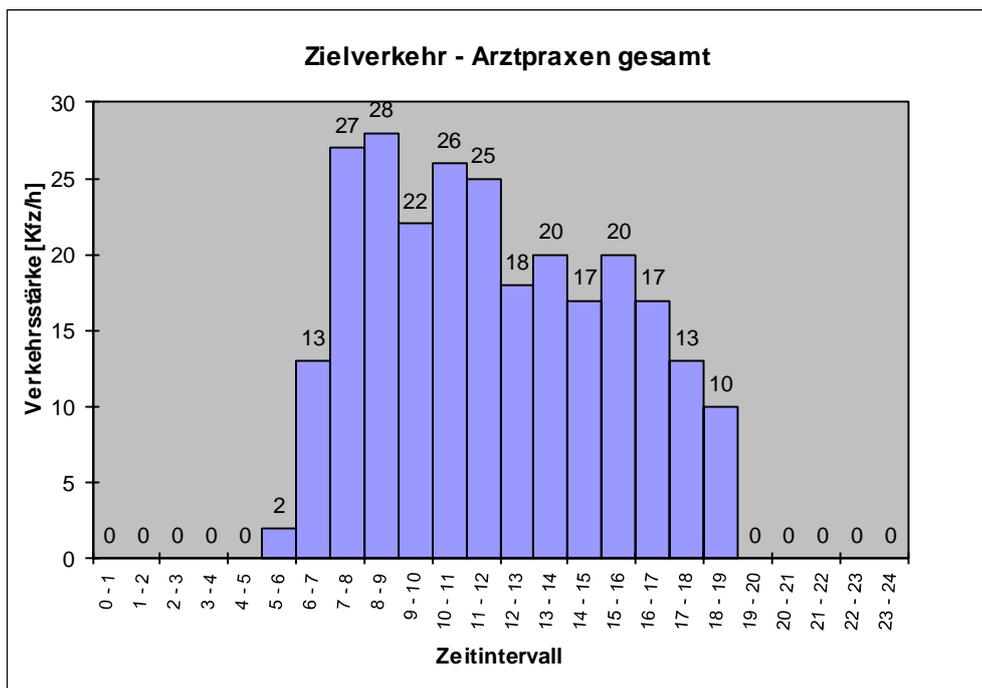
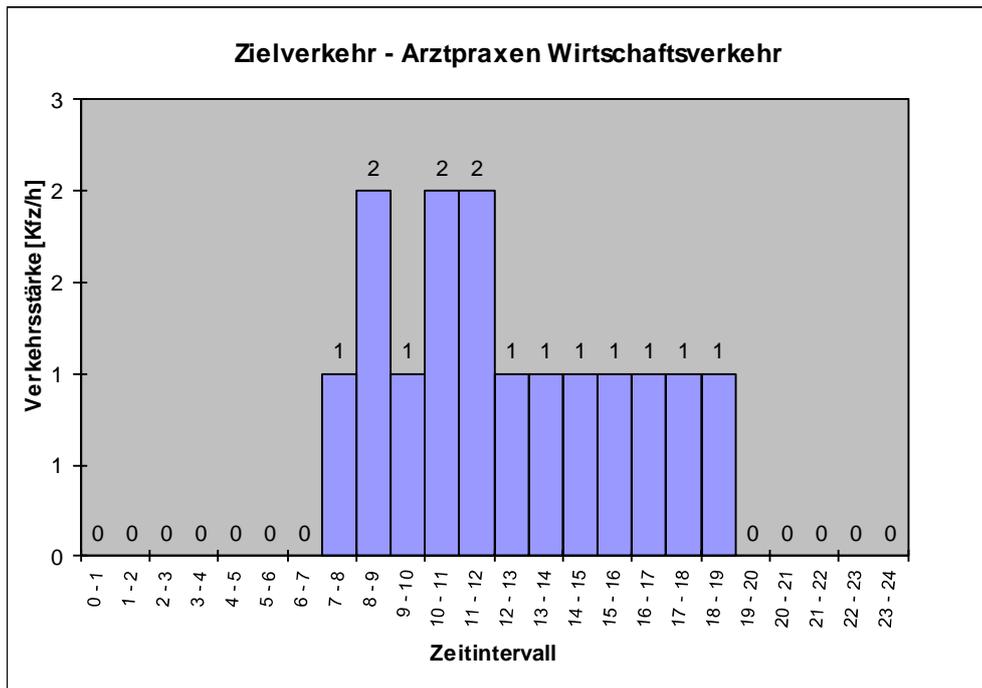


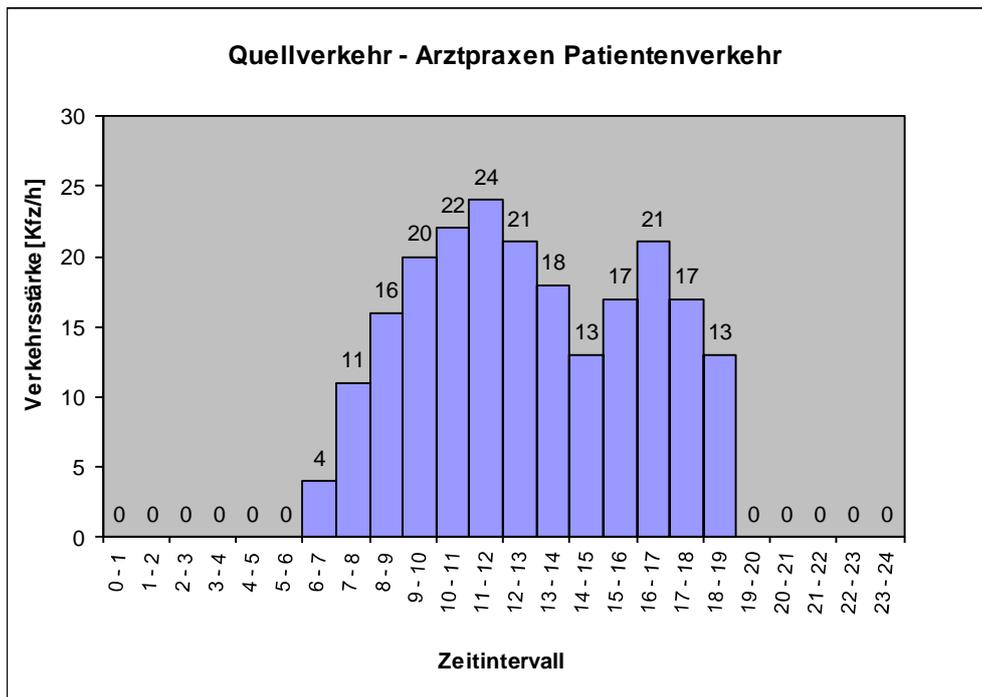
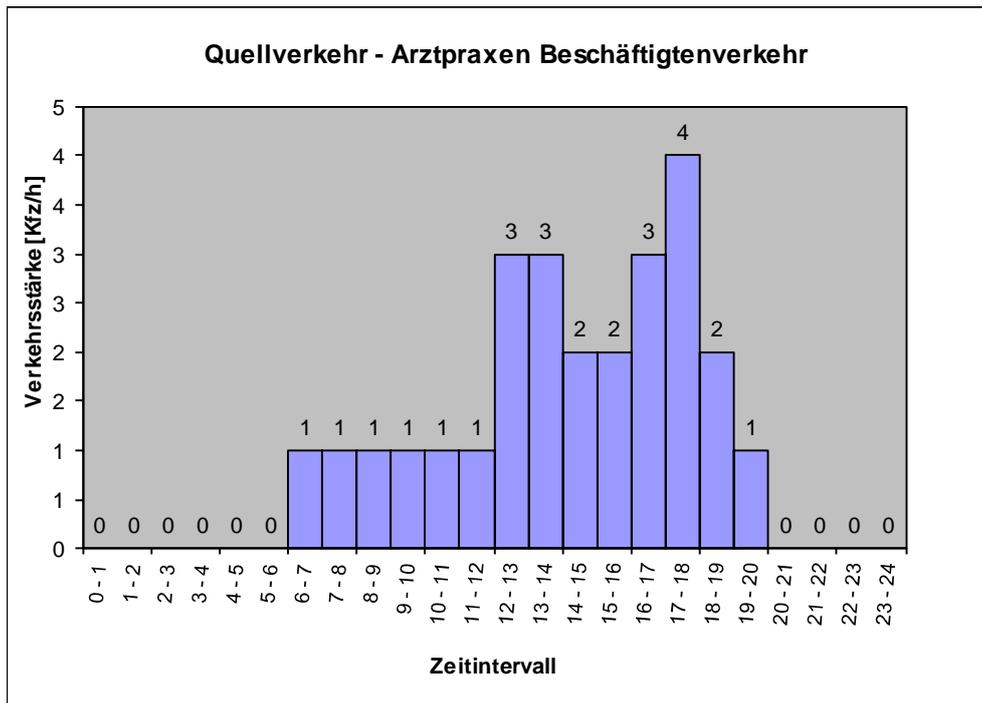


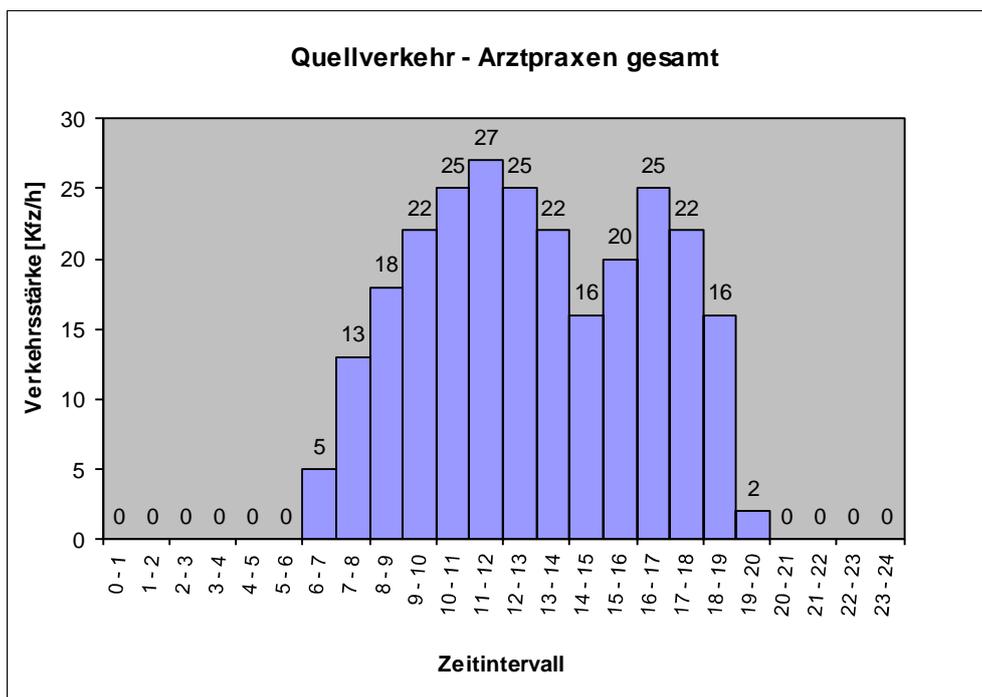
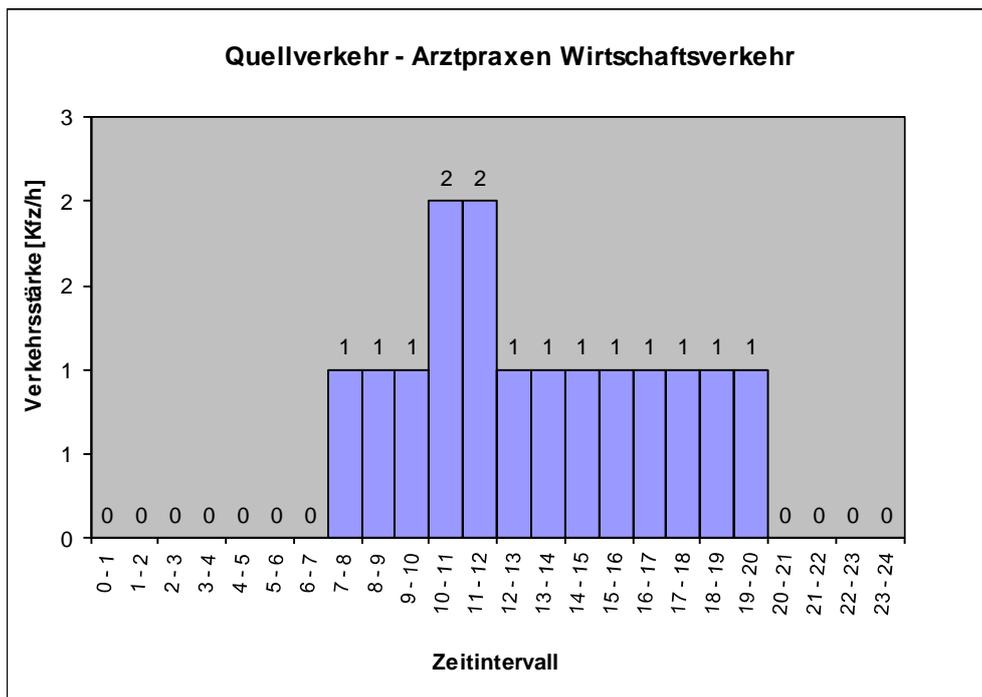


4 Arztpraxen

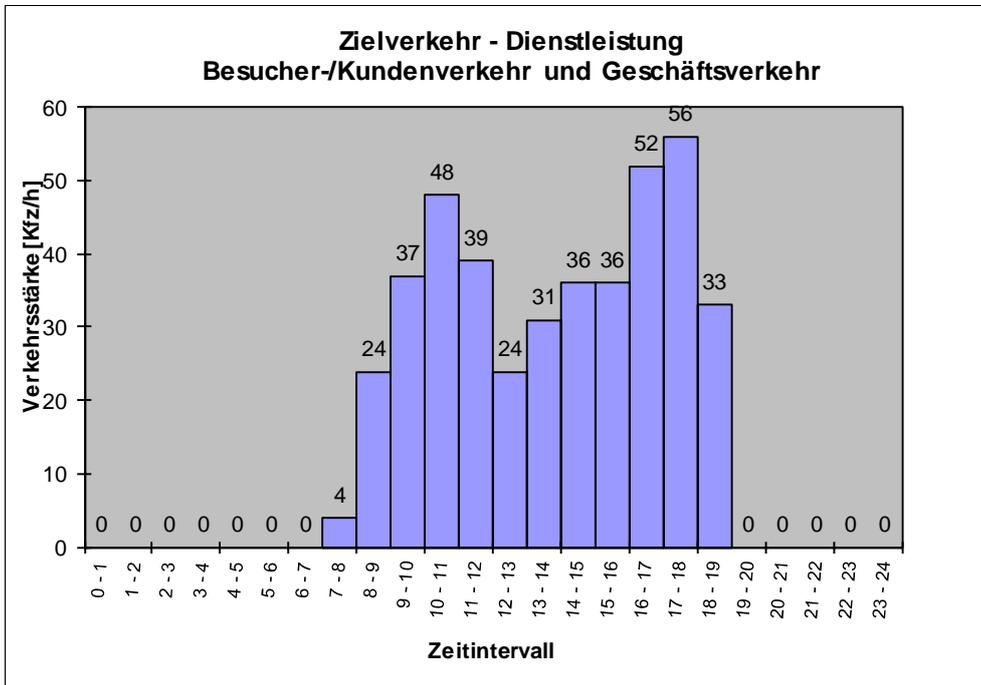
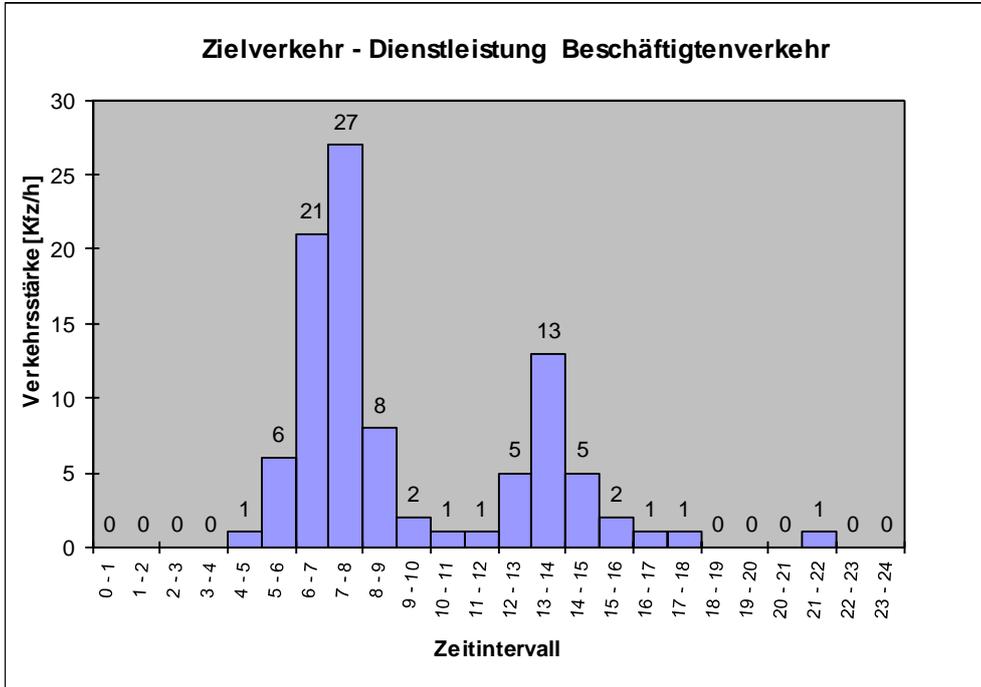


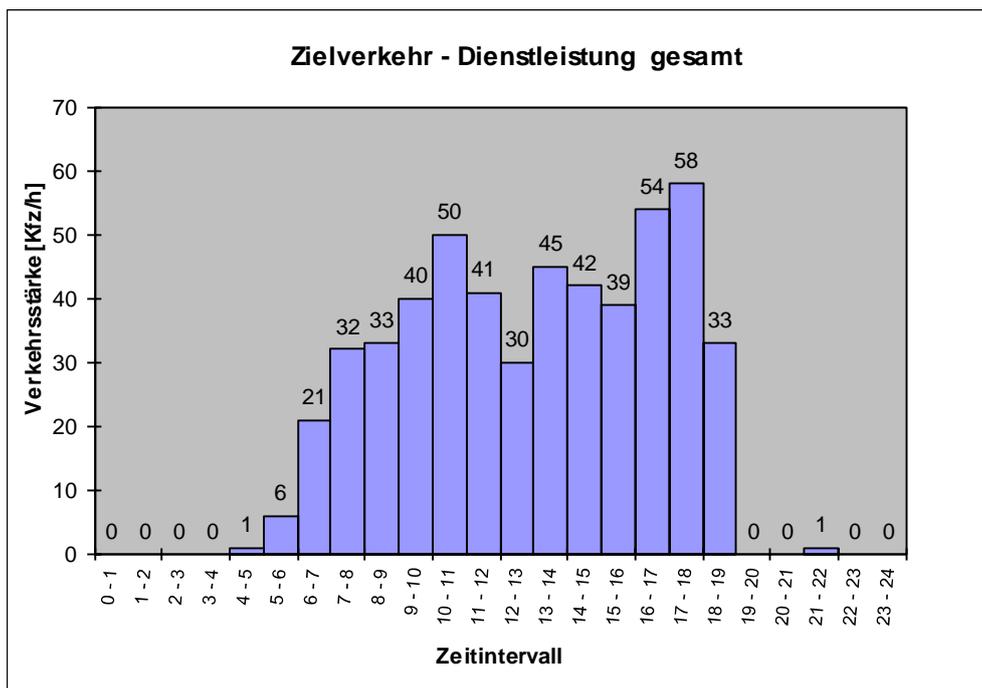
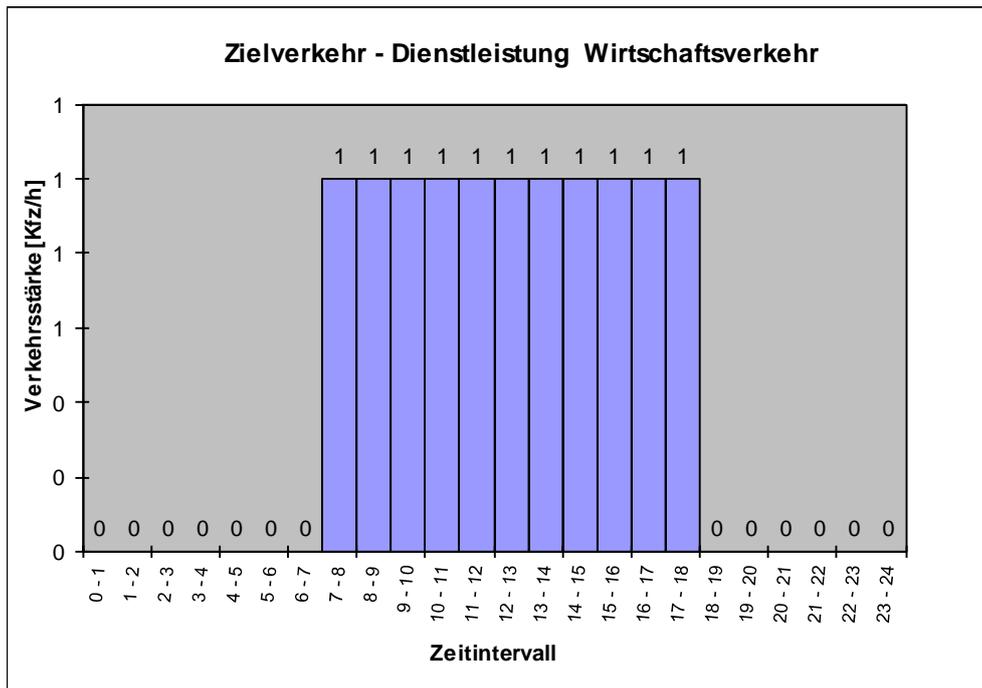


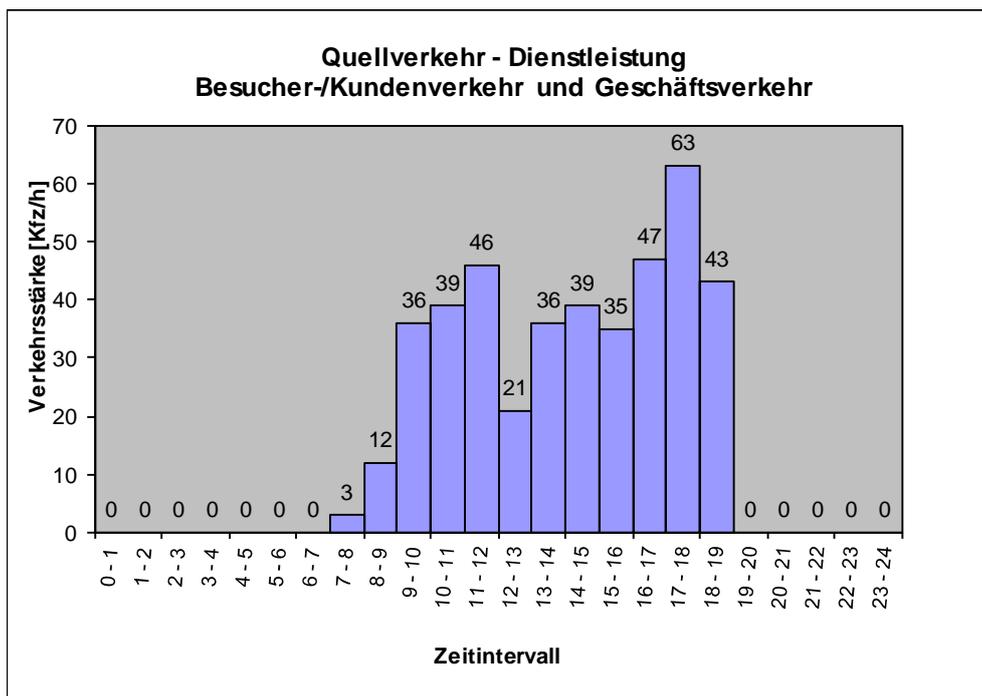
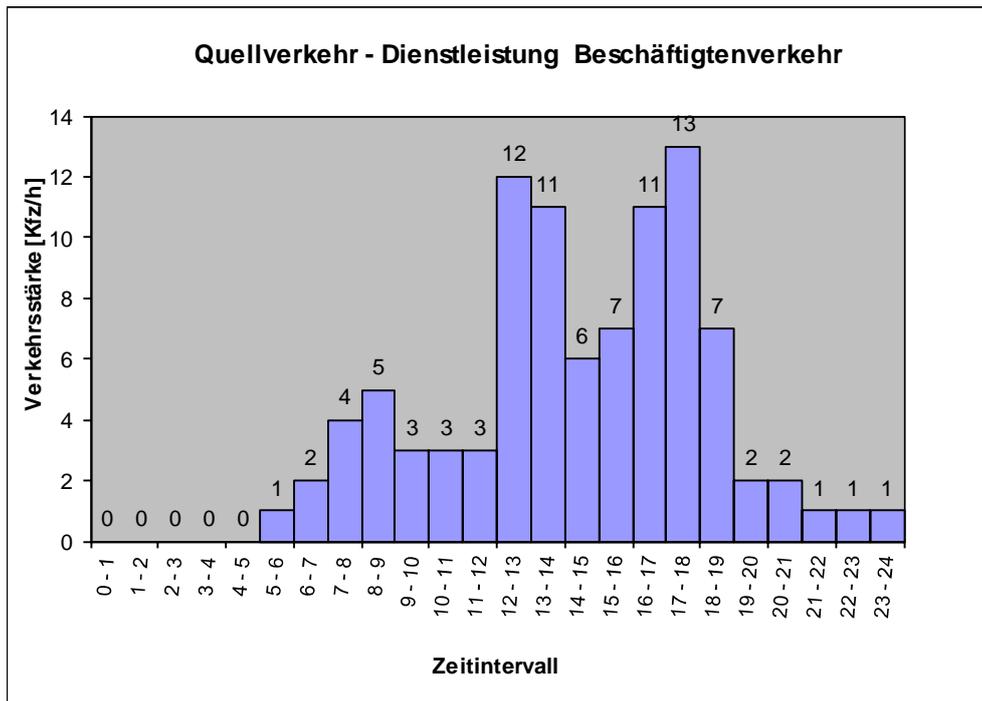


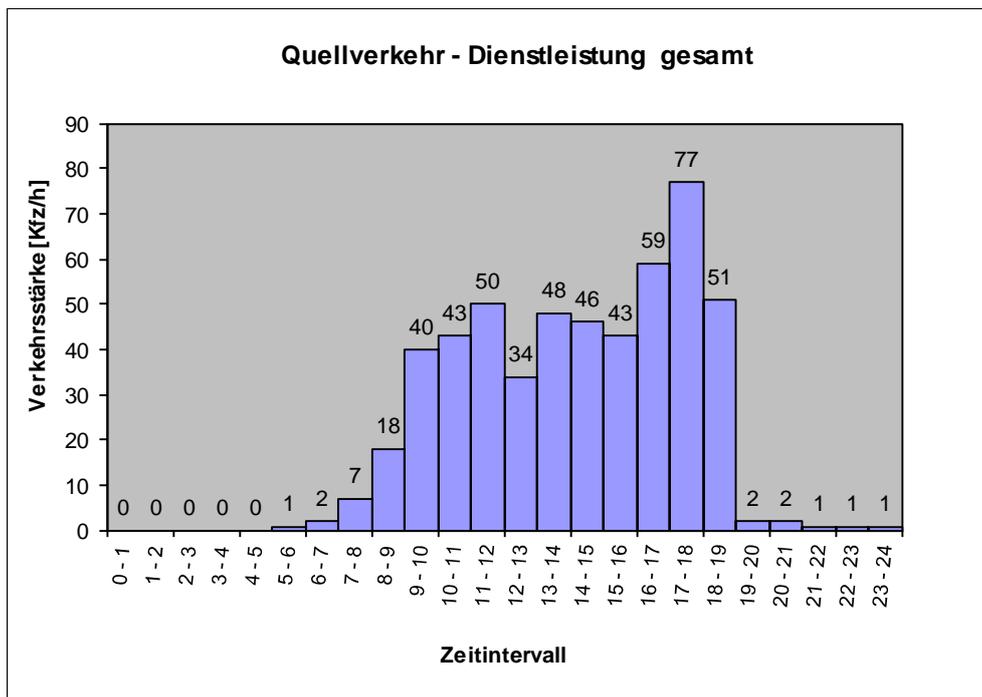
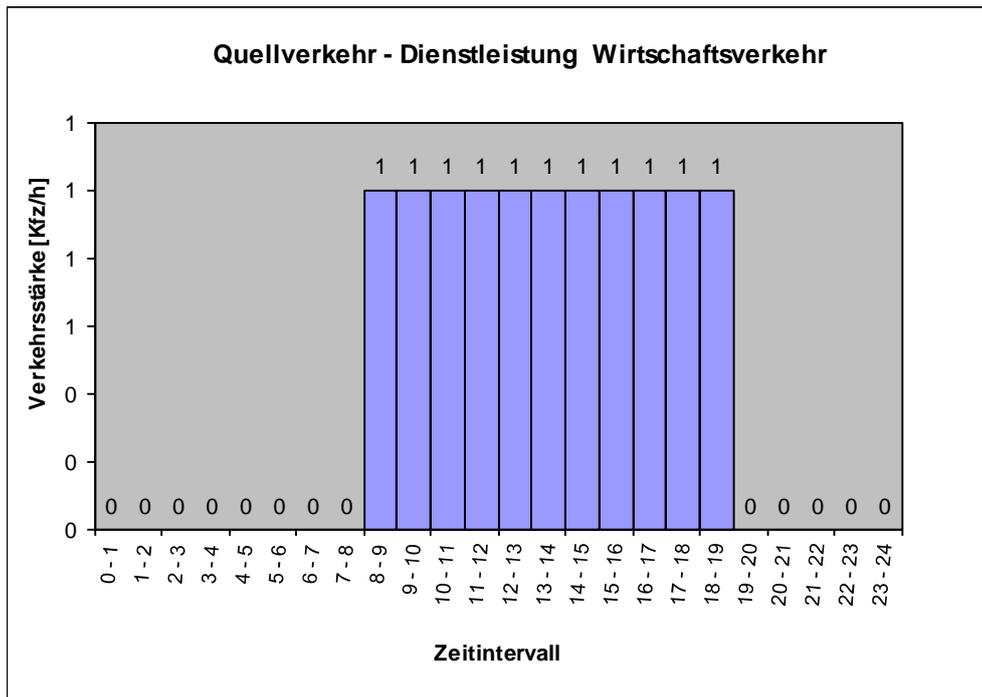


5 Dienstleistungen

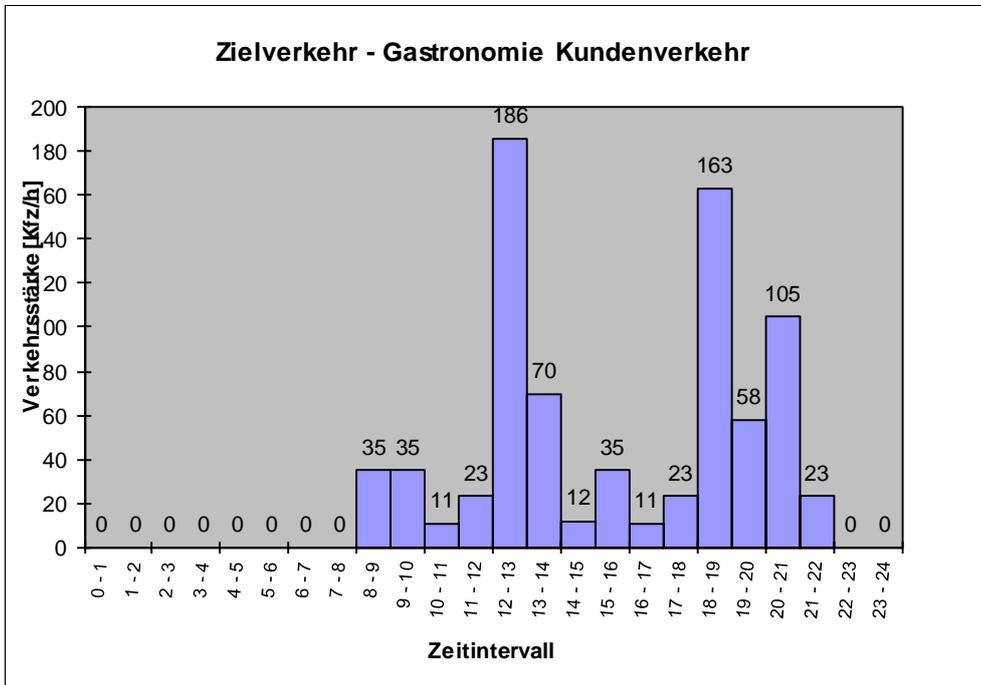
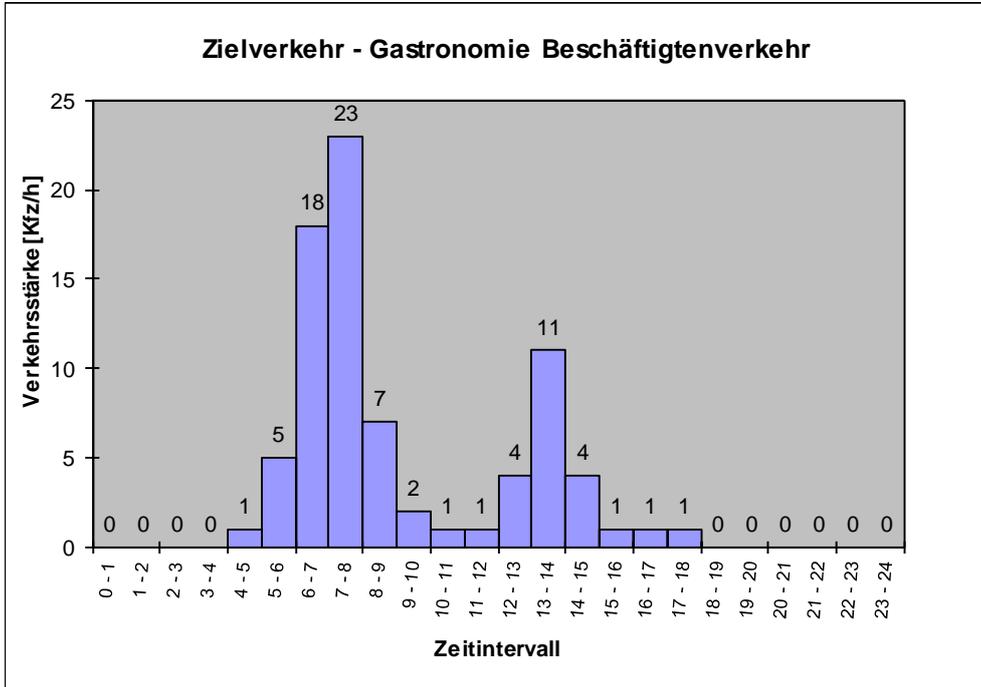


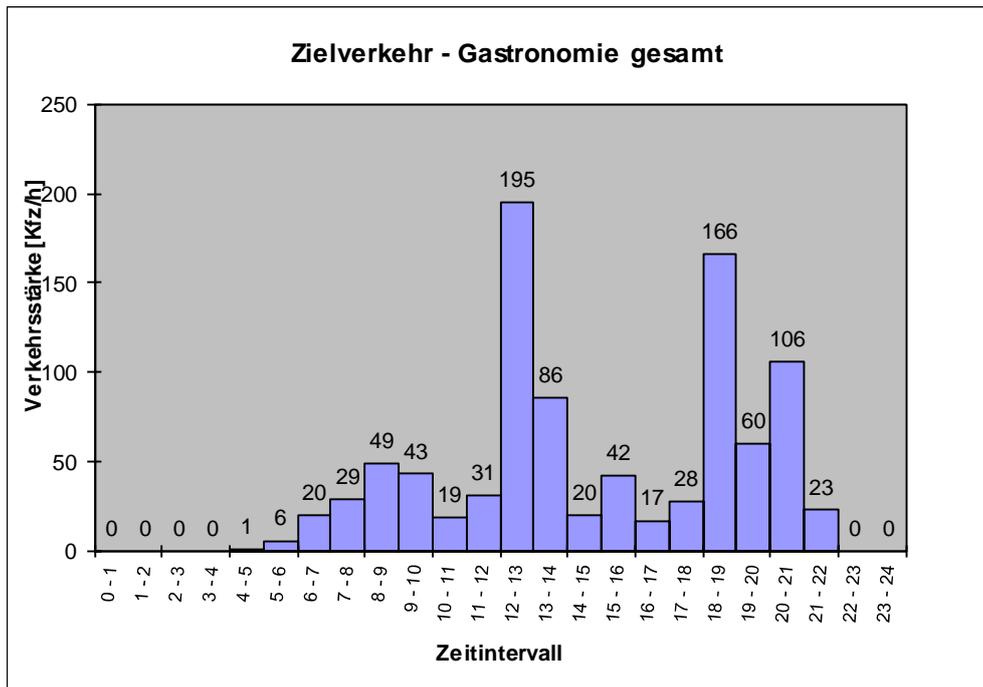
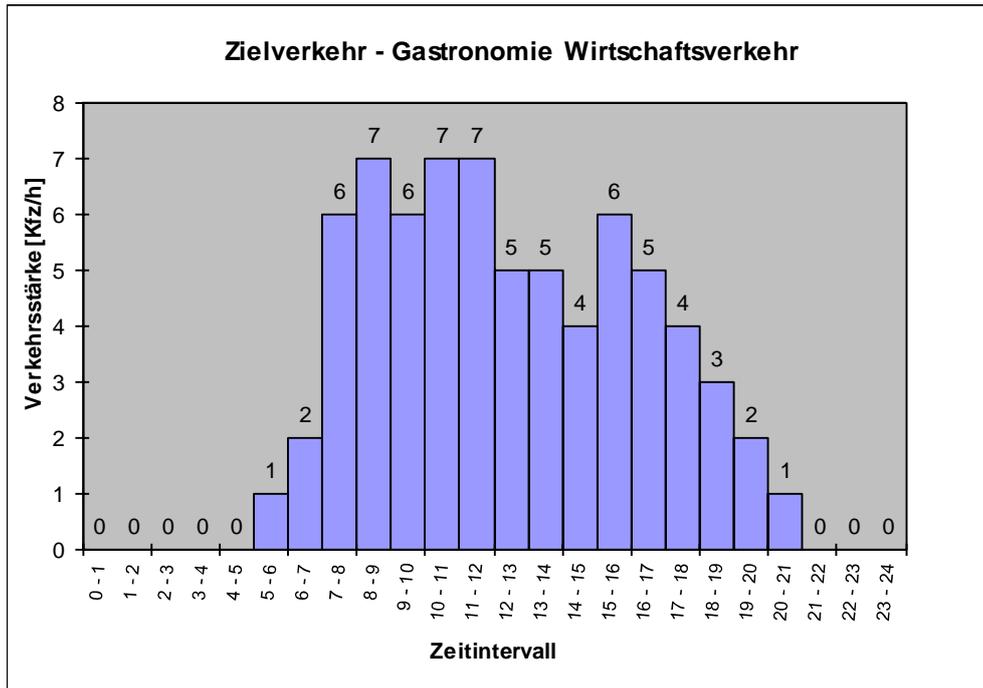


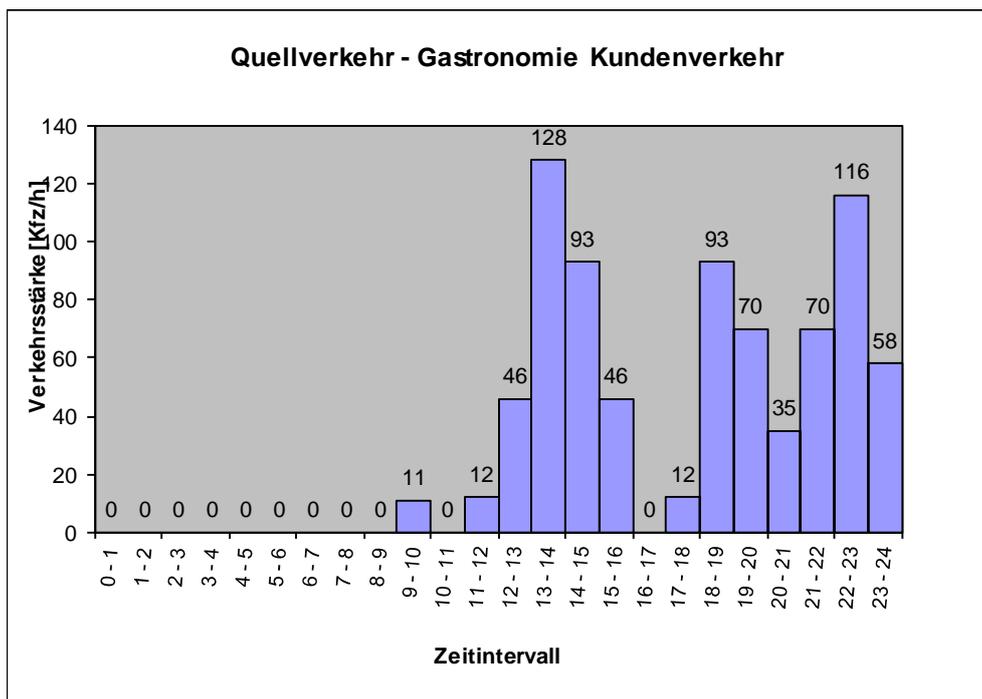
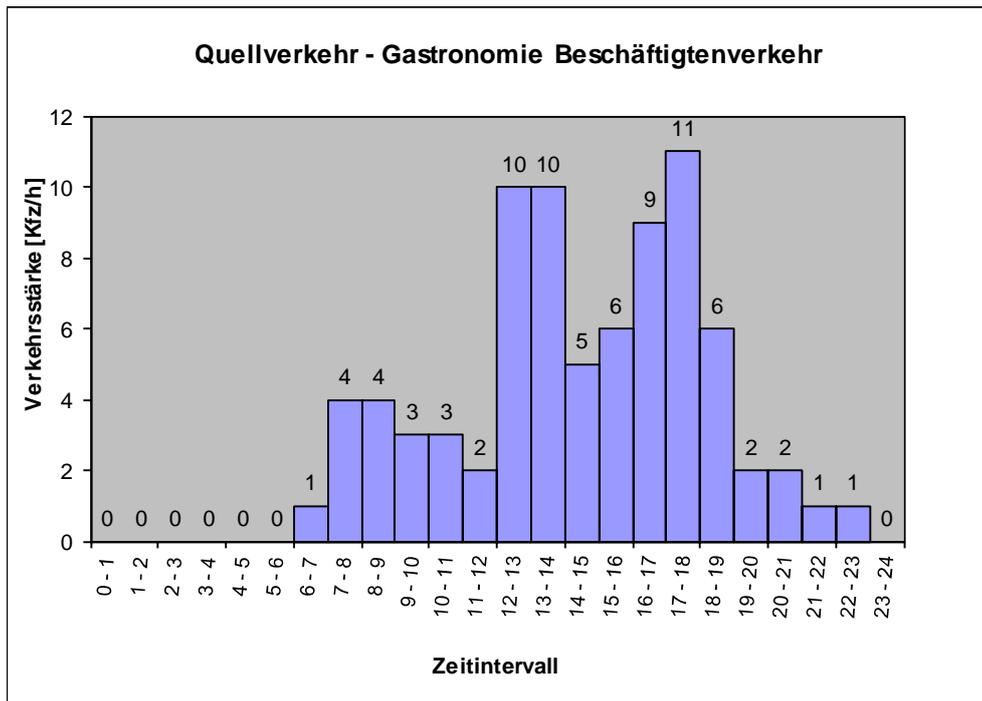


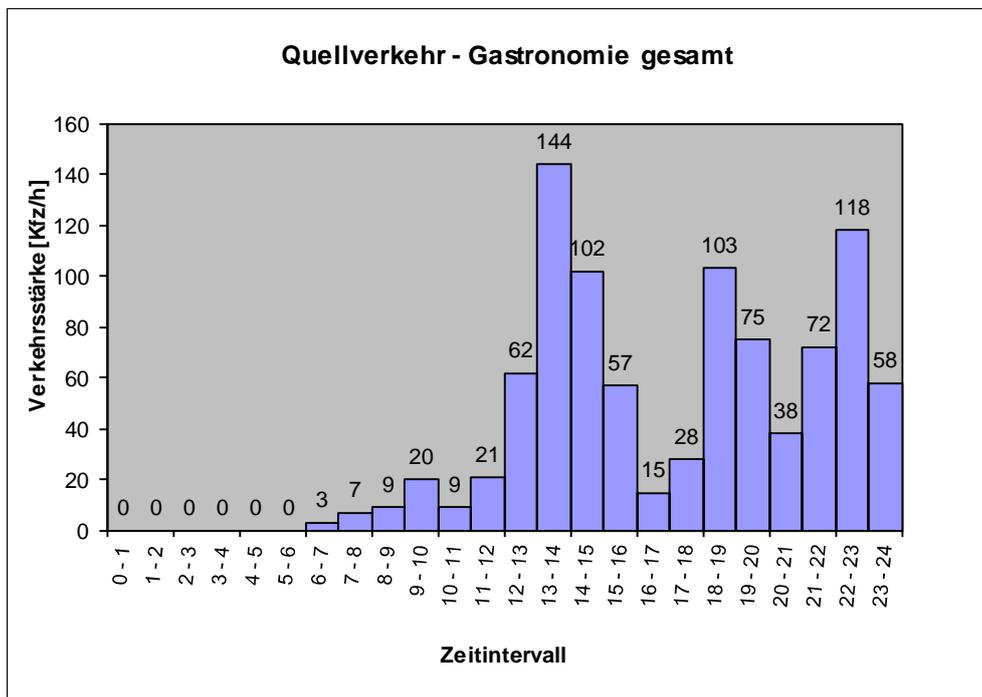
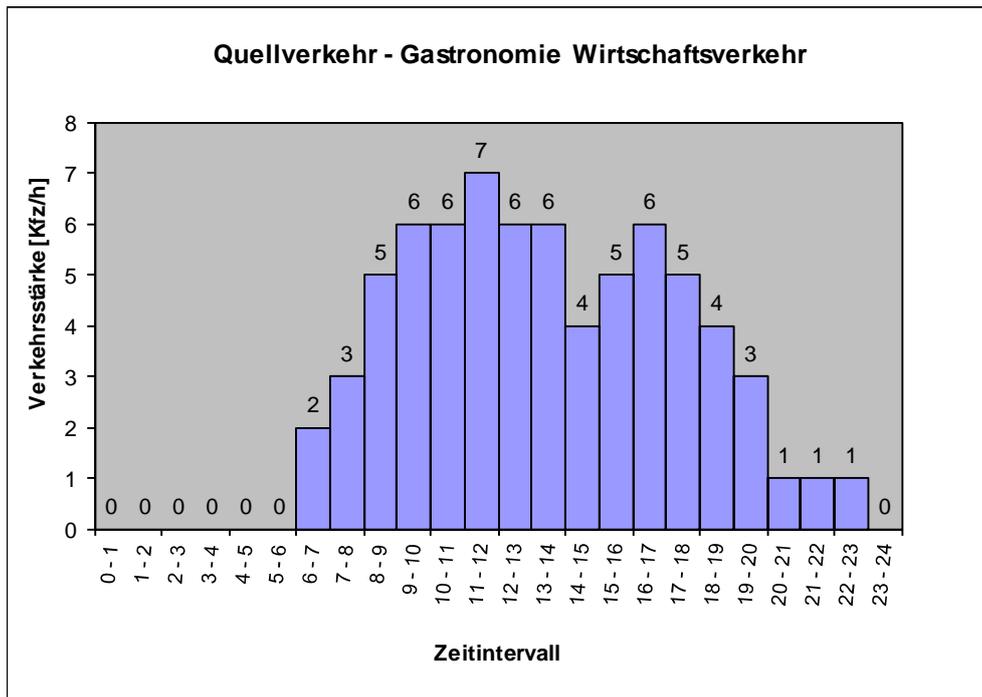


6 **Gastronomie**

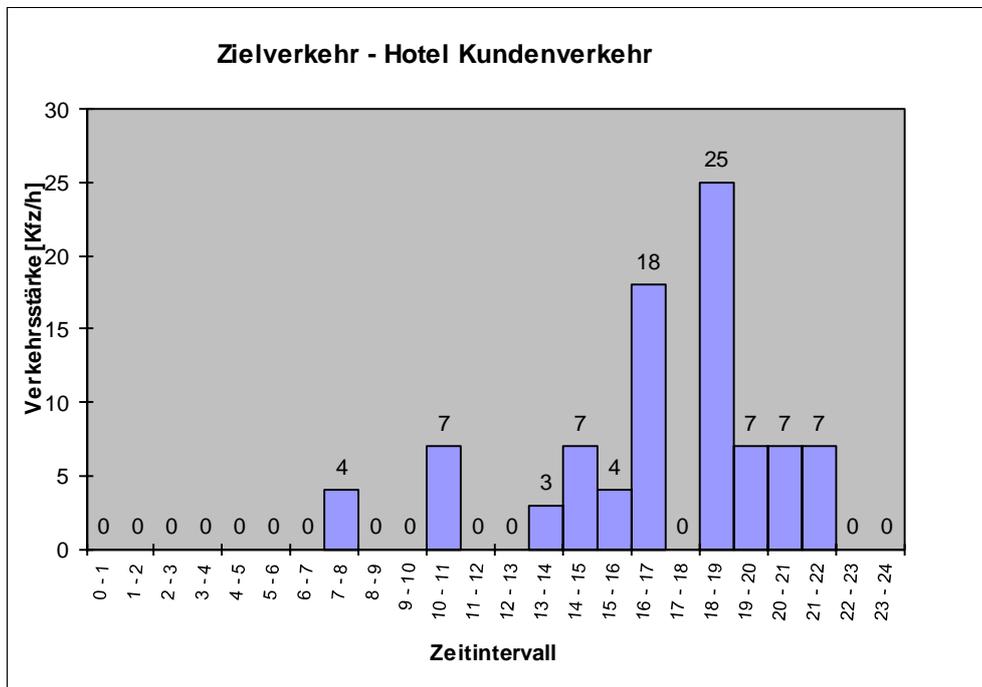
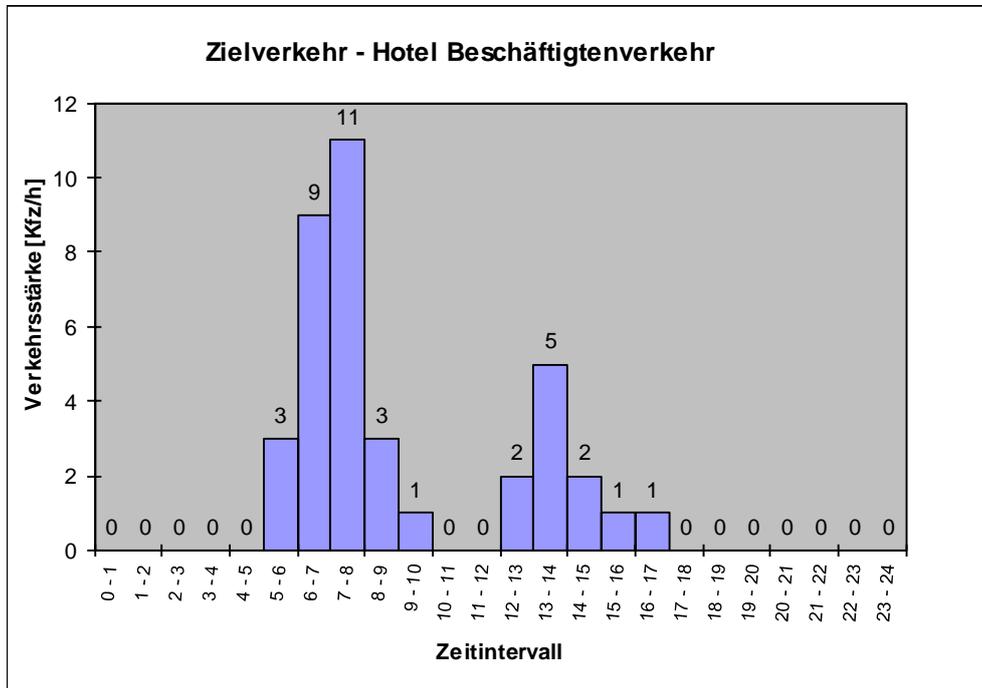


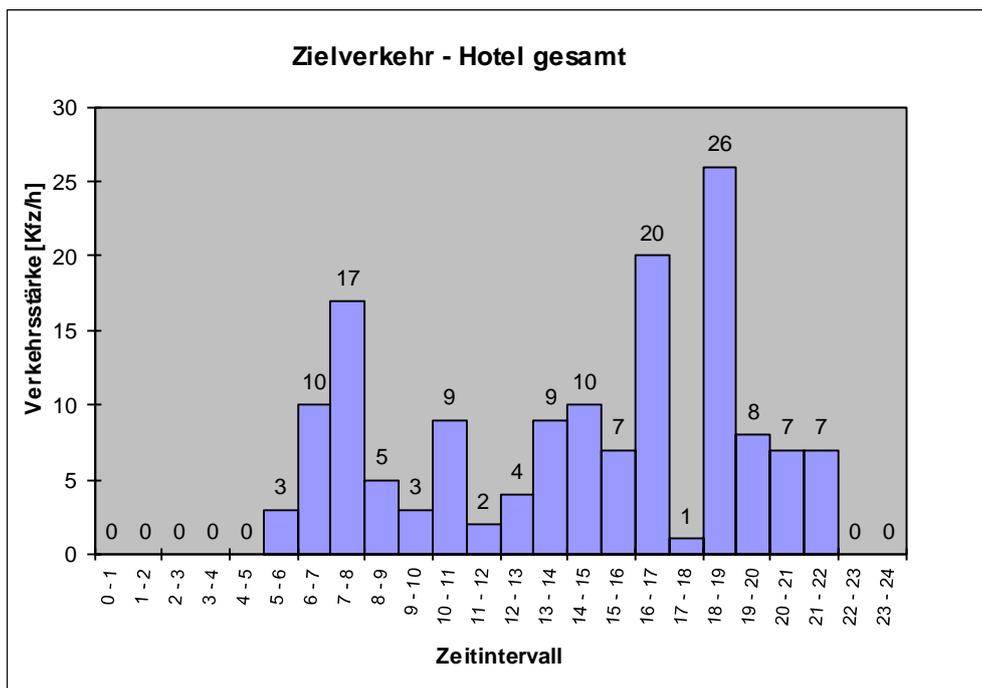
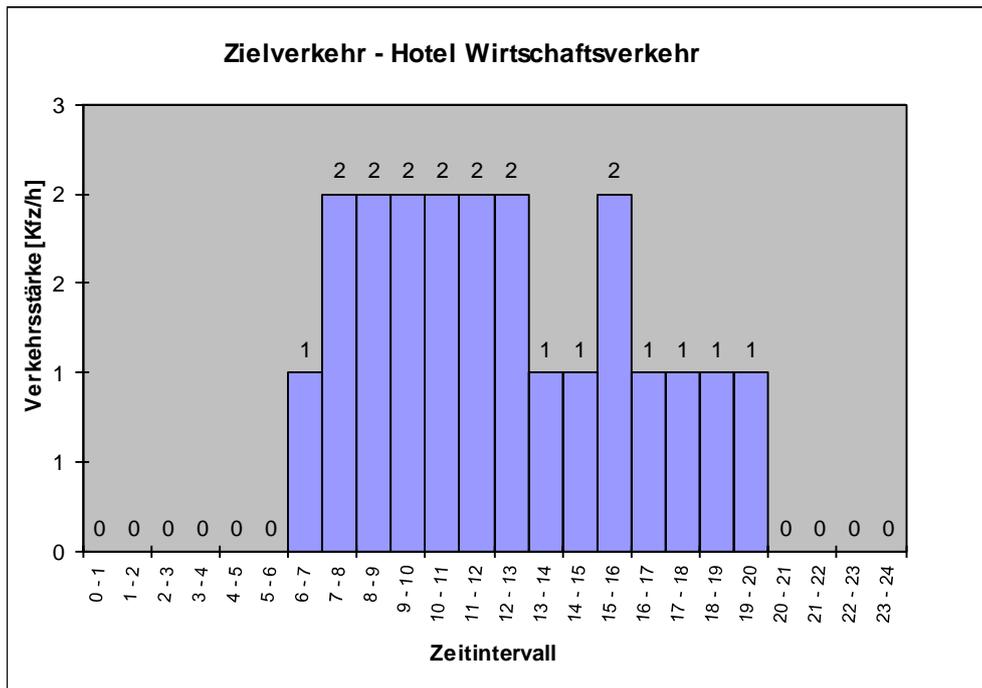


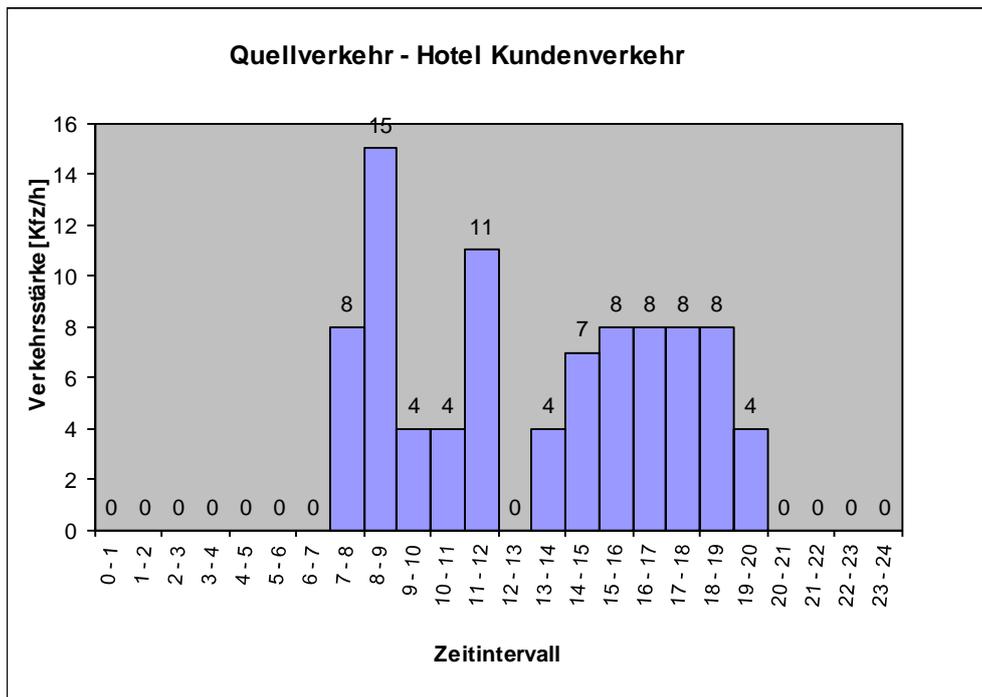
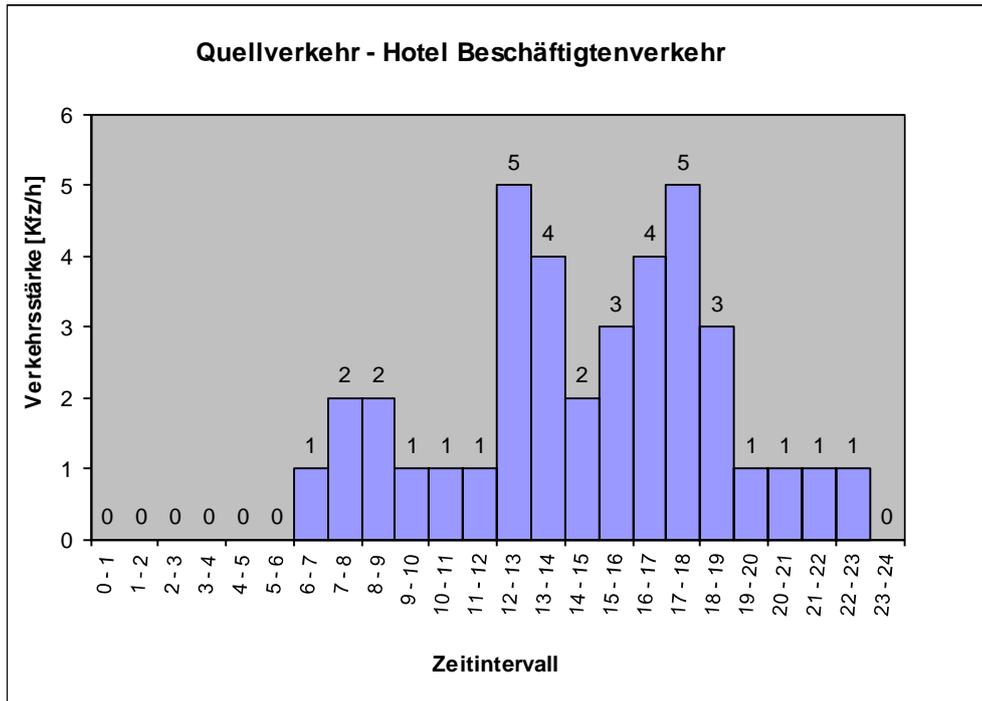


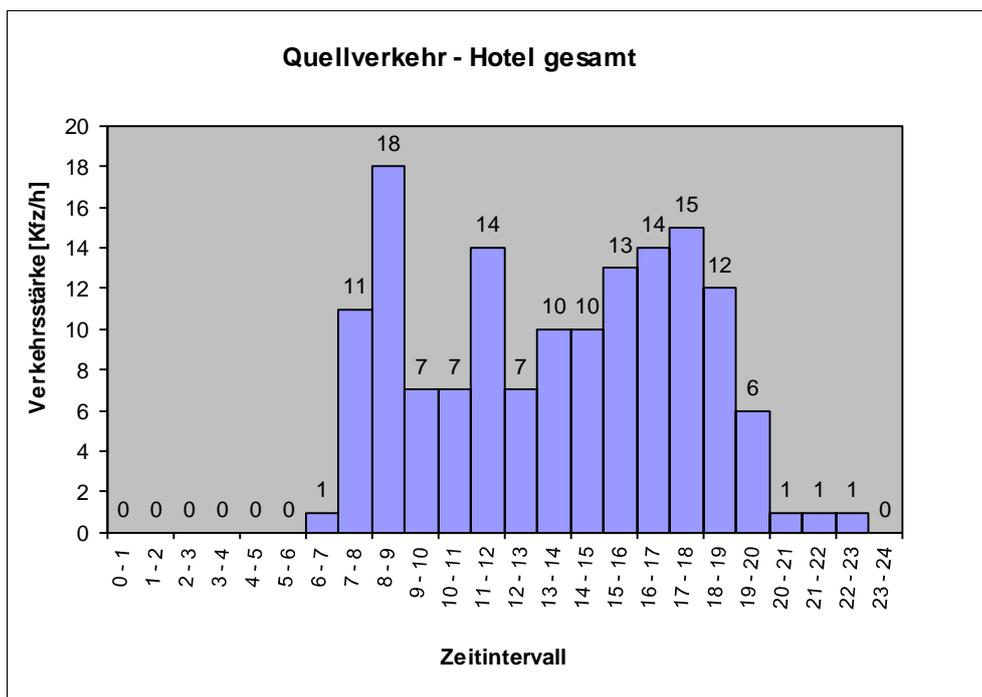
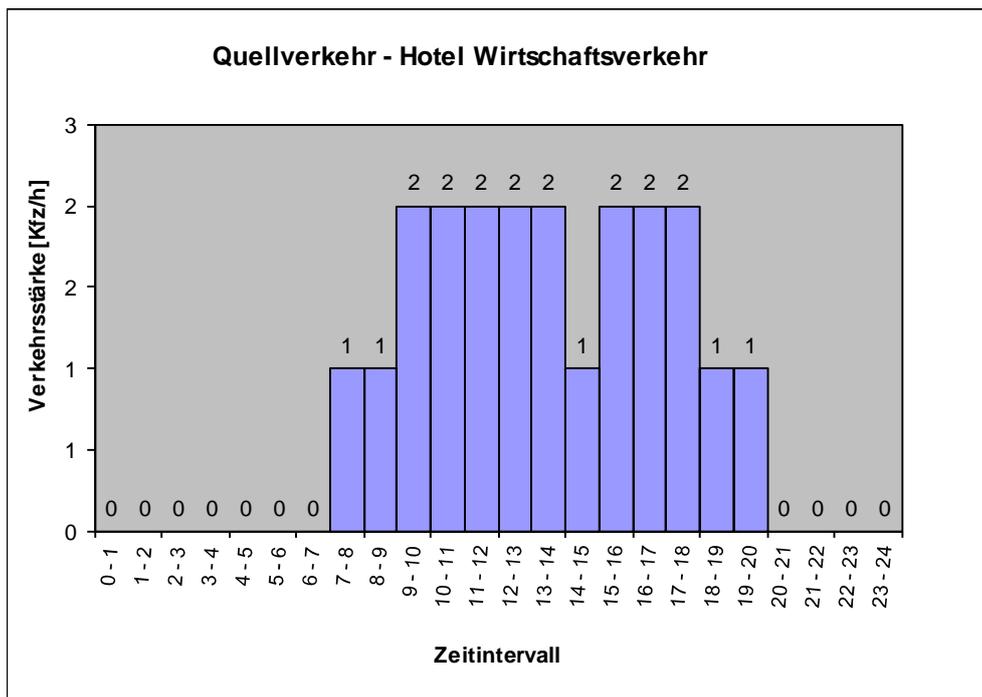


7 Hotel

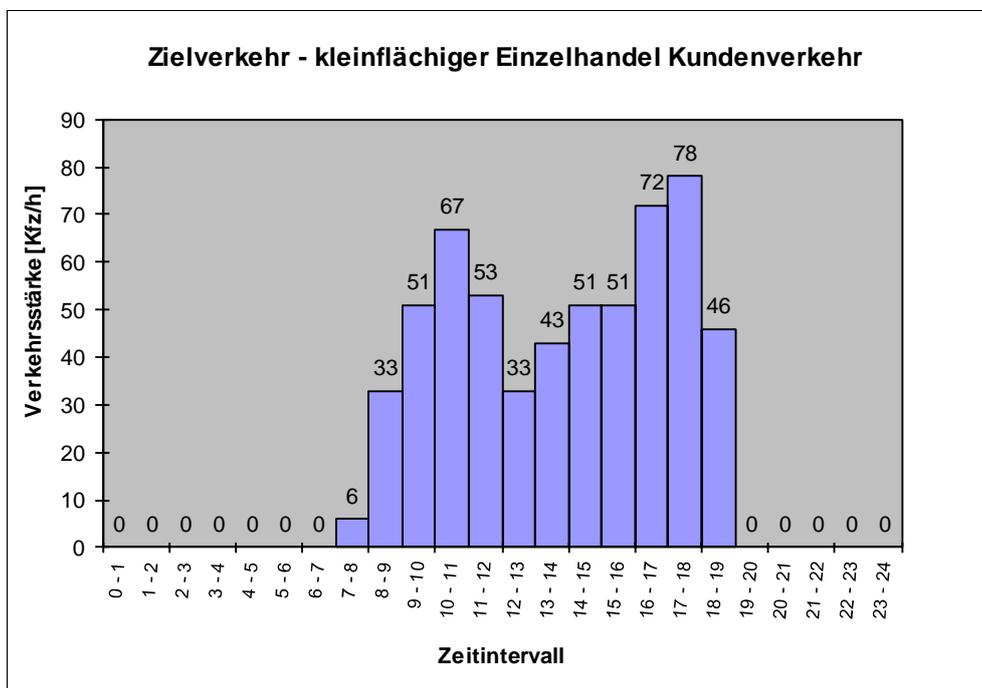
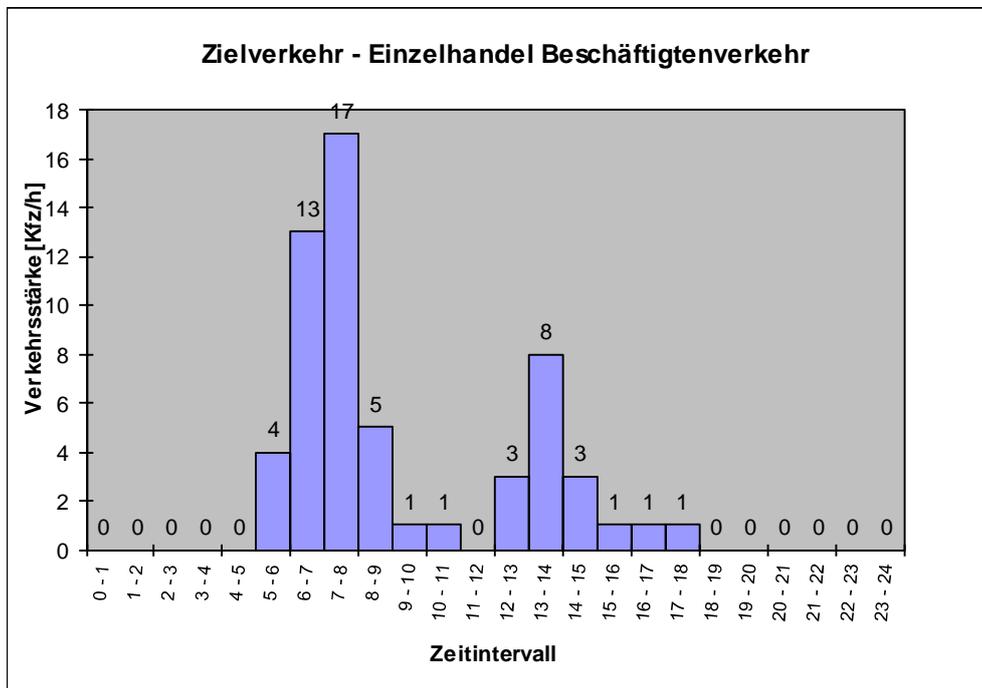


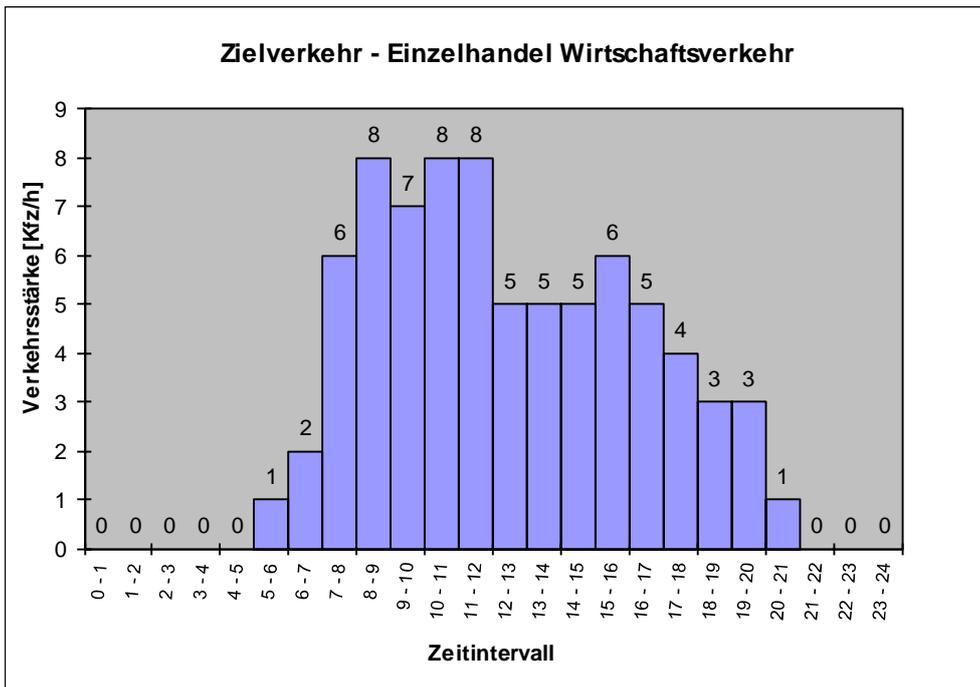
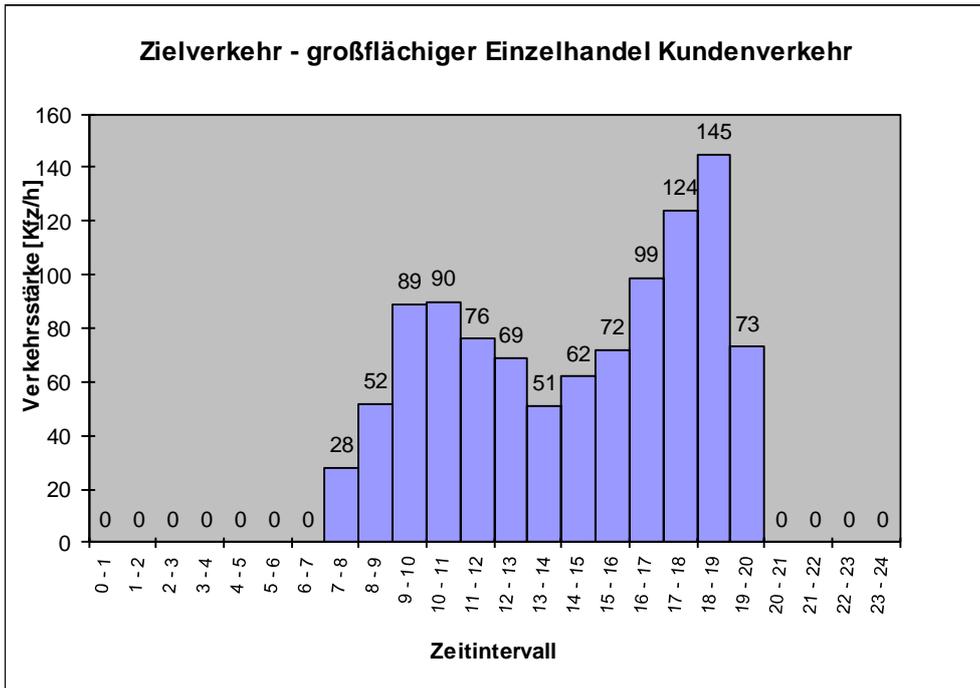


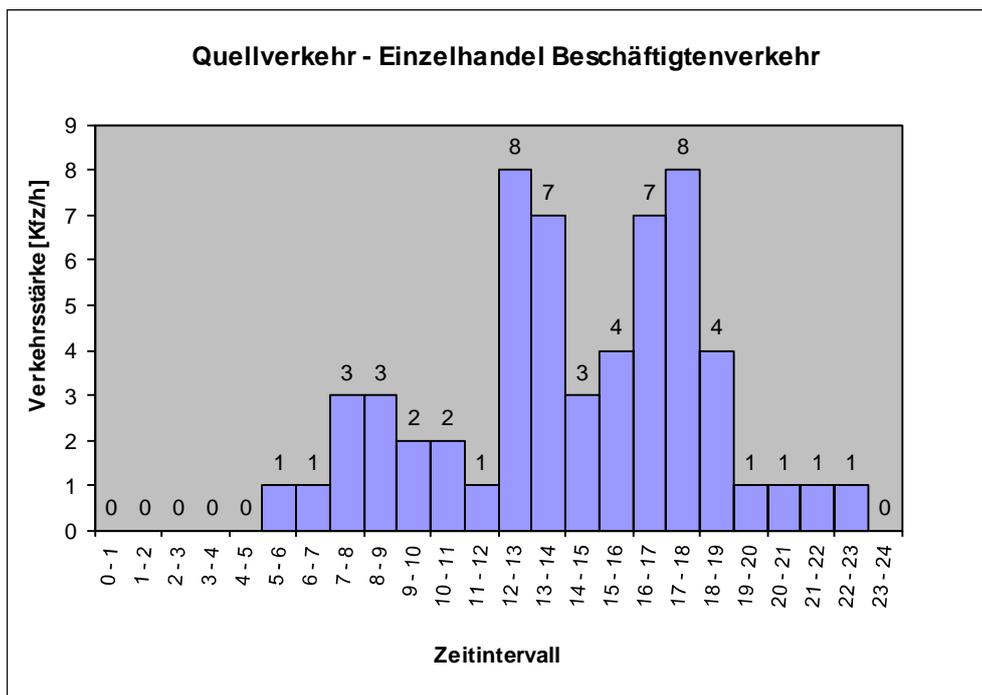
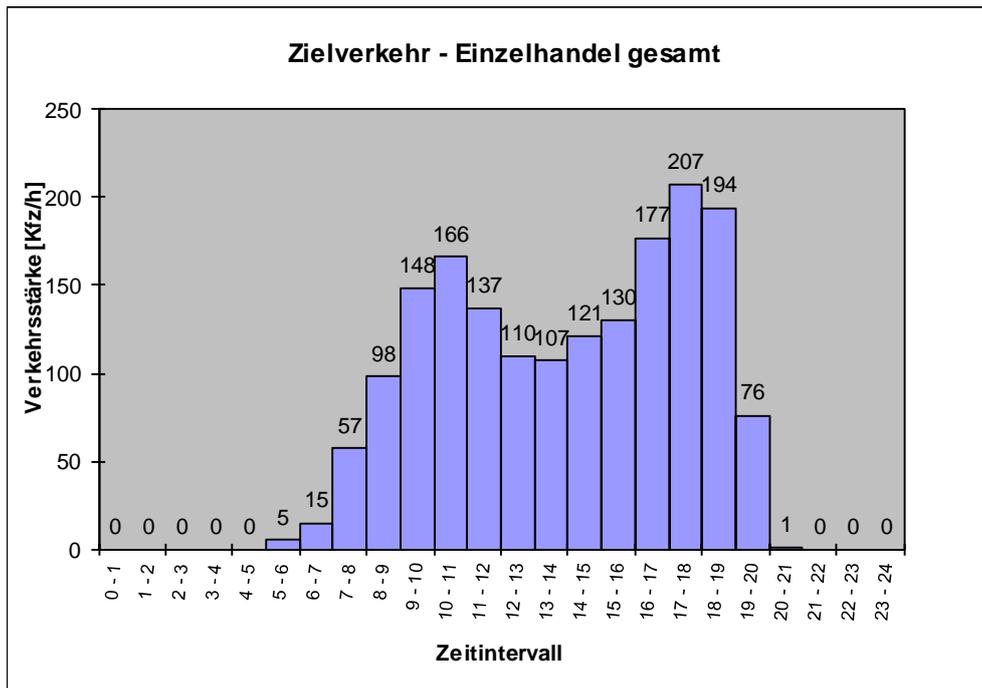


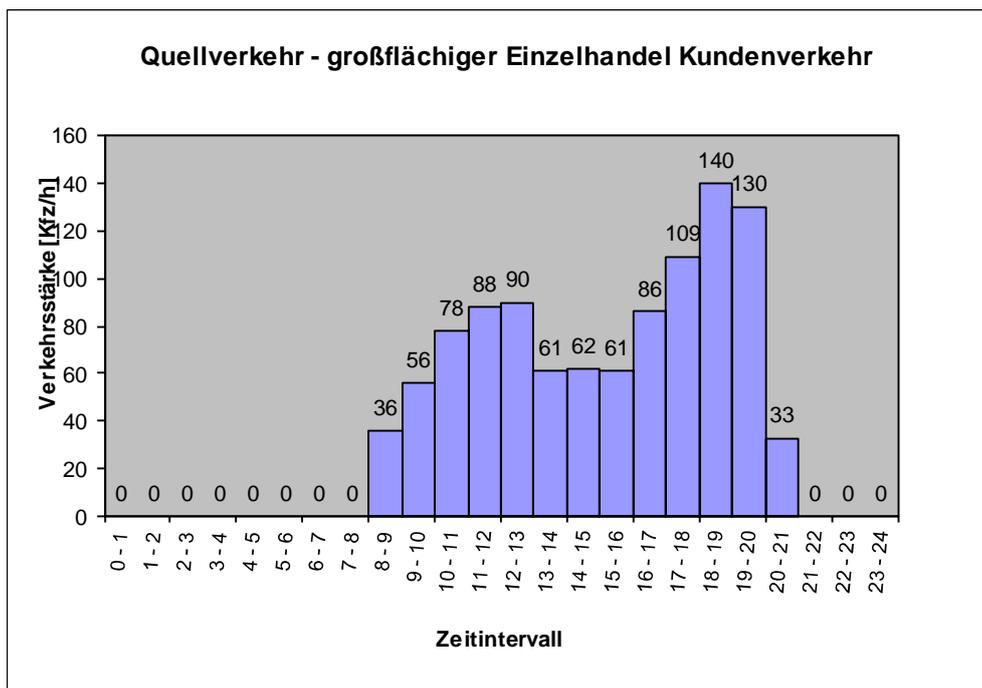
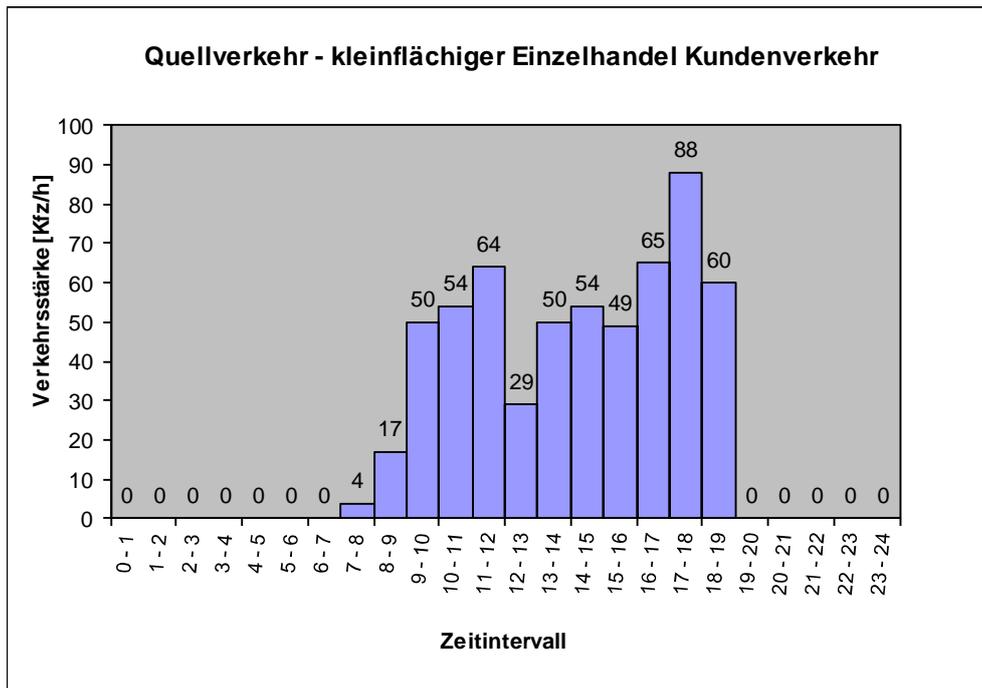


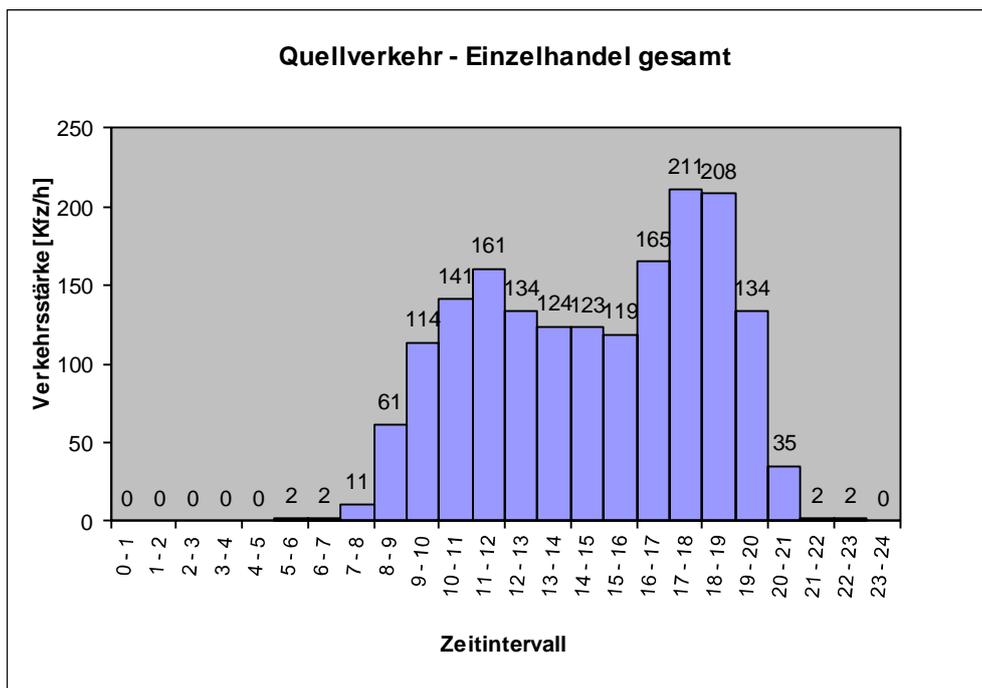
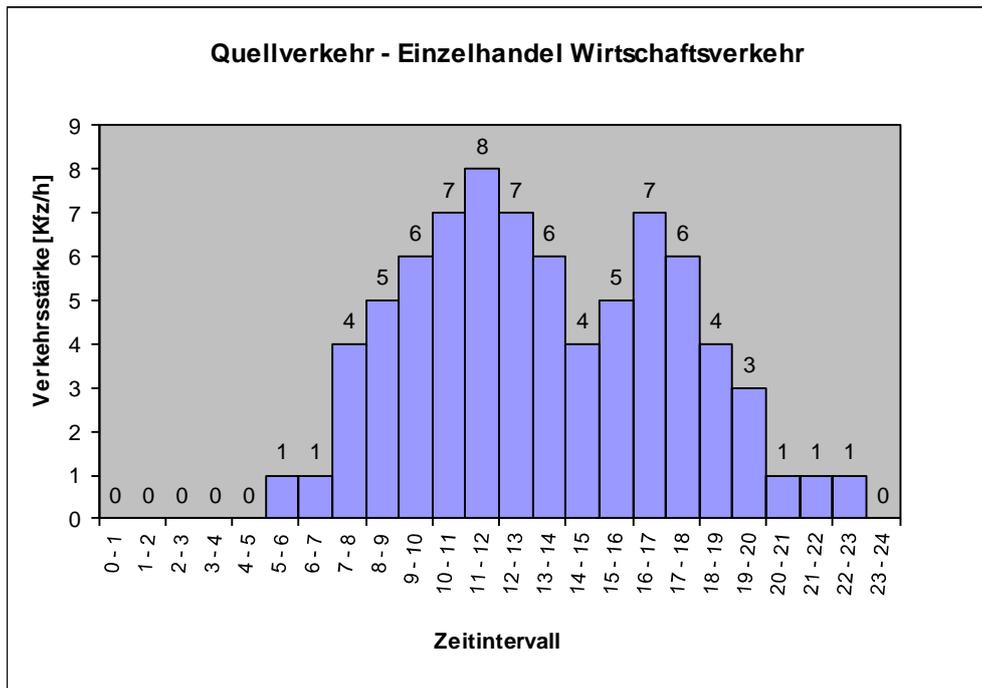
8 Einzelhandel



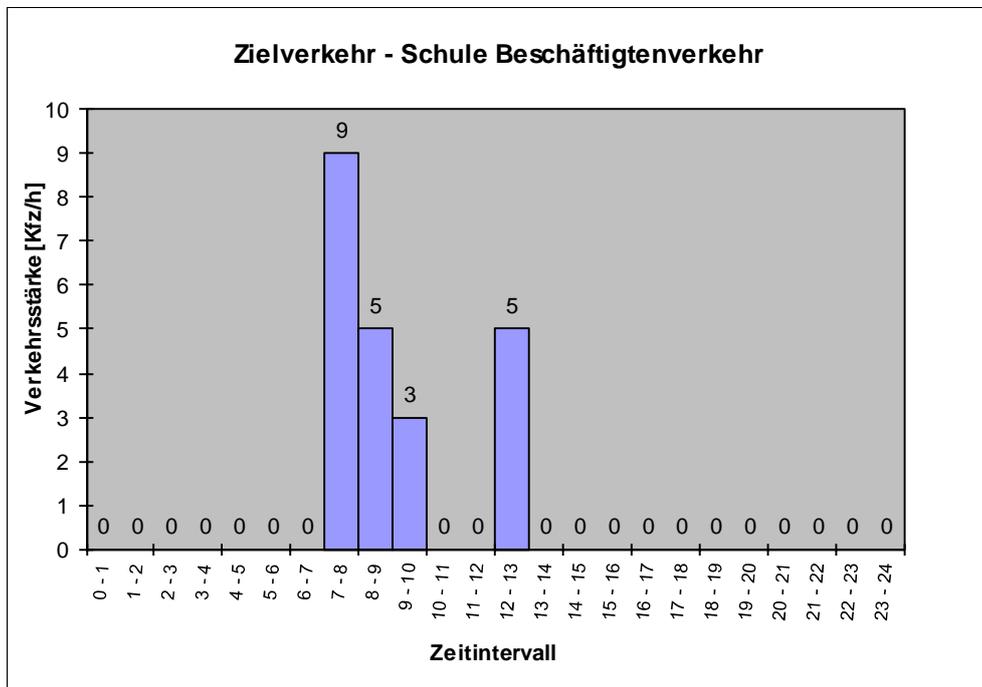
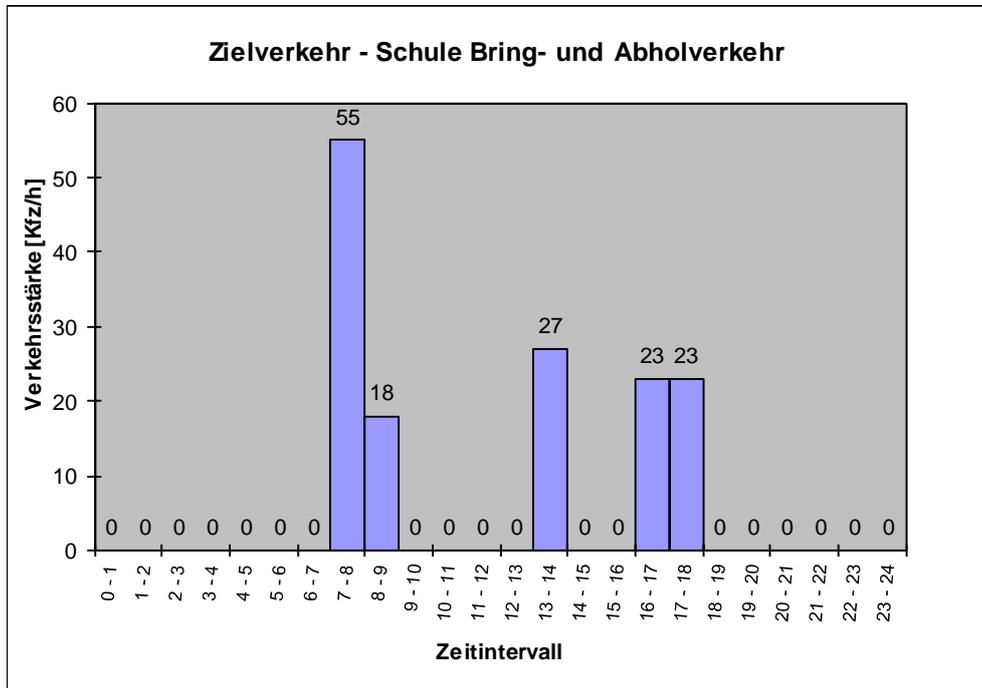


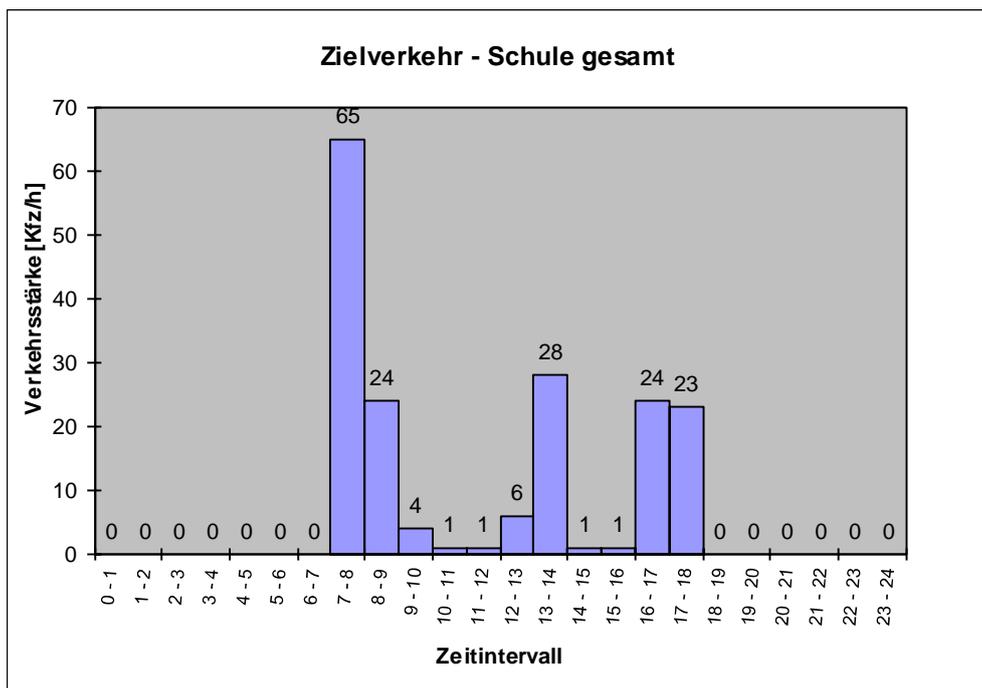
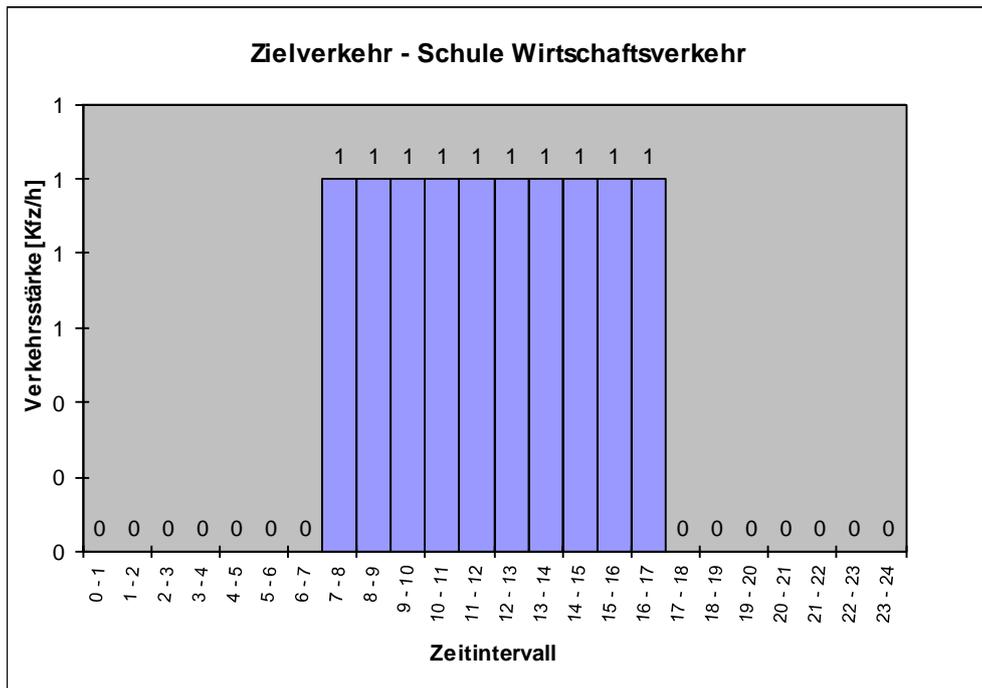


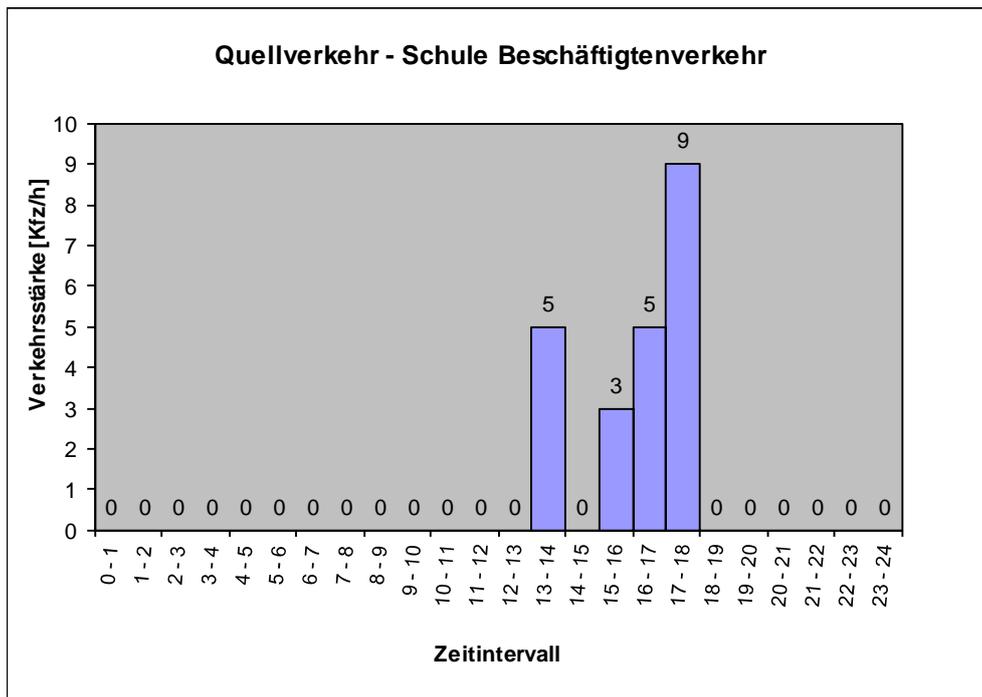
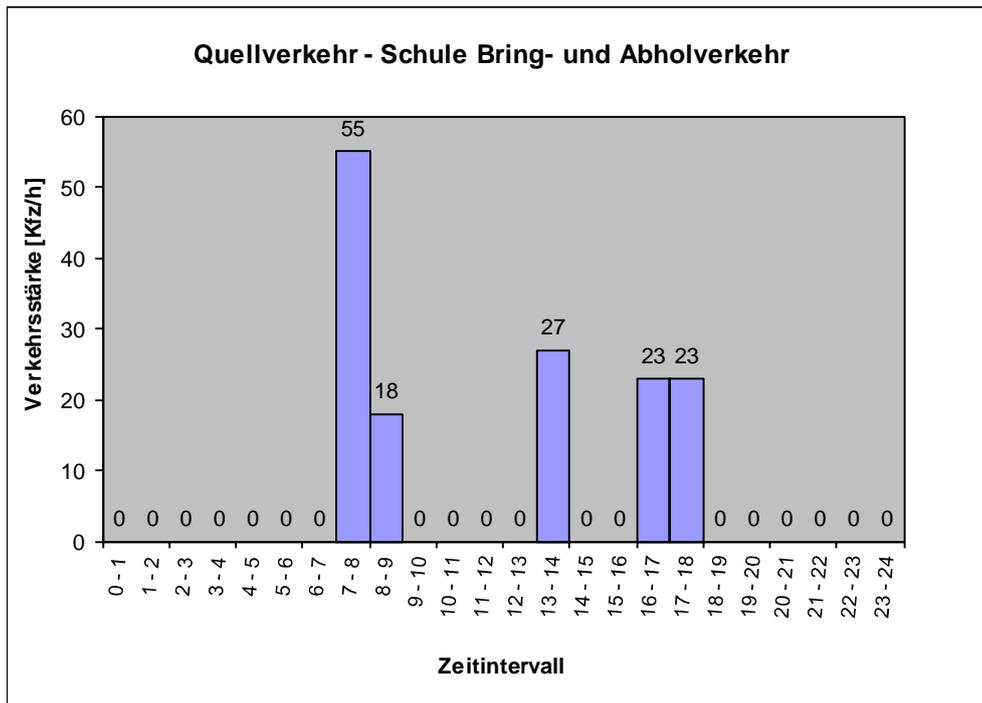


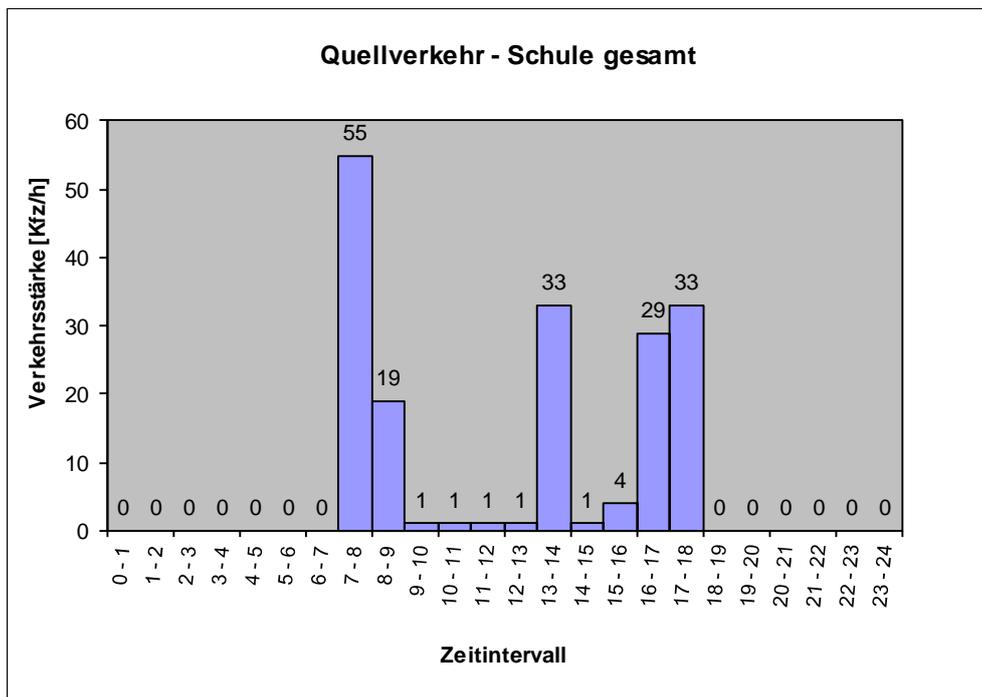
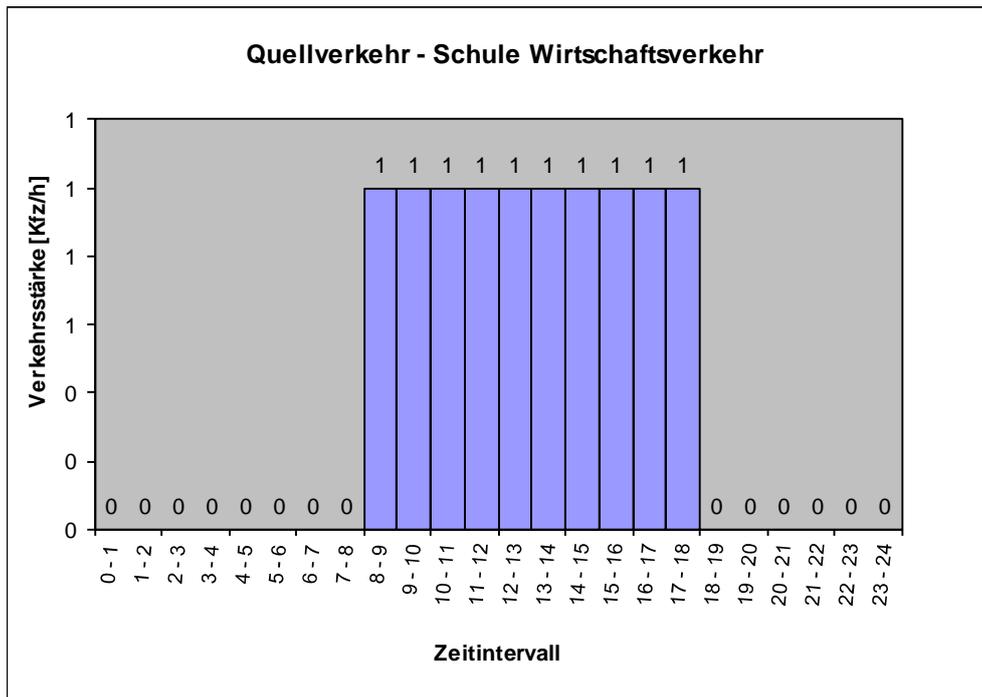


9 Schule

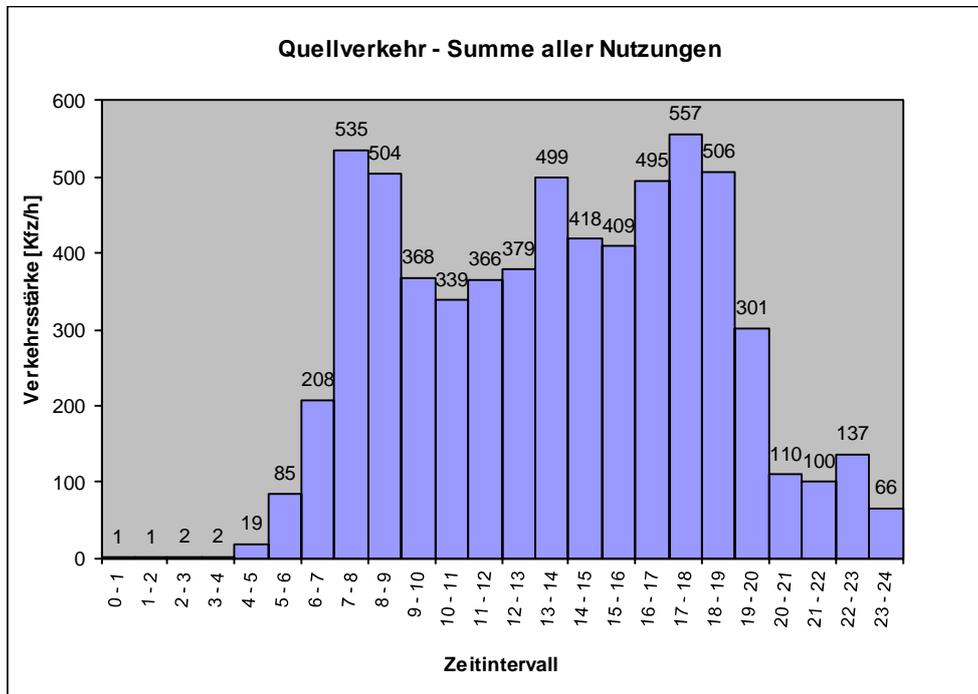
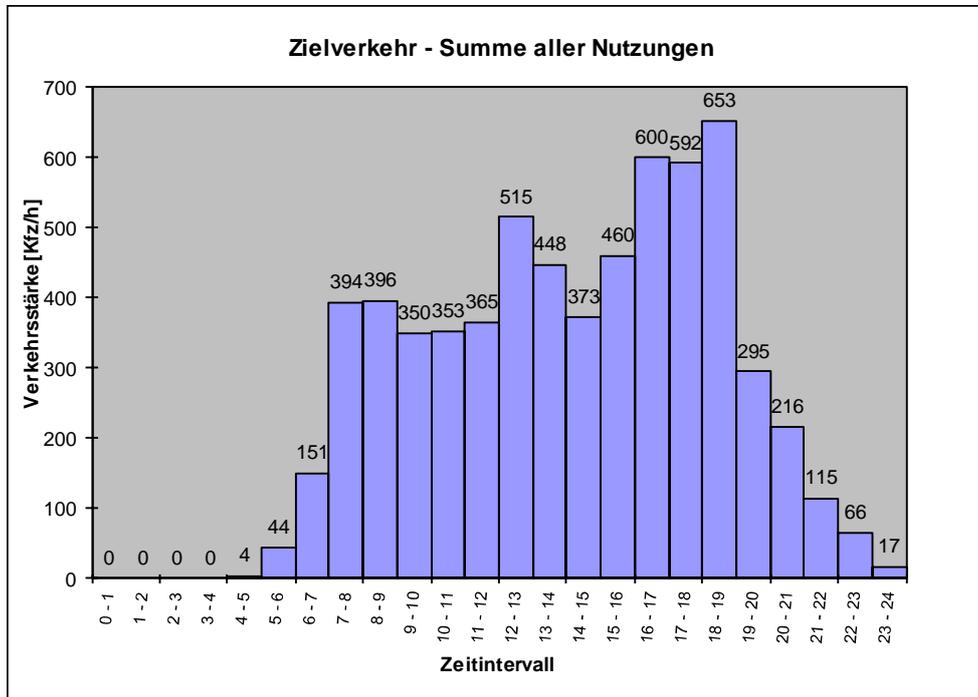




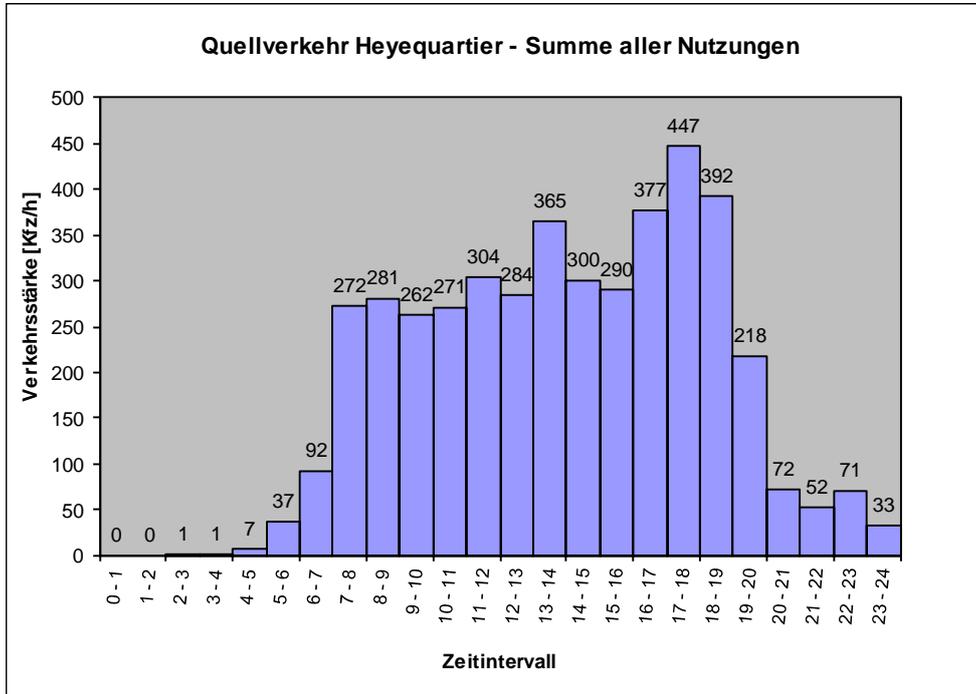
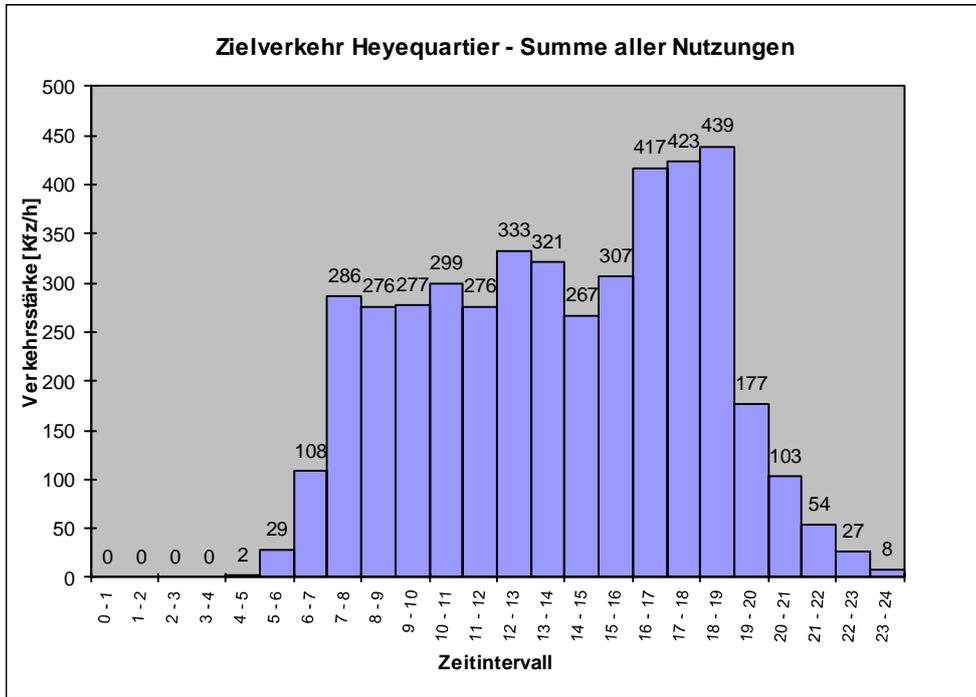




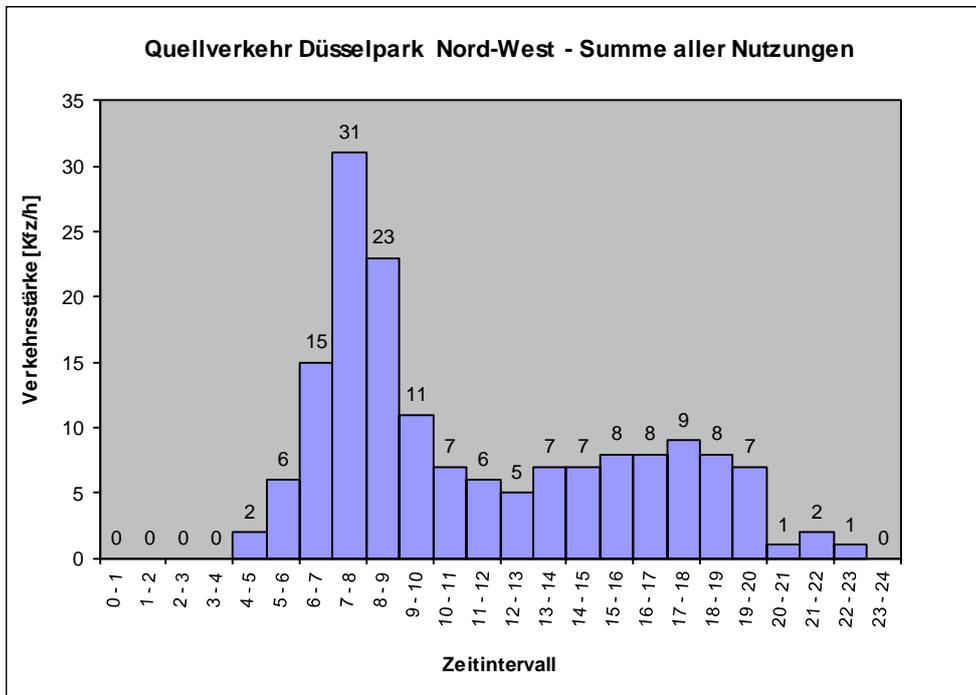
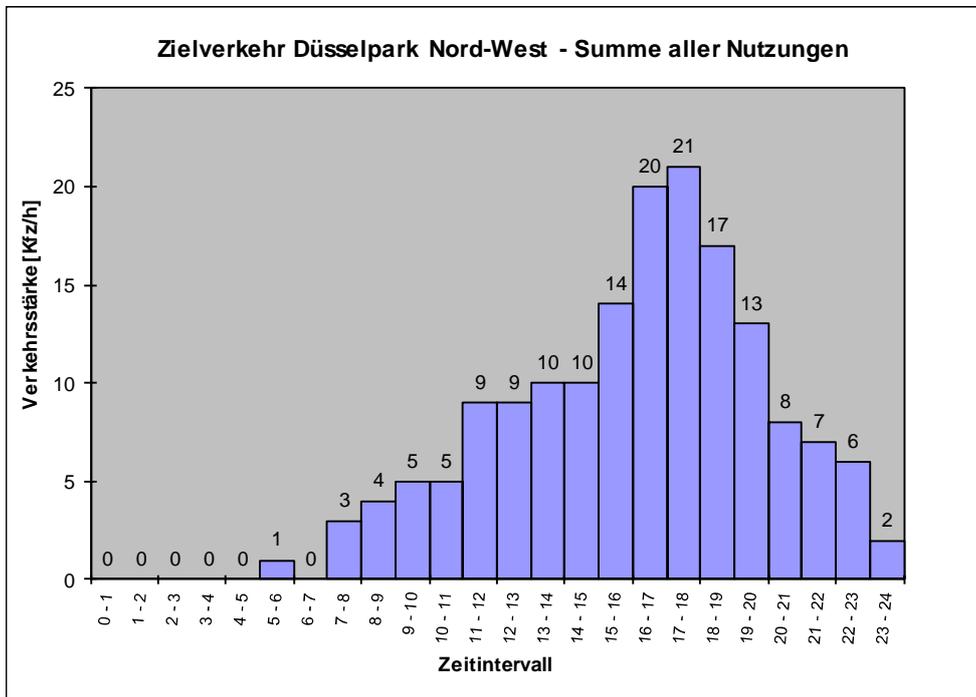
10 Summe aller Nutzungen



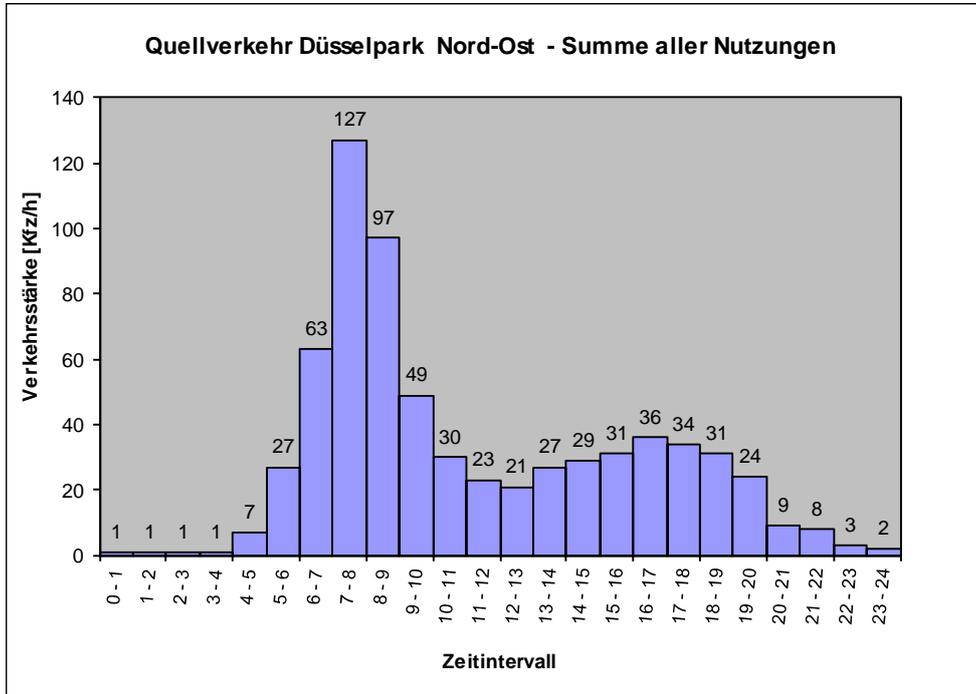
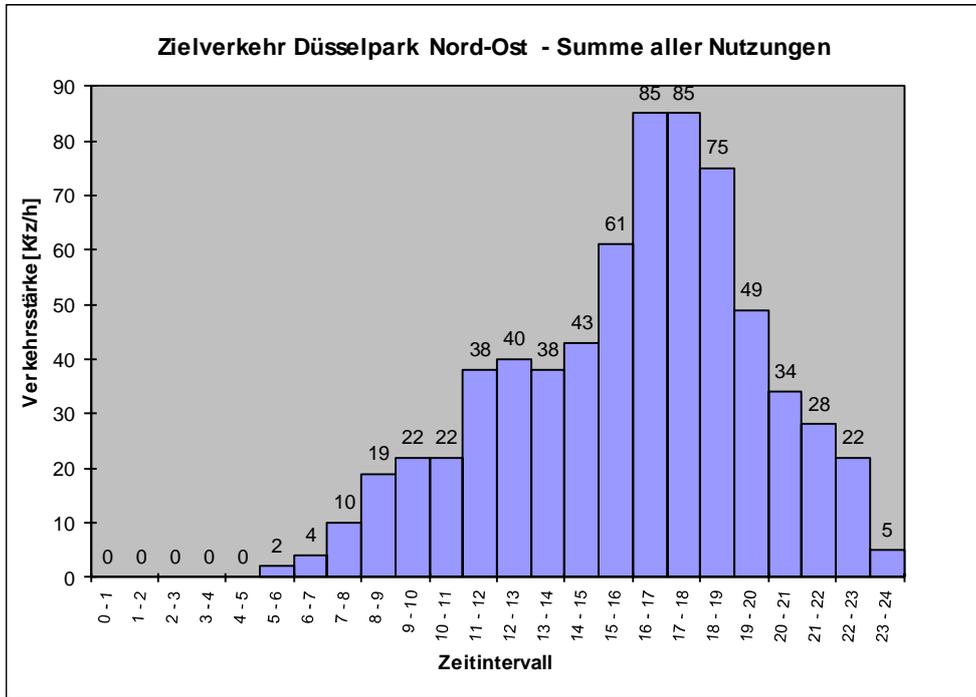
10.1 Summe aller Nutzungen – Heyequartier



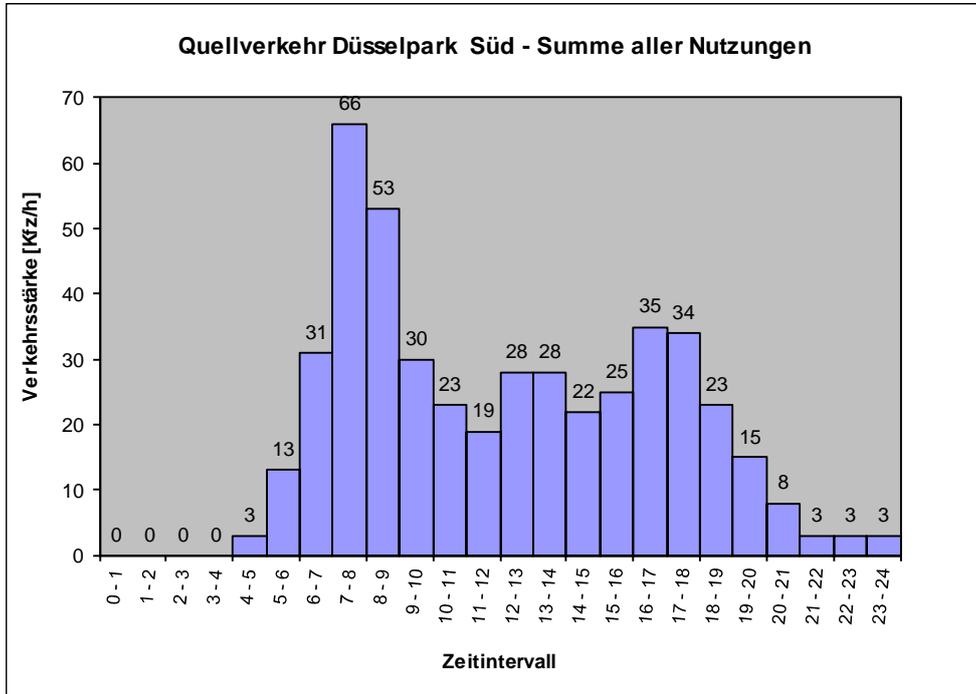
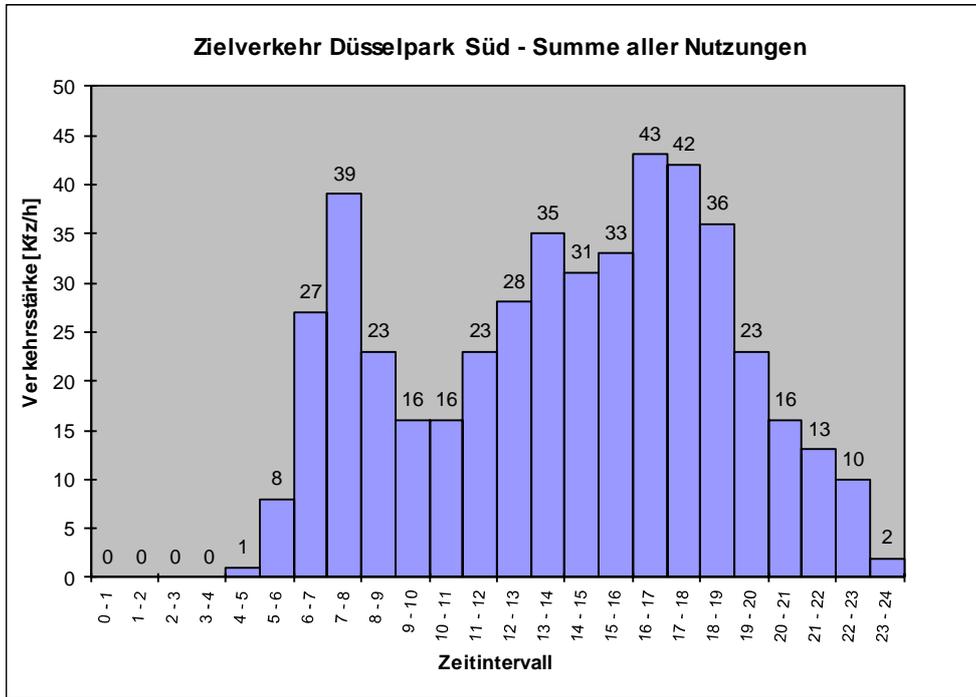
10.2 Summe aller Nutzungen – Düsselpark Nord-West



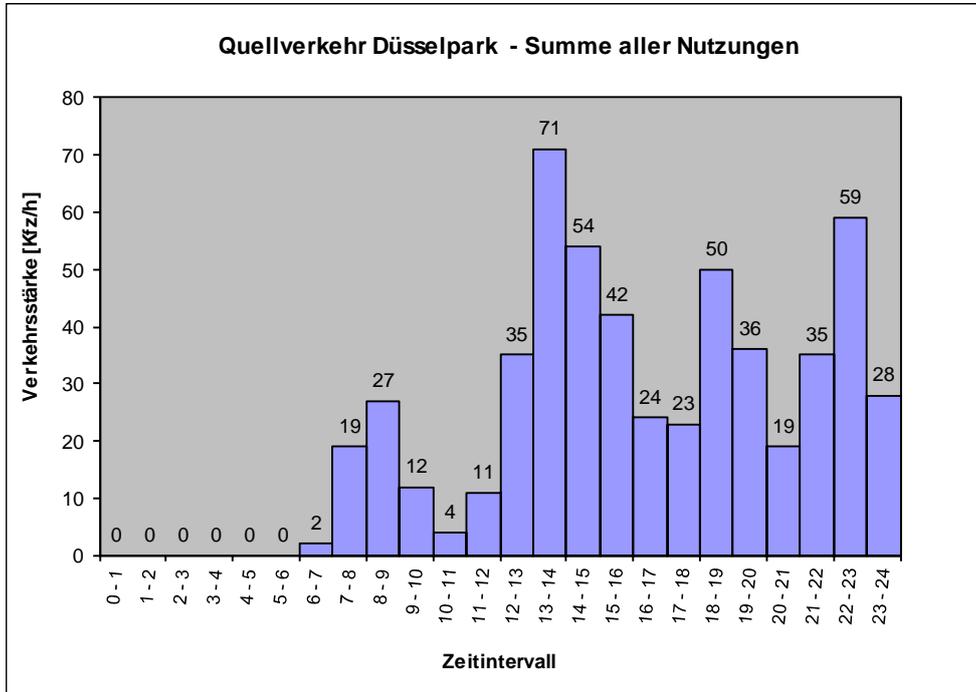
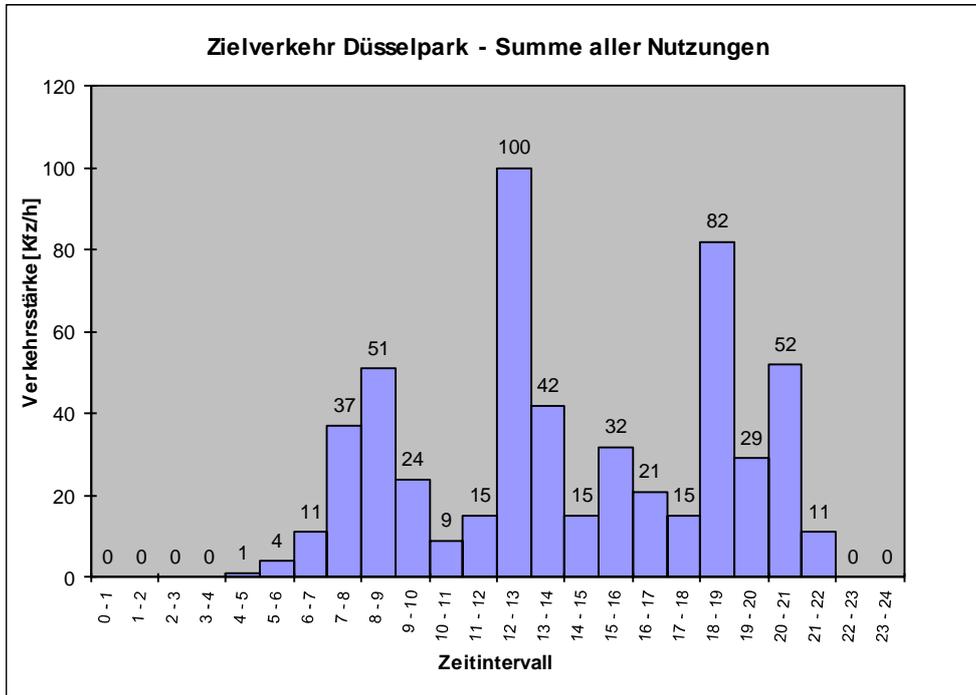
10.3 Summe aller Nutzungen – Düsselpark Nord-Ost



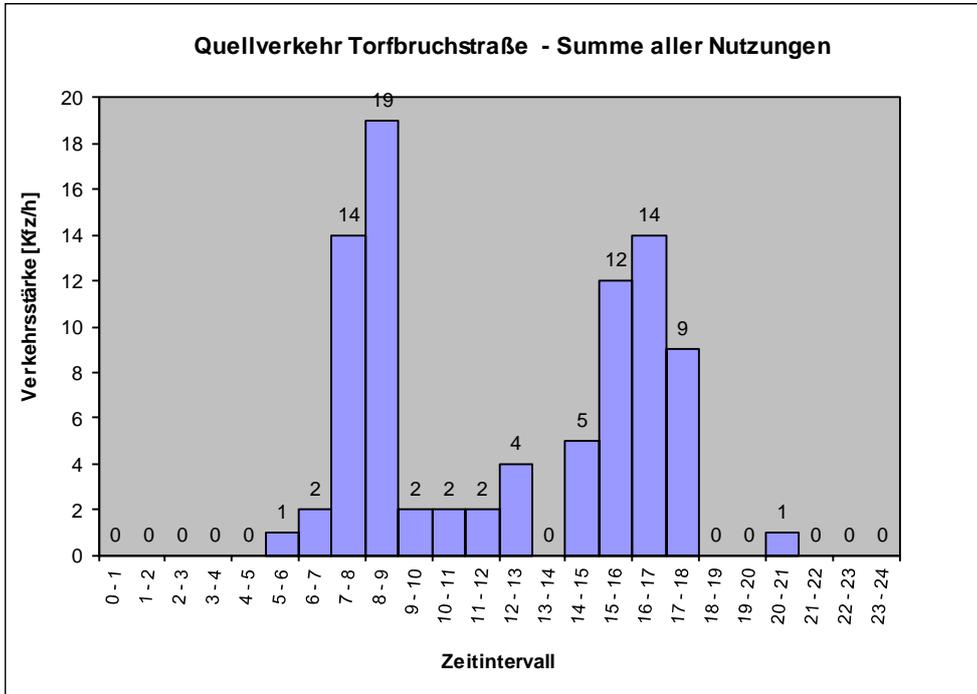
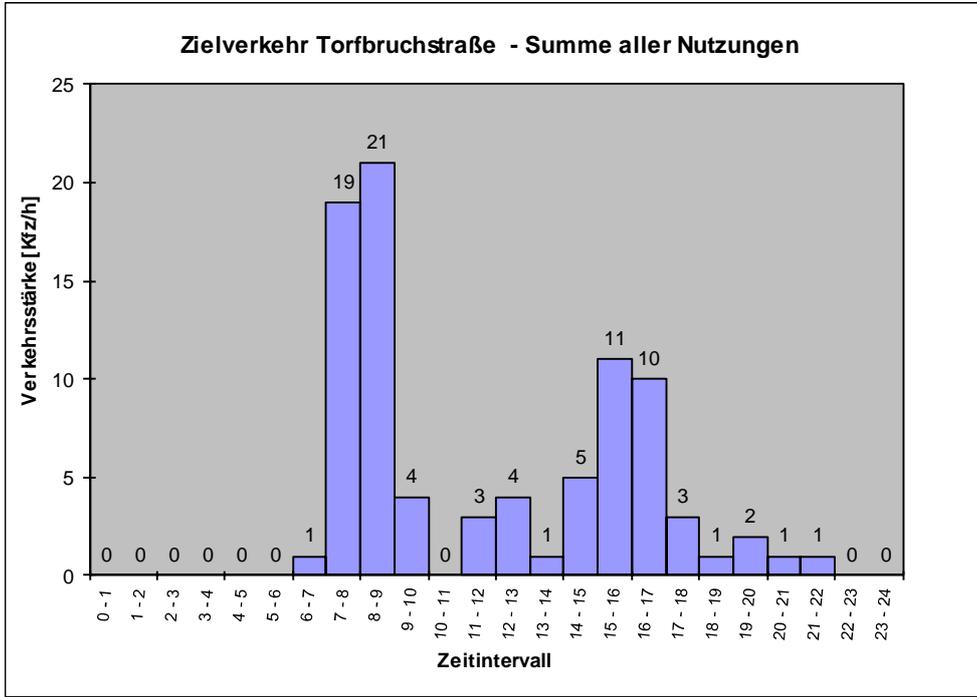
10.4 Summe aller Nutzungen – Düsselpark Süd



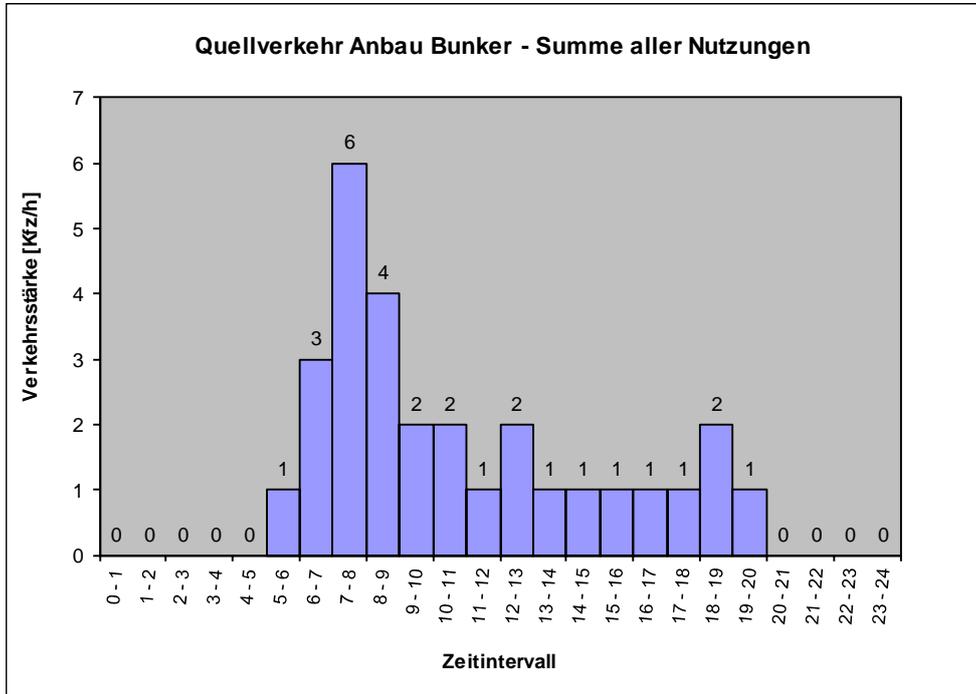
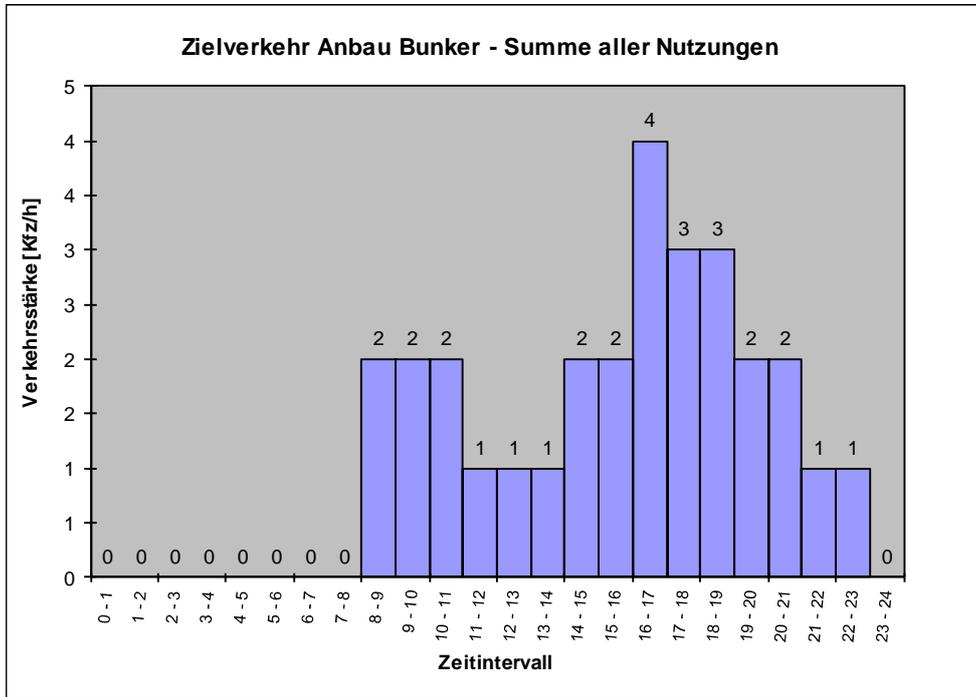
10.5 Summe aller Nutzungen – Düsseldorf



10.6 Summe aller Nutzungen – Torfbruchstraße



10.7 Summe aller Nutzungen – Anbau Bunker



Anlage 2

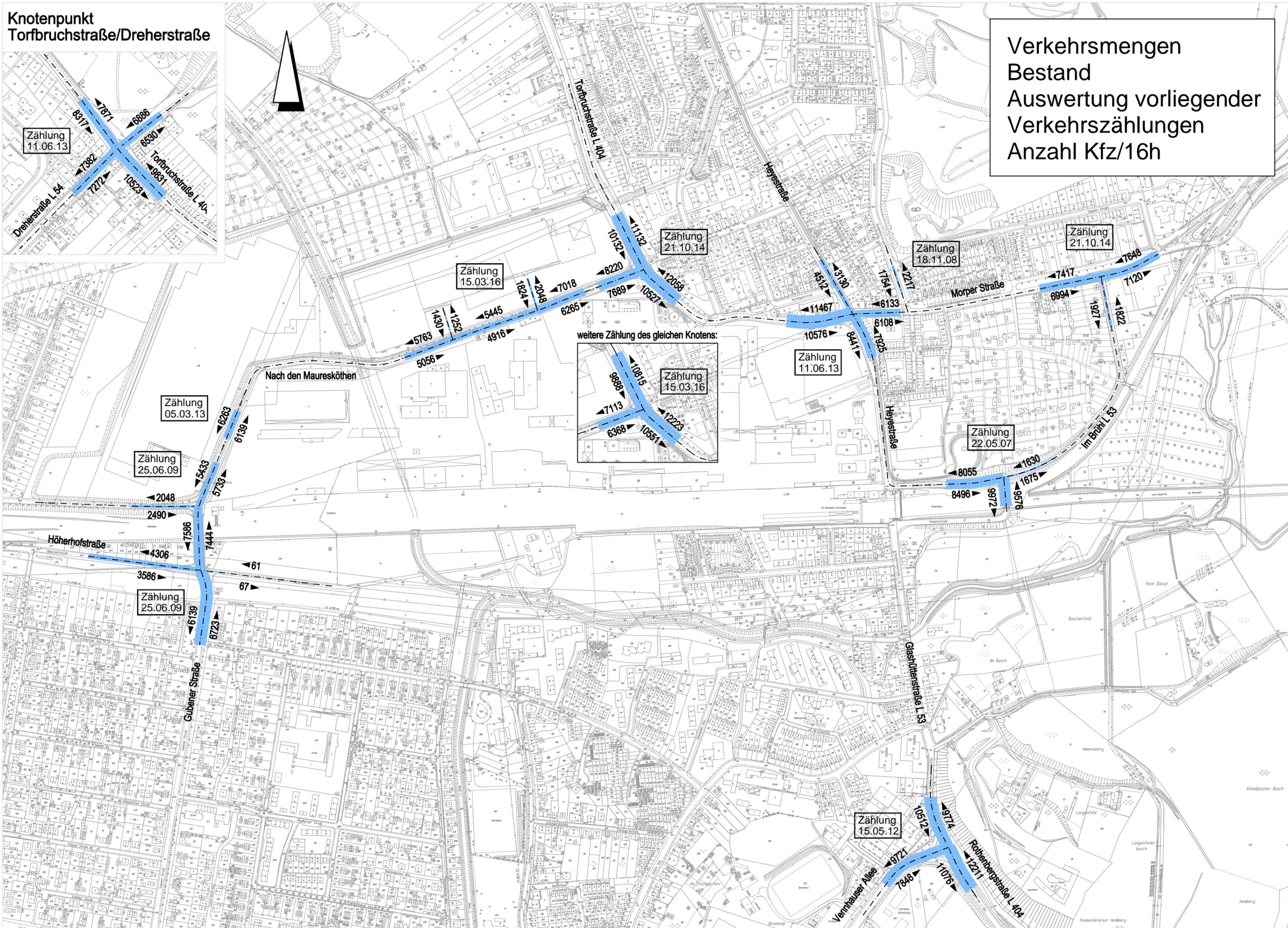
Verkehrsmengen

- 1 Verkehrsmengen Bestand
- 2 Verkehrsmengen Netzfall 0
- 3 Verkehrsmengen Netzfall 1
- 4 Verkehrsmengen Netzfall 2

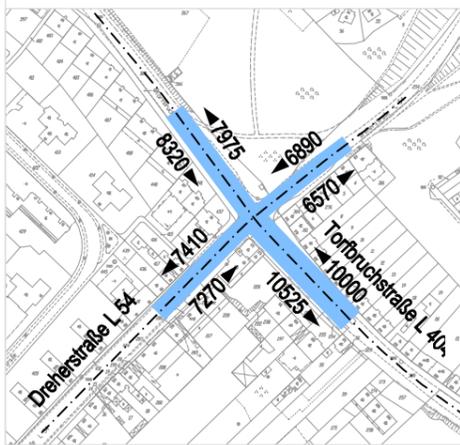
Knotenpunkt
Torbruchstraße/Dreherstraße



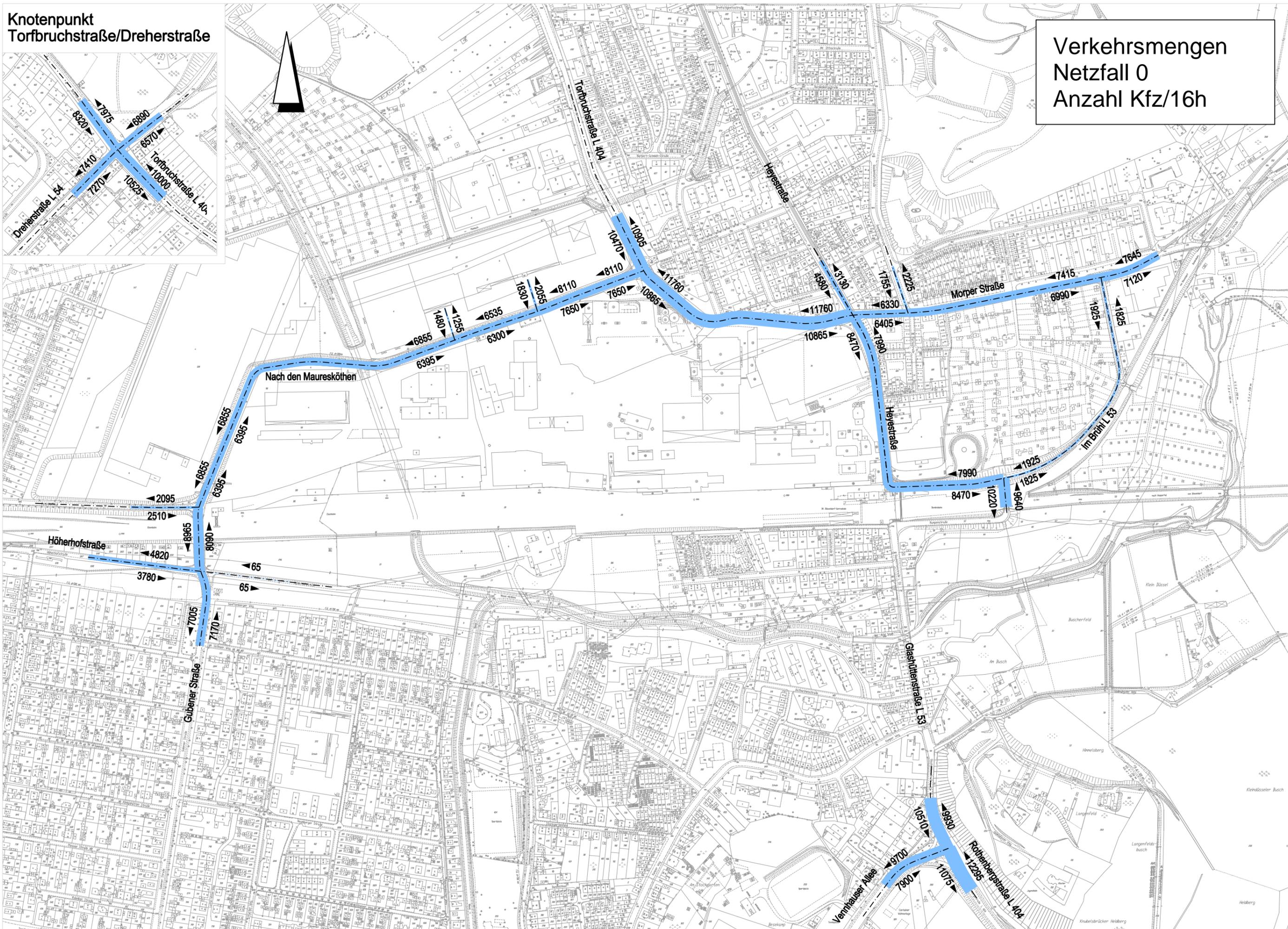
Verkehrsmengen
Bestand
Auswertung vorliegender
Verkehrszählungen
Anzahl Kfz/16h



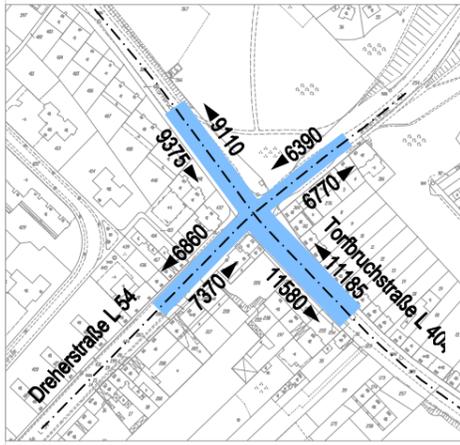
Knotenpunkt
Torbruchstraße/Dreherstraße



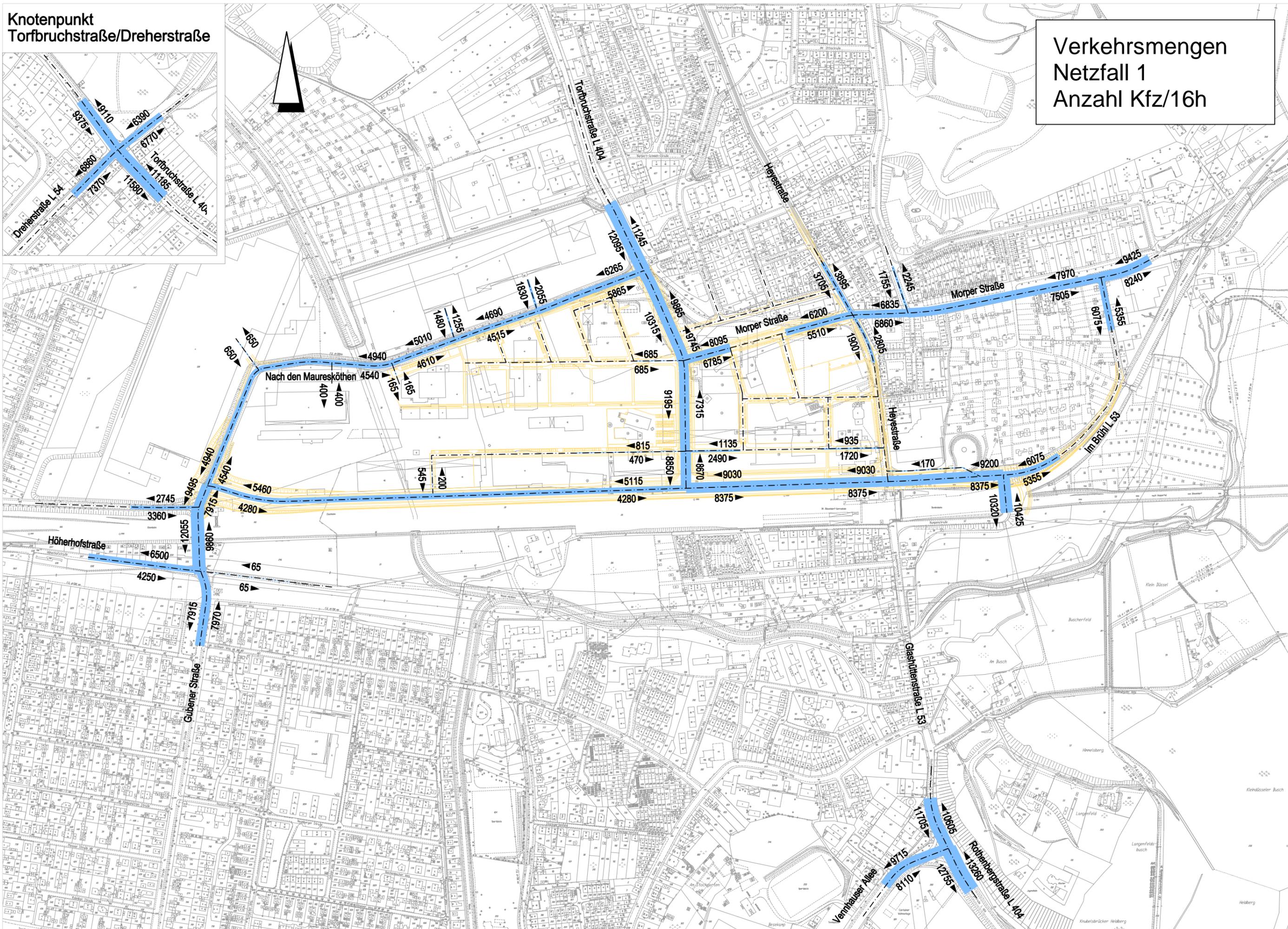
Verkehrsmengen
Netzfall 0
Anzahl Kfz/16h



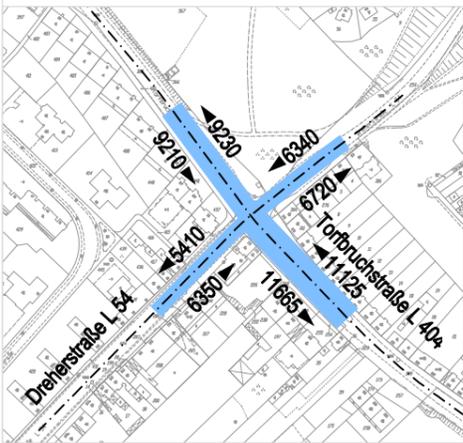
Knotenpunkt
Torbruchstraße/Dreherstraße



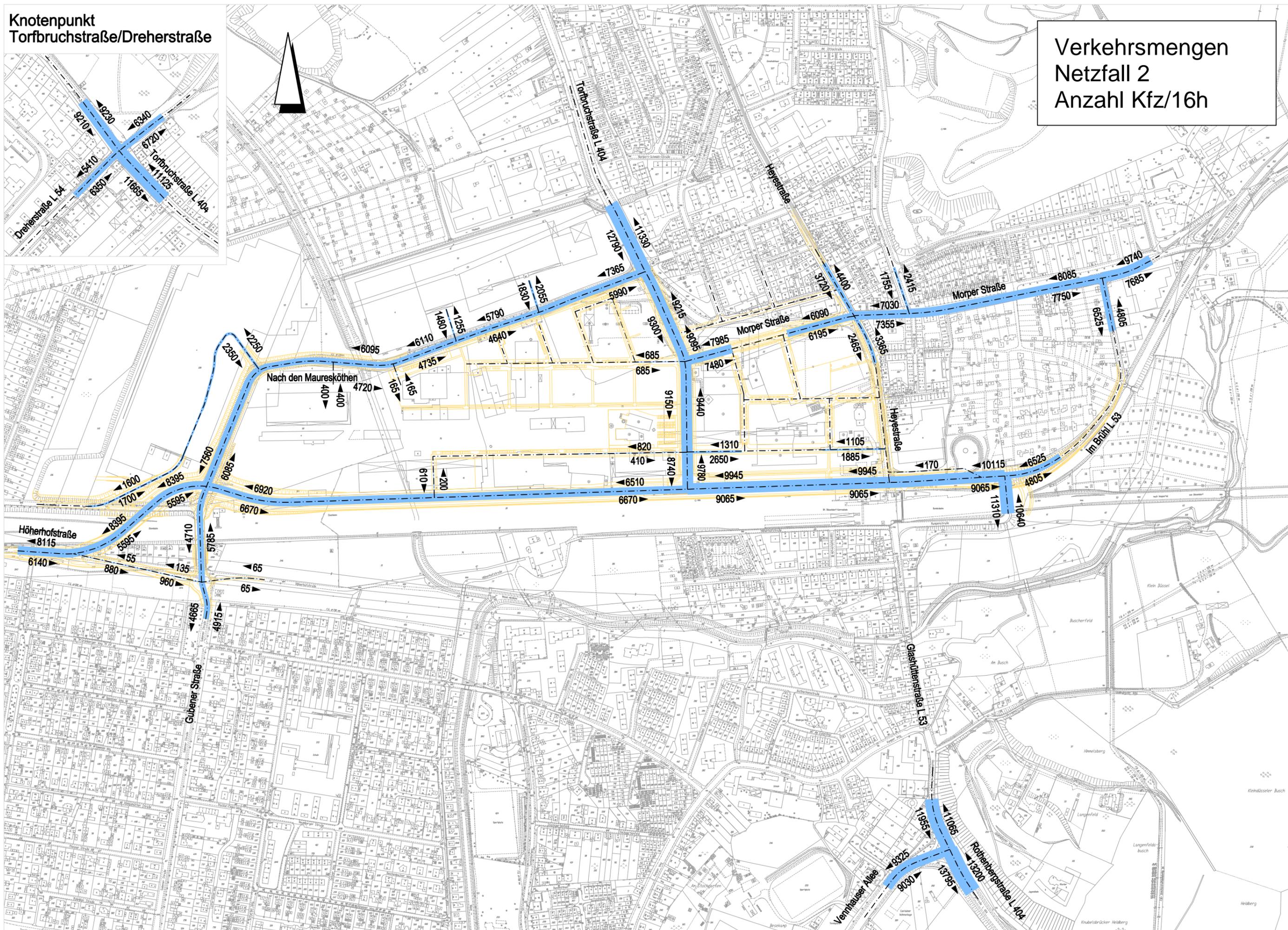
Verkehrsmengen
Netzfall 1
Anzahl Kfz/16h



**Knotenpunkt
Torfbruchstraße/Dreherstraße**



**Verkehrsmengen
Netzfall 2
Anzahl Kfz/16h**



Anlage 3

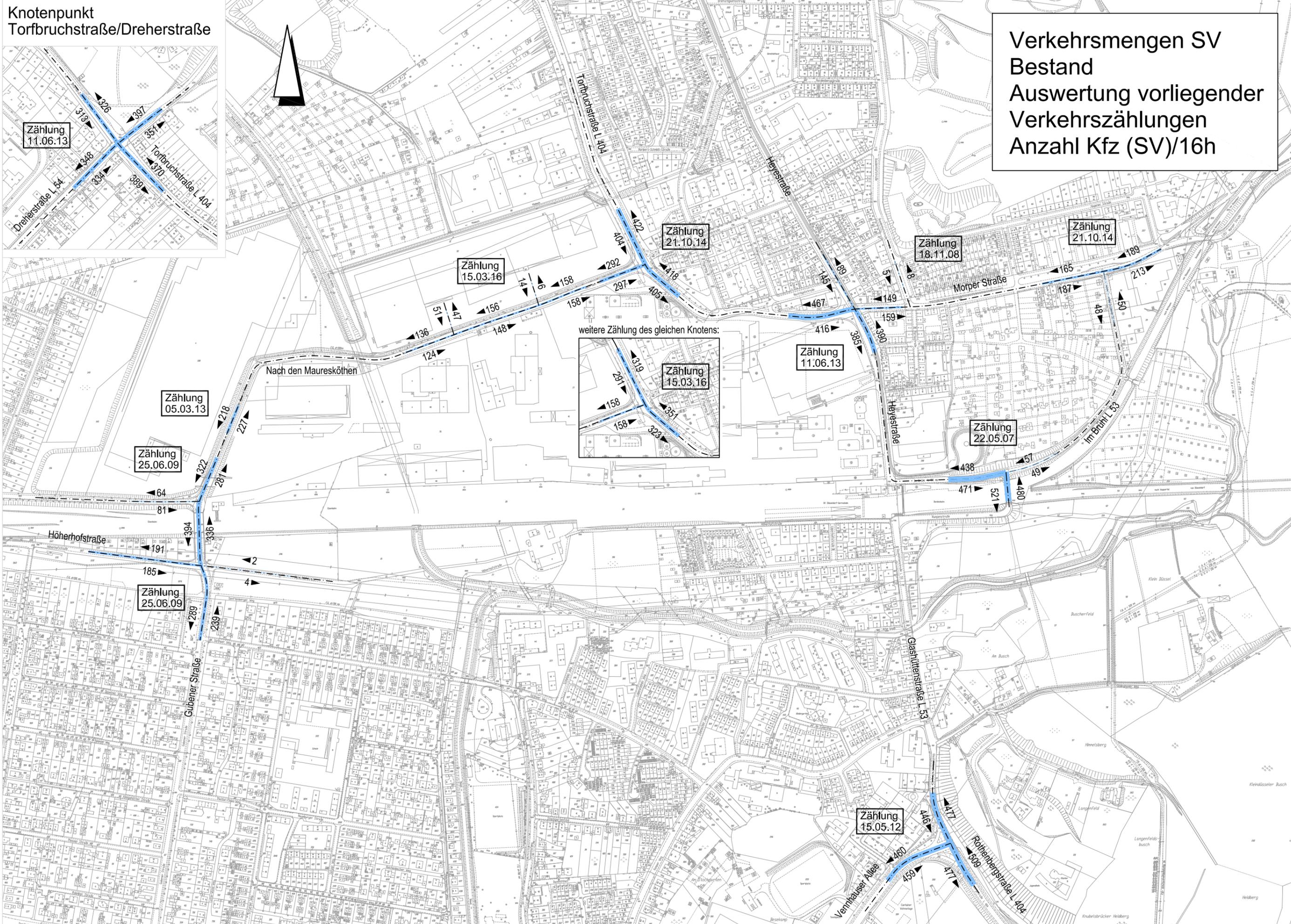
Verkehrsmengen (SV)

- 1 Verkehrsmengen SV Bestand
- 2 Verkehrsmengen SV Netzfall 0
- 3 Verkehrsmengen SV Netzfall 1
- 4 Verkehrsmengen SV Netzfall 2

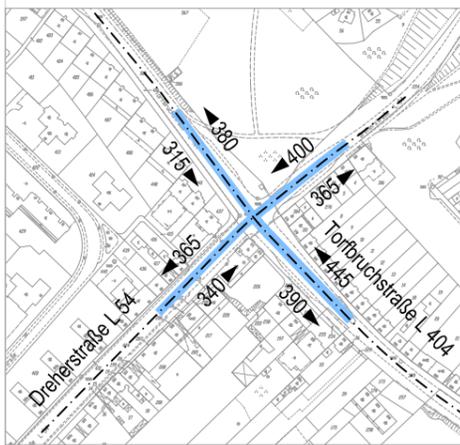
Knotenpunkt
Torbruchstraße/Dreherstraße



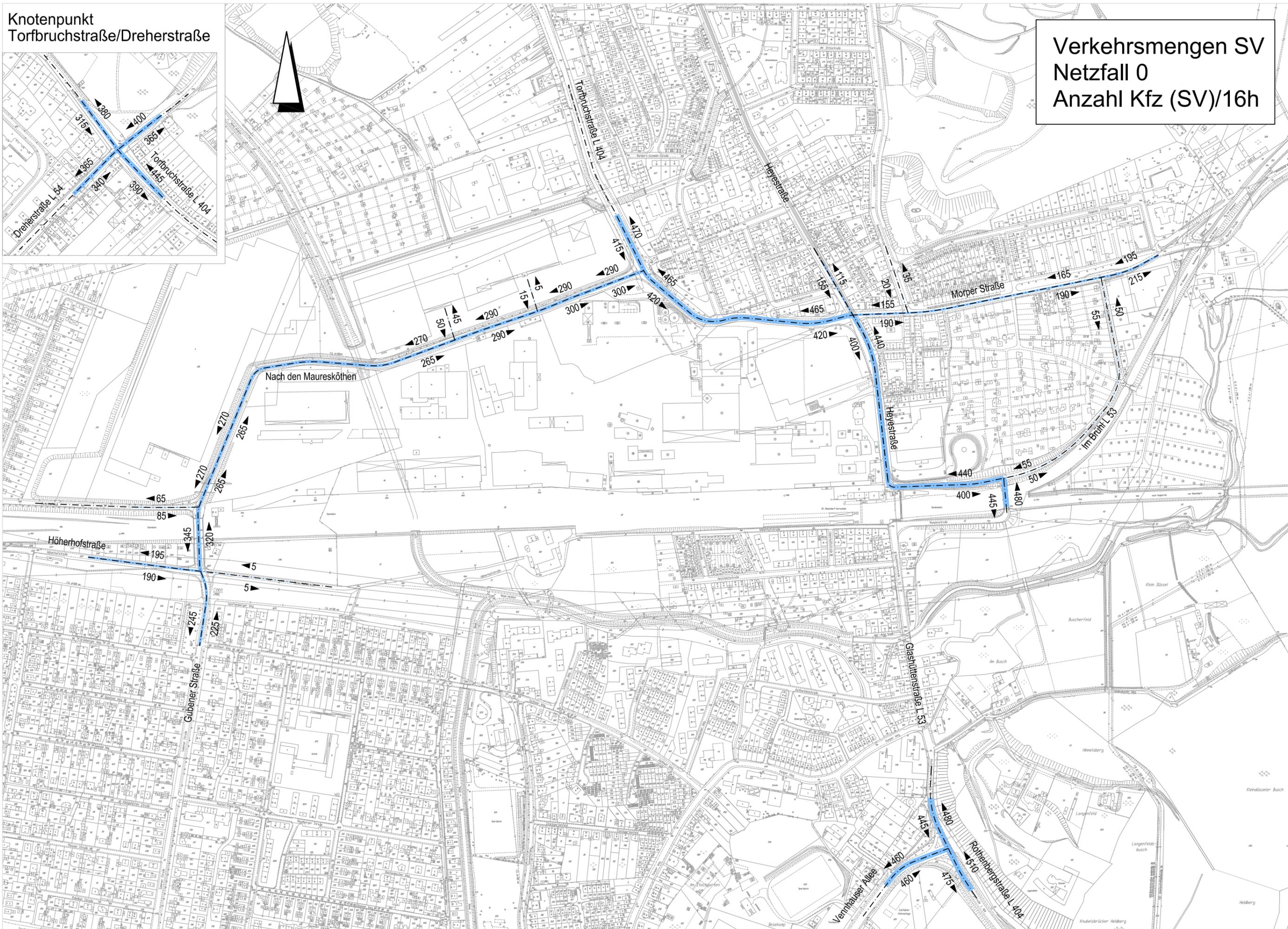
Verkehrsmengen SV
Bestand
Auswertung vorliegender
Verkehrszählungen
Anzahl Kfz (SV)/16h



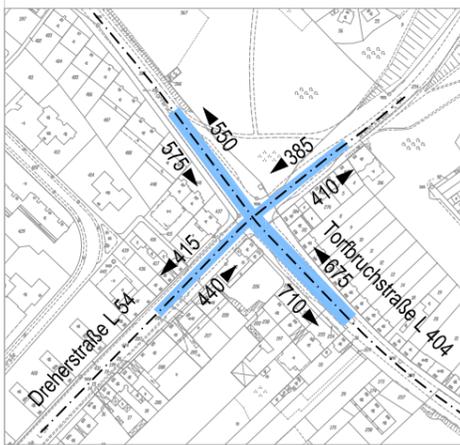
Knotenpunkt
Torbruchstraße/Dreherstraße



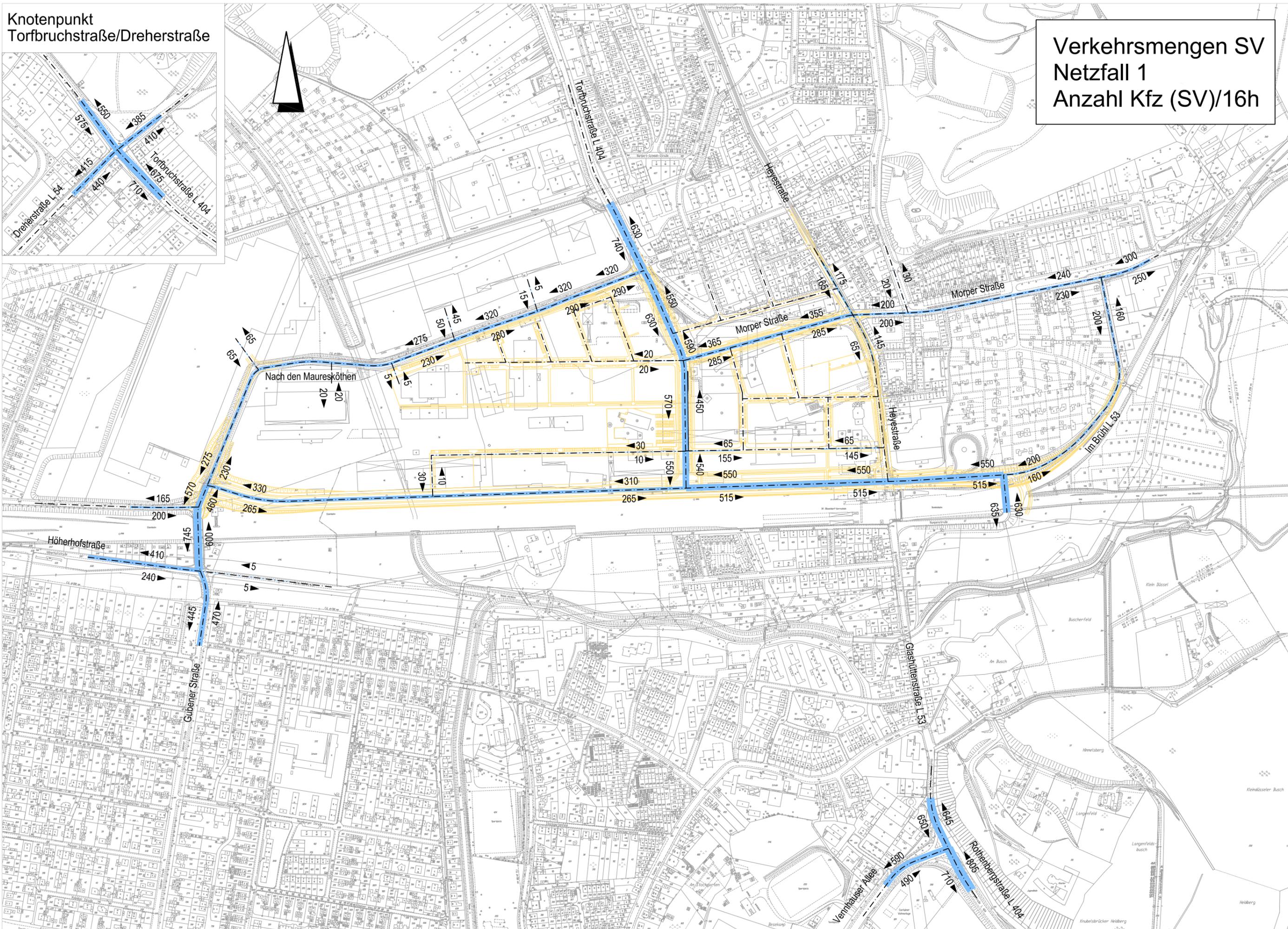
Verkehrsmengen SV
Netzfall 0
Anzahl Kfz (SV)/16h



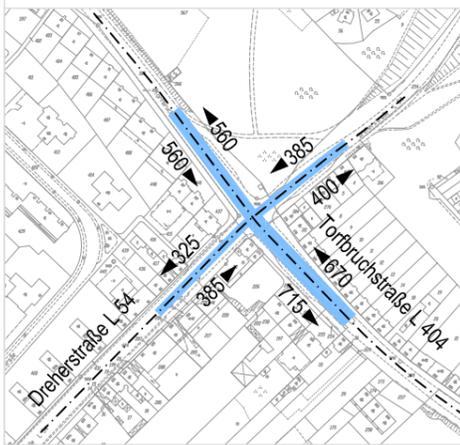
Knotenpunkt
Torbruchstraße/Dreherstraße



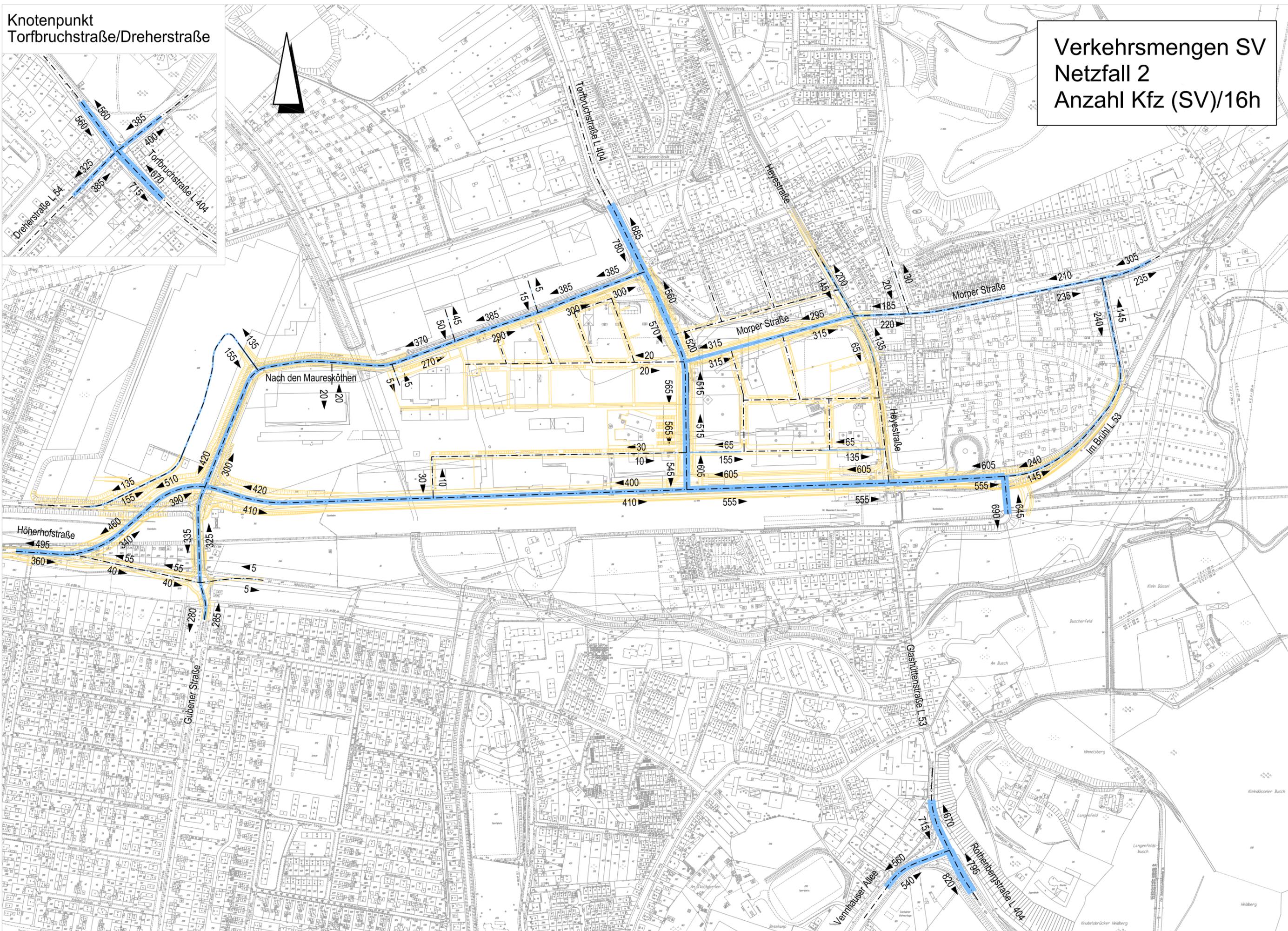
Verkehrsmengen SV
Netzfall 1
Anzahl Kfz (SV)/16h



Knotenpunkt
Torbruchstraße/Dreherstraße



Verkehrsmengen SV
Netzfall 2
Anzahl Kfz (SV)/16h



Anlage 4

Knotenstrombelastungen

1	Torfbruchstraße / Dreher Straße	4
1.1	Morgenspitze	4
1.2	Nachmittagsspitze	5
1.3	16-Stunden-Wert	6
2	Torfbruchstraße / Nach den Mauresköthen	7
2.1	Morgenspitze	7
2.2	Nachmittagsspitze	8
2.3	16-Stunden-Wert	9
3	Heyestraße / Morper Straße	10
3.1	Morgenspitze	10
3.2	Nachmittagsspitze	11
3.3	16-Stunden-Wert	12
4	Morper Straße / Im Brühl	13
4.1	Morgenspitze	13
4.2	Nachmittagsspitze	14
4.3	16-Stunden-Wert	15
5	Im Brühl / Rampenstraße	16
5.1	Morgenspitze	16
5.2	Nachmittagsspitze	17
5.3	16-Stunden-Wert	18
6	Vennhauser Allee / Rothenbergstraße / Glashüttenstraße	19
6.1	Morgenspitze	19
6.2	Nachmittagsspitze	20
6.3	16-Stunden-Wert	21
7	Zamenhofweg / Nach den Mauresköthen	22
7.1	Morgenspitze	22
7.2	Nachmittagsspitze	23
7.3	16-Stunden-Wert	24

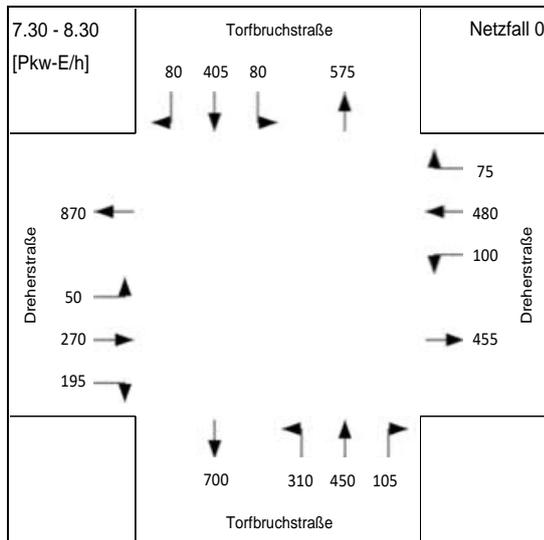
8	Gubener Straße / Nach den Mauresköthen / Höherhofstraße	25
8.1	Morgenspitze	25
8.2	Nachmittagsspitze	26
8.3	16-Stunden-Wert	27
9	Nach den Mauresköthen / Ortsumgehung	28
9.1	Morgenspitze	28
9.2	Nachmittagsspitze	29
9.3	16-Stunden-Wert	30
10	Torfbruchstraße / Morper Straße / Erschließungsstr. (Planstraße 9)	31
10.1	Morgenspitze	31
10.2	Nachmittagsspitze	32
10.3	16-Stunden-Wert	33
11	Ortsumgehung / Torfbruchstraße	34
11.1	Morgenspitze	34
11.2	Nachmittagsspitze	35
11.3	16-Stunden-Wert	36
12	Torfbruchstraße / Erschließungsstraßen (Planstraßen 3 und 10)	37
12.1	Morgenspitze	37
12.2	Nachmittagsspitze	38
12.3	16-Stunden-Wert	39
13	Nach den Mauresköthen / Erschließungsstr. (Planstraße 7)	40
13.1	Morgenspitze	40
13.2	Nachmittagsspitze	41
13.3	16-Stunden-Wert	42
14	Morper Straße / Erschließungsstr. (Planstraße 4)	43
14.1	Morgenspitze	43
14.2	Nachmittagsspitze	44
14.3	16-Stunden-Wert	45
15	Morper Straße / Erschließungsstr. (Planstraße 5)	46
15.1	Morgenspitze	46

15.2	Nachmittagsspitze	47
15.3	16-Stunden-Wert	48
16	Heyestraße / Erschließungsstr. (Planstraße 3)	49
16.1	Morgenspitze	49
16.2	Nachmittagsspitze	50
16.3	16-Stunden-Wert	51
17	Ortsumgehung / Erschließungsstr. (Planstraße 10)	52
17.1	Morgenspitze	52
17.2	Nachmittagsspitze	53
17.3	16-Stunden-Wert	54

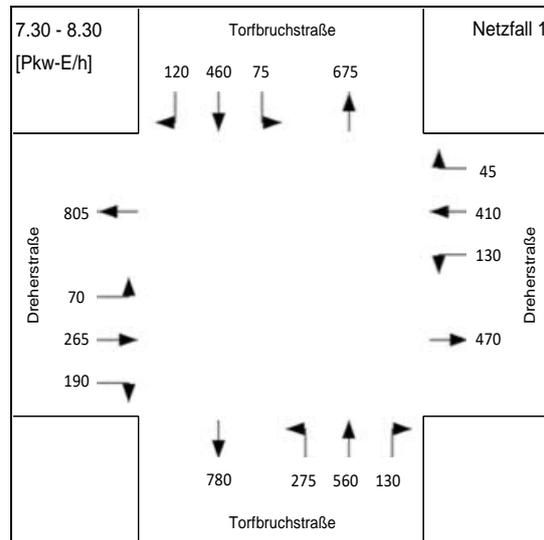
1 Torfbruchstraße / Dreher Straße

1.1 Morgenspitze

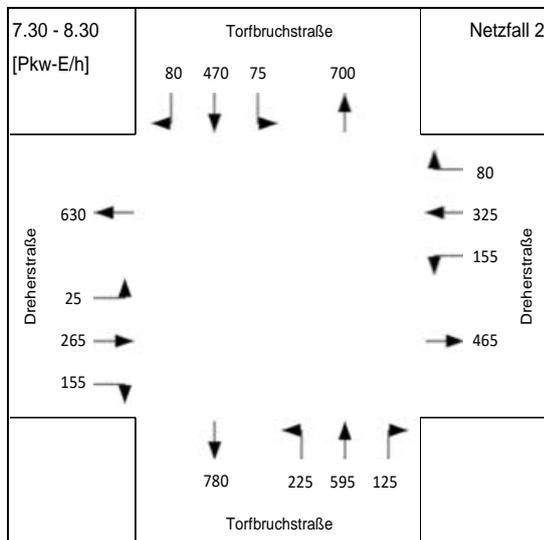
Netzfall 0:



Netzfall 1:

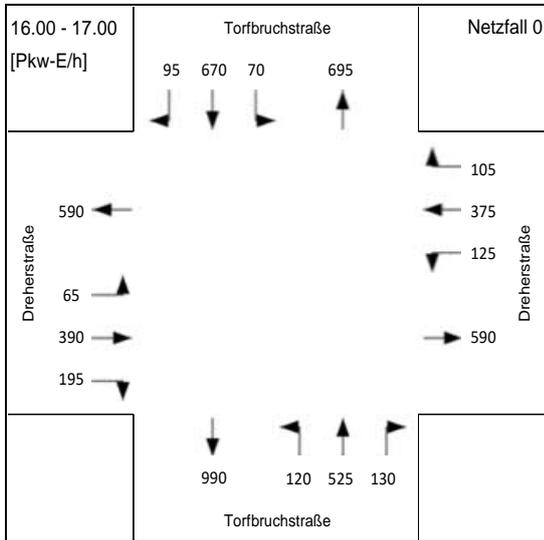


Netzfall 2:

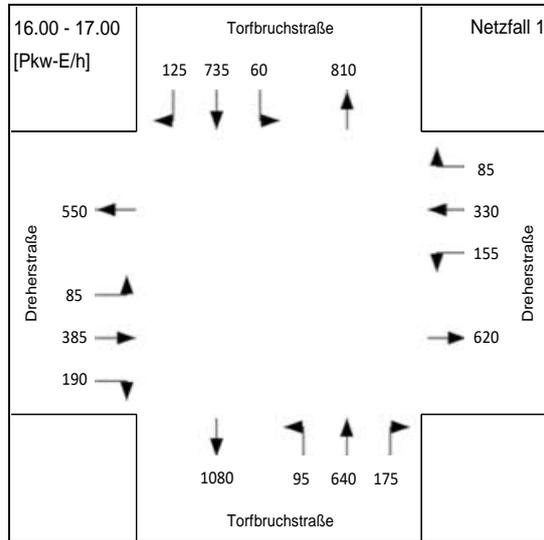


1.2 Nachmittagsspitze

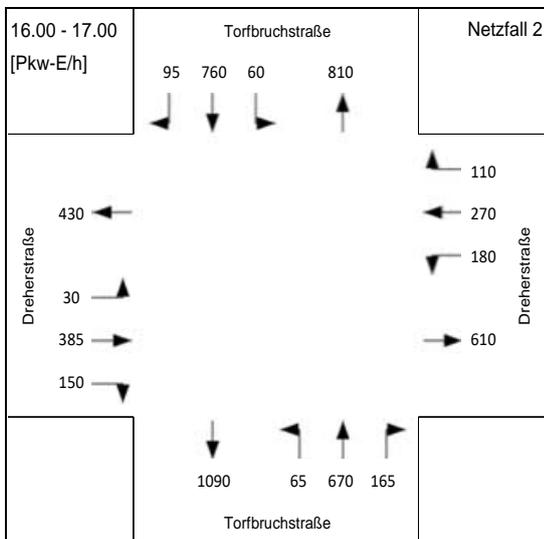
Netzfall 0:



Netzfall 1:

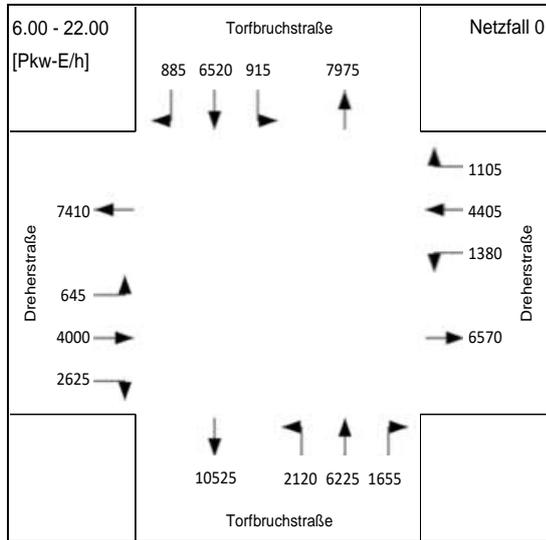


Netzfall 2:

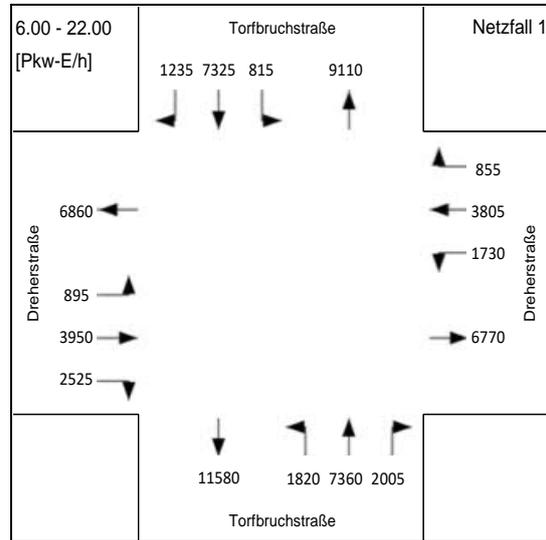


1.3 16-Stunden-Wert

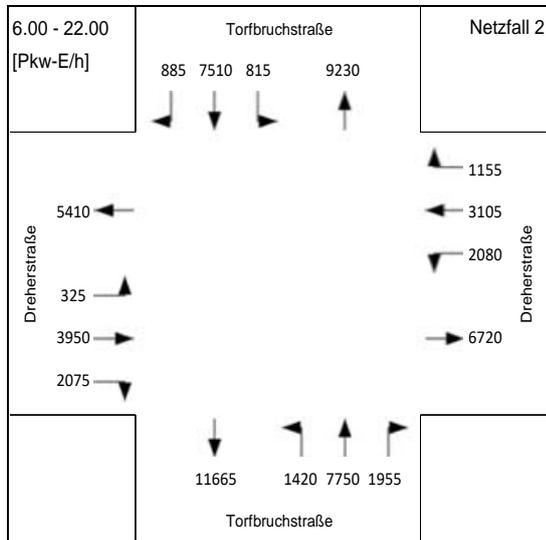
Netzfall 0:



Netzfall 1:



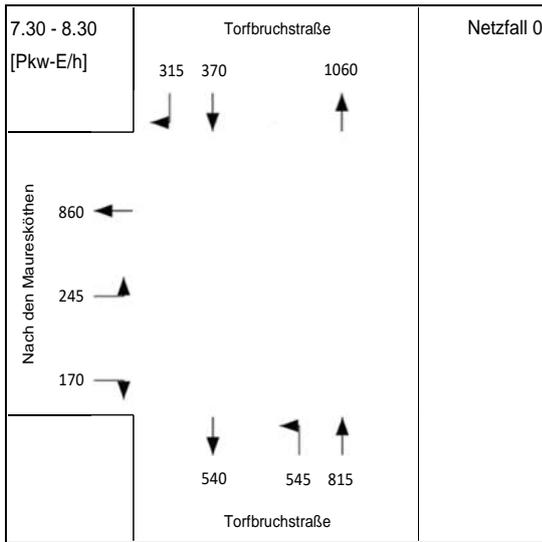
Netzfall 2:



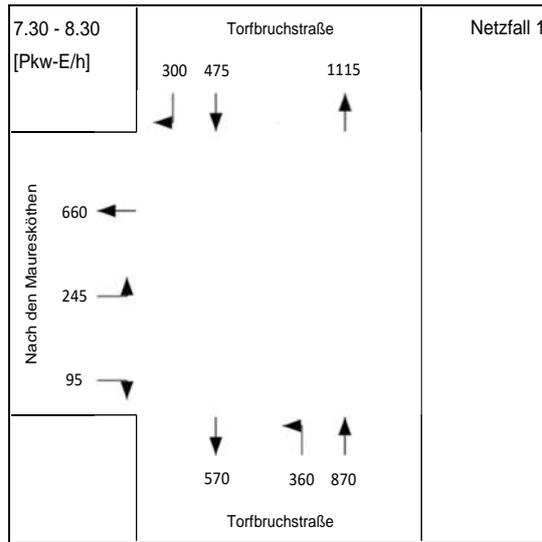
2 Torfbruchstraße / Nach den Mauresköthen

2.1 Morgenspitze

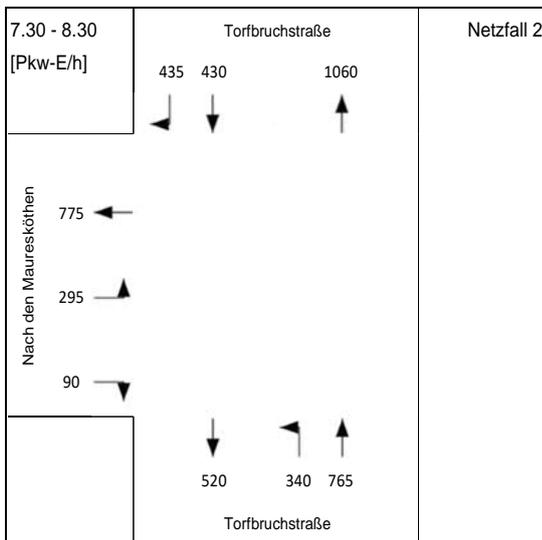
Netzfall 0:



Netzfall 1:

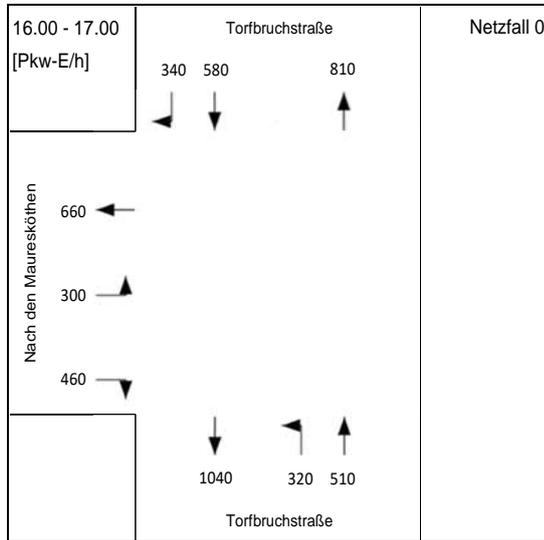


Netzfall 2:

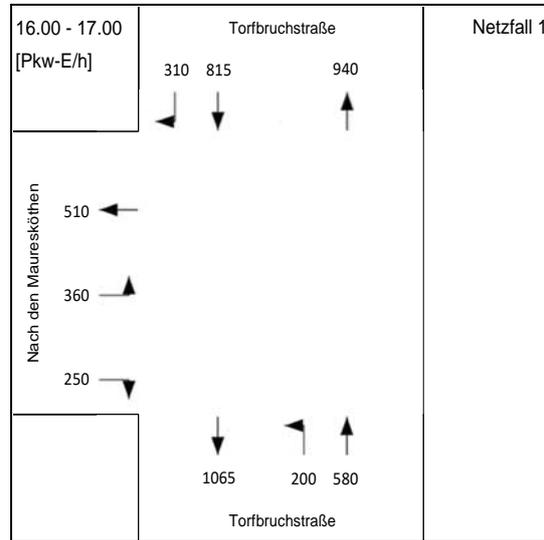


2.2 Nachmittagsspitze

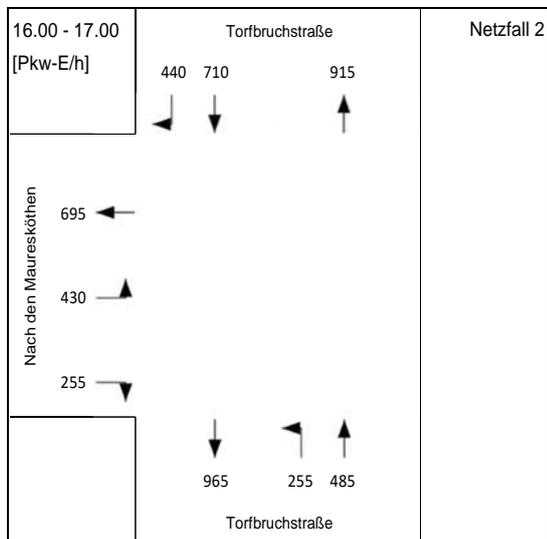
Netzfall 0:



Netzfall 1:

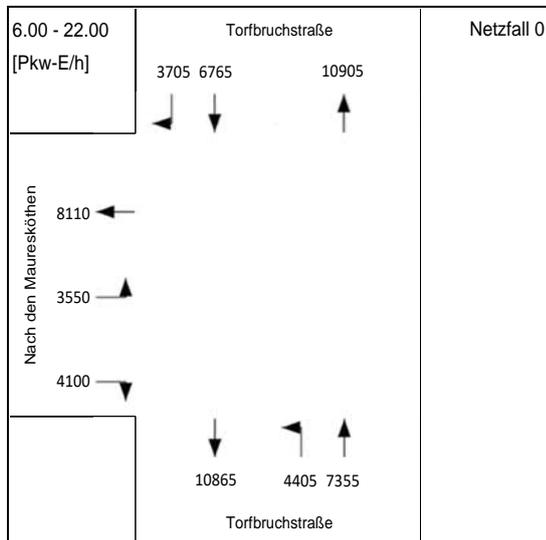


Netzfall 2:

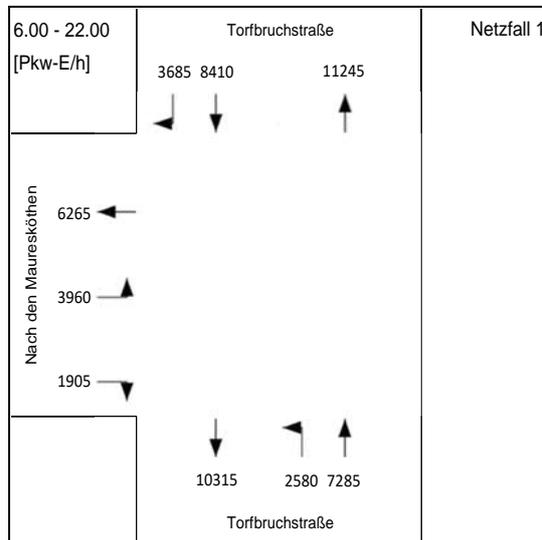


2.3 16-Stunden-Wert

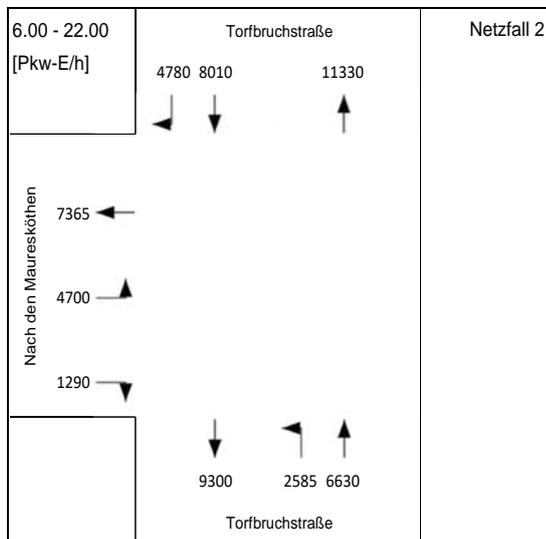
Netzfall 0:



Netzfall 1:



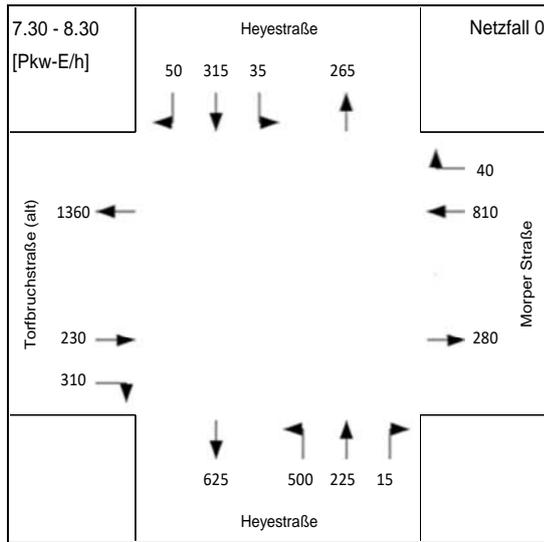
Netzfall 2:



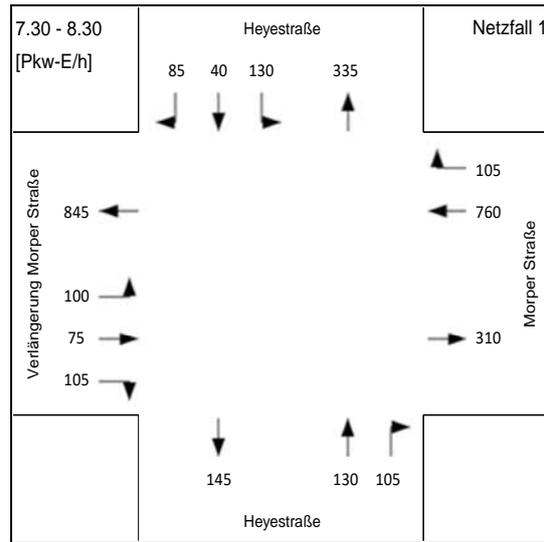
3 Heyestraße / Morper Straße

3.1 Morgenspitze

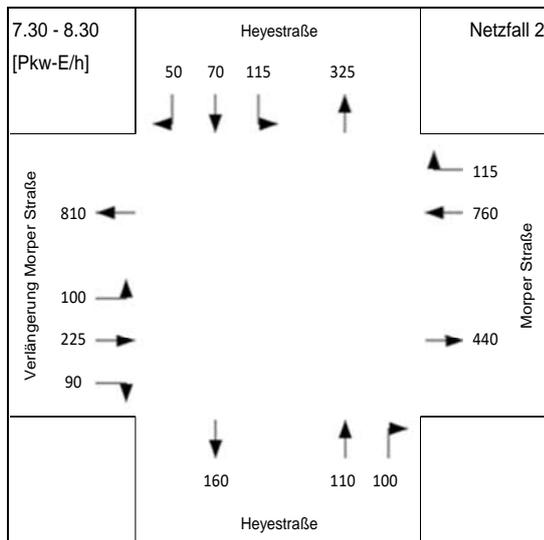
Netzfall 0:



Netzfall 1:

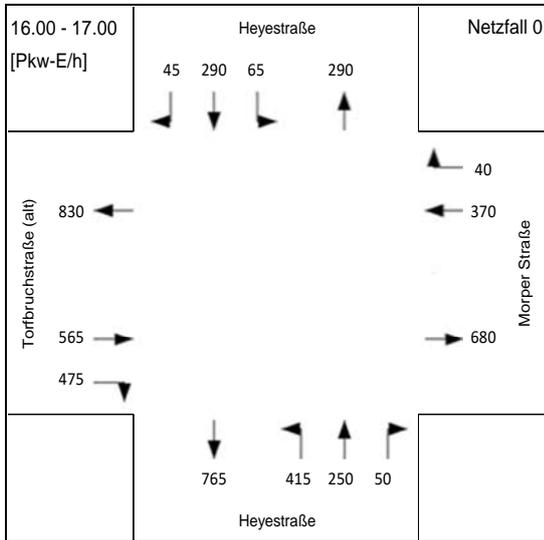


Netzfall 2:

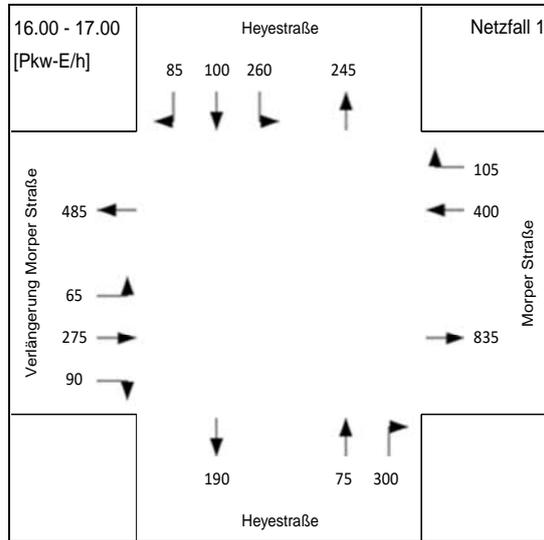


3.2 Nachmittagsspitze

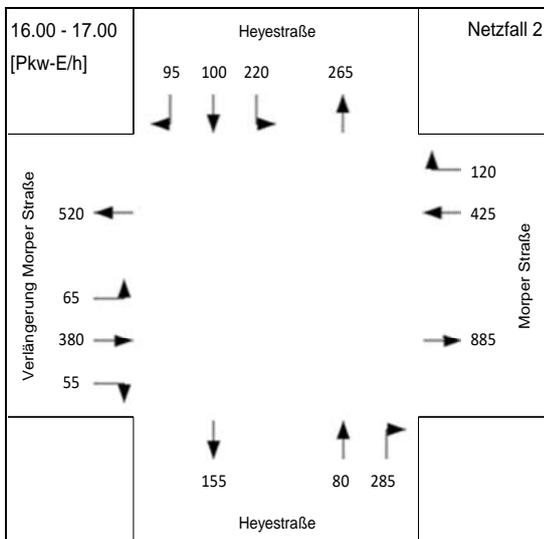
Netzfall 0:



Netzfall 1:

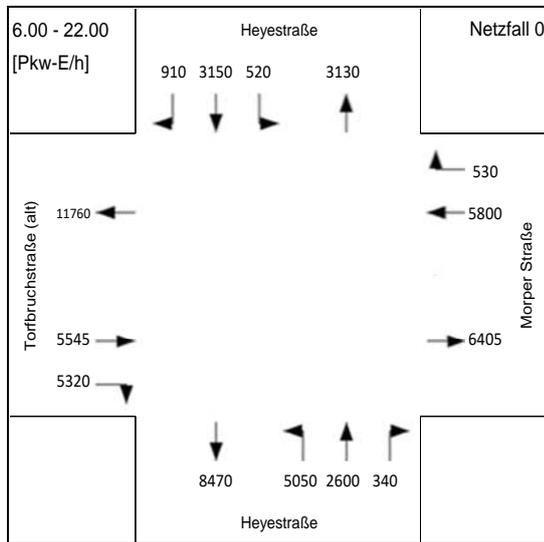


Netzfall 2:

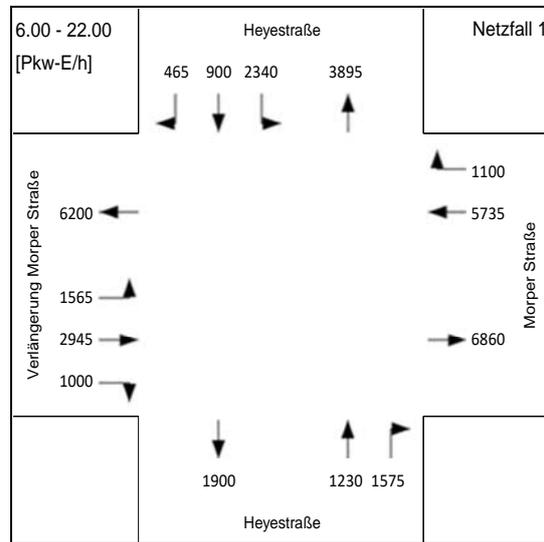


3.3 16-Stunden-Wert

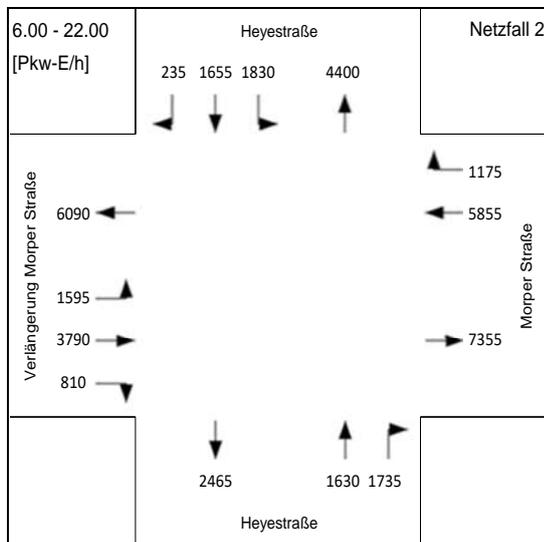
Netzfall 0:



Netzfall 1:



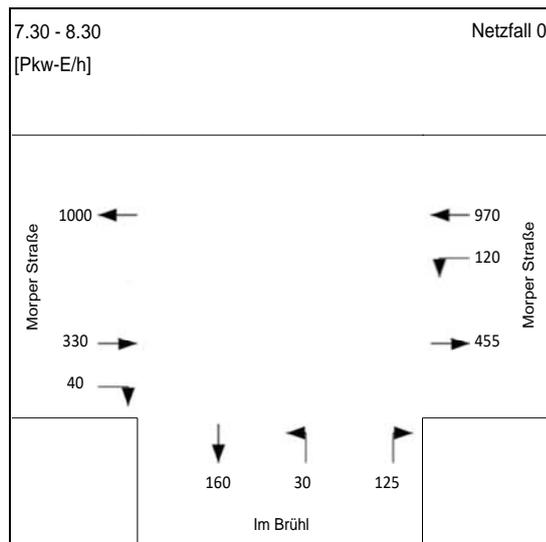
Netzfall 2:



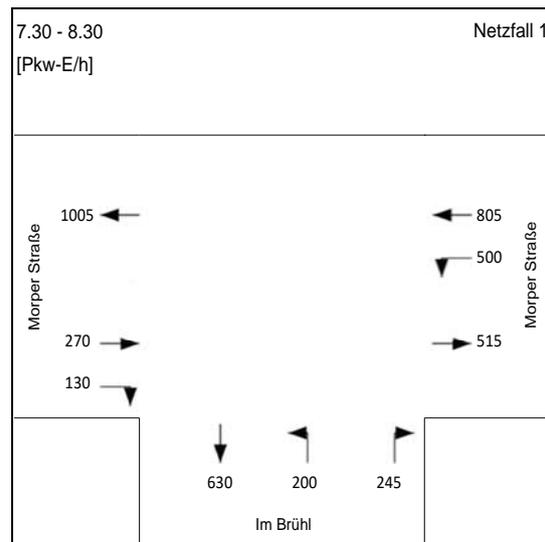
4 Morper Straße / Im Brühl

4.1 Morgenspitze

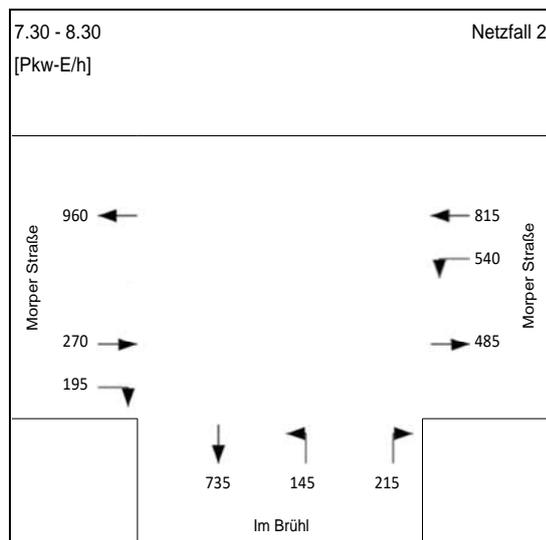
Netzfall 0:



Netzfall 1:

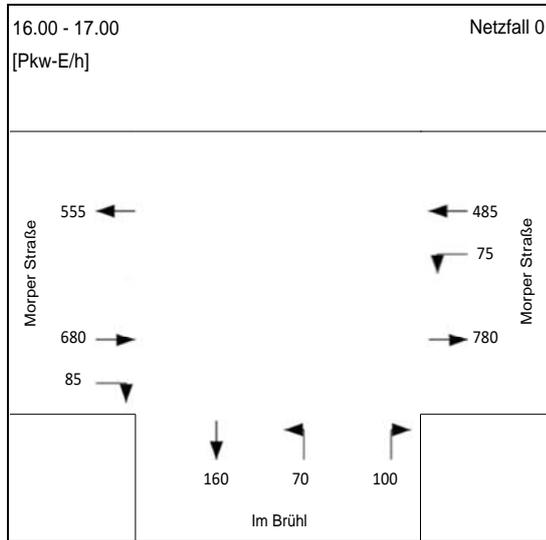


Netzfall 2:

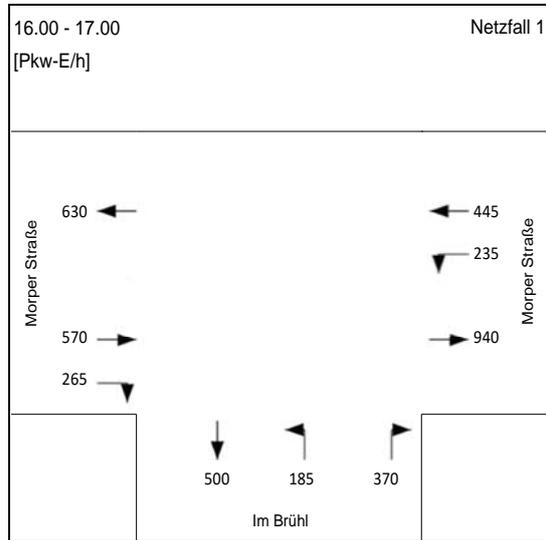


4.2 Nachmittagsspitze

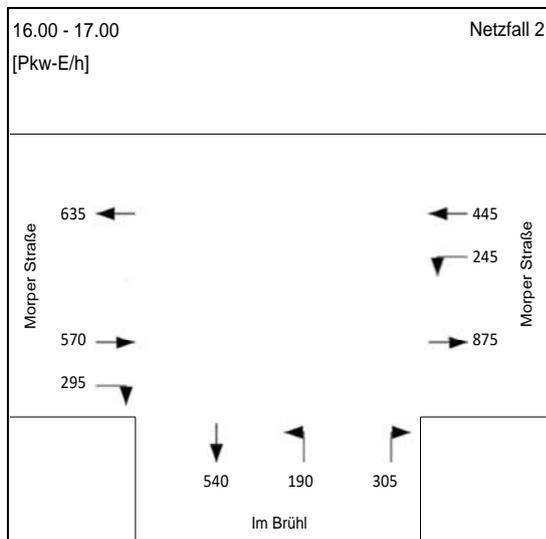
Netzfall 0:



Netzfall 1:

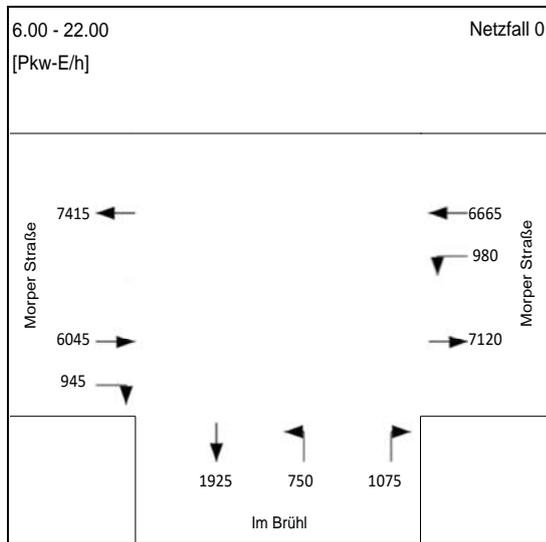


Netzfall 2:

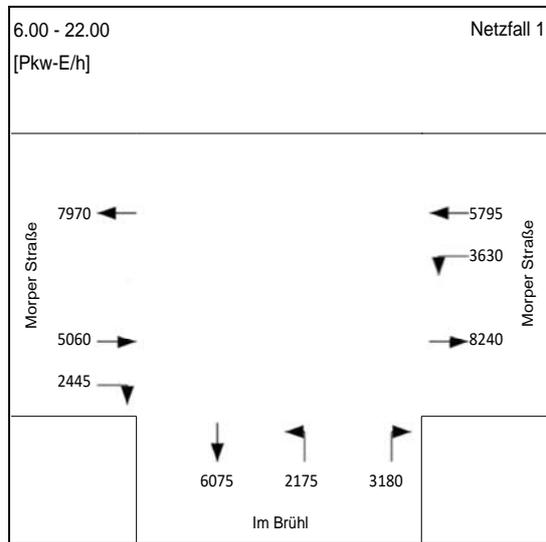


4.3 16-Stunden-Wert

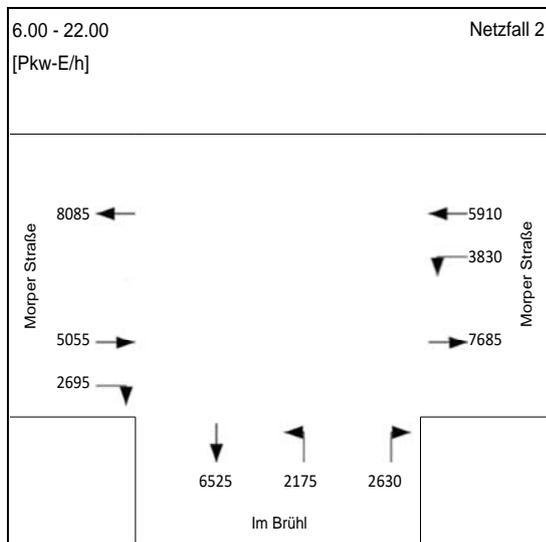
Netzfall 0:



Netzfall 1:



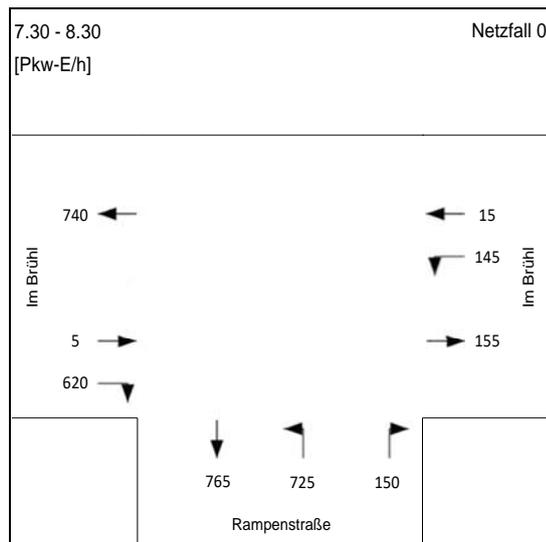
Netzfall 2:



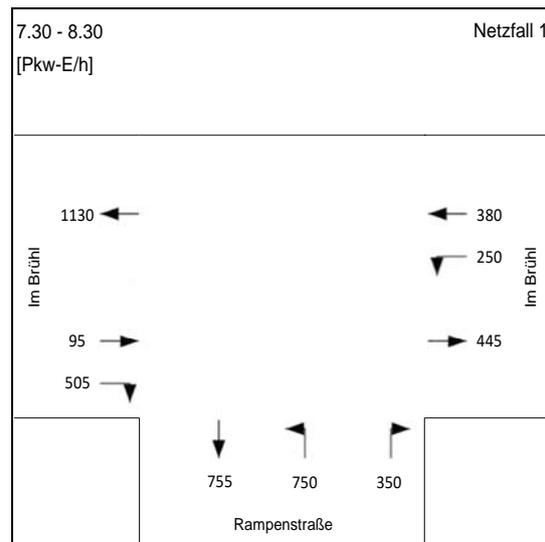
5 Im Brühl / Rampenstraße

5.1 Morgenspitze

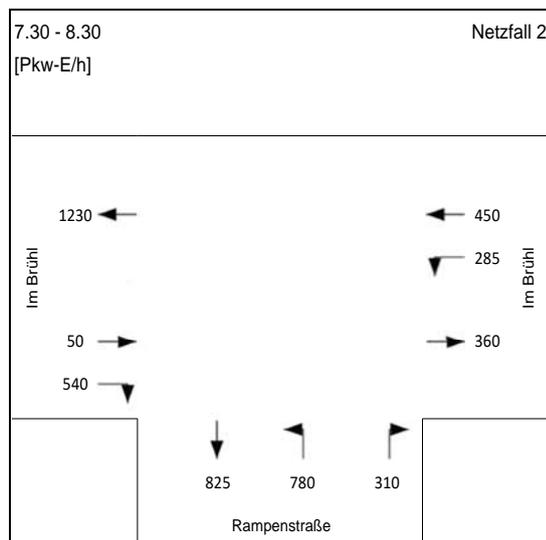
Netzfall 0:



Netzfall 1:

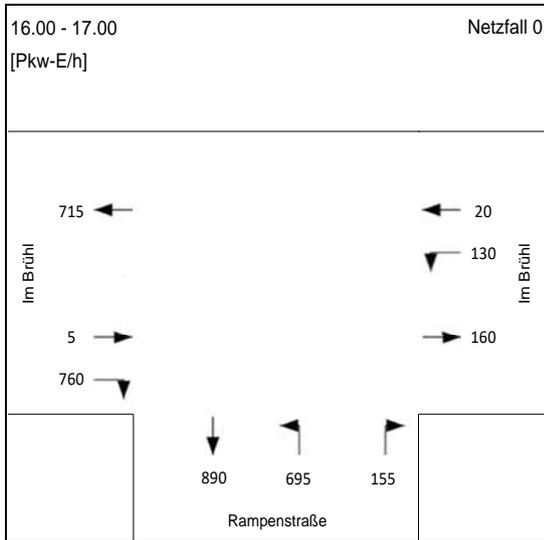


Netzfall 2:

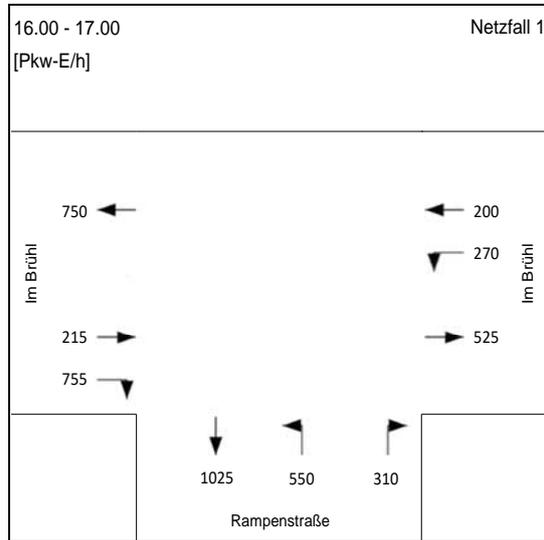


5.2 Nachmittagsspitze

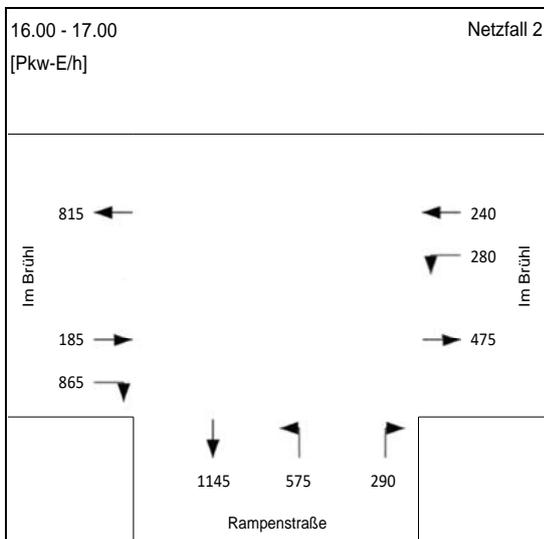
Netzfall 0:



Netzfall 1:

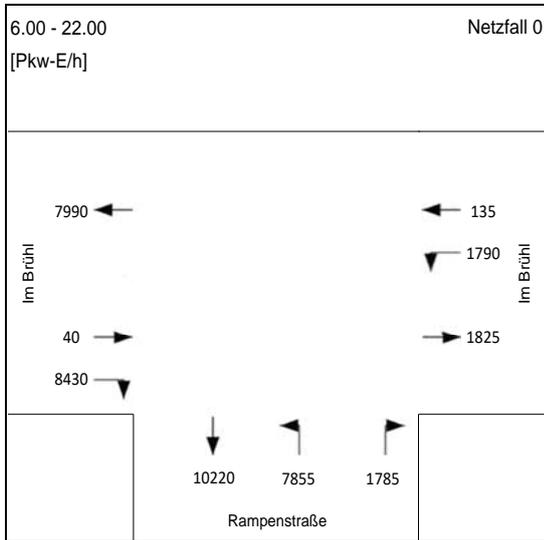


Netzfall 2:

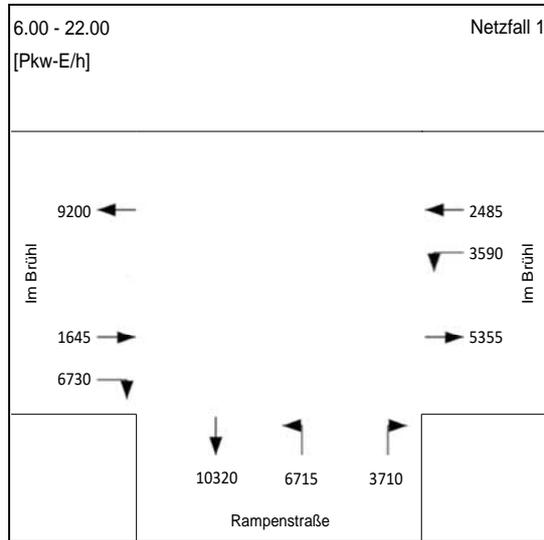


5.3 16-Stunden-Wert

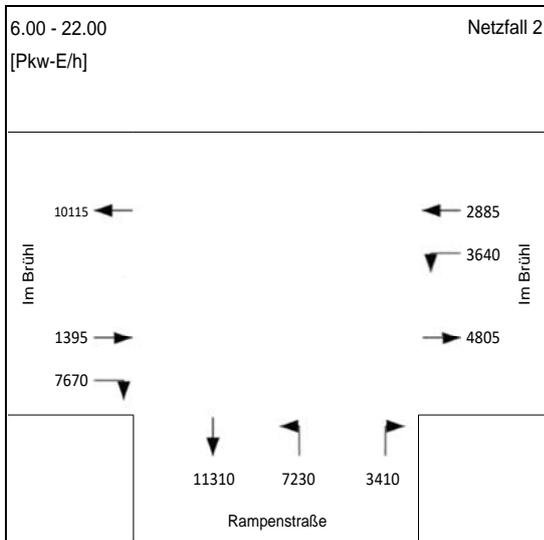
Netzfall 0:



Netzfall 1:



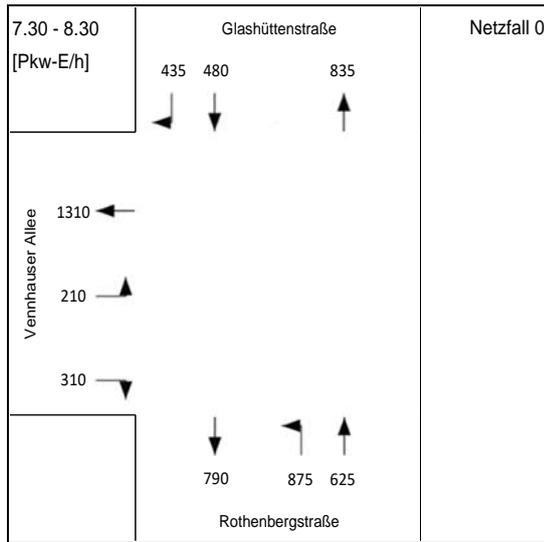
Netzfall 2:



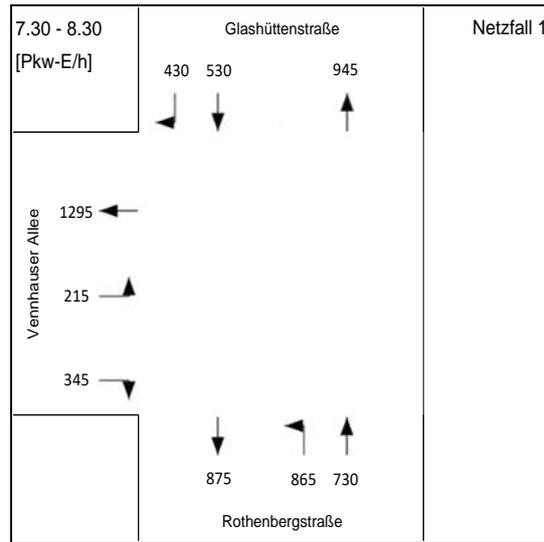
6 Vennhauser Allee / Rothenbergstraße / Glashüttenstraße

6.1 Morgenspitze

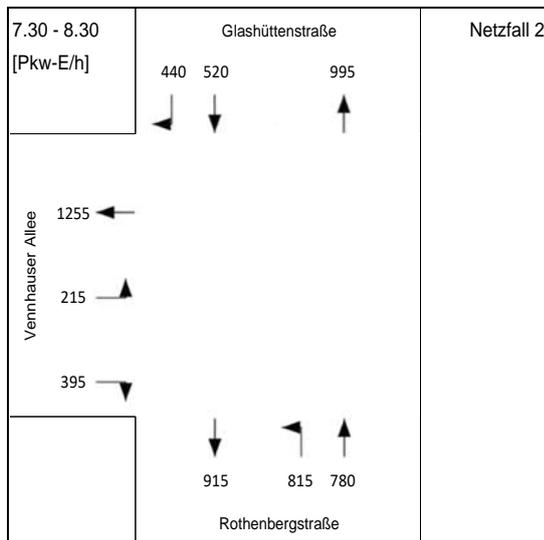
Netzfall 0:



Netzfall 1:

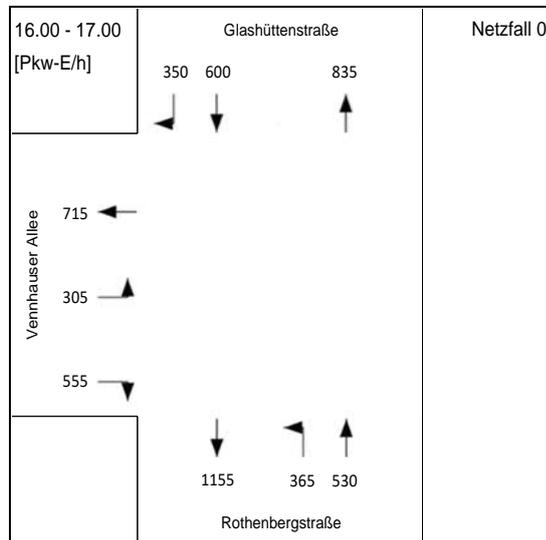


Netzfall 2:

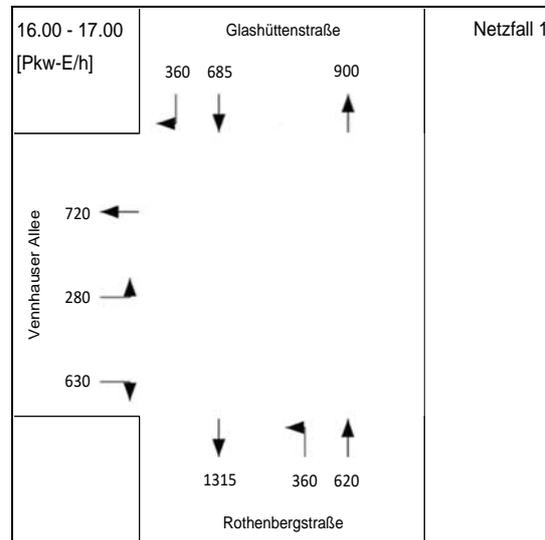


6.2 Nachmittagsspitze

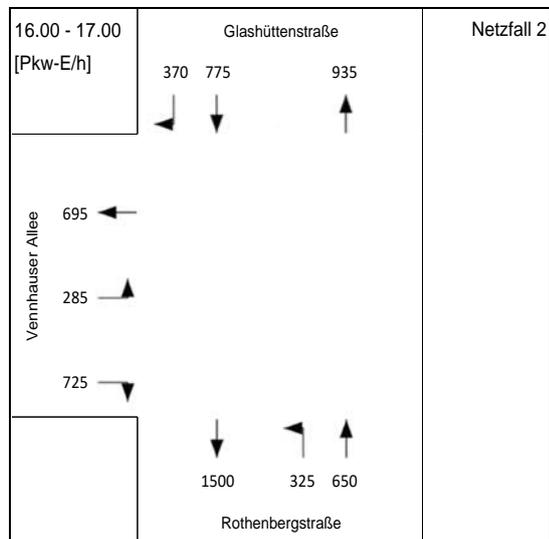
Netzfall 0:



Netzfall 1:

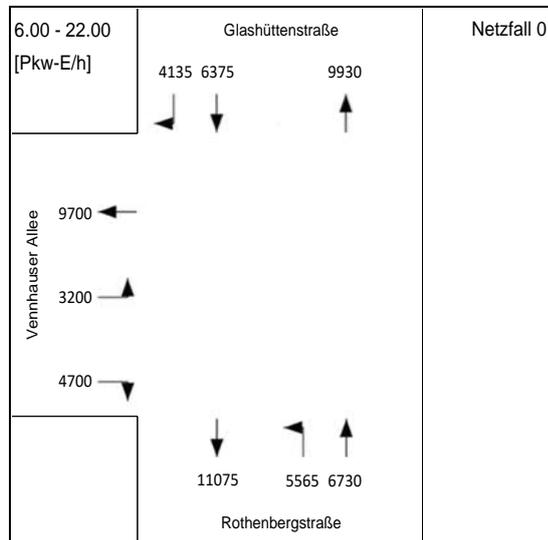


Netzfall 2:

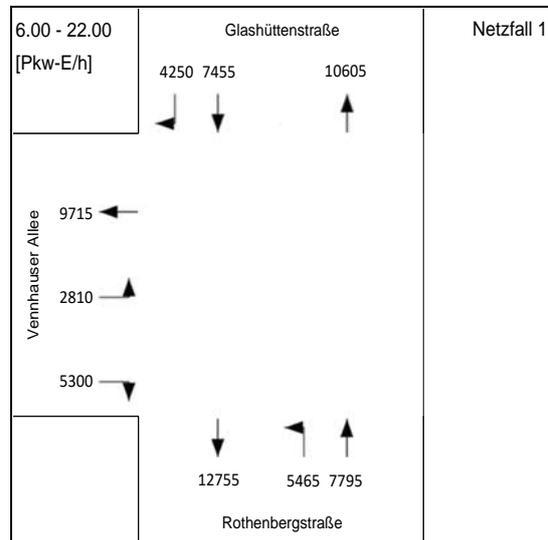


6.3 16-Stunden-Wert

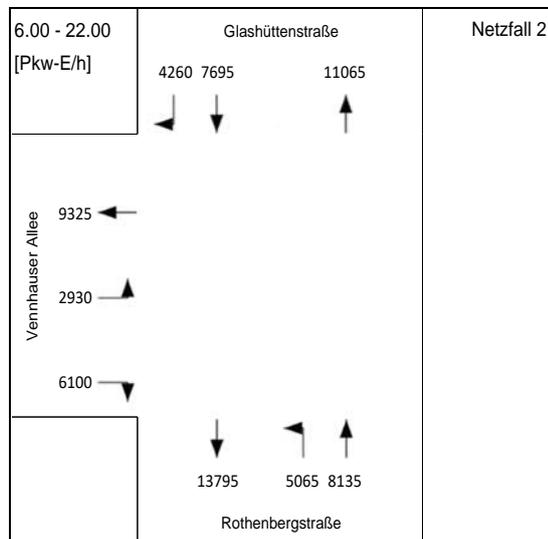
Netzfall 0:



Netzfall 1:



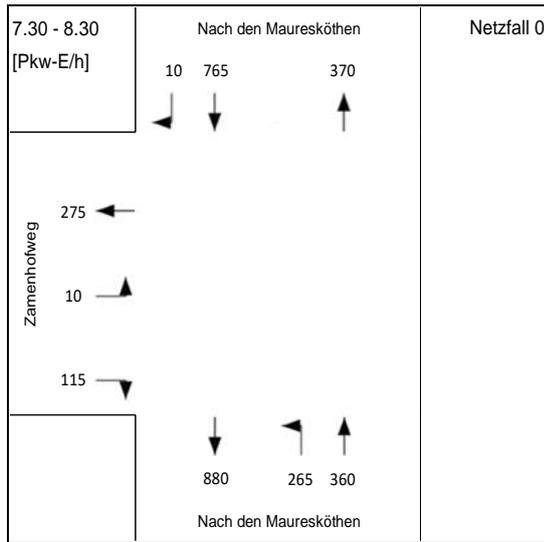
Netzfall 2:



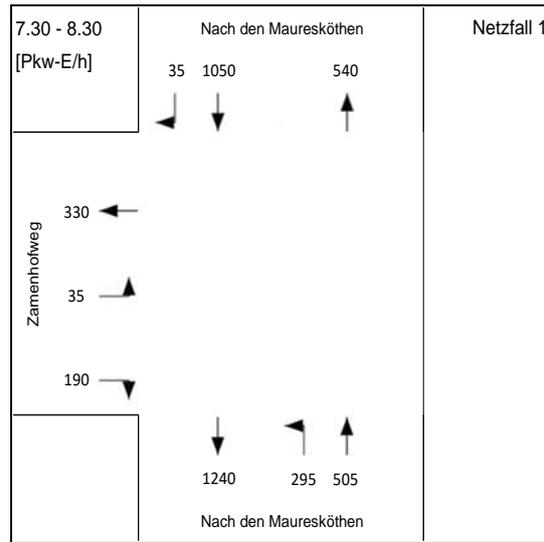
7 Zamenhofweg / Nach den Mauresköthen

7.1 Morgenspitze

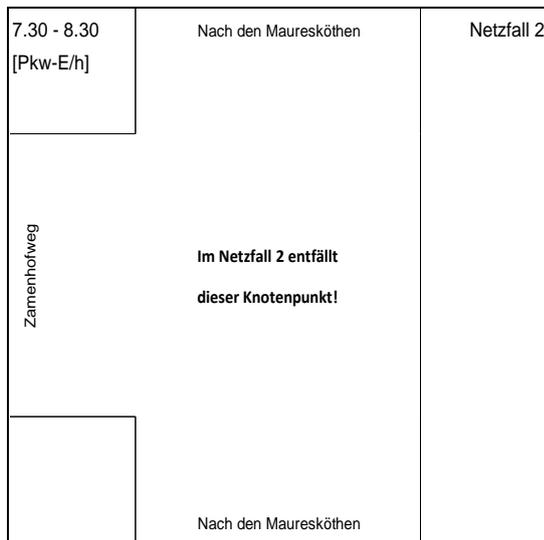
Netzfall 0:



Netzfall 1:

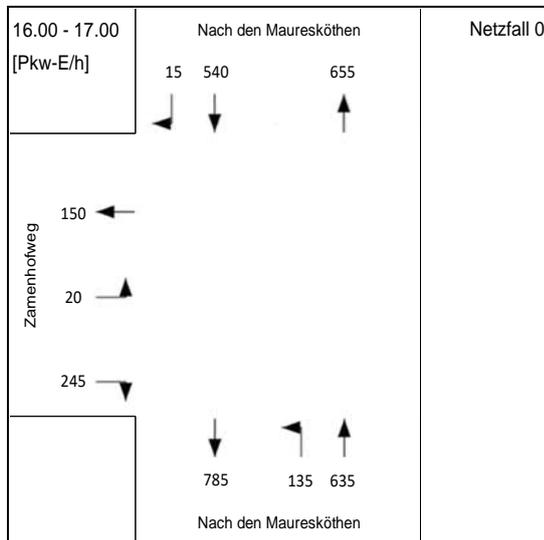


Netzfall 2:

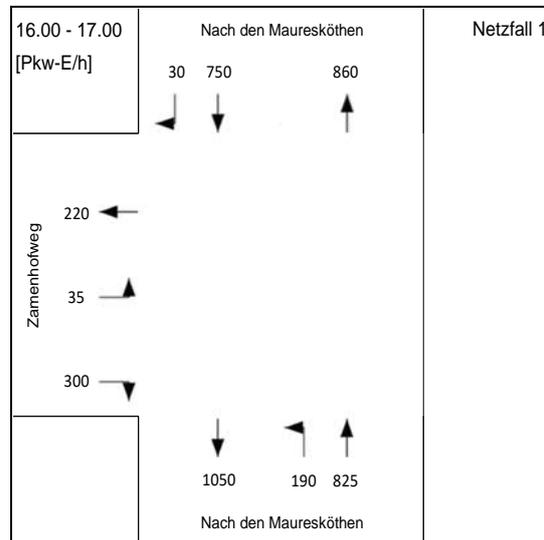


7.2 Nachmittagsspitze

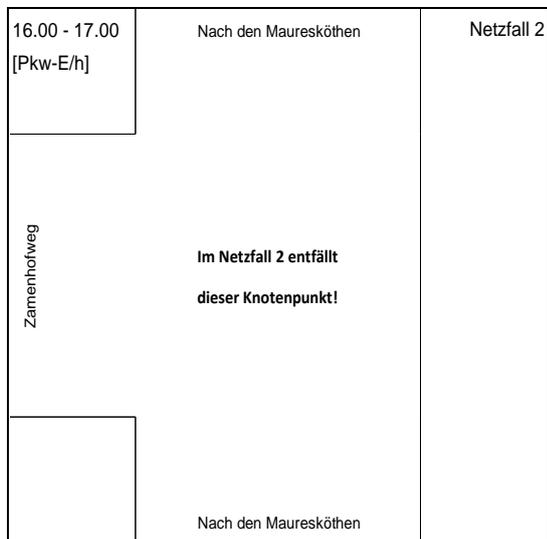
Netzfall 0:



Netzfall 1:

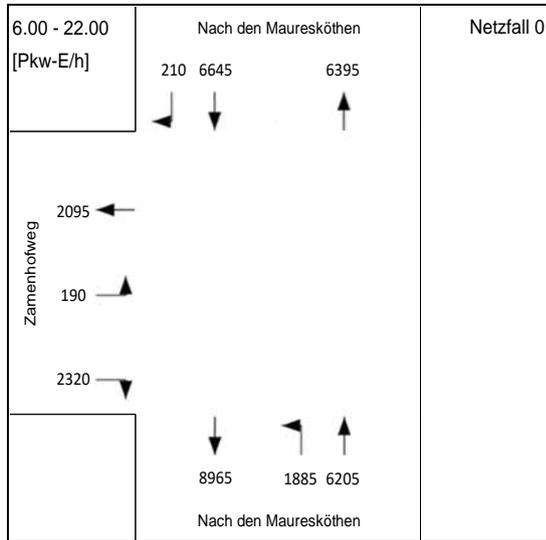


Netzfall 2:

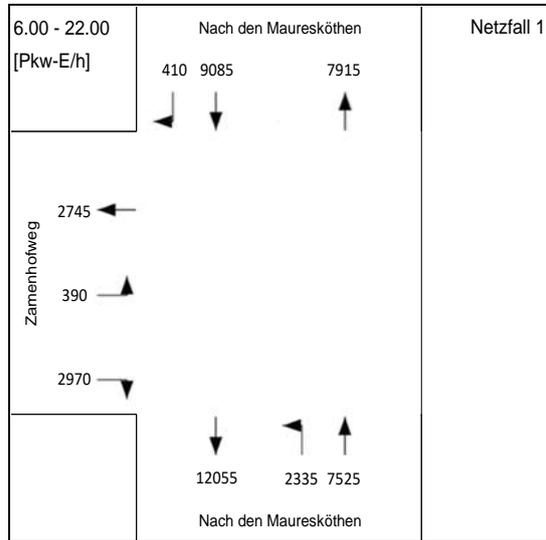


7.3 16-Stunden-Wert

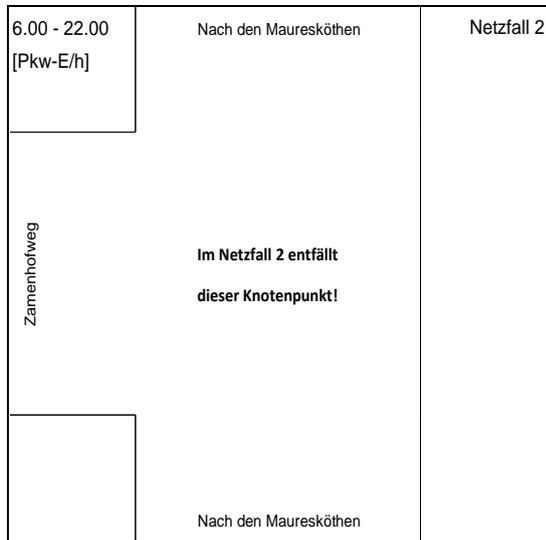
Netzfall 0:



Netzfall 1:



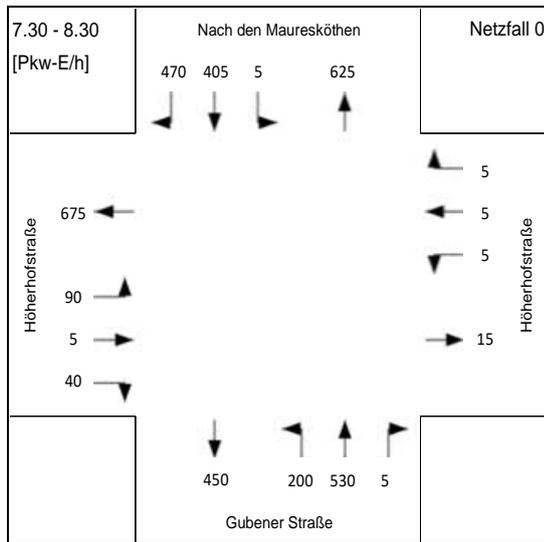
Netzfall 2:



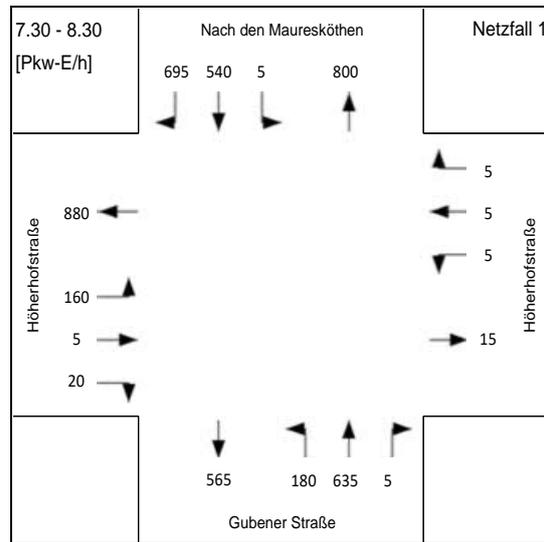
8 Gubener Straße / Nach den Mauresköthen / Höherhofstraße

8.1 Morgenspitze

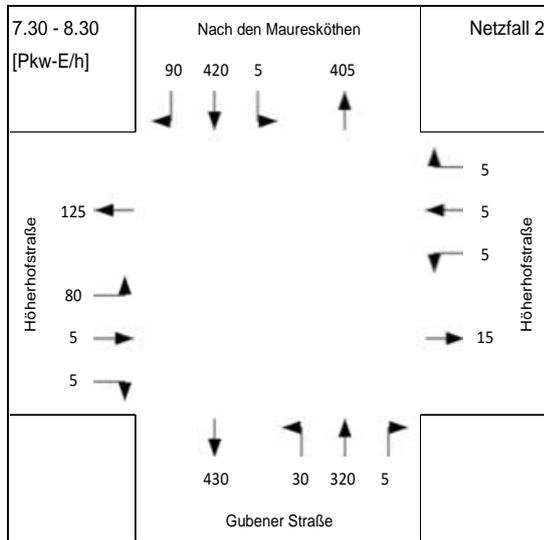
Netzfall 0:



Netzfall 1:

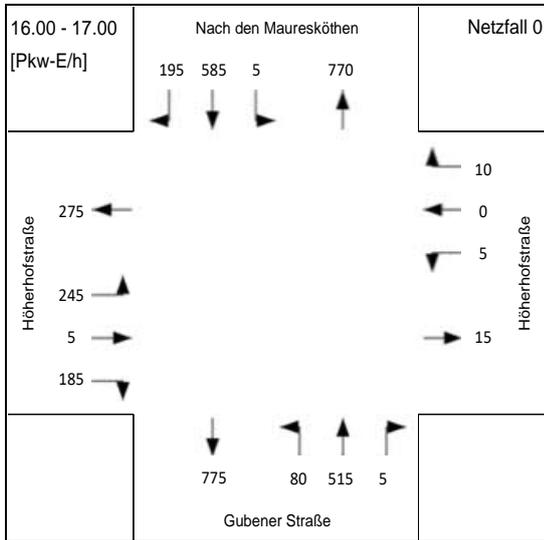


Netzfall 2:

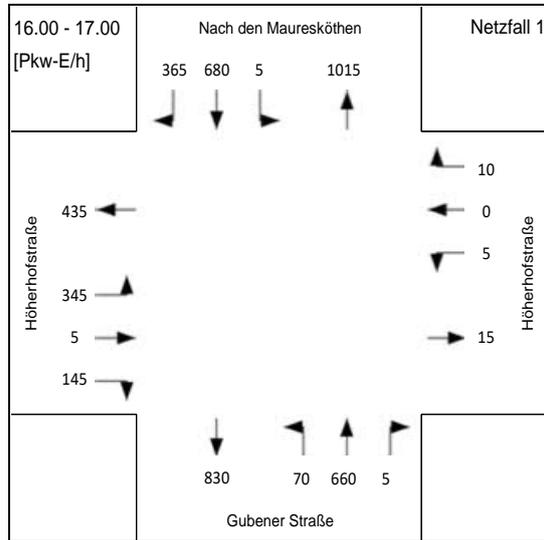


8.2 Nachmittagsspitze

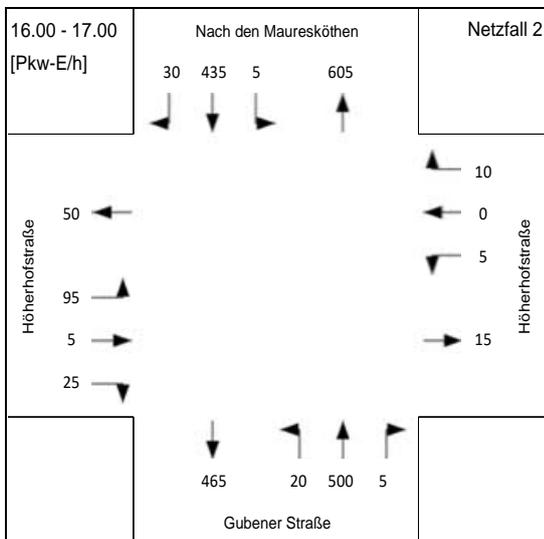
Netzfall 0:



Netzfall 1:

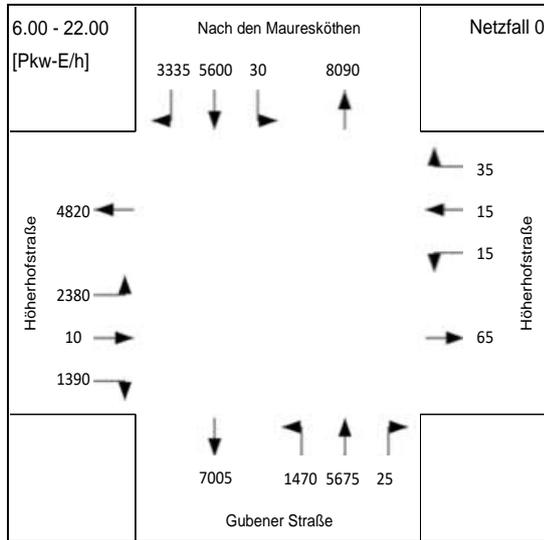


Netzfall 2:

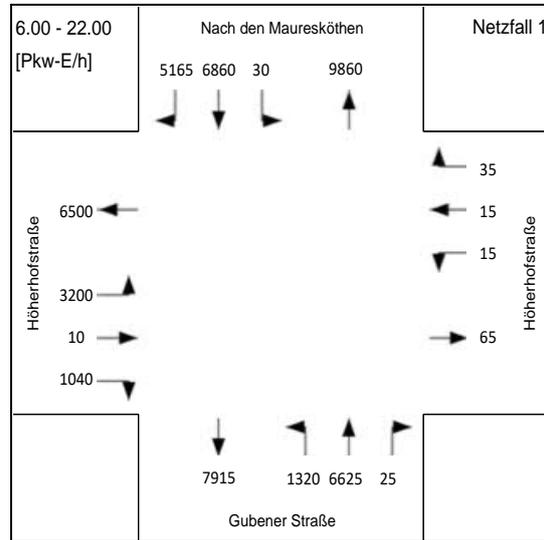


8.3 16-Stunden-Wert

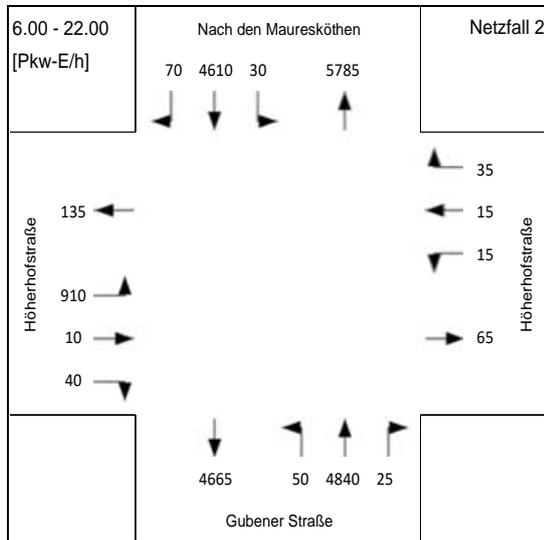
Netzfall 0:



Netzfall 1:



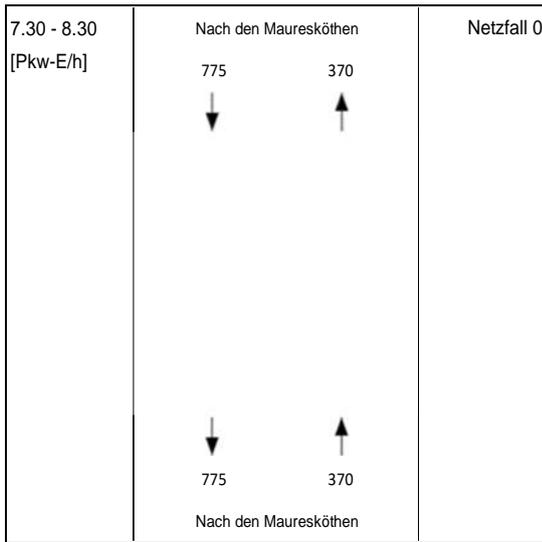
Netzfall 2:



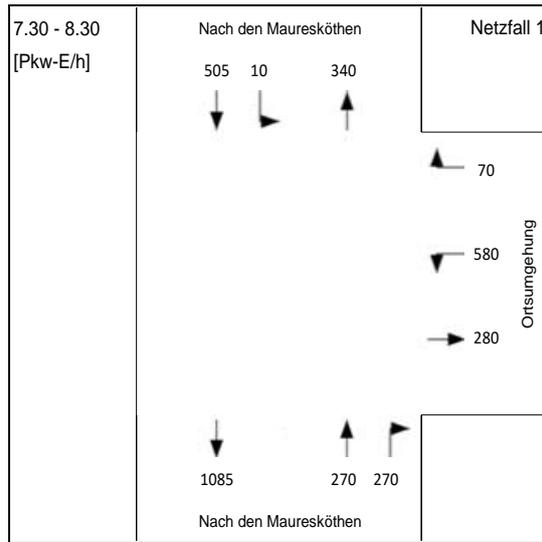
9 Nach den Mauresköthen / Ortsumgehung

9.1 Morgenspitze

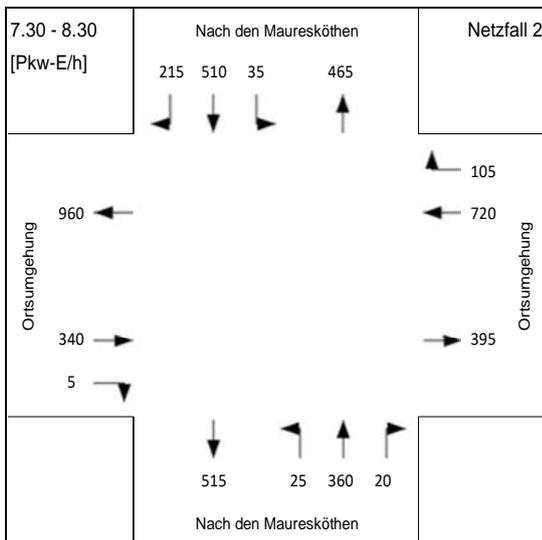
Netzfall 0:



Netzfall 1:

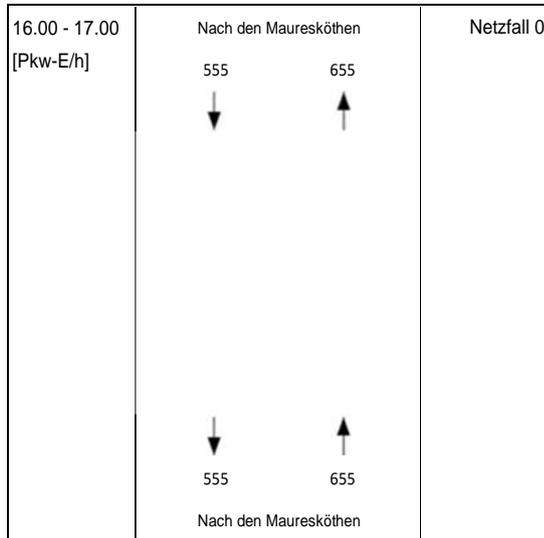


Netzfall 2:

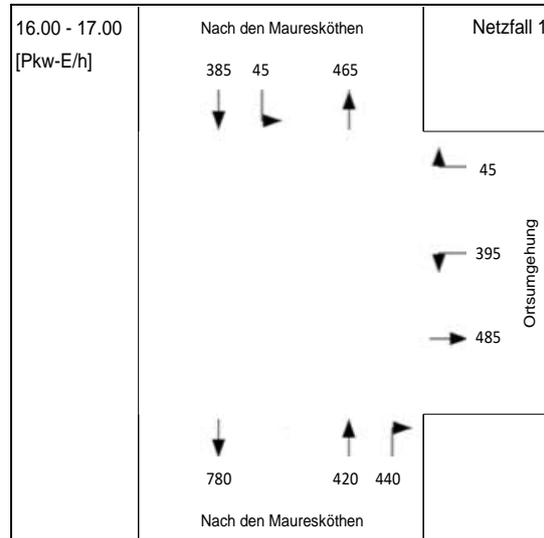


9.2 Nachmittagsspitze

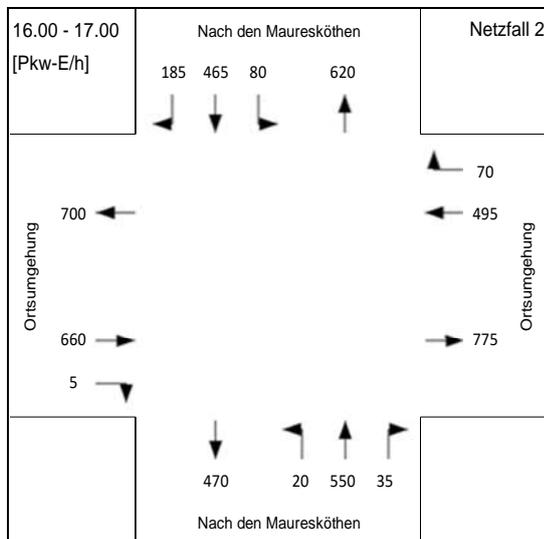
Netzfall 0:



Netzfall 1:

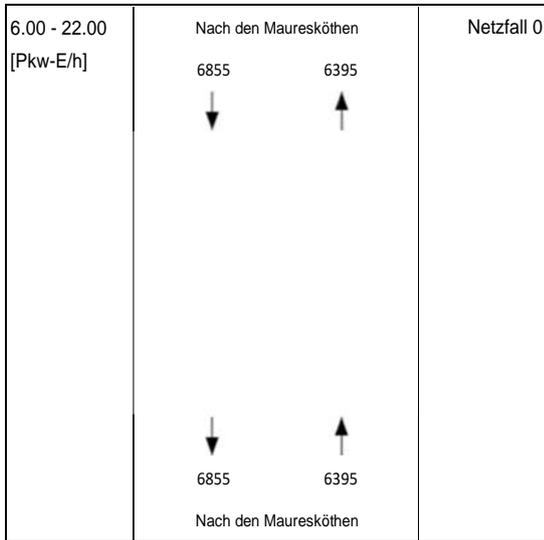


Netzfall 2:

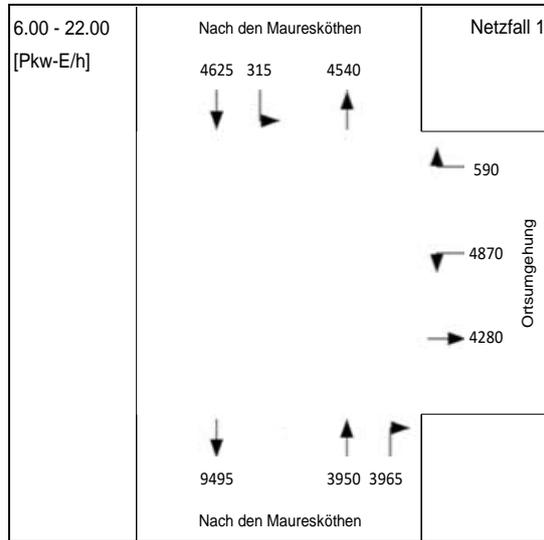


9.3 16-Stunden-Wert

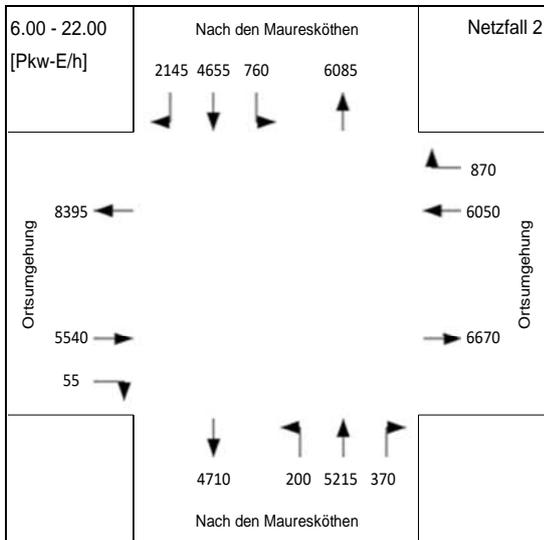
Netzfall 0:



Netzfall 1:



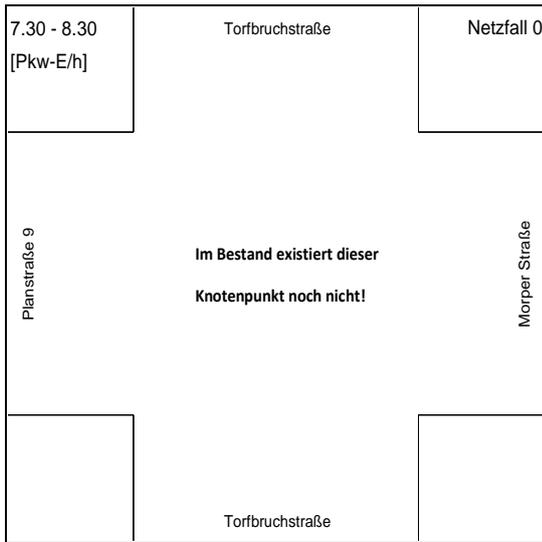
Netzfall 2:



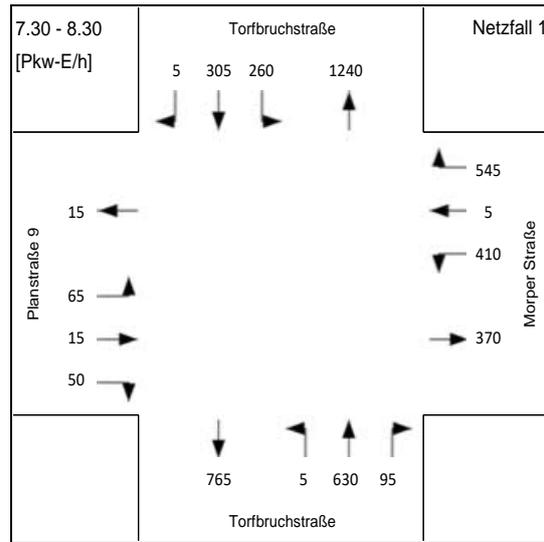
10 Torfbruchstraße / Morper Straße / Erschließungsstr. (Planstraße 9)

10.1 Morgenspitze

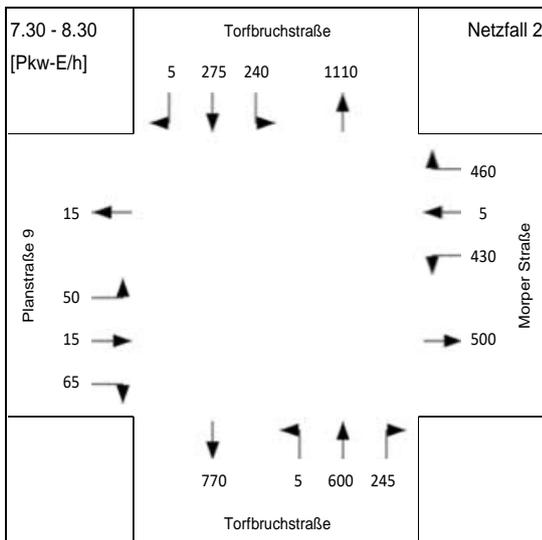
Netzfall 0:



Netzfall 1:

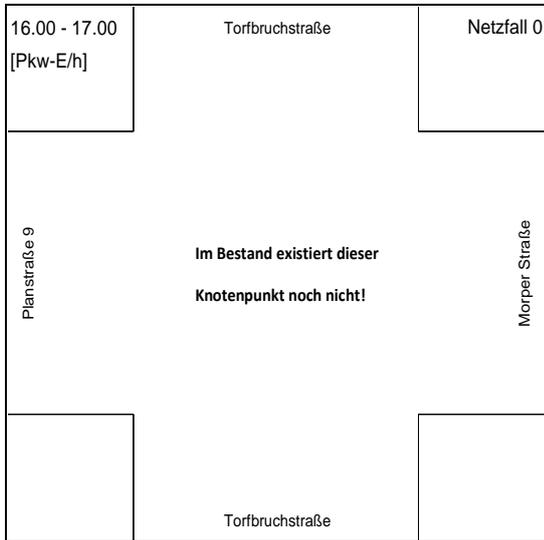


Netzfall 2:

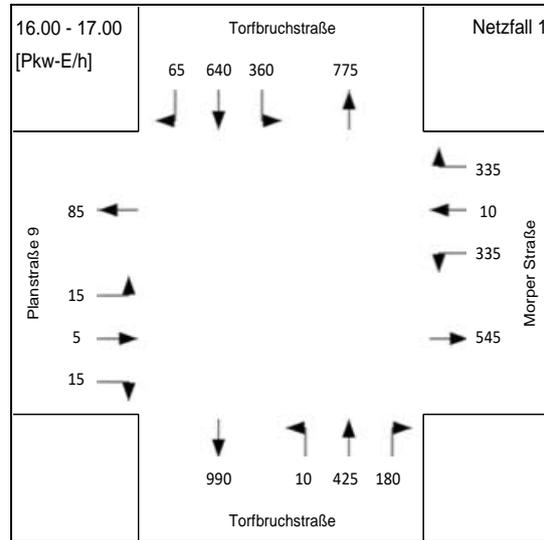


10.2 Nachmittagsspitze

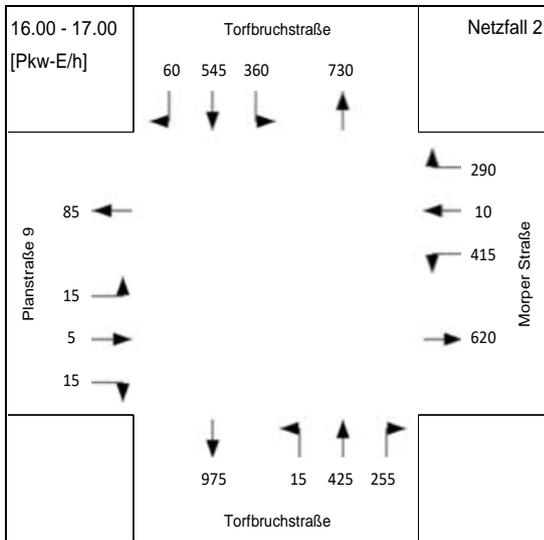
Netzfall 0:



Netzfall 1:

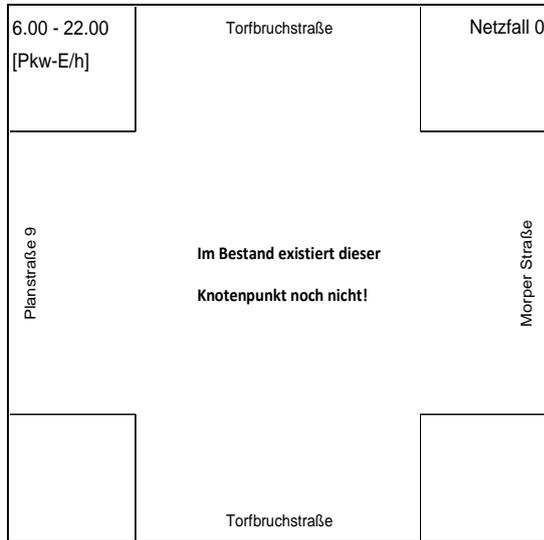


Netzfall 2:

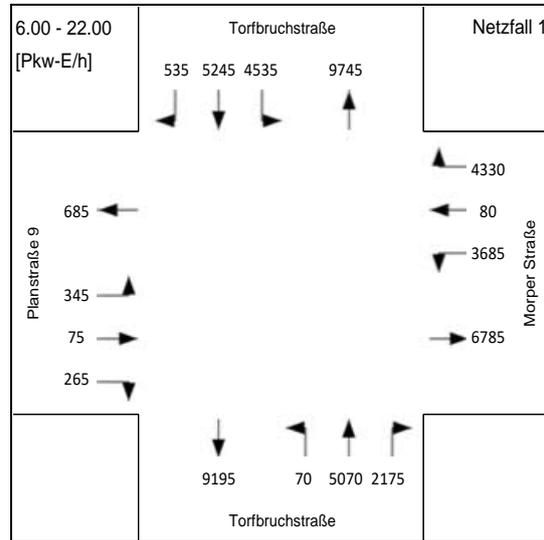


10.3 16-Stunden-Wert

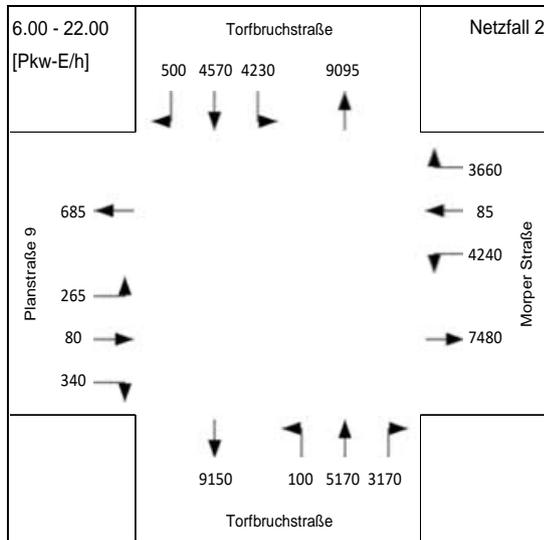
Netzfall 0:



Netzfall 1:



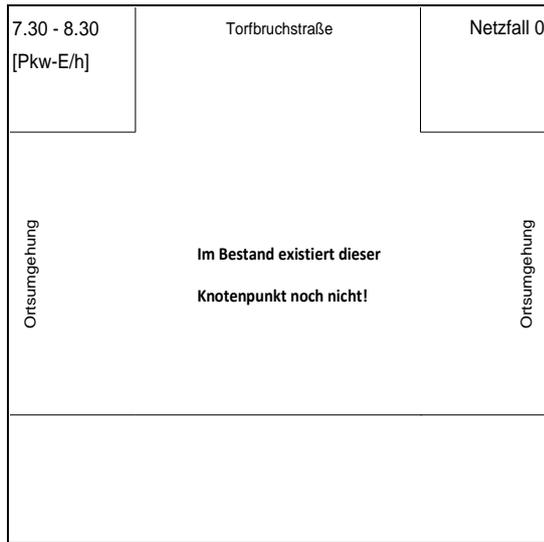
Netzfall 2:



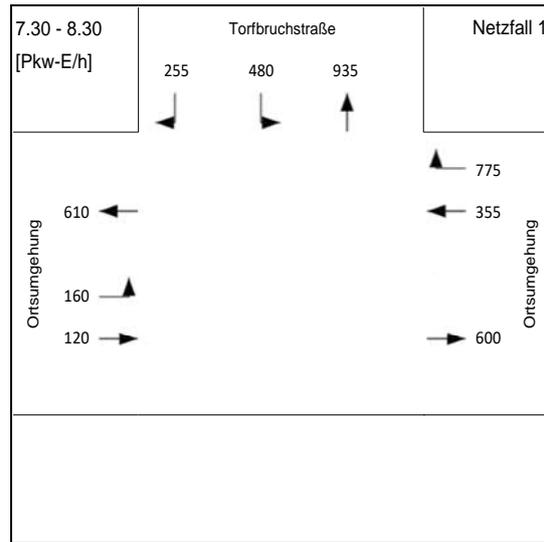
11 Ortsumgehung / Torfbruchstraße

11.1 Morgenspitze

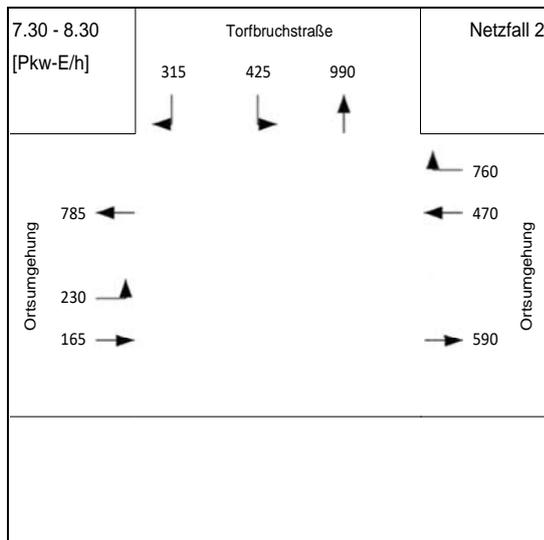
Netzfall 0:



Netzfall 1:

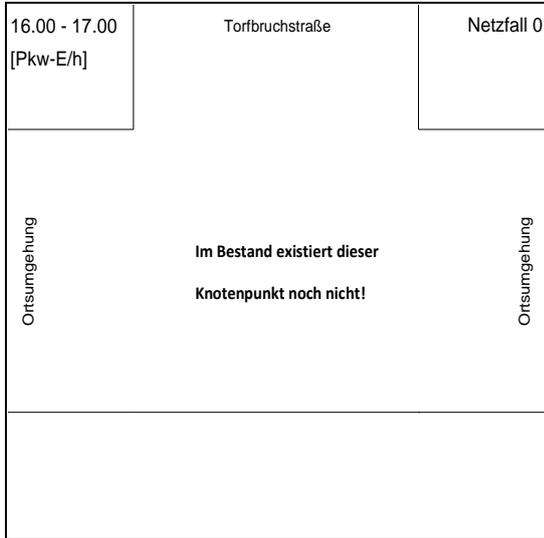


Netzfall 2:

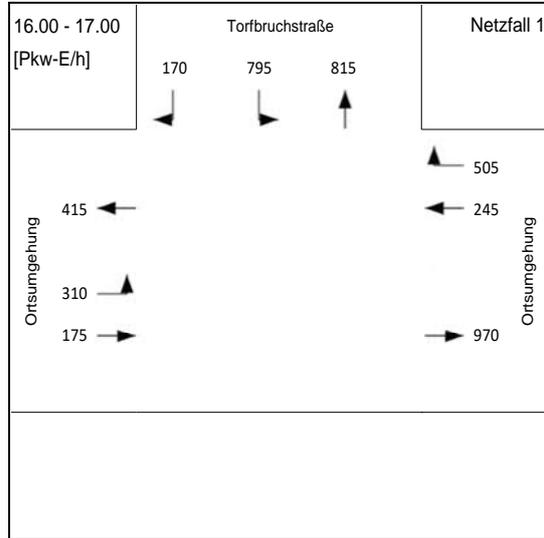


11.2 Nachmittagsspitze

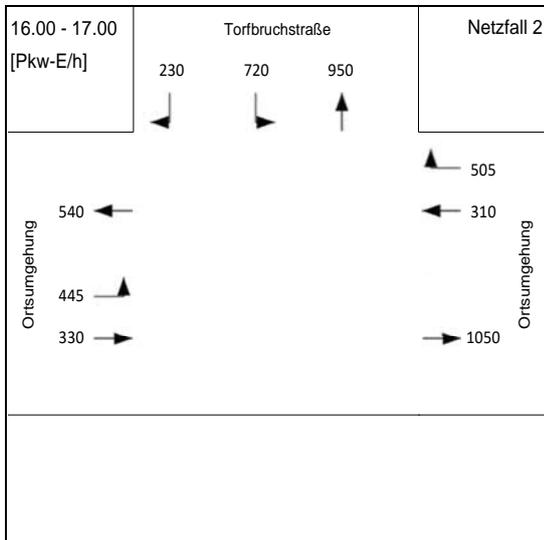
Netzfall 0:



Netzfall 1:

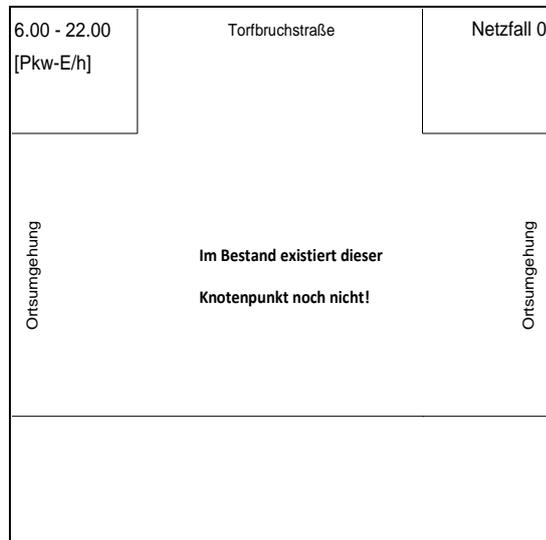


Netzfall 2:

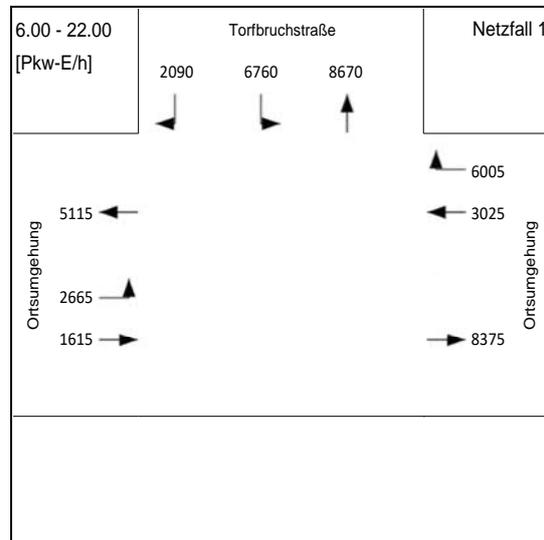


11.3 16-Stunden-Wert

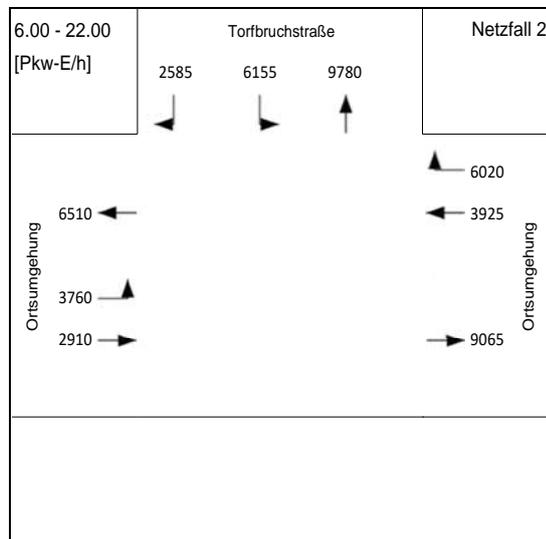
Netzfall 0:



Netzfall 1:



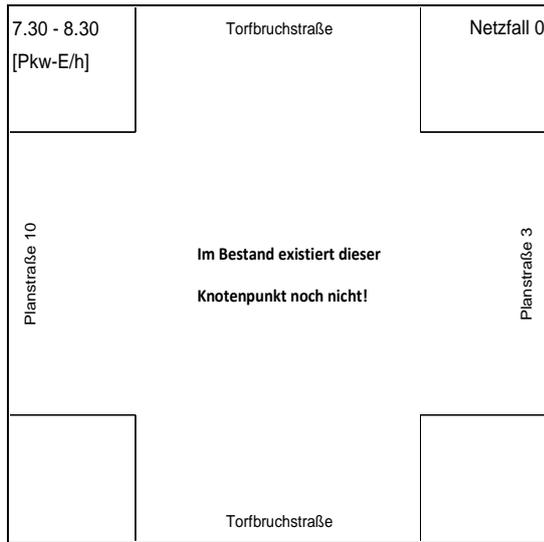
Netzfall 2:



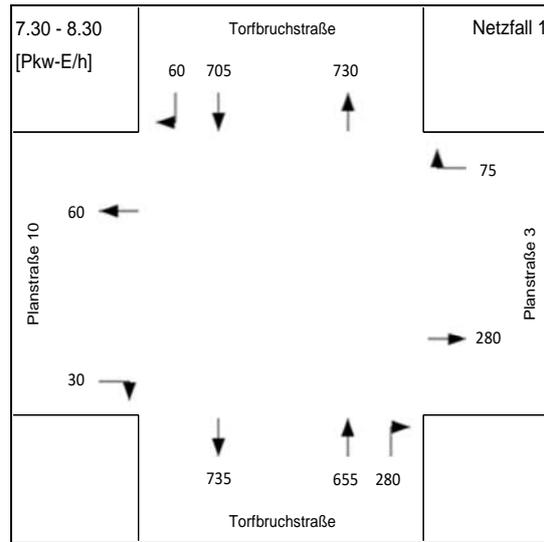
12 Torbruchstraße / Erschließungsstraßen (Planstraßen 3 und 10)

12.1 Morgenspitze

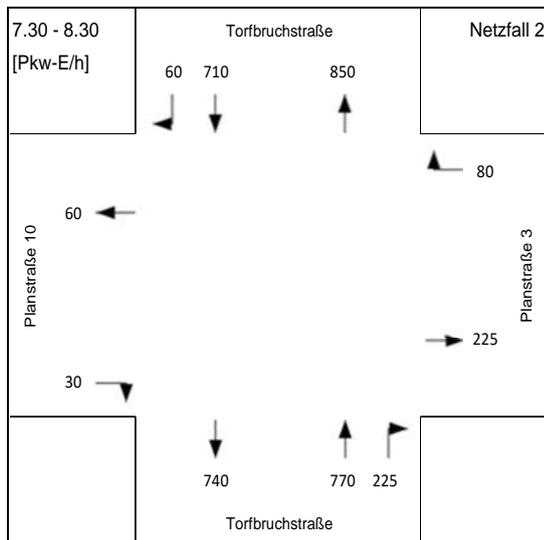
Netzfall 0:



Netzfall 1:

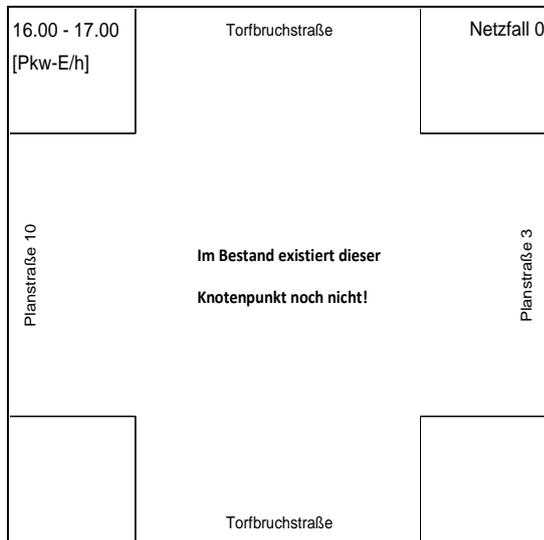


Netzfall 2:

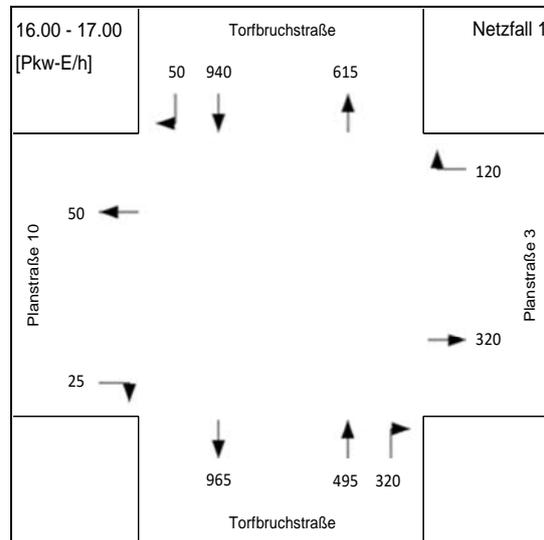


12.2 Nachmittagsspitze

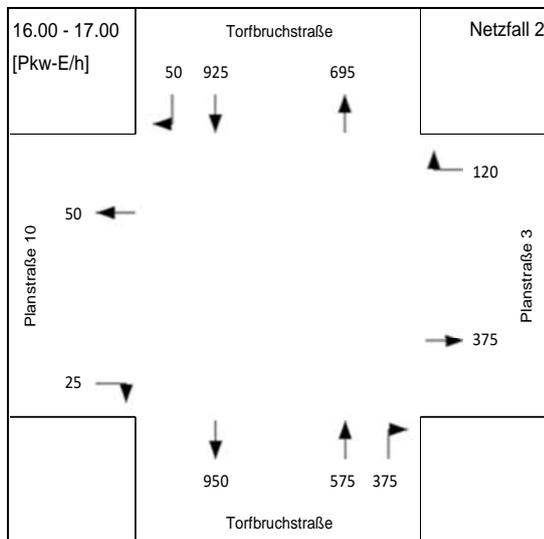
Netzfall 0:



Netzfall 1:

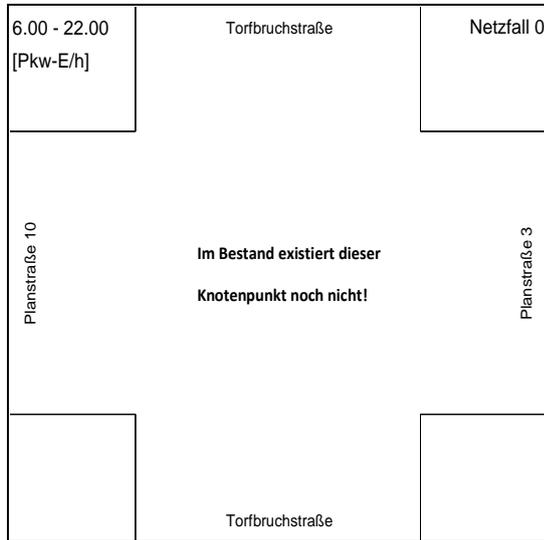


Netzfall 2:

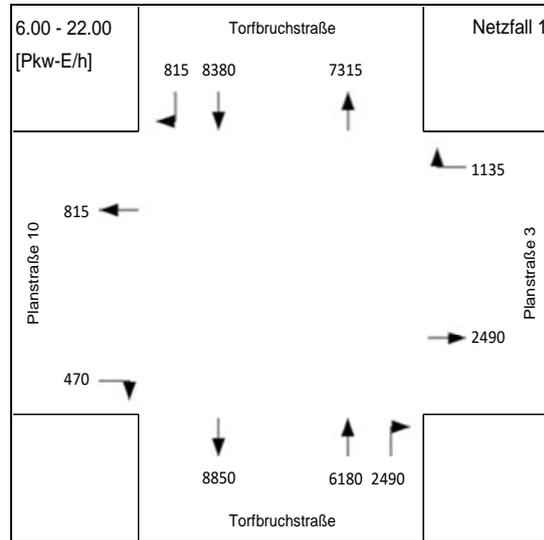


12.3 16-Stunden-Wert

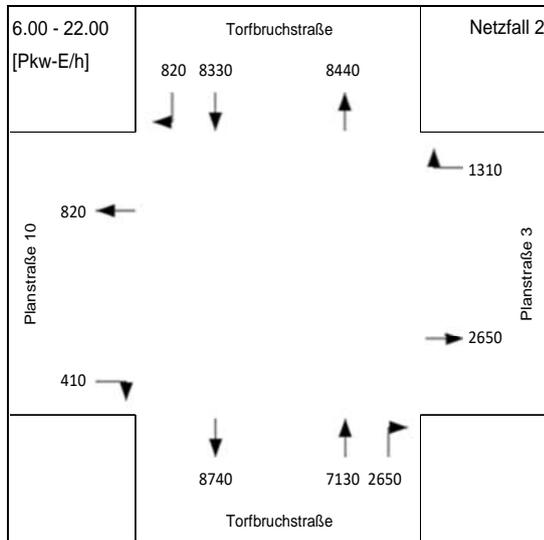
Netzfall 0:



Netzfall 1:



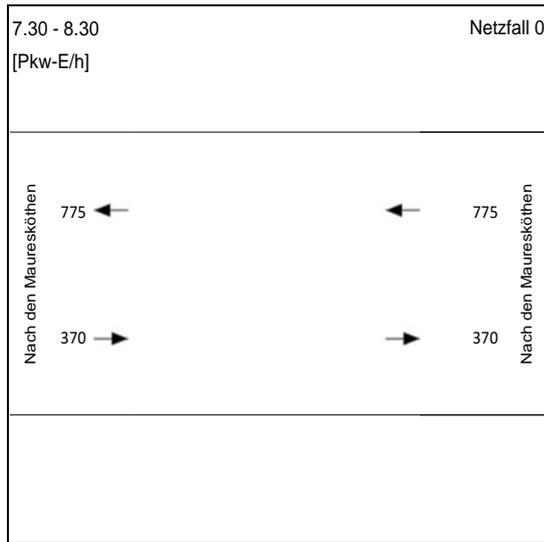
Netzfall 2:



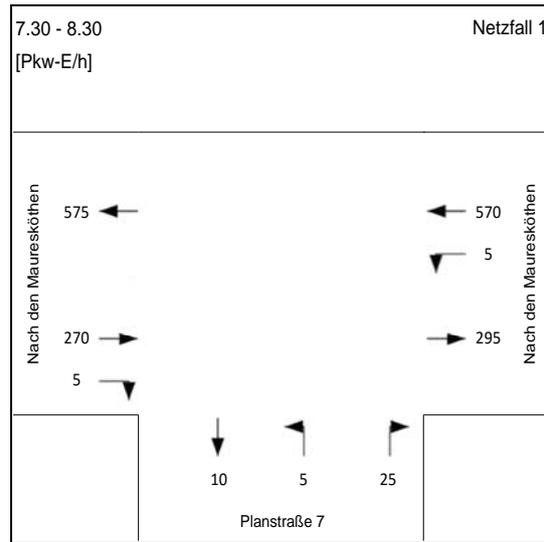
13 Nach den Mauresköthen / Erschließungsstr. (Planstraße 7)

13.1 Morgenspitze

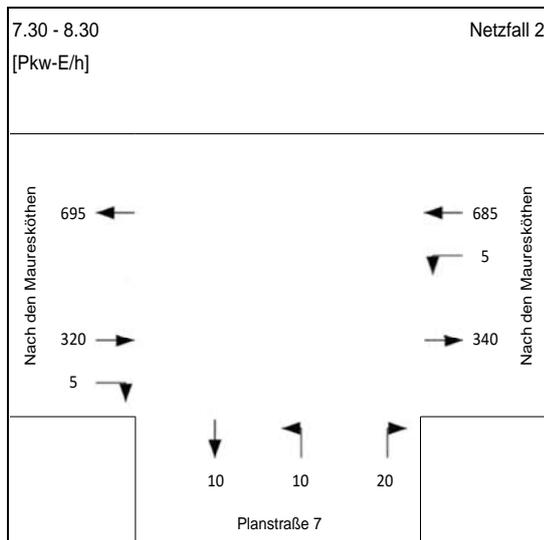
Netzfall 0:



Netzfall 1:

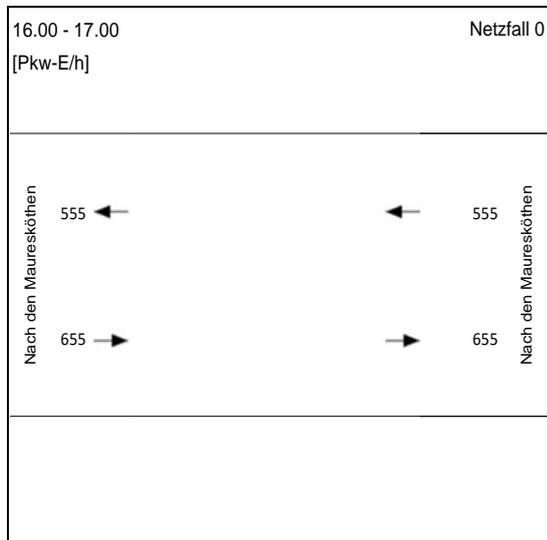


Netzfall 2:

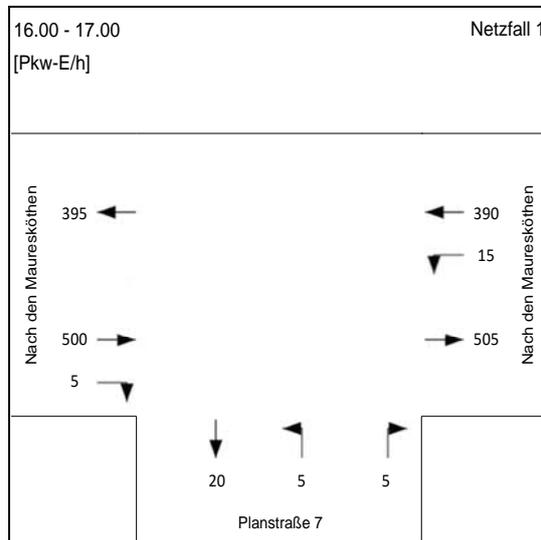


13.2 Nachmittagsspitze

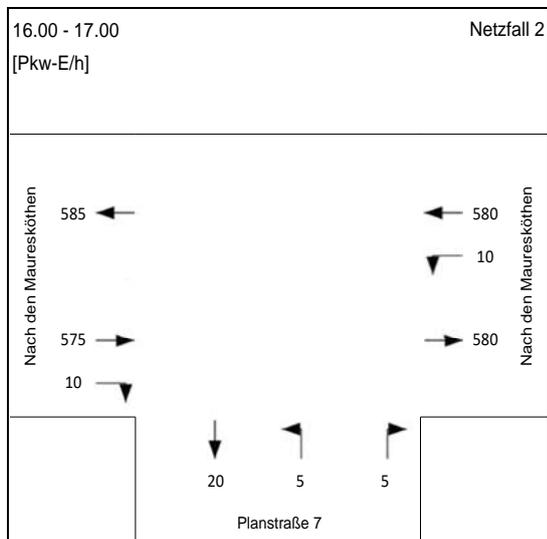
Netzfall 0:



Netzfall 1:



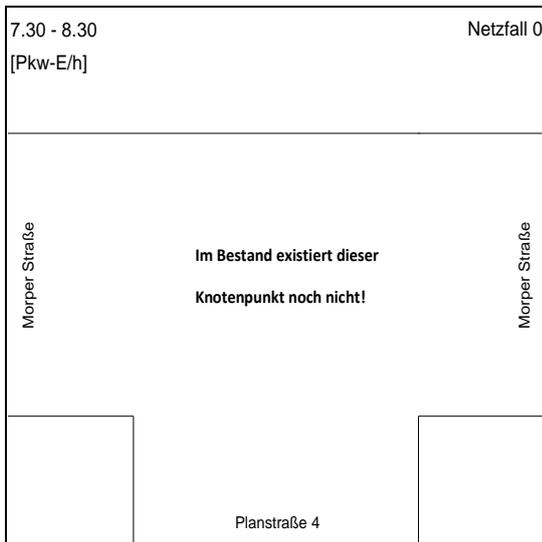
Netzfall 2:



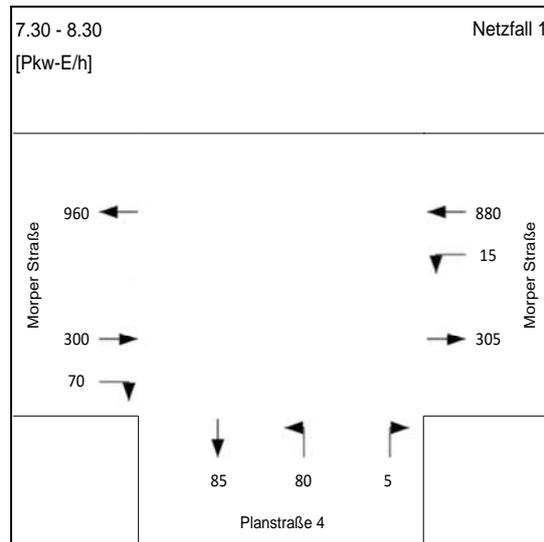
14 Morper Straße / Erschließungsstr. (Planstraße 4)

14.1 Morgenspitze

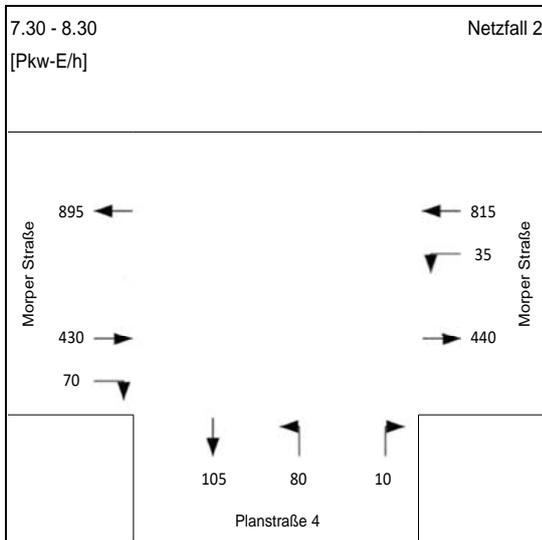
Netzfall 0:



Netzfall 1:

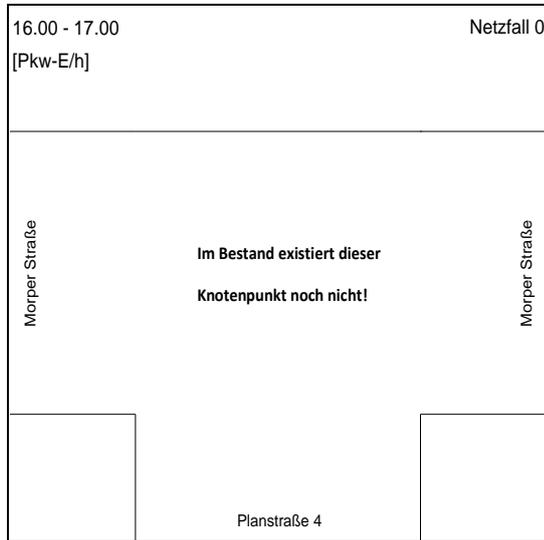


Netzfall 2:

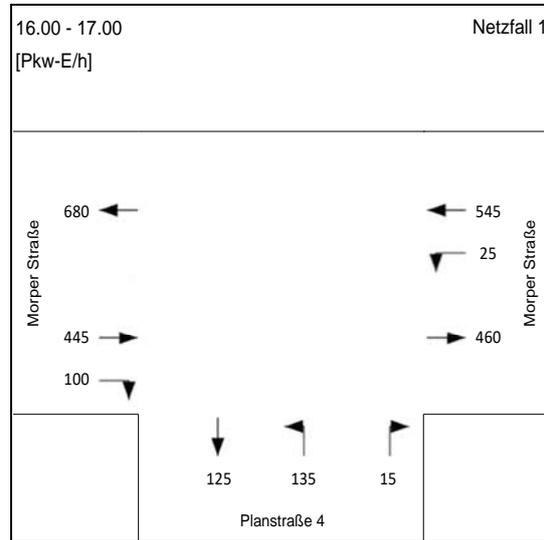


14.2 Nachmittagsspitze

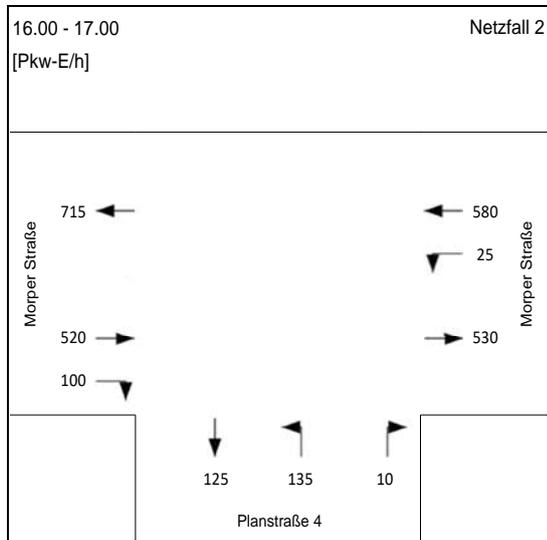
Netzfall 0:



Netzfall 1:

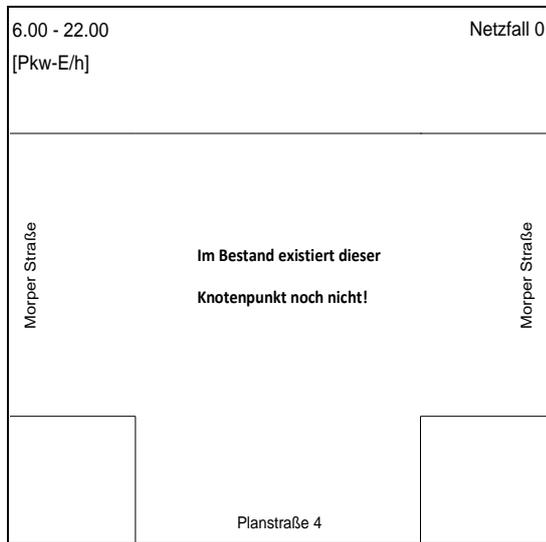


Netzfall 2:

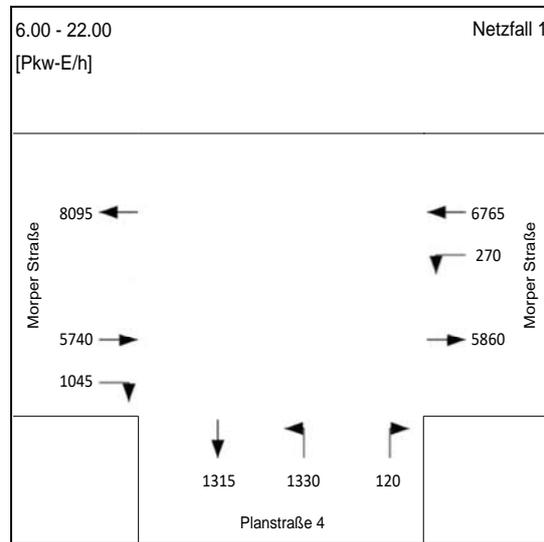


14.3 16-Stunden-Wert

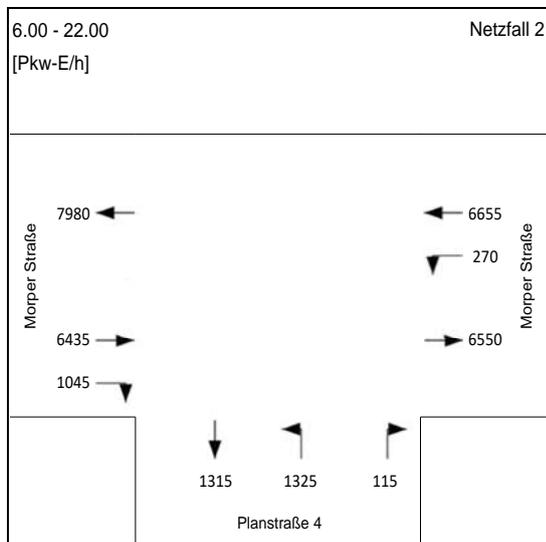
Netzfall 0:



Netzfall 1:



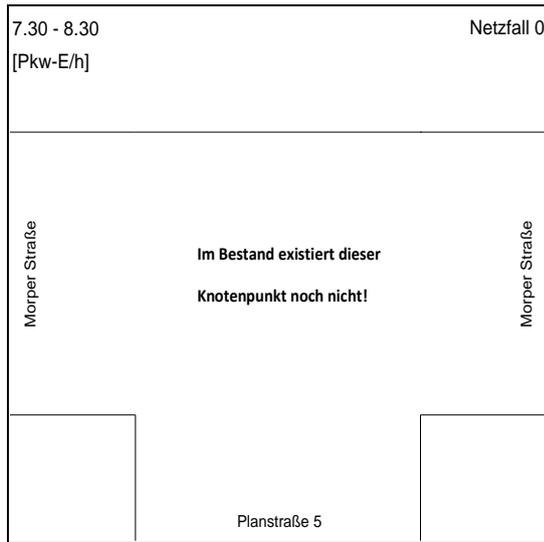
Netzfall 2:



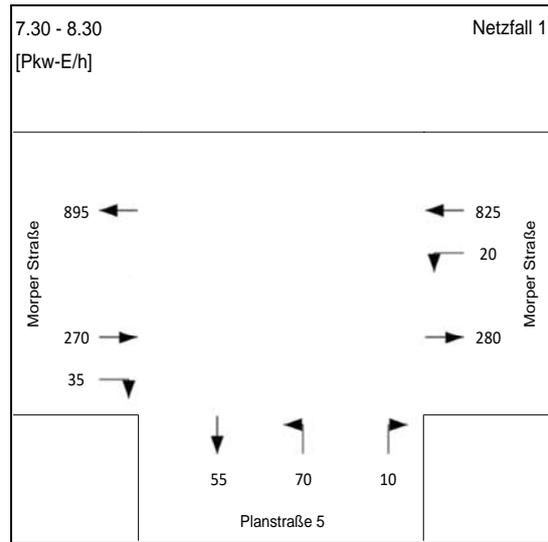
15 Morper Straße / Erschließungsstr. (Planstraße 5)

15.1 Morgenspitze

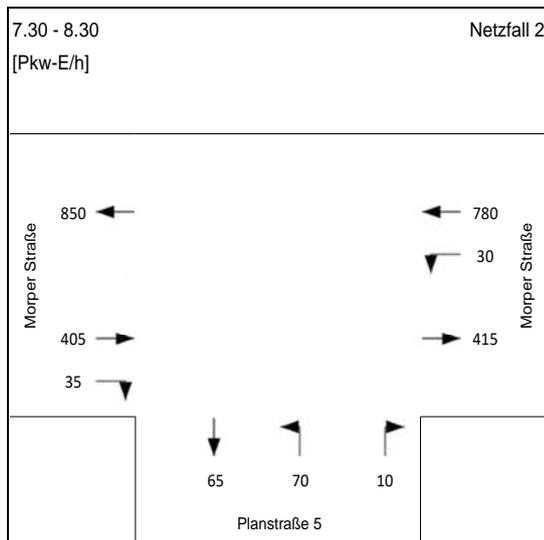
Netzfall 0:



Netzfall 1:

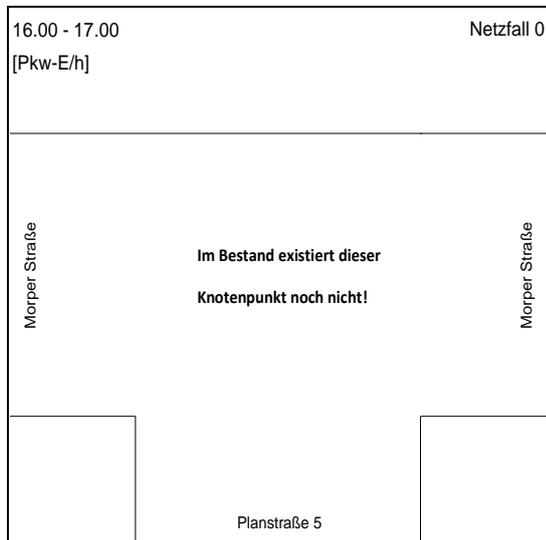


Netzfall 2:

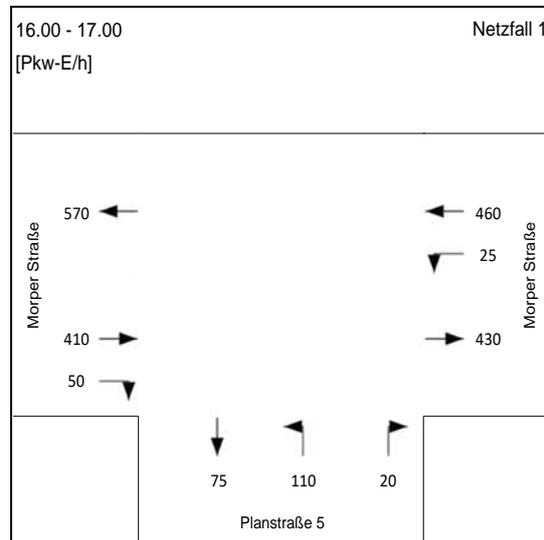


15.2 Nachmittagsspitze

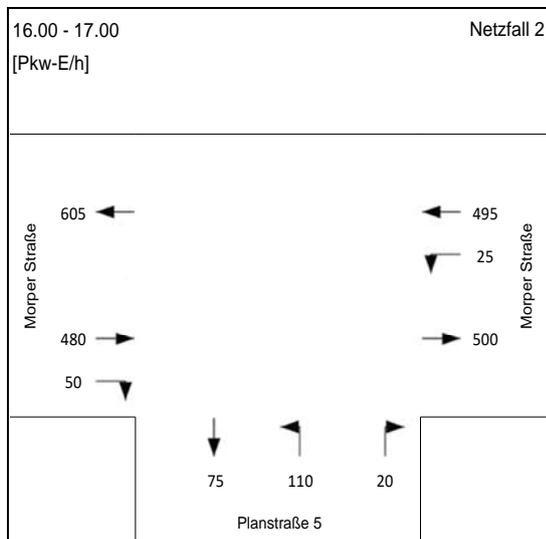
Netzfall 0:



Netzfall 1:

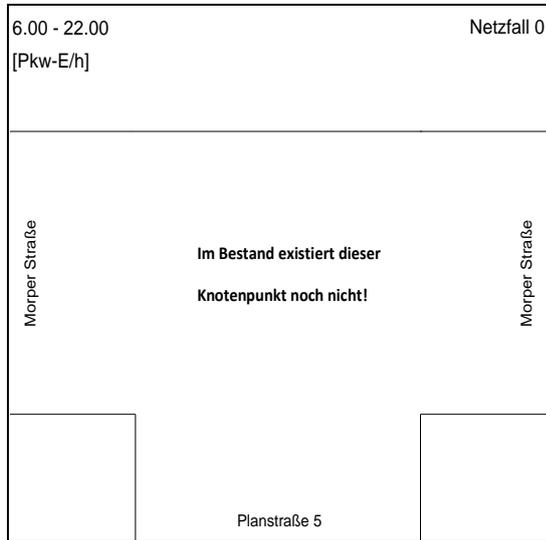


Netzfall 2:

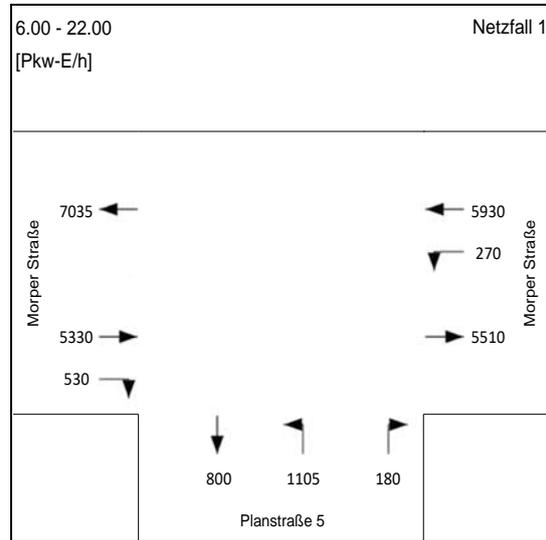


15.3 16-Stunden-Wert

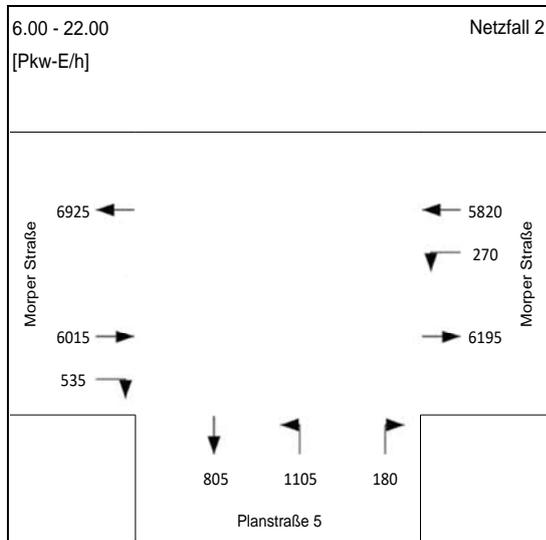
Netzfall 0:



Netzfall 1:



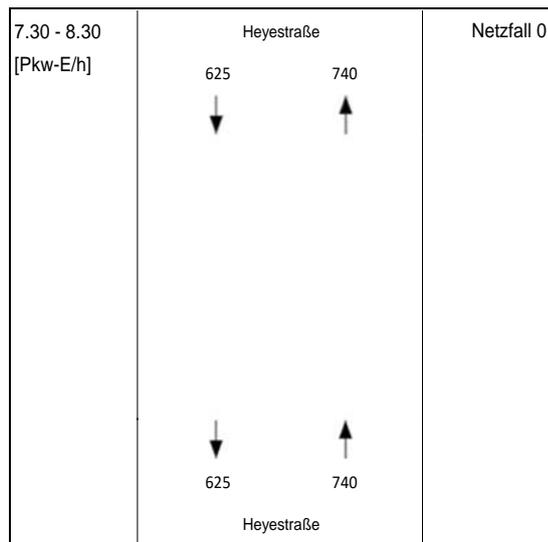
Netzfall 2:



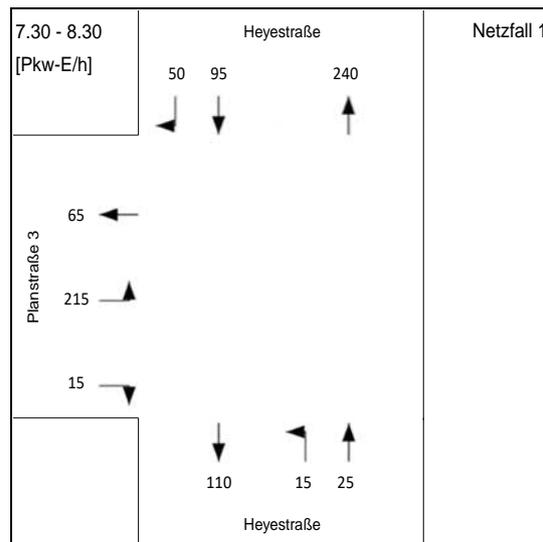
16 Heyestraße / Erschließungsstr. (Planstraße 3)

16.1 Morgenspitze

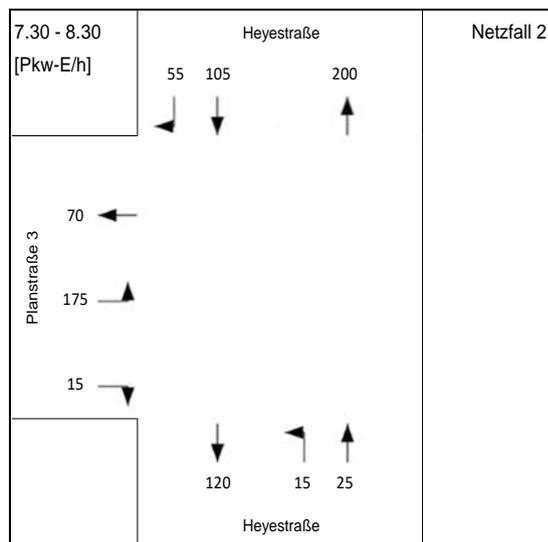
Netzfall 0:



Netzfall 1:

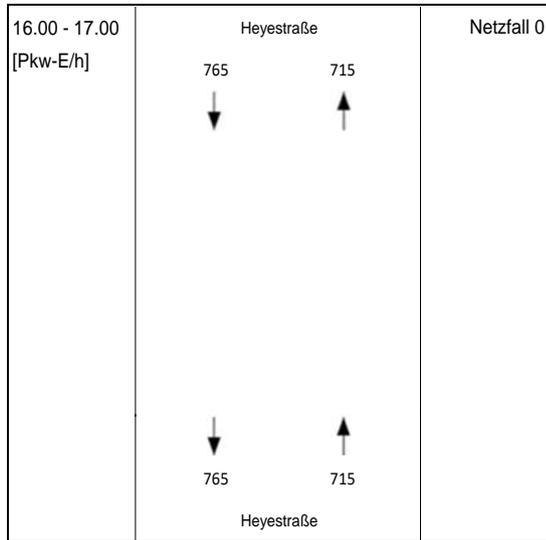


Netzfall 2:

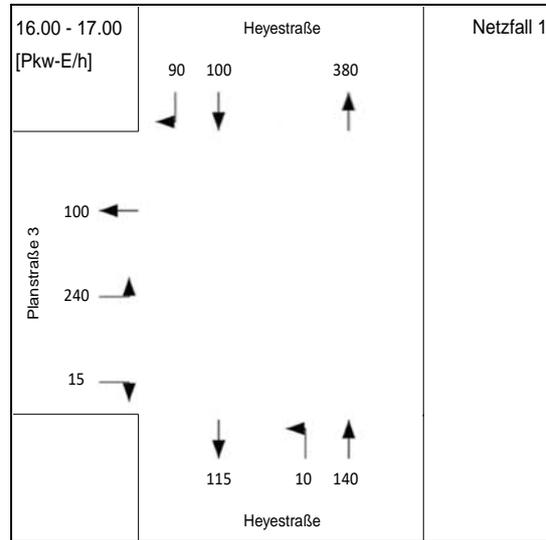


16.2 Nachmittagsspitze

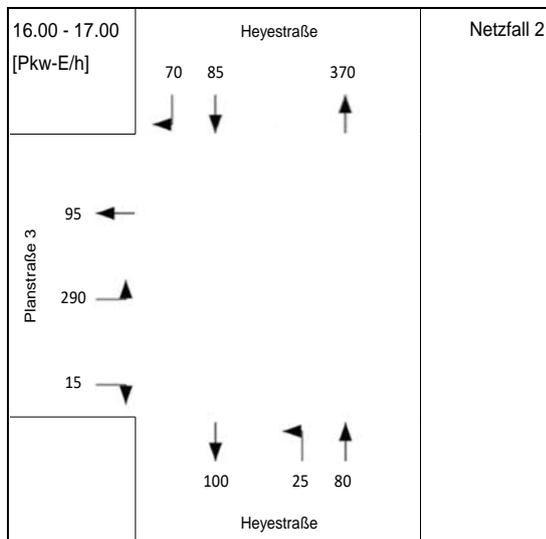
Netzfall 0:



Netzfall 1:

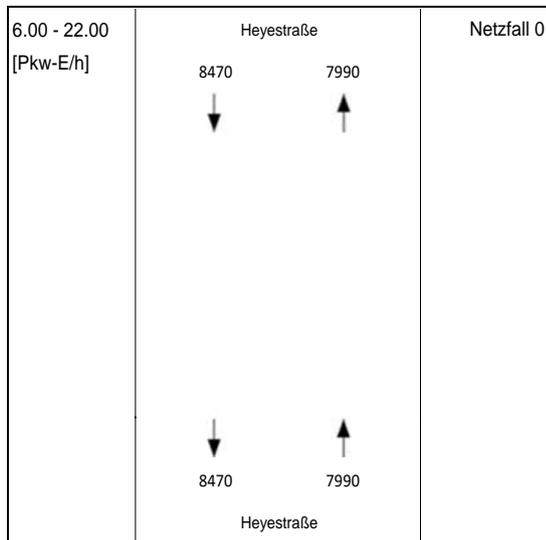


Netzfall 2:

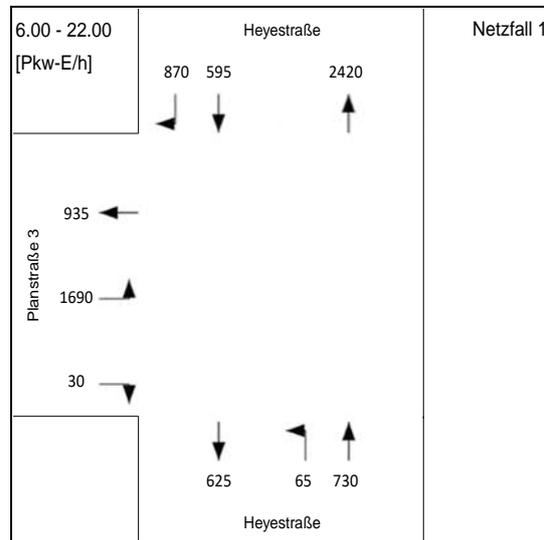


16.3 16-Stunden-Wert

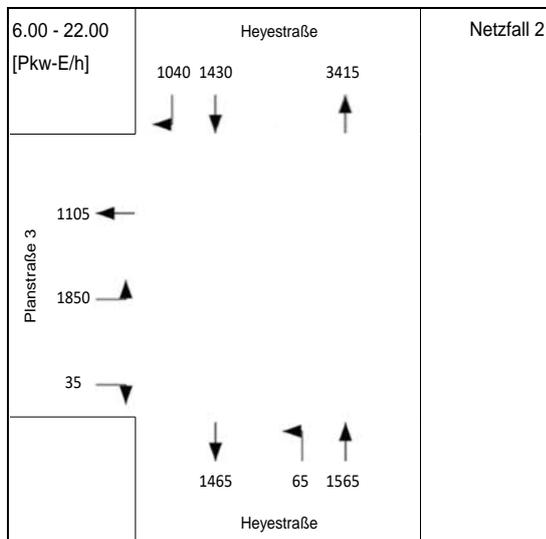
Netzfall 0:



Netzfall 1:



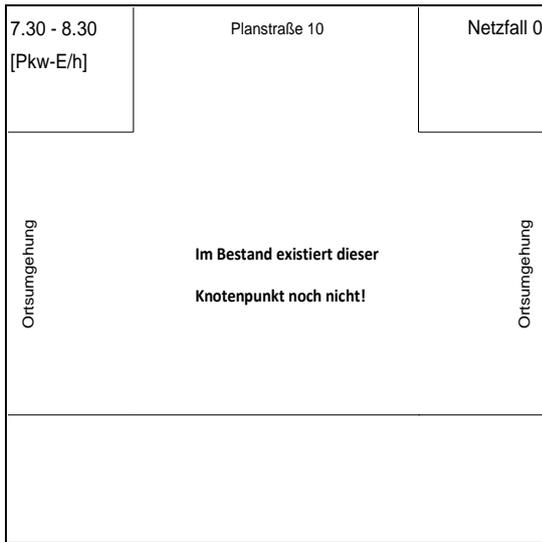
Netzfall 2:



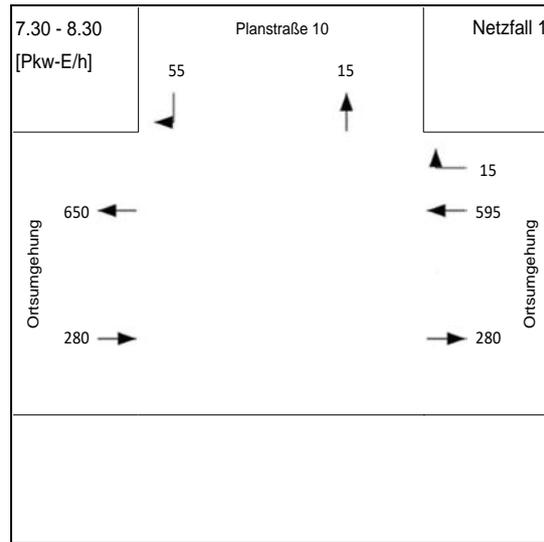
17 Ortsumgehung / Erschließungsstr. (Planstraße 10)

17.1 Morgenspitze

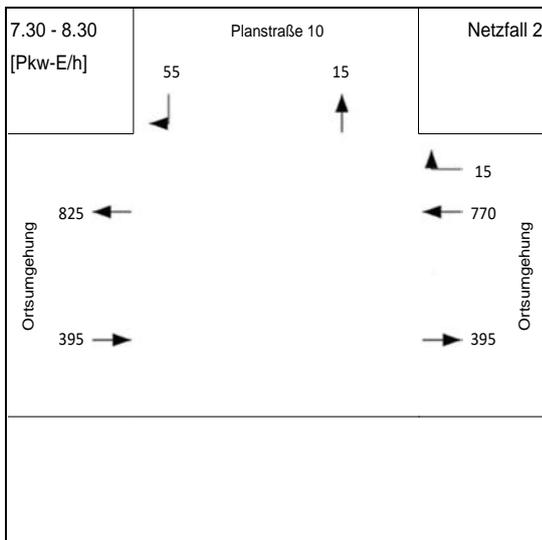
Netzfall 0:



Netzfall 1:

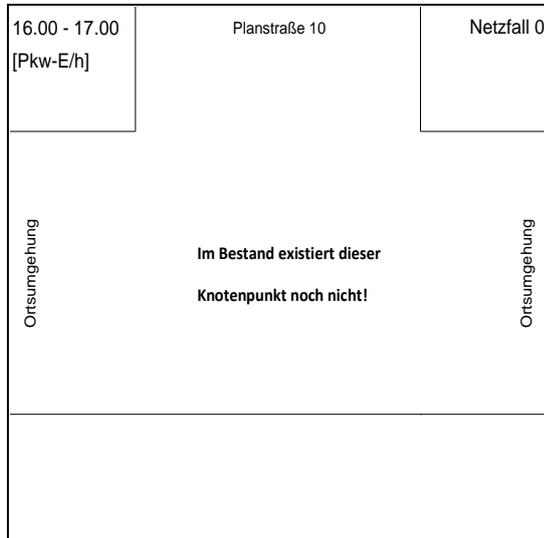


Netzfall 2:

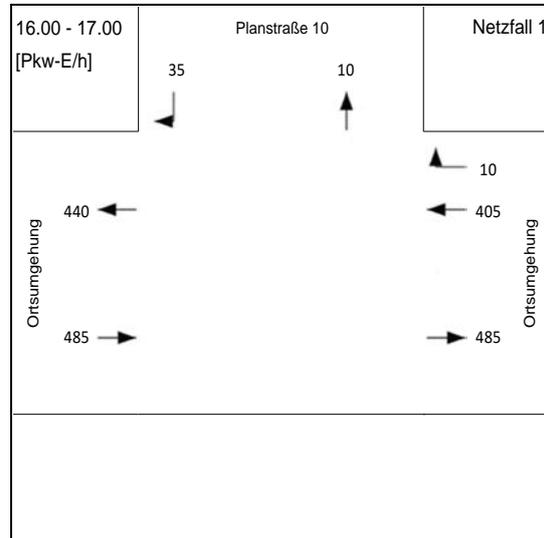


17.2 Nachmittagsspitze

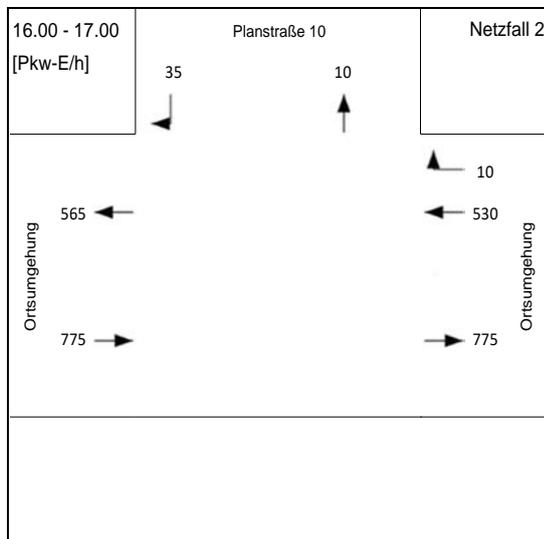
Netzfall 0:



Netzfall 1:

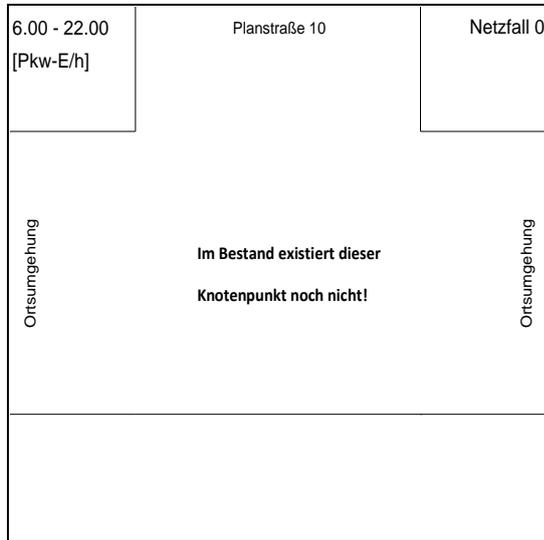


Netzfall 2:

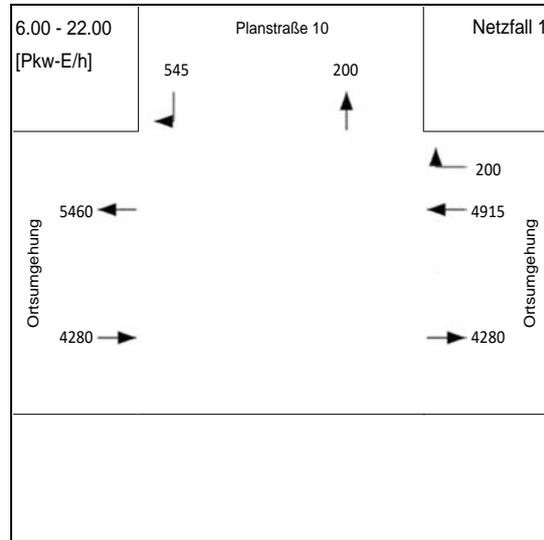


17.3 16-Stunden-Wert

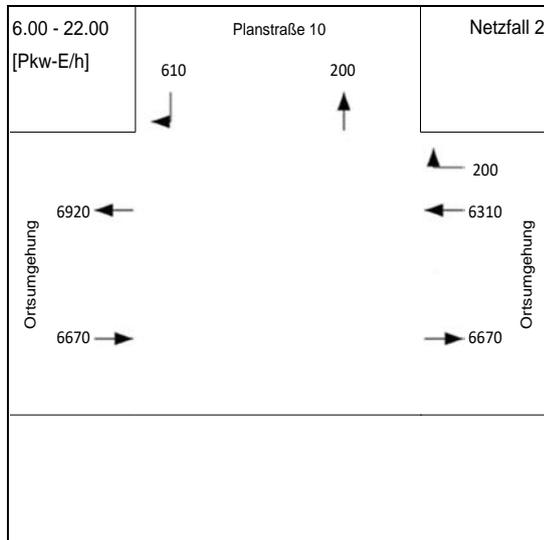
Netzfall 0:



Netzfall 1:



Netzfall 2:



Anlage 5

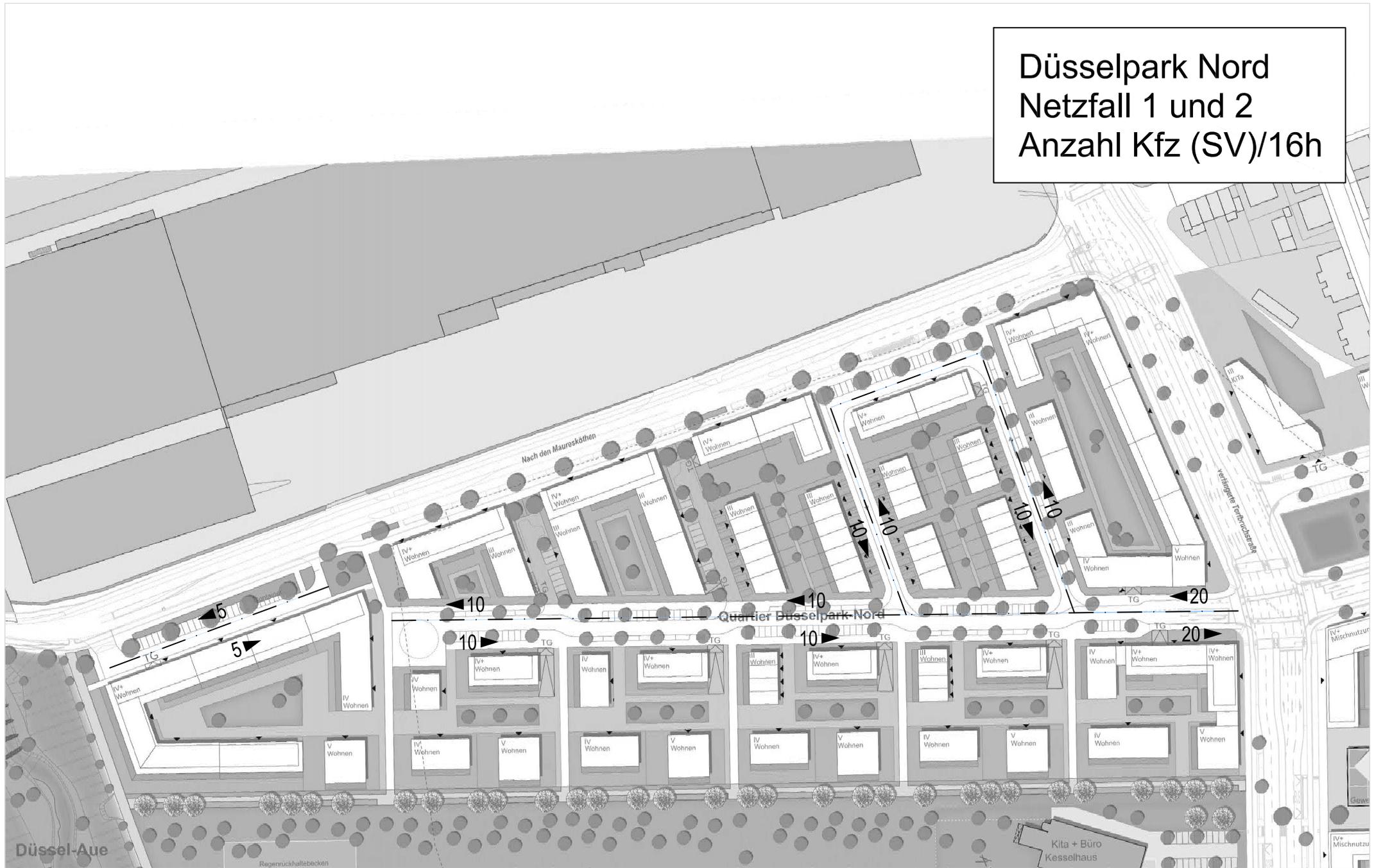
Verkehrsmengen innere Erschließung

- 1 Düsselpark Nord, Netzfall 1 und 2
- 2 Düsselpark Nord, Netzfall 1 und 2 (SV)
- 3 Heyequartier, Netzfall 1
- 4 Heyequartier, Netzfall 1 (SV)
- 5 Heyequartier, Netzfall 2
- 6 Heyequartier, Netzfall 2 (SV)
- 7 Nachtigallstraße, Bestand
- 8 Nachtigallstraße, Bestand (SV)
- 9 Nachtigallstraße, Netzfall 1
- 10 Nachtigallstraße, Netzfall 1 (SV)
- 11 Nachtigallstraße, Netzfall 2
- 12 Nachtigallstraße, Netzfall 2 (SV)

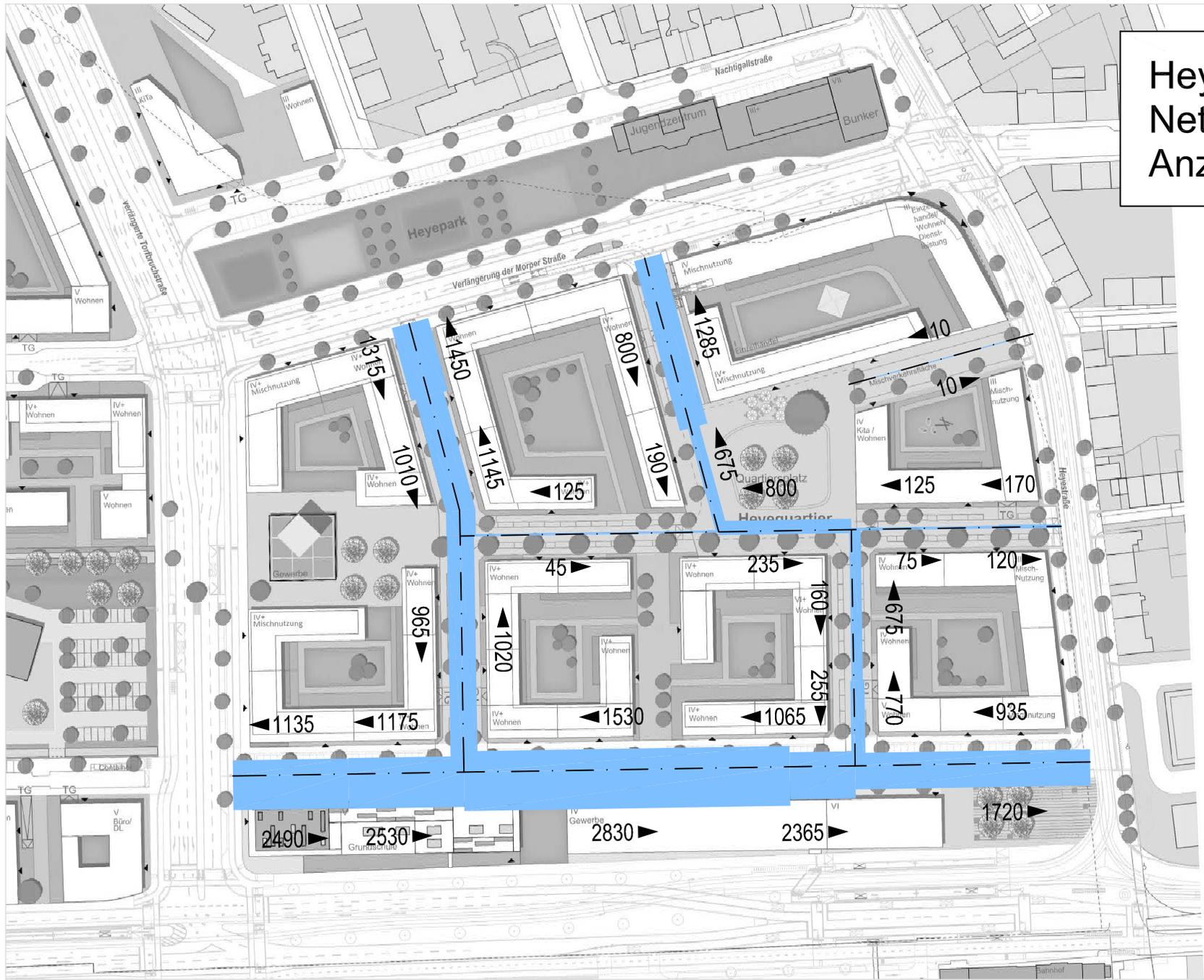
Düsselpark Nord
Netzfall 1 und 2
Anzahl Kfz/16h



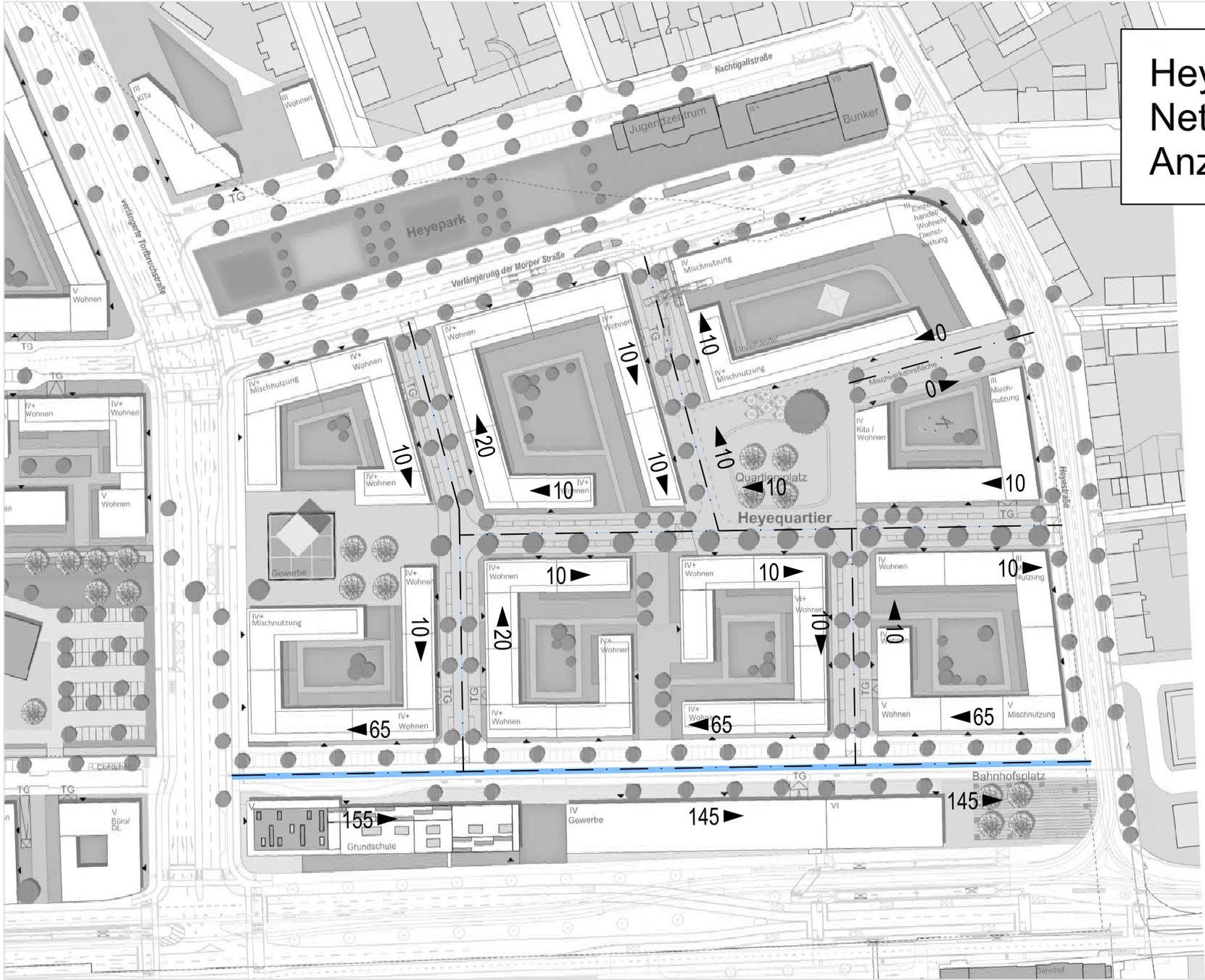
Düsselpark Nord
Netzfall 1 und 2
Anzahl Kfz (SV)/16h



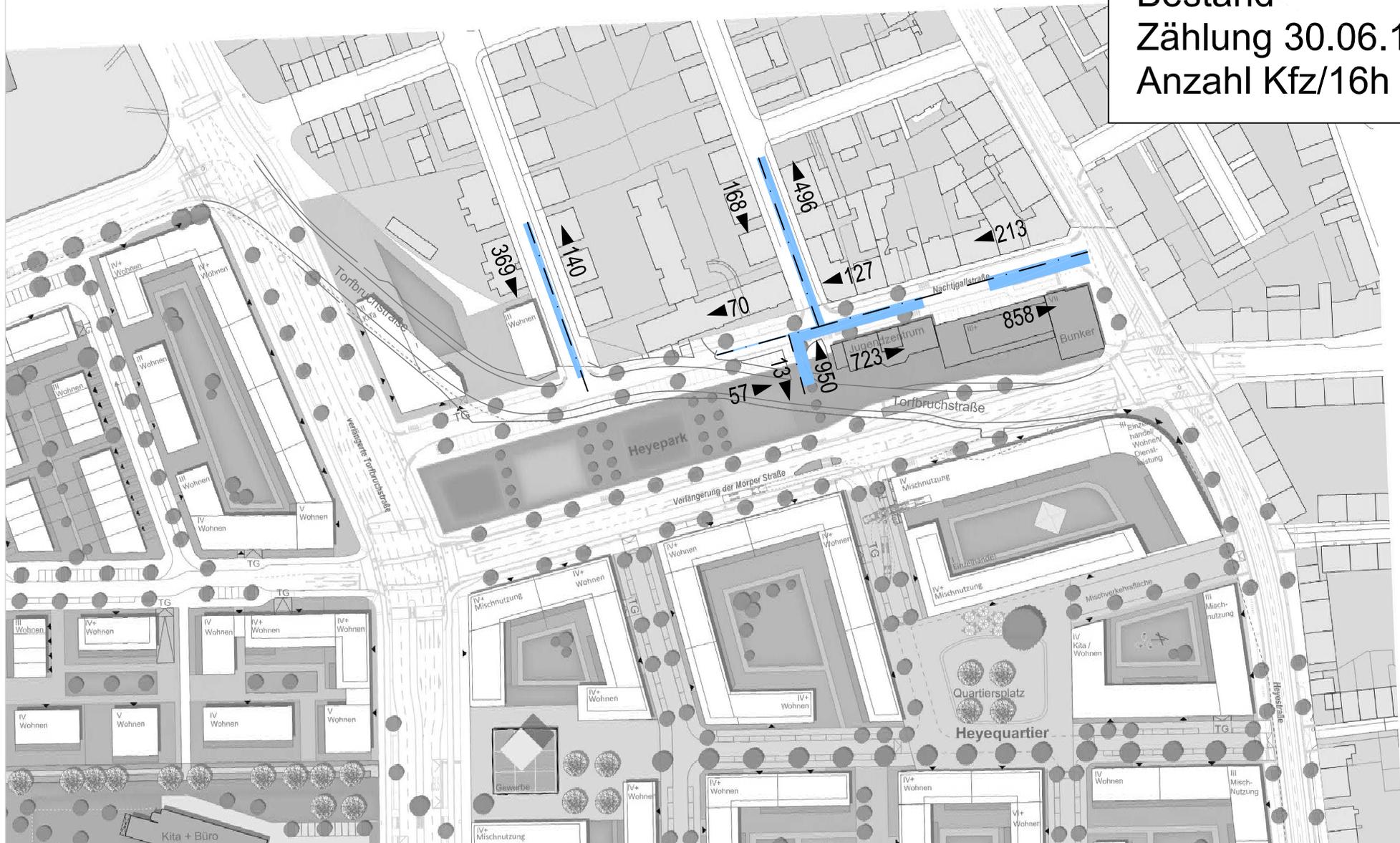
Heyequartier
Netzfall 1
Anzahl Kfz/16h



Heyequartier
 Netzfall 1
 Anzahl Kfz (SV)/16h



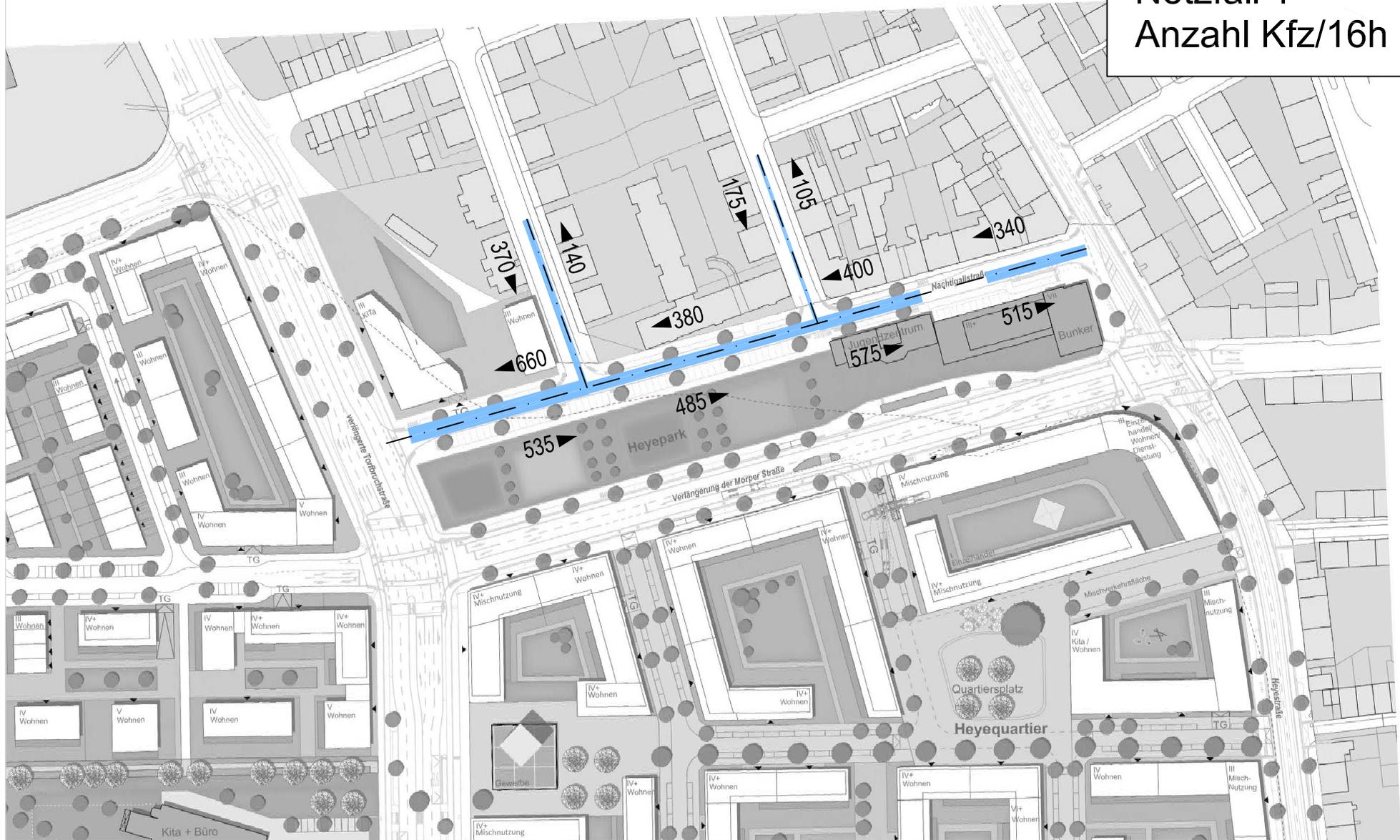
Nachtigallstraße
Bestand
Zählung 30.06.16
Anzahl Kfz/16h



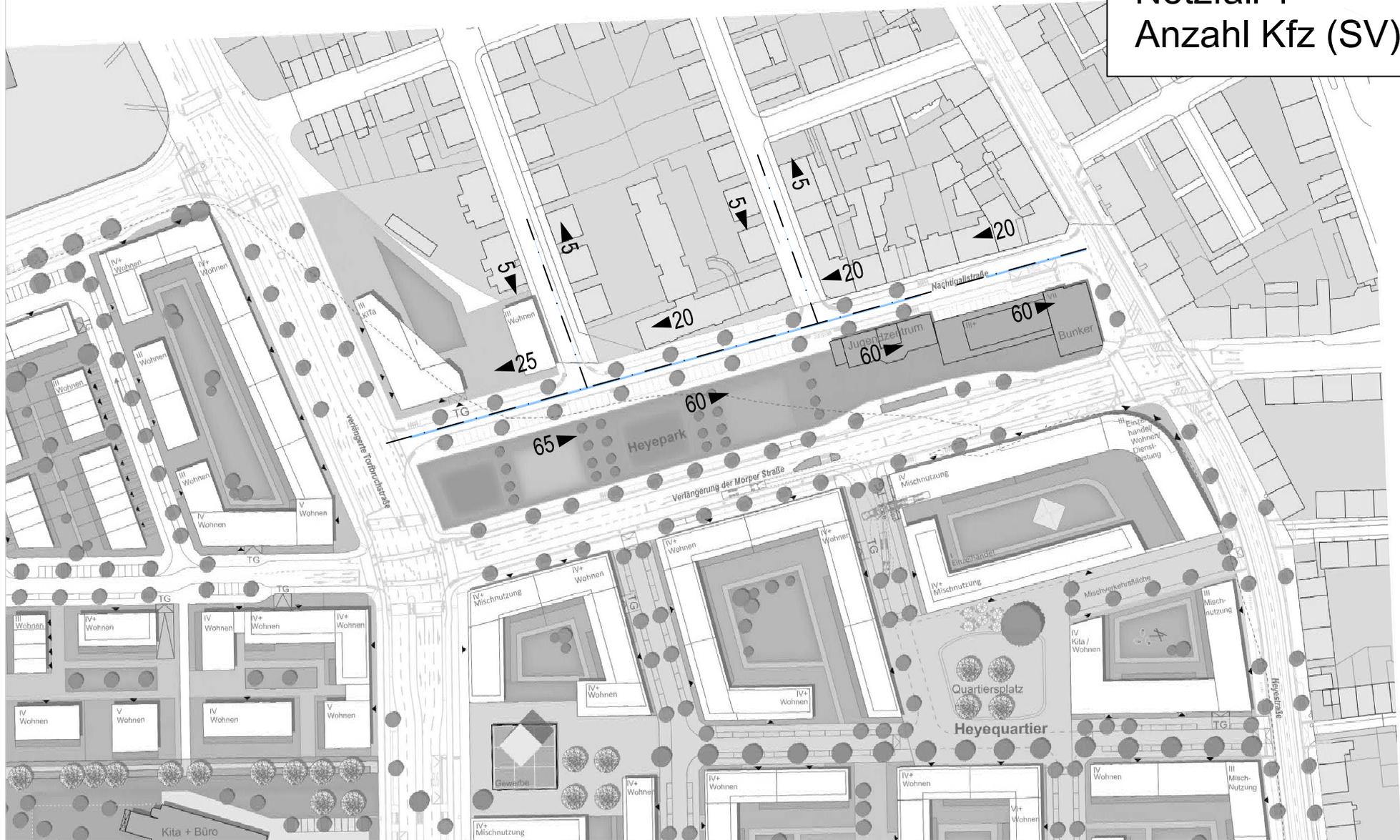
Nachtigallstraße
Bestand
Zählung 30.06.16
Anzahl Kfz (SV)/16h



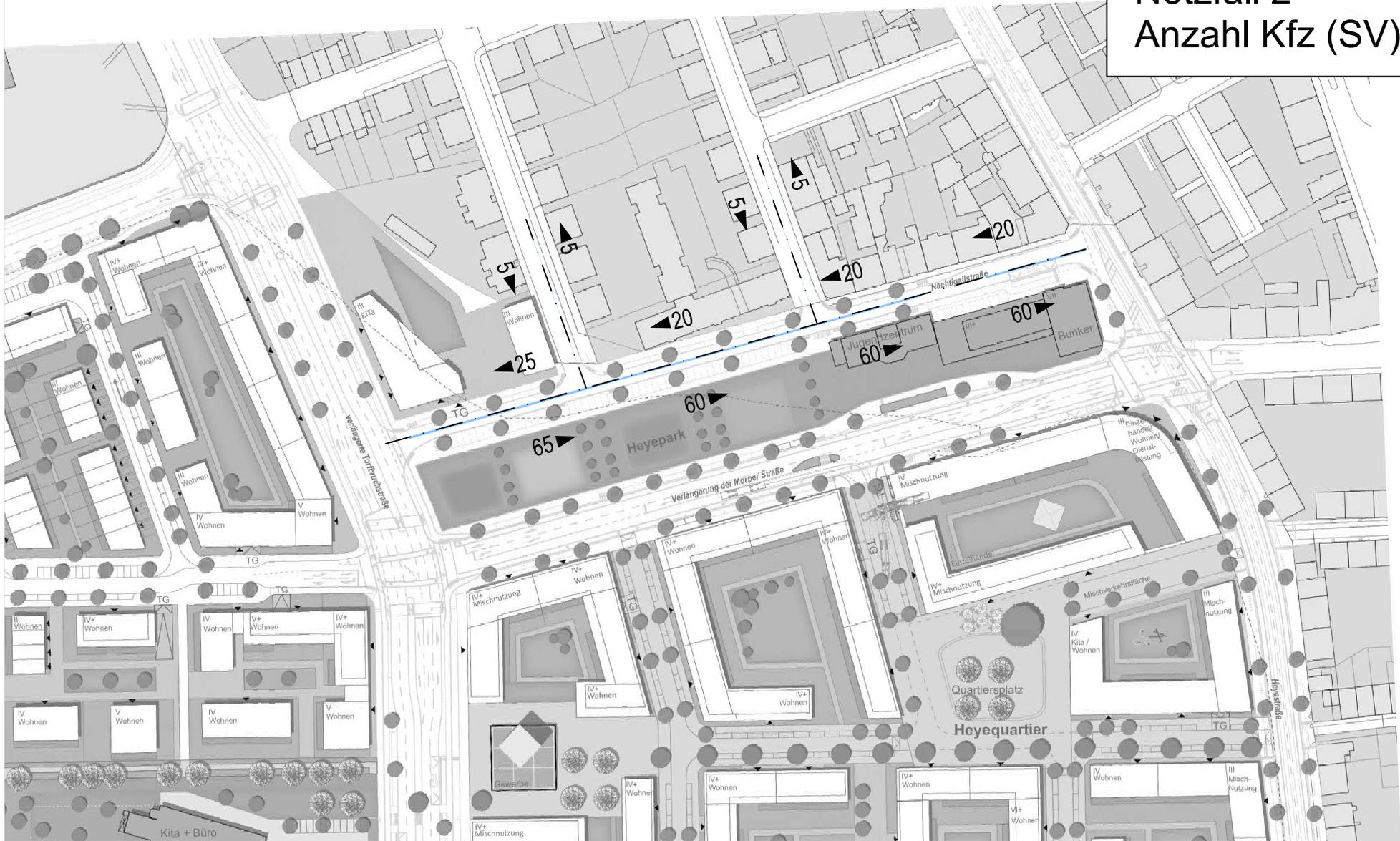
Nachtigallstraße
Netzfall 1
Anzahl Kfz/16h



Nachtigallstraße
Netzfall 1
Anzahl Kfz (SV)/16h



Nachtigallstraße
Netzfall 2
Anzahl Kfz (SV)/16h



Anlage 6

Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte mit LSA

- 1 Knotenpunkt Torfbruchstraße/Dreher Straße
- 2 Knotenpunkt Torfbruchstraße/Nach den Mauresköthen
- 3 Knotenpunkt Heyestraße/Morper Straße
- 4 Knotenpunkt Morper Straße/Im Brühl
- 5 Knotenpunkt Im Brühl/Rampenstraße
- 6 Knotenpunkt Vennhauser Allee/Rothenbergstraße/Glashüttenstraße
- 7 Knotenpunkt Nach den Mauresköthen/Ortsumgehung
- 8 Knotenpunkt Torfbruchstraße/Morper Straße/Erschließungsstr. (Planstraße 9)
- 9 Knotenpunkt Ortsumgehung/Torfbruchstraße
- 10 Überwege und Straßenbahnkreuzung Bahnhof Gerresheim

1 Knotenpunkt Torbruchstraße/Dreher
Straße

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren						Spitzenverkehr U = 70 s								
				Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)	
				Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s		
A	1	G + R	3	2000	0,96	0	0	0	0	1920	18	494	432	88	3	48	C	
	1	L										153	124	81			D	
B	1	G + L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	18	494	318	64	0	23	B	
BR	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	18	494	181	37	0	15	A	
BR	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	9	247	181	73				
BR	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	27	741	181	24				
C	2	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	20	1.097	532	48	0	21	B	
(CL)		L	3	CL nur nur bei Stau geschaltet									153	71	46			
C*	2	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	18	987	532	54	0	22	B	
				Grünzeitkürzung -2 s zugunsten SG DL														
D	2	R + G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	33	1.810	618	34	0	12	A	
DL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	10	274	261	95	12	183	F	
DL*	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	12	329	261	79	0	28	B	
				Grünzeitverlängerung + 2 s zulasten SG C														

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) F (bzw. B, nach Grünzeitanpassungen) auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

**LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Morgenspitze, Netzfall 1, Bestand und Variante**

So

Stadt D Ü S S E L D O R F
LSA Torbruchstraße/Dreher Str.

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren						Spitzenverkehr U = 70 s							
				Standardsättigungsverkehrsstärke Fz/h	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke Fz/h	GRÜNZEIT s	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität Fz/h	vorhandene Verkehrsmenge Fz/h	SÄTTIGUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum Fz/h	MITTLERE WARTEZEIT s	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
A	1	G + R	3	2000	0,96	0	0	0	0	1920	22	603	394	65	0	21	B
	1	L										153	147	96			
B	1	G + L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	22	603	447	74	0	21	B
BR	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	22	603	181	30	0	13	A
BR	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	7	192	181	94			
BR	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	29	795	181	23			
C (CL)	2	L	3	2000	0,96	0	0	0	0	1920	18	987	765	77	0	24	B
		L										CL nur nur bei Stau geschaltet					
D	2	R + G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	30	1.646	741	45	0	14	A
DL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	8	219	90	41	0	29	B

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) F auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Nachmittagsspitze, Netzfall 1, Bestand

So

Stadt D Ü S S E L D O R F
LSA Torbruchstraße/Dreher Str.

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren						Spitzenverkehr U = 70 s							
				Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
				Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s	
A	1	G + R	3	2000	0,96	0	0	0	0	1920	18	494	385	78	0	24	B
	1	L										153	147	96			F
B	1	G + L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	18	494	276	56	0	23	B
BR	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	18	494	147	30			
BR	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	9	247	147	60			
BR	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	27	741	147	20	0	14	A
C	2	L	3	2000	0,96	0	0	0	0	1920	20	1.097	503	46	0	21	B
		(CL)										L	CL nur nur bei Stau geschaltet			153	71
D	2	R + G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	33	1.810	651	36	0	12	A
DL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	10	274	214	78	0	29	B

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) F auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

**LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Morgenspitze, Netzfall 2, Bestand**

So

Stadt

D Ü S S E L D O R F

LSA

Torfbruchstraße/Dreher Str.

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren							Spitzenverkehr U = 70 s						
				Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
				Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s	
A	1	G + R	3	2000	0,96	0	0	0	0	1920	22	603	361	60	0	20	B
	1	L											153	171	112		F
B	1	G + L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	22	603	394	65	0	21	B
BR	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	22	603	143	24			
BR	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	7	192	143	74			
BR	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	29	795	143	18	0	13	A
C	2	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	18	987	765	77	0	24	B
	(CL)	L	3	CL nur nur bei Stau geschaltet									153	57	37		
D	2	R + G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	30	1.646	760	46	0	14	A
DL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	8	219	62	28	0	28	B

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) F auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
 Nachmittagsspitze, Netzfall 2, Bestand

So

Stadt D Ü S S E L D O R F
 LSA Torbruchstraße/Dreher Str.

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren						Spitzenverkehr U = 70 s								
				Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)	
				Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s		
A	1	G + R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	22	603	361	60	0	20	B	
A	1	L	3	2000	0,96	0	0	0	0	1920	5	137	171	125	0	33	B	
	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	5	153	171	112				
	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	5	290	171	59				
B	1	G + L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	17	466	394	84	3	50	D	
BR	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	17	466	143	31	0	16	A	
BR	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	7	192	143	74				
BR	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	24	658	143	22				
C	2	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	16	878	765	87	3	53	D	
(CL)		L	3	CL nur nur bei Stau geschaltet									153	57	37			
D	2	R + G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	26	1.426	760	53	0	17	A	
DL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	6	165	62	38	0	30	B	

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) D auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Nachmittagsspitze, Netzfall 2, Nachlauf AL

So

Stadt D Ü S S E L D O R F
LSA Torbruchstraße/Dreher Str.

2 Knotenpunkt Torbruchstraße/Nach
den Mauresköthen

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren						Spitzenverkehr U = 70 s							
				Standardsättigungsverkehrsstärke Fz/h	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke Fz/h	GRÜNZEIT s	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität Fz/h	vorhandene Verkehrsmenge Fz/h	SÄTTIGUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum Fz/h	MITTLERE WARTEZEIT s	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
B	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	14	384	242	63	0	26	B
	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	14	384	76	20	0	23	B
C	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	19	521	428	82	3	46	C
	1	G+R		2000	0,96	0	0	0	0,9	1728	19	469	290	62	0	22	B
	2	G+R/G		2000	0,96	0	0	0	0,9	1728	19	990	718	73	0	23	B
D	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	40	1.097	760	69	0	11	A
DL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	15	411	342	83	3	55	D

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) D auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung einer Koordinierung.

**LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Morgenspitze, Netzfall 1, Bestand**

So

Stadt D Ü S S E L D O R F
LSA Torbruchstraße/
Nach den Mauresköthen

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren						Spitzenverkehr U = 70 s							
				Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
				Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s	
B	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	12	329	342	104	14	181	F
	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	12	329	209	63	0	27	B
C	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	23	631	717	114	87	522	F
	1	G + R		2000	0,96	0	0	0	0,9	1728	23	568	304	54	0	19	A
	2	G+R/G		2000	0,96	0	0	0	0,9	1728	23	1.199	1.021	85	3	42	C
C*	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	28	768	717	93	20	112	F
	1	G + R		2000	0,96	0	0	0	0,9	1728	28	691	304	44	0	15	A
	2	G+R/G		2000	0,96	0	0	0	0,9	1728	28	1.459	1.021	70	0	18	A
Zusätzlich 5 s zu Lasten SG DL																	
D	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	42	1.152	513	45	0	8	A
DL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	13	357	185	52	0	26	B
DL*	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	8	219	185	84	4	88	E
Kürzung zugunsten SG C/CR																	

Der Knotenpunkt weist für beide Fälle (Bestand/Umverteilung der Grünzeiten) die Qualitätsstufe (QSV) F auf.
Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung einer Koordinierung.

**LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Nachmittagsspitze, Netzfall 1, Bestand**

So

Stadt D Ü S S E L D O R F
LSA Torbruchstraße/
Nach den Mauresköthen

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren							Spitzenverkehr U = 70 s						
				Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
				Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s	
B	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	14	384	280	73	0	26	B
	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	14	384	71	18	0	23	B
C	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	19	521	385	74	0	23	B
	1 2	G+R G+R/G		2000 2000	0,96 0,96	0 0	0 0	0 0	0,9 0,9	1728 1728	19 19	469 990	418 803	89 81	3 3	49 47	C C
D	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	40	1.097	660	60	0	10	A
DL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	15	411	318	77	0	26	B

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) C auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung einer Koordinierung.

**LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Morgenspitze, Netzfall 2, Bestand**

So

Stadt D Ü S S E L D O R F
LSA Torbruchstraße/
Nach den Mauresköthen

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren						Spitzenverkehr U = 70 s							
				Standardsättigungsverkehrsstärke Fz/h	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke Fz/h	GRÜNZEIT s	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität Fz/h	vorhandene Verkehrsmenge Fz/h	SÄTTIGUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum Fz/h	MITTLERE WARTEZEIT s	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
B	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	12	329	408	124	79	893	F
	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	12	329	209	63	0	27	B
C	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	23	631	627	99	18	124	F
	1	G + R		2000	0,96	0	0	0	0,9	1728	23	568	423	75	0	21	B
	2	G+R/G		2000	0,96	0	0	0	0,9	1728	23	1.199	1.050	88	3	42	C
C*	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	26	713	627	88	3	35	C
	1	G + R		2000	0,96	0	0	0	0,9	1728	26	642	423	66	0	18	A
	2	G+R/G		2000	0,96	0	0	0	0,9	1728	26	1.355	1.050	77	0	20	A
				Zusätzlich 3 s zu Lasten SG DL													
D	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	42	1.152	432	38	0	7	A
DL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	13	357	238	67	0	26	B
DL*	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	10	274	238	87	3	74	E
				Kürzung zugunsten SG C/CR um 3 s													

**Der Knotenpunkt weist für beide Fälle (Bestand/Umverteilung der Grünzeiten) die Qualitätsstufe (QSV) F auf.
Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung einer Koordinierung.**

**LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Nachmittagsspitze, Netzfall 2, Bestand**

So

Stadt D Ü S S E L D O R F
LSA Torbruchstraße/
Nach den Mauresköthen

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren						Spitzenverkehr U = 70 s							
				Standardsättigungsverkehrsstärke Fz/h	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke Fz/h	GRÜNZEIT s	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität Fz/h	vorhandene Verkehrsmenge Fz/h	SÄTTIGUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum Fz/h	MITTLERE WARTEZEIT s	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
B	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	12	329	408	124	79	893	F
B*	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	15	411	408	99	14	152	F
Grünzeit zusätzlich + 3s zu Lasten SG DL																	
	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	12	329	209	63	0	27	B
C	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	23	631	627	99	18	124	F
	1 2	G + R G+R/G		2000 2000	0,96 0,96	0 0	0 0	0 0	0,9 0,9	1728 1728	23 23	568 1.199	423 1.050	75 88	0 3	21 42	B C
D	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	42	1.152	432	38	0	7	A
DL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	13	357	238	67	0	26	B
DL*	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	10	274	238	87	3	74	E
Kürzung zugunsten SG B um 3 s																	

**Der Knotenpunkt weist für beide Fälle (Bestand/Umverteilung der Grünzeiten) die Qualitätsstufe (QSV) F auf.
Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung einer Koordinierung.**

**LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Nachmittagsspitze, Netzfall 2, Bestand**

So

Stadt D Ü S S E L D O R F
LSA Torbruchstraße/
Nach den Mauresköthen

3 Knotenpunkt Heyestraße/Morper Straße



LISA+

LSA:

Knotenpunkt:

Variante:

Lageplan-Nr:

ZWD:

LSA-Typ:

Steuerungsverfahren:

Morperstraße / Heyestraße

75-01

300

Skizze 66/6 vom 21.12.2016

Roter Zettel:

2016 / 255

Steuergerät:

Geräte-Ausstattung:

Gerätetechn.Funktion der LSA:

Erfassungs-Einrichtungen:

Funkuhr:

nein

Gruppennummer:

Anwahl-Nr:

Verkehrsr.:

VSR-Kabel:

Kostenträger:

LZA-Nr:

Kontrakt-Nr:

75-01_VU

HEW-Straßenschlüssel:

Einschalt-Datum:



Bemerkungen:

VU Äuß. Erschließung Glasmacherviertel

Anpassungen 2017-06-23 - Miesner

-
- Einpflegen der Netzfälle nach angepasster Knotentromprognose
 - Anpassen der Signalprogramm-Entwürfe an diese Belastungszahlen

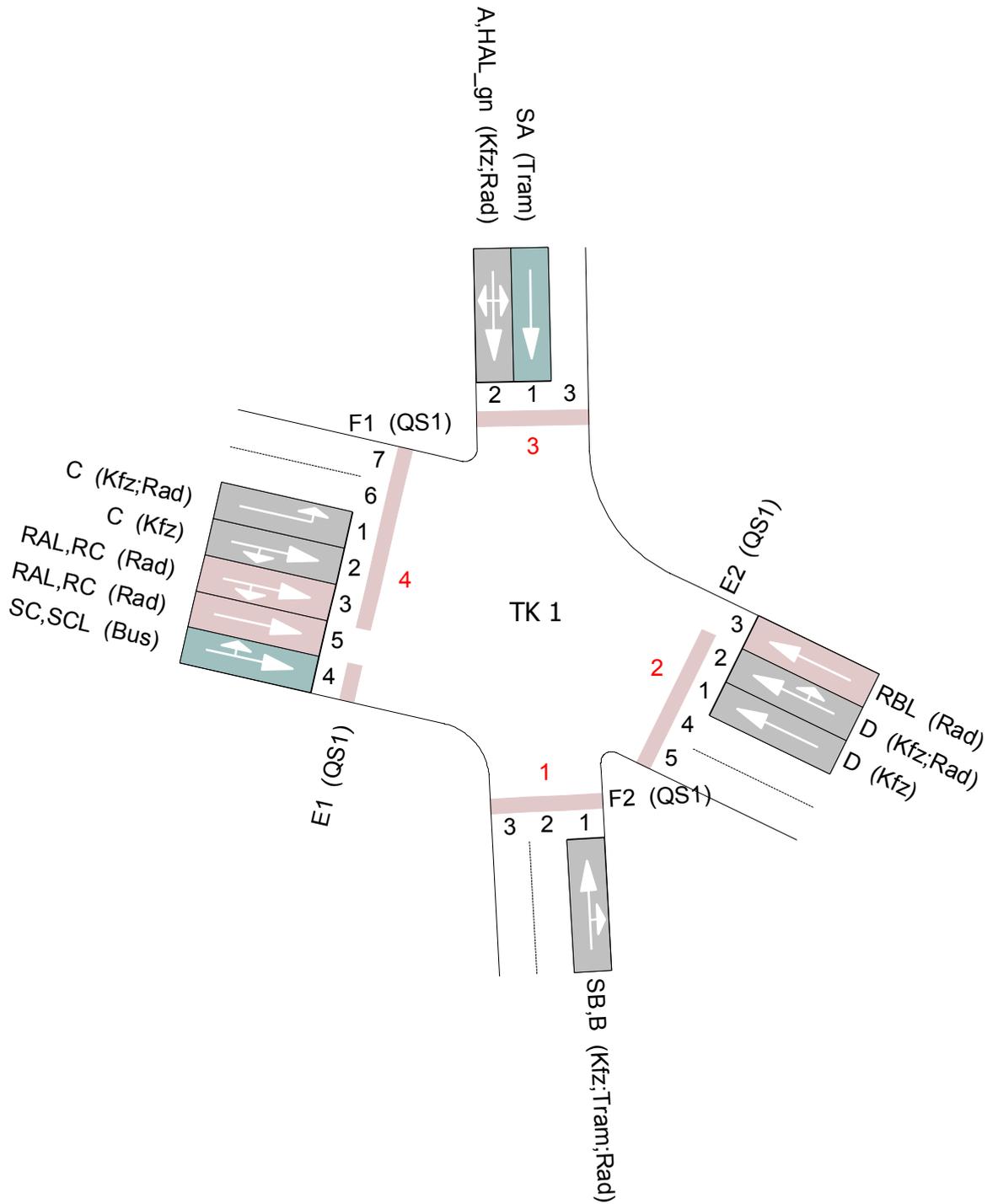
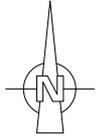
--> Ergebnis

... Knoten ist leistungsfähig, wenn Zufahrt D statt 2 x 2,50m eine Breite von 2,75m + 2,50m erhält

Knotendaten



LISA+



Projekt	75-01_VU				
Knotenpunkt	Morperstraße / Heyestraße				
Auftragsnr.	2016 / 255	Variante	300	Datum	23.06.2017
Bearbeiter	Miesner	Abzeichnung		Blatt	1.1

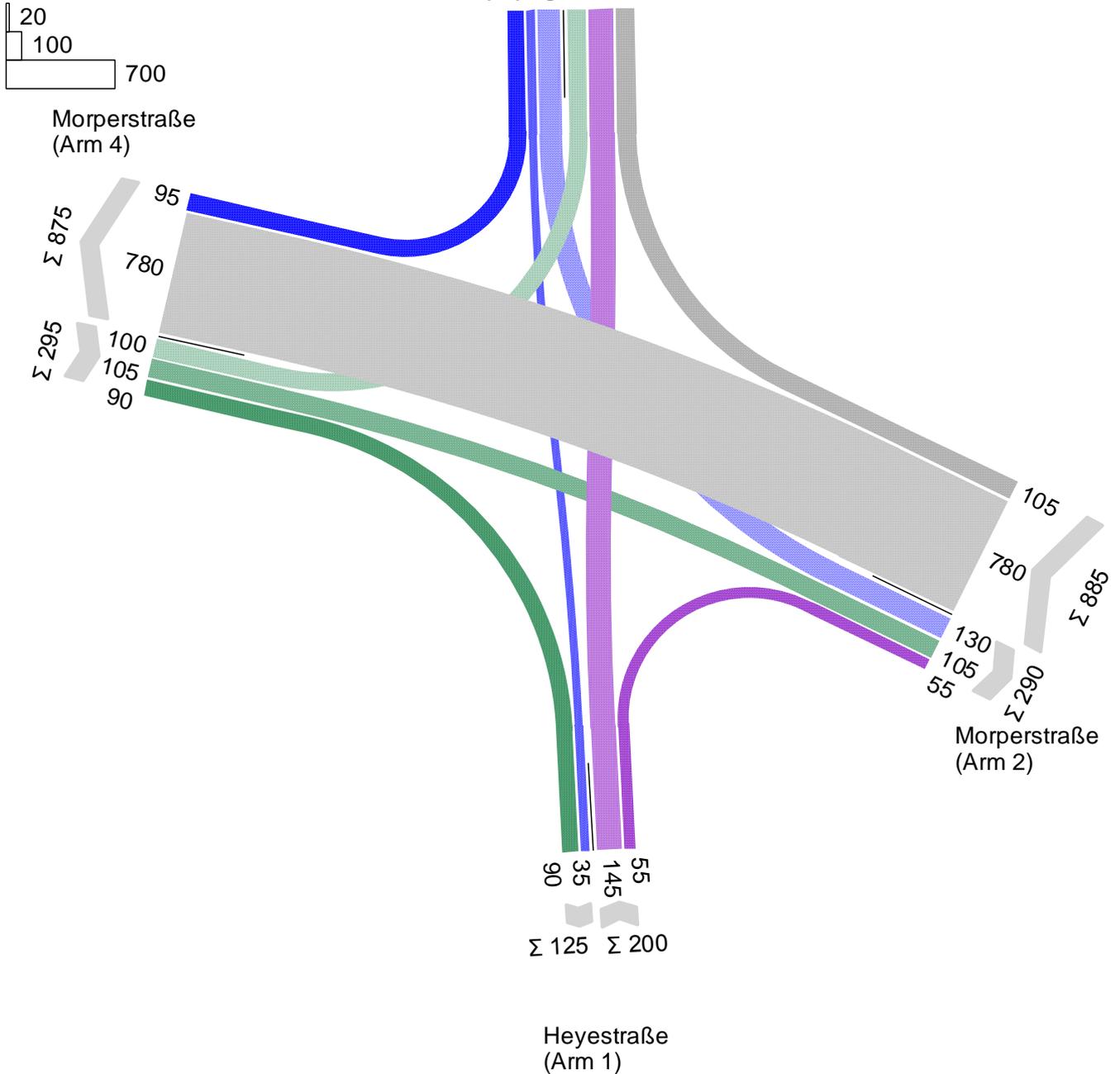
Strombelastungsplan MSP_Netzfall_1



LISA+

MSP_Netzfall_1

von\nach	1	2	3	4
1		55	145	
2			105	780
3	35	130		95
4	90	105	100	



Projekt	75-01_VU				
Knotenpunkt	Morperstraße / Heyestraße				
Auftragsnr.	2016 / 255	Variante	300	Datum	23.06.2017
Bearbeiter	Miesner	Abzeichnung		Blatt	2.1

Strombelastungsplan MSP_Netzfall_2

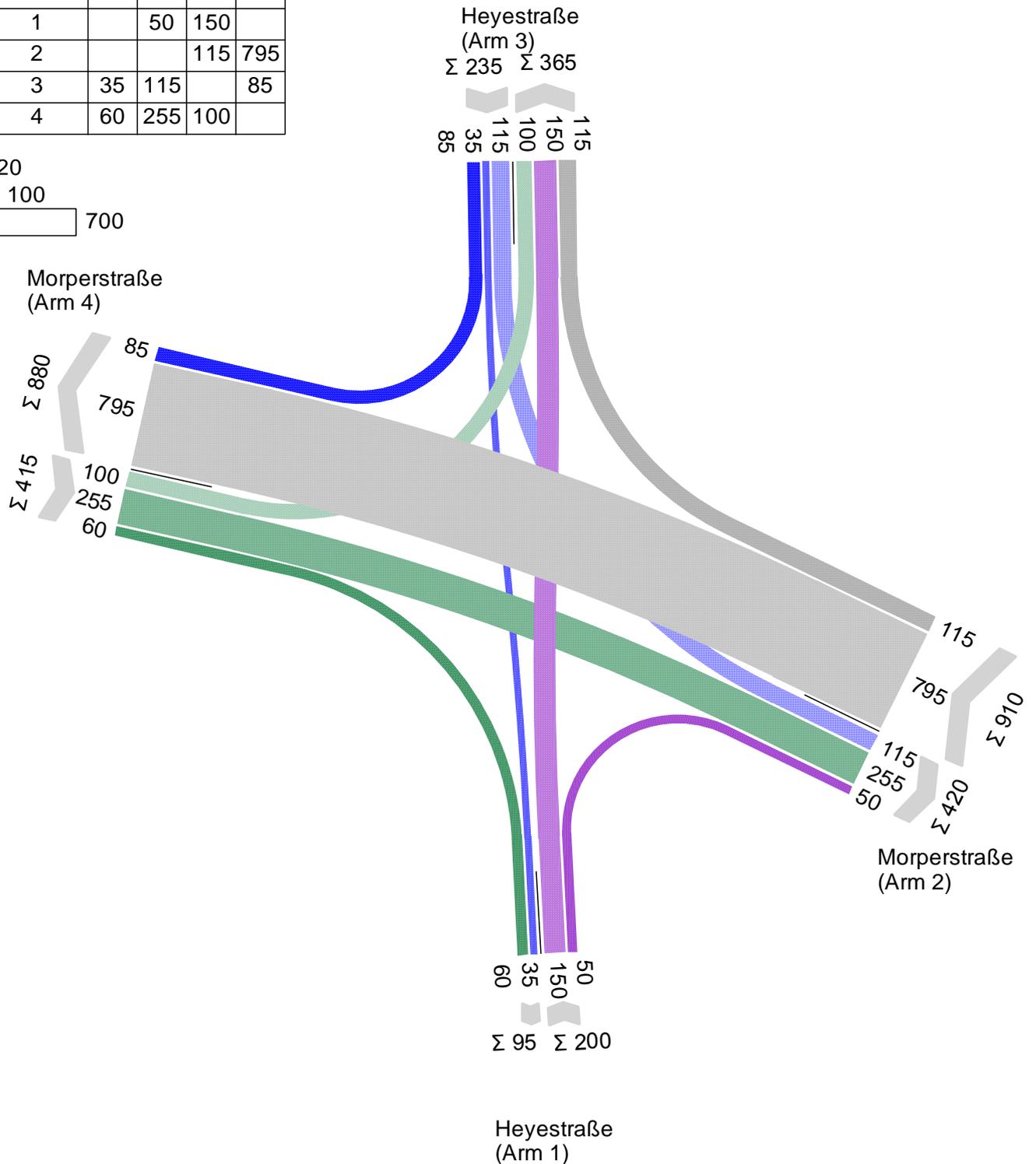
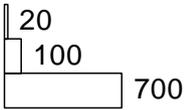


Amt für Verkehrsmanagement
Landeshauptstadt Düsseldorf

LISA+

MSP_Netzfall_2

von\nach	1	2	3	4
1		50	150	
2			115	795
3	35	115		85
4	60	255	100	



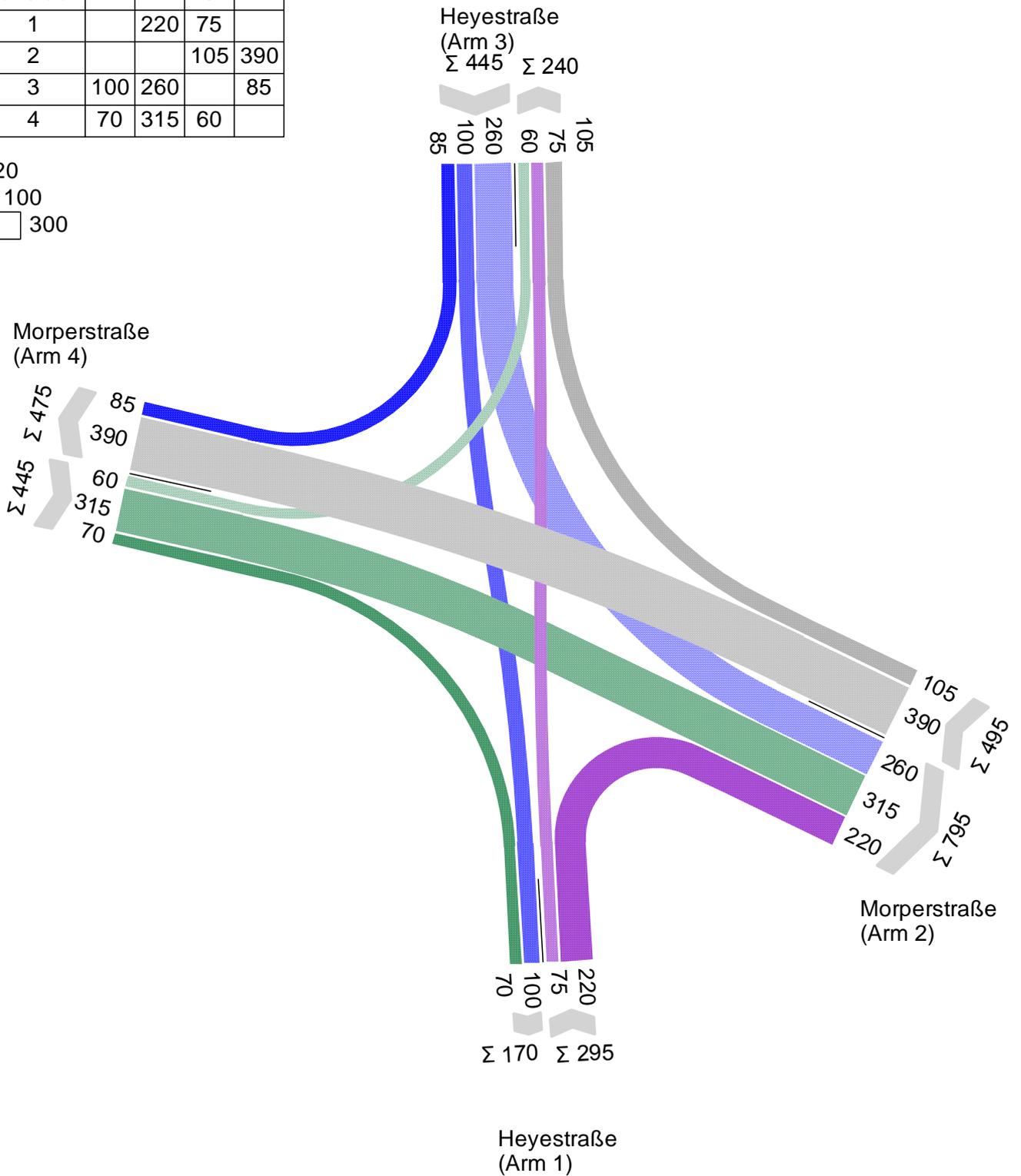
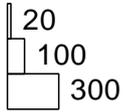
Projekt	75-01_VU				
Knotenpunkt	Morperstraße / Heyestraße				
Auftragsnr.	2016 / 255	Variante	300	Datum	23.06.2017
Bearbeiter	Miesner	Abzeichnung		Blatt	3.1



LISA+

NSP_Netzfall_1

von\nach	1	2	3	4
1		220	75	
2			105	390
3	100	260		85
4	70	315	60	



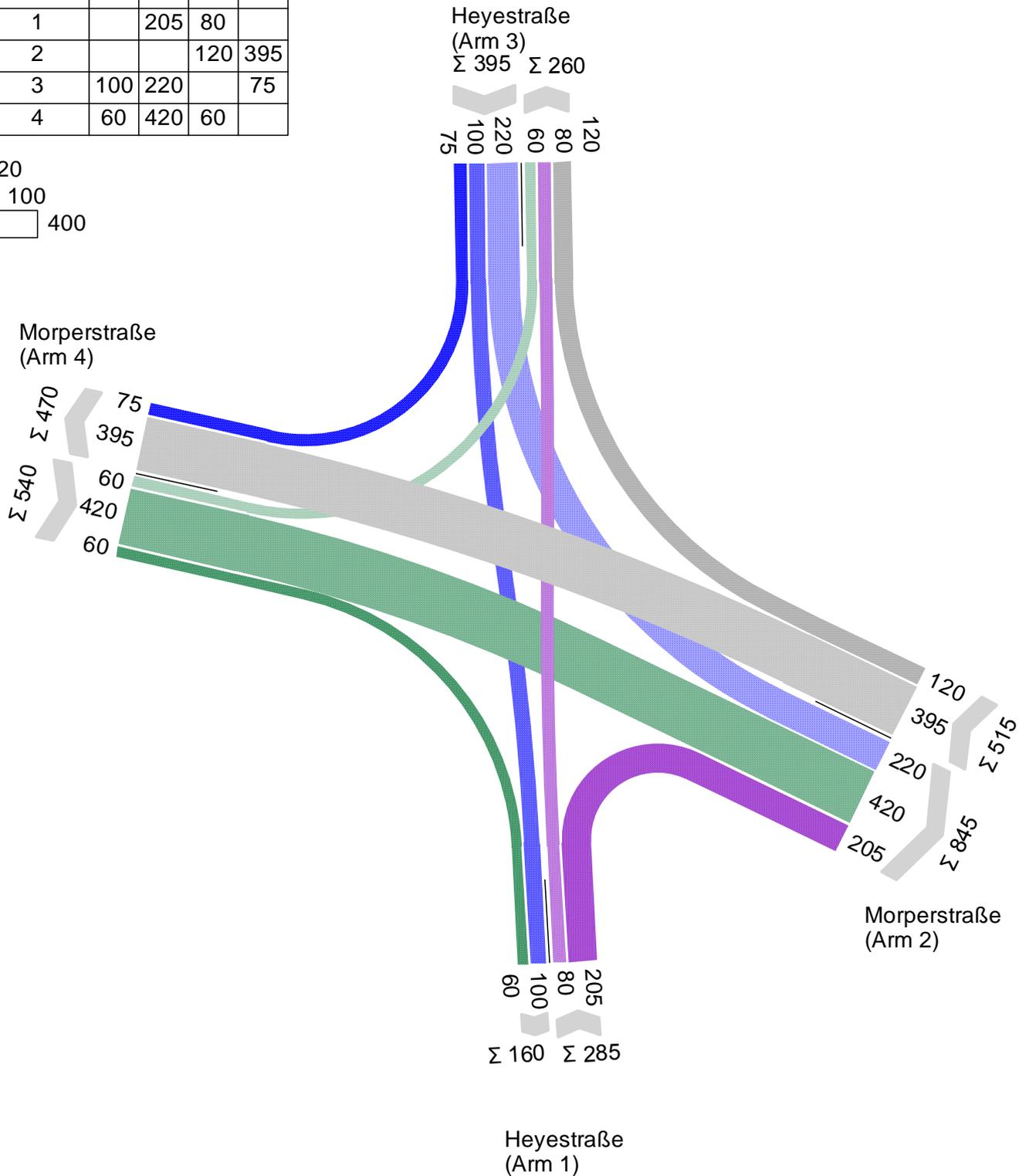
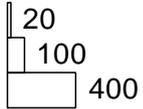
Projekt	75-01_VU				
Knotenpunkt	Morperstraße / Heyestraße				
Auftragsnr.	2016 / 255	Variante	300	Datum	23.06.2017
Bearbeiter	Miesner	Abzeichnung		Blatt	4.1



LISA+

NSP_Netzfall_2

von\nach	1	2	3	4
1		205	80	
2			120	395
3	100	220		75
4	60	420	60	



Projekt	75-01_VU				
Knotenpunkt	Morperstraße / Heyestraße				
Auftragsnr.	2016 / 255	Variante	300	Datum	23.06.2017
Bearbeiter	Miesner	Abzeichnung		Blatt	5.1

Signalgruppen



Amt für Verkehrsmanagement
Landeshauptstadt Düsseldorf

LISA+

Lfd.Nr.	Name	Typ	ID-Nr.	Teil- knoten	tf _{min}	ts _{min}	Anwurf	Abwurf	Vmax [km/h]	Aus = Frei	Farbbild Aus Gelb-Blk	Verkehrsart
1	A	Kfz (3-feldig)	1	TK 1	7	1	Rotgelb 1s	Gelb 3s	-	-	Gelbblinken	Kfz;Rad
2	HAL_gn	Diagonalpfeil (1-feldig)	2	TK 1	7	-	-	-	-	-	Dunkel	Kfz;Rad
3	B	Kfz (3-feldig)	3	TK 1	7	1	Rotgelb 1s	Gelb 3s	-	-	Gelbblinken	Kfz;Rad
4	C	Kfz (3-feldig)	4	TK 1	10	1	Rotgelb 1s	Gelb 3s	-	X	Dunkel	Kfz;Rad
5	D	Kfz (3-feldig)	5	TK 1	10	1	Rotgelb 1s	Gelb 3s	-	X	Dunkel	Kfz;Rad
6	E1	Fuß/Rad (3-feldig) Abwurf Gelb_LHD	6	TK 1	9	1	Rotgelb 1s	Gelb 15s	-	-	Dunkel	Fußg.
7	E2	Fuß/Rad (3-feldig) Abwurf Gelb_LHD	7	TK 1	7	1	Rotgelb 1s	Gelb 11s	-	-	Dunkel	Fußg.
8	F1	Fuß/Rad (3-feldig) Abwurf Gelb_LHD	8	TK 1	7	1	Rotgelb 1s	Gelb 13s	-	-	Dunkel	Fußg.
9	F2	Fuß/Rad (3-feldig) Abwurf Gelb_LHD	9	TK 1	7	1	Rotgelb 1s	Gelb 11s	-	-	Dunkel	Fußg.
10	RAL	Rad mit Gelb (3-feldig)	10	TK 1	5	1	Rotgelb 1s	Gelb 2s	-	-	Dunkel	Rad
11	RBL	Rad mit Gelb (3-feldig)	11	TK 1	5	1	Rotgelb 1s	Gelb 2s	-	-	Dunkel	Rad
12	RC	Rad mit Gelb (3-feldig)	12	TK 1	5	1	Rotgelb 1s	Gelb 2s	-	-	Dunkel	Rad
13	SA	Oev (3-feldig)_LHD	13	TK 1	5	1	-	Achtung 6s	-	-	Dunkel	Tram
14	SB	Oev (3-feldig)_LHD	14	TK 1	5	1	-	Achtung 6s	-	-	Dunkel	Tram
15	TSC	Oev Tuerschließsginal (1-feldig)_LHD	15	-	-	-	-	-	-	-	Dunkel	Bus
16	SC	Oev (3-feldig)_LHD	16	TK 1	5	1	-	Achtung 2s	-	-	Dunkel	Bus
17	TSCL	Oev Tuerschließsginal (1-feldig)_LHD	17	-	-	-	-	-	-	-	Dunkel	Bus
18	SCL	Oev (3-feldig)_LHD	18	TK 1	5	1	-	Achtung 2s	-	-	Dunkel	Bus

Projekt	75-01_VU				
Knotenpunkt	Morperstraße / Heyestraße				
Auftragsnr.	2016 / 255	Variante	300	Datum	23.06.2017
Bearbeiter	Miesner	Abzeichnung		Blatt	6.1

Zwischenzeitenmatrix ZZM



Amt für Verkehrsmanagement
Landeshauptstadt Düsseldorf

LISA+

		EINFAHREND																	
		A	HAL_gn	B	C	D	E1	E2	F1	F2	RAL	RBL	RC	SA	SB	TSC	SC	TSCL	SCL
RÄUMEND	A	■	-	-	6	5	-	-	5	7	6	5	4	-	-	-	7	-	6
	HAL_gn	-	■	10	6	5	-	11	5	-	-	5	-	4	8	-	7	-	6
	B	-	8	■	6	7	-	-	9	7	5	8	3	-	-	-	5	-	6
	C	6	7	6	■	-	5	7	-	-	-	-	-	5	6	-	4	-	5
	D	8	7	4	-	■	7	5	-	-	-	-	-	3	4	-	-	-	4
	E1	-	-	-	16	16	■	-	-	-	-	16	16	-	-	-	16	-	16
	E2	-	12	-	12	12	-	■	-	-	12	-	12	-	-	-	12	-	-
	F1	14	14	14	-	-	-	-	■	-	-	-	-	14	14	-	-	-	14
	F2	12	-	12	-	-	-	-	-	■	-	-	-	12	12	-	-	-	-
	RAL	0	-	6	-	-	-	6	-	-	■	-	-	0	3	-	2	-	0
	RBL	5	4	0	-	-	7	-	-	-	-	■	-	1	0	-	-	-	1
	RC	3	-	8	-	-	3	9	-	-	-	-	■	2	6	-	4	-	3
	SA	-	8	-	6	6	-	-	7	9	7	6	5	■	-	-	6	-	6
	SB	-	8	-	6	7	-	-	9	7	5	8	3	-	■	-	5	-	6
	TSC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-
	SC	4	6	6	4	-	5	7	-	-	5	-	3	2	5	-	■	-	-
TSCL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	
SCL	5	6	5	5	6	5	-	8	-	5	6	3	4	5	-	-	-	■	
min. Frei		7	7	7	10	10	9	7	7	7	5	5	5	5	5	-	5	-	5
Gelbzeiten		3	-	3	3	3	15	11	13	11	2	2	2	6	6	-	2	-	2
Rot/Gelb		1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-

Projekt	75-01_VU							
Knotenpunkt	Morperstraße / Heyestraße							
Auftragsnr.	2016 / 255			Variante	300		Datum	23.06.2017
Bearbeiter	Miesner			Abzeichnung			Blatt	7.1

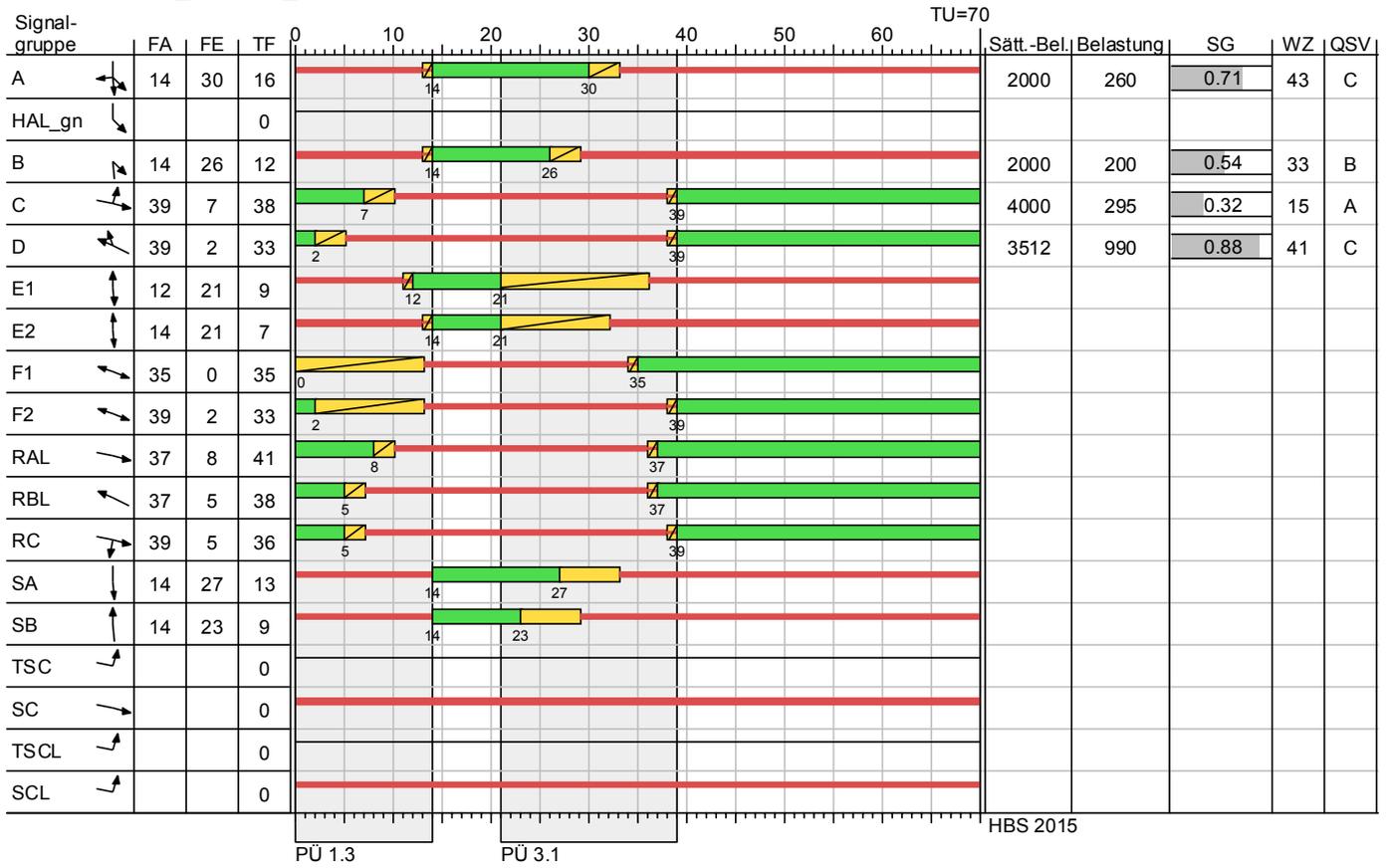
Signalzeitenplan_morgens_Netzfall1



Amt für Verkehrsmanagement
Landeshauptstadt Düsseldorf

LISA+

P02_Netzfall_1



Achtung
 Dunkel
 Gelb
 Gruen; Frei
 Rot; Gesperrt
 Rotgelb

Eigenschaften					
Signalplan-Art	Phasen-SZP	Zwischenzeitenmatrix	ZZM	Min-/Max-Liste	-
ID-Nr.	1	VB Freigabeanfang	VMFA	ÖV-Parametersatz	P1
Nur Dokumentation	ja	VB Freigabeende	VMFE		

Projekt	75-01_VU				
Knotenpunkt	Morperstraße / Heyestraße				
Auftragsnr.	2016 / 255	Variante	300	Datum	23.06.2017
Bearbeiter	Miesner	Abzeichnung		Blatt	8.1



LISA+

P02_Netzfall_1 (TU=70) - MSP_Netzfall_1

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>n_k}	n _c [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung			
1	1		B	12	13	58	0.186	200	3.889	1.800	2000	-	7	372	0.538	32.670	0.713	4.231	7.710	46.260	B				
2	2		D	33	34	37	0.486	210	4.083	2.138	1684	-	11	576	0.365	19.403	0.334	3.404	6.524	39.144	A				
	1		D	33	34	37	0.486	780	15.167	1.969	1828	-	17	888	0.878	46.883	7.586	21.184	28.968	173.808	C				
3	2		A, HAL_gn	16	17	54	0.243	260	5.056	1.800	2000	-	7	365	0.712	43.461	1.683	6.432	10.721	64.326	C				
4	1		C	38	39	32	0.557	100	1.944	1.800	2000	-	6	317	0.315	29.058	0.264	1.985	4.368	26.208	B				
	2		C	38	39	32	0.557	195	3.792	1.800	2000	-	22	1114	0.175	7.996	0.119	1.980	4.360	26.160	A				
Knotenpunktssummen:								1745						3632											
Gewichtete Mittelwerte:																0.642	36.070								
				TU = 70 s T = 3600 s																					

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>n_k}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	75-01_VU				
Knotenpunkt	Morperstraße / Heyestraße				
Auftragsnr.	2016 / 255	Variante	300	Datum	23.06.2017
Bearbeiter	Miesner	Abzeichnung		Blatt	9.1

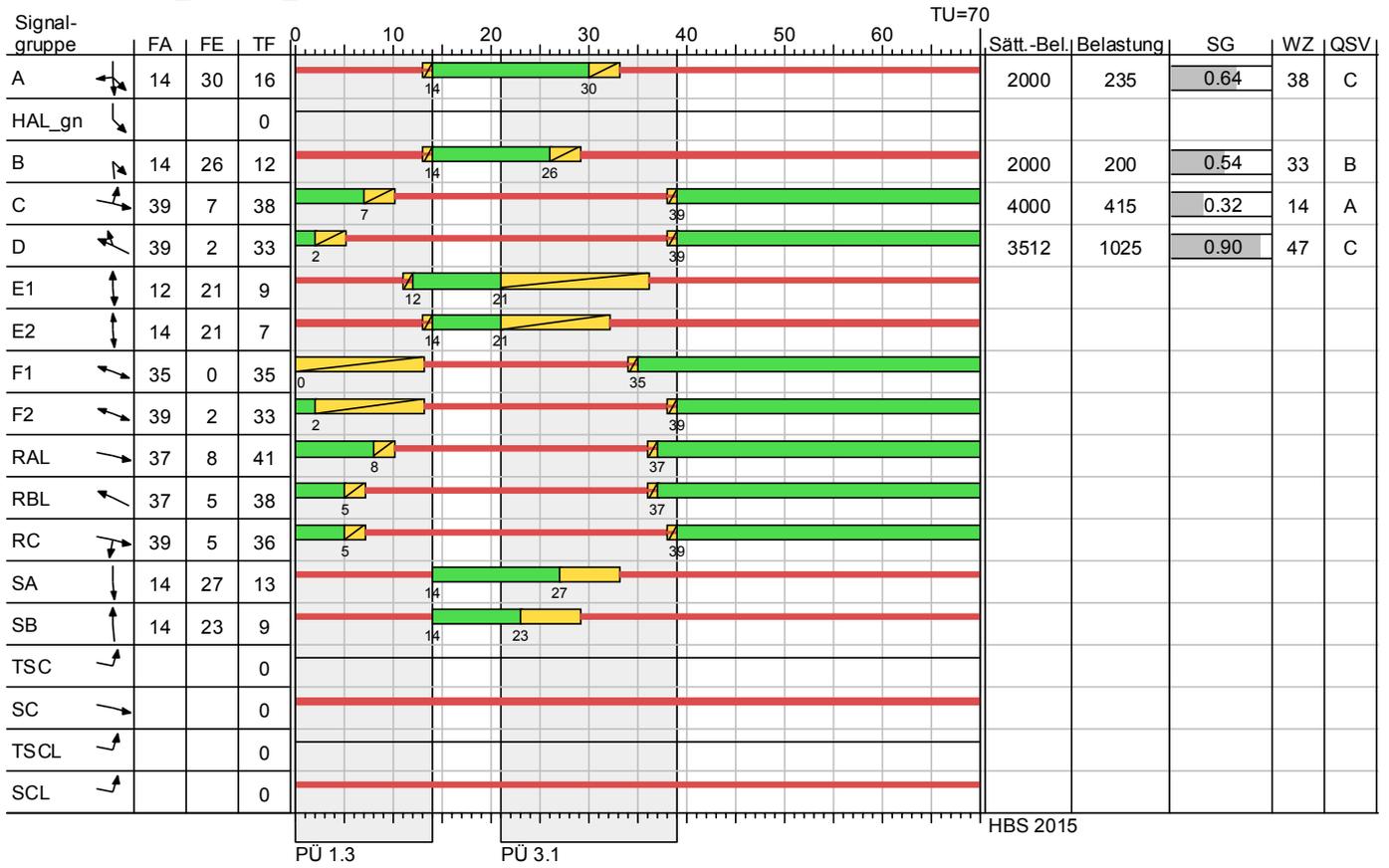
Signalzeitenplan_morgens_Netzfall2



Amt für Verkehrsmanagement
Landeshauptstadt Düsseldorf

LISA+

P02_Netzfall_2



Achtung
 Dunkel
 Gelb
 Gruen; Frei
 Rot; Gesperrt
 Rotgelb

Eigenschaften					
Signalplan-Art	Phasen-SZP	Zwischenzeitenmatrix	ZZM	Min-/Max-Liste	-
ID-Nr.	2	VB Freigabeanfang	VMFA	ÖV-Parametersatz	P1
Nur Dokumentation	ja	VB Freigabeende	VMFE		

Projekt	75-01_VU				
Knotenpunkt	Morperstraße / Heyestraße				
Auftragsnr.	2016 / 255	Variante	300	Datum	23.06.2017
Bearbeiter	Miesner	Abzeichnung		Blatt	10.1



LISA+

P02_Netzfall_2 (TU=70) - MSP_Netzfall_2

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	1		B	12	13	58	0.186	200	3.889	1.800	2000	-	7	372	0.538	32.670	0.713	4.231	7.710	46.260	B			
2	2		D	33	34	37	0.486	230	4.472	2.138	1684	-	11	576	0.399	19.979	0.389	3.797	7.093	42.558	A			
	1		D	33	34	37	0.486	795	15.458	1.969	1828	-	17	888	0.895	54.631	9.439	23.501	31.700	190.200	D			
3	2		A, HAL_gn	16	17	54	0.243	235	4.569	1.800	2000	-	7	367	0.640	37.667	1.147	5.373	9.293	55.758	C			
4	1		C	38	39	32	0.557	100	1.944	1.800	2000	-	6	309	0.324	29.528	0.276	2.006	4.401	26.406	B			
	2		C	38	39	32	0.557	315	6.125	1.800	2000	-	22	1114	0.283	8.884	0.226	3.447	6.587	39.522	A			
Knotenpunktssummen:								1875						3626										
Gewichtete Mittelwerte:																0.631	36.887							
				TU = 70 s T = 3600 s																				

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _F	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>N_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _W	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	75-01_VU				
Knotenpunkt	Morperstraße / Heyestraße				
Auftragsnr.	2016 / 255	Variante	300	Datum	23.06.2017
Bearbeiter	Miesner	Abzeichnung		Blatt	11.1

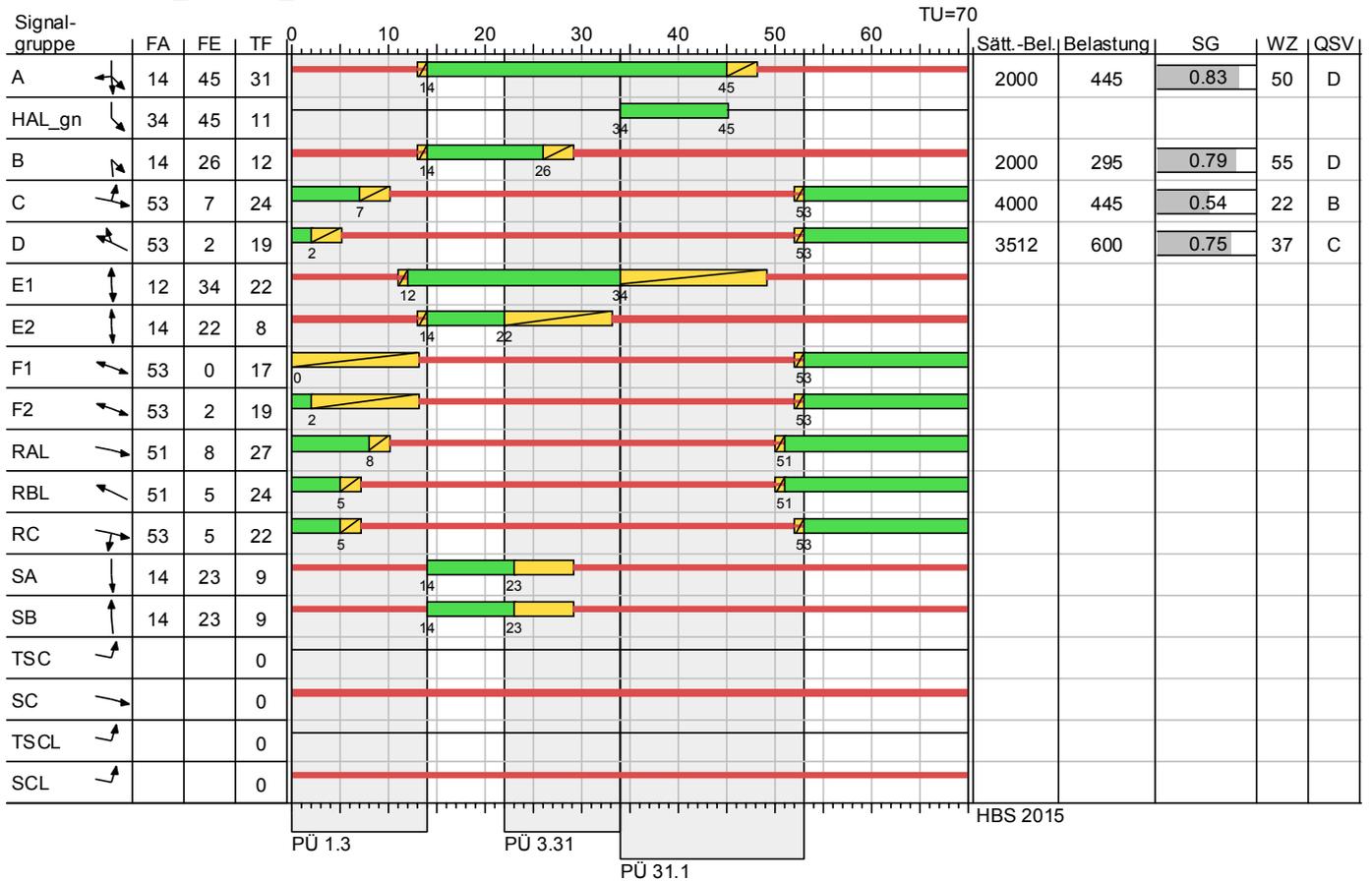
Signalzeitenplan_nachmittags_Netzfall1



Amt für Verkehrsmanagement
Landeshauptstadt Düsseldorf

LISA+

P03_Netzfall_1



Achtung
 Dunkel
 Gelb
 Gruen; Frei
 Rot; Gesperrt
 Rotgelb

Eigenschaften					
Signalplan-Art	Phasen-SZP	Zwischenzeitenmatrix	ZZM	Min-/Max-Liste	-
ID-Nr.	3	VB Freigabeanfang	VMFA	ÖV-Parametersatz	P1
Nur Dokumentation	ja	VB Freigabeende	VMFE		

Projekt	75-01_VU				
Knotenpunkt	Morperstraße / Heyestraße				
Auftragsnr.	2016 / 255	Variante	300	Datum	23.06.2017
Bearbeiter	Miesner	Abzeichnung		Blatt	12.1



LISA+

P03_Netzfall_1 (TU=70) - NSP_Netzfall_1

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>n_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{CE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung			
1	1		B	12	13	58	0.186	295	5.736	1.800	2000	-	7	372	0.793	54.619	2.833	8.310	13.185	79.110	D				
2	2		D	19	20	51	0.286	210	4.083	2.138	1684	-	7	339	0.619	36.489	1.033	4.759	8.448	50.688	C				
	1		D	19	20	51	0.286	390	7.583	1.969	1828	-	10	523	0.746	37.289	2.122	9.005	14.080	84.480	C				
3	2		A, HAL_gn	31	32	39	0.457	445	8.653	1.800	2000	-	10	539	0.826	50.080	3.904	12.034	17.901	107.406	D				
4	1		C	24	25	46	0.357	60	1.167	1.800	2000	-	6	313	0.192	27.187	0.134	1.148	2.960	17.760	B				
	2		C	24	25	46	0.357	385	7.486	1.800	2000	-	14	714	0.539	21.559	0.722	6.683	11.055	66.330	B				
Knotenpunktssummen:								1785						2800											
Gewichtete Mittelwerte:																0.696	39.515								
				TU = 70 s T = 3600 s																					

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>n_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{CE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	75-01_VU				
Knotenpunkt	Morperstraße / Heyestraße				
Auftragsnr.	2016 / 255	Variante	300	Datum	23.06.2017
Bearbeiter	Miesner	Abzeichnung		Blatt	13.1

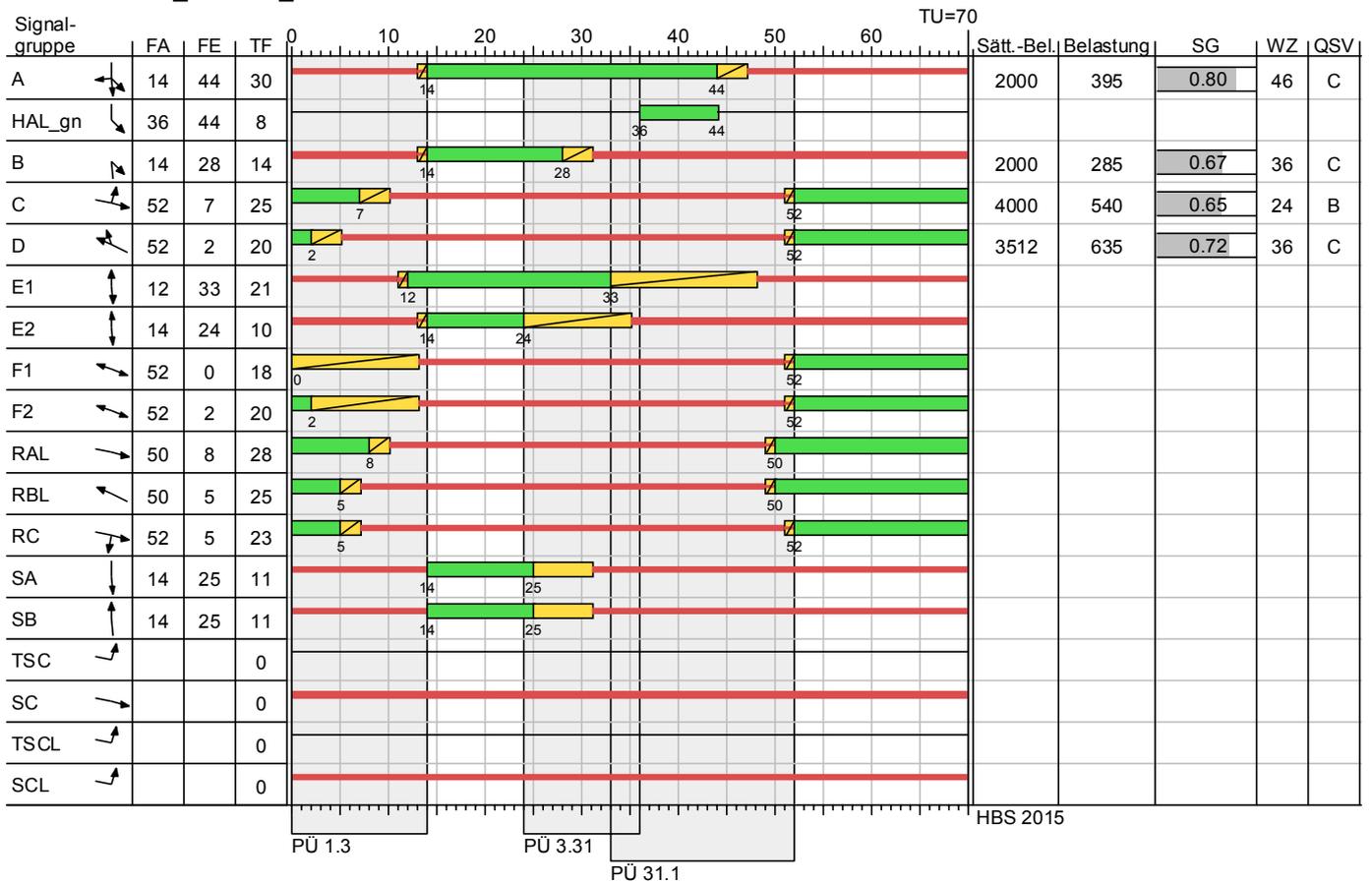
Signalzeitenplan_nachmittags_Netzfall2



Amt für Verkehrsmanagement
Landeshauptstadt Düsseldorf

LISA+

P03_Netzfall_2



Achtung
 Dunkel
 Gelb
 Gruen; Frei
 Rot; Gesperrt
 Rotgelb

Eigenschaften					
Signalplan-Art	Phasen-SZP	Zwischenzeitenmatrix	ZZM	Min-/Max-Liste	-
ID-Nr.	4	VB Freigabeanfang	VMFA	ÖV-Parametersatz	P1
Nur Dokumentation	ja	VB Freigabeende	VMFE		

Projekt	75-01_VU				
Knotenpunkt	Morperstraße / Heyestraße				
Auftragsnr.	2016 / 255	Variante	300	Datum	23.06.2017
Bearbeiter	Miesner	Abzeichnung		Blatt	14.1



LISA+

P03_Netzfall_2 (TU=70) - NSP_Netzfall_2

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K}	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	1		B	14	15	56	0.214	285	5.542	1.800	2000	-	8	428	0.666	36.303	1.318	6.398	10.676	64.056	C			
2	2		D	20	21	50	0.300	240	4.667	2.138	1684	-	7	355	0.676	39.387	1.378	5.673	9.701	58.206	C			
	1		D	20	21	50	0.300	395	7.681	1.969	1828	-	11	548	0.721	33.813	1.816	8.676	13.658	81.948	B			
3	2		A, HAL_gn	30	31	40	0.443	395	7.681	1.800	2000	-	10	497	0.795	46.270	2.990	10.182	15.579	93.474	C			
4	1		C	25	26	45	0.371	60	1.167	1.800	2000	-	6	317	0.189	27.010	0.131	1.143	2.951	17.706	B			
	2		C	25	26	45	0.371	480	9.333	1.800	2000	-	14	742	0.647	24.096	1.211	8.936	13.992	83.952	B			
Knotenpunktssummen:								1855						2887										
Gewichtete Mittelwerte:																0.686	34.835							
								TU = 70 s T = 3600 s																

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>N_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	75-01_VU				
Knotenpunkt	Morperstraße / Heyestraße				
Auftragsnr.	2016 / 255	Variante	300	Datum	23.06.2017
Bearbeiter	Miesner	Abzeichnung		Blatt	15.1

4 Knotenpunkt Morper Straße/Im Brühl

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren						Spitzenverkehr U = 70 s							
				Standardsättigungsverkehrsstärke Fz/h	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke Fz/h	GRÜNZEIT s	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität Fz/h	vorhandene Verkehrsmenge Fz/h	SÄTTIGUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum Fz/h	MITTLERE WARTEZEIT s	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
A	1	R + G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	15	411	362	88	3	55	D
1)	ausreichend lange Linksabbiegespur																
B	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	41	1.125	770	68	0	10	A
2)	max 3 Kfz/Umlauf auf Linksabbiegestreifen, Rest auf Fahrstreifen des Geradeausverkehr																
	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	41	1.125	1.100	98	24	90	E
3)	worst case, mit Linksabbiegern, alle auf einem Fahrstreifen																
	1	G+L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	41	1.125	1.245	111	121	406	F
BL*	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	21	576	475	82	3	42	C
	* Defizit wegen zu kurzem Fahrstreifen 10 Kfz/U = 60 m																
C	1	R + L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	17	466	423	91	15	143	F

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) F auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Morgenspitze, Netzfall 1, neu

So

Stadt D Ü S S E L D O R F
LSA Morper Straße/Im Brühl

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren							Spitzenverkehr U = 70 s						
				Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
				Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s	
A	1	R + G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	15	411	760	185	349	3.086	F
1)	ausreichend langer Fahrstreifen für die Linksabbieger																
B	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	41	1.125	409	36	0	8	A
2)	70 Linksabbieger auf Fahrstreifen des Geradeausverkehrs																
	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	41	1.125	479	43	0	8	A
BL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	21	576	223	39	0	19	A
C	1	R + L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	17	466	523	112	58	473	F

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) F auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG

NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG

Nachmittagsspitze, Netzfall 1, neu (Morgenprogramm)

Stadt

D Ü S S E L D O R F

LSA

Morper Straße/Im Brühl

So

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren							Spitzenverkehr U = 70 s						
				Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
				Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s	
A	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	21	576	508	88	3	43	C
	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	21	576	252	44	0	20	A
B	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	38	1.042	409	39	0	9	A
BL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	12	329	223	68	0	27	B
C	1	R + L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	20	549	523	95	16	133	F
C	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	18	494	347	70	0	24	B
	1	L		2000	0,96	0	0	0	0,9	1728	18	444	176	40	0	22	B
2 Fahrstreifen, Ausbau aber nicht realisierbar																	

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) **F** (mit 1 zusätzlichen Fahrstreifen in der westlichen Zufahrt) **bzw. B** (mit 2 Fahrstreifen Im Brühl) **auf**.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Nachmittagsspitze, Netzfall 1, neu, Variante B

So

Stadt D Ü S S E L D O R F
LSA Morper Straße/Im Brühl

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren						Spitzenverkehr U = 70 s							
				Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
				Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s	
A	1	R + G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	15	411	423	103	13	138	F
B 1)	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	41	1.125	789	70	0	10	A
B 2)	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	41	1.125	1.150	102	26	100	E
B 3)	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	41	1.125	1.302	116	178	590	F
BL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	21	576	513	89	3	43	C
C	1	R + L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	17	466	343	74	0	24	B
				1 zusätzlicher Fahrstreifen für AR, BL ausreichend lang													
A	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	13	357	238	67	0	26	B
A	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	13	357	185	52	0	26	B
B	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	41	1.125	789	70	0	10	A
BL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	23	631	513	81	0	22	B
				2 Fahrstreifen, Im Brühl nicht realisierbar													
C	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	17	466	210	45	0	23	B
	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	17	466	143	31	0	22	B

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) F bzw. B* auf.

(* mit einem zusätzlichen Fahrstreifen in der westlichen Zufahrt)

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG

NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG

Morgenspitze, Netzfall 2, neu

Stadt

D Ü S S E L D O R F

So

LSA

Morper Straße/Im Brühl

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren							Spitzenverkehr U = 70 s						
				Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
				Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s	
A	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	21	576	508	88	3	43	C
	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	21	576	280	49	0	20	B
B	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	36	987	409	41	0	10	A
BL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	10	274	233	85	3	74	E
C	1	R + L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	22	603	466	77	0	22	B

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) E auf.

(mit einem zusätzlichen Fahrstreifen in der westlichen Zufahrt und Änderung der Grünzeitverteilung)

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG

NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG

Nachmittagsspitze, Netzfall 2, neu, Variante B

Stadt

D Ü S S E L D O R F

So LSA

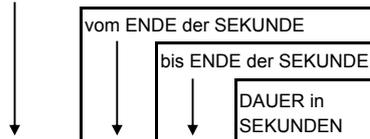
Morper Straße/Im Brühl

Nicht schalten!

Geschätzte Zwischenzeiten

Morgenspitze

SIGNALGRUPPE

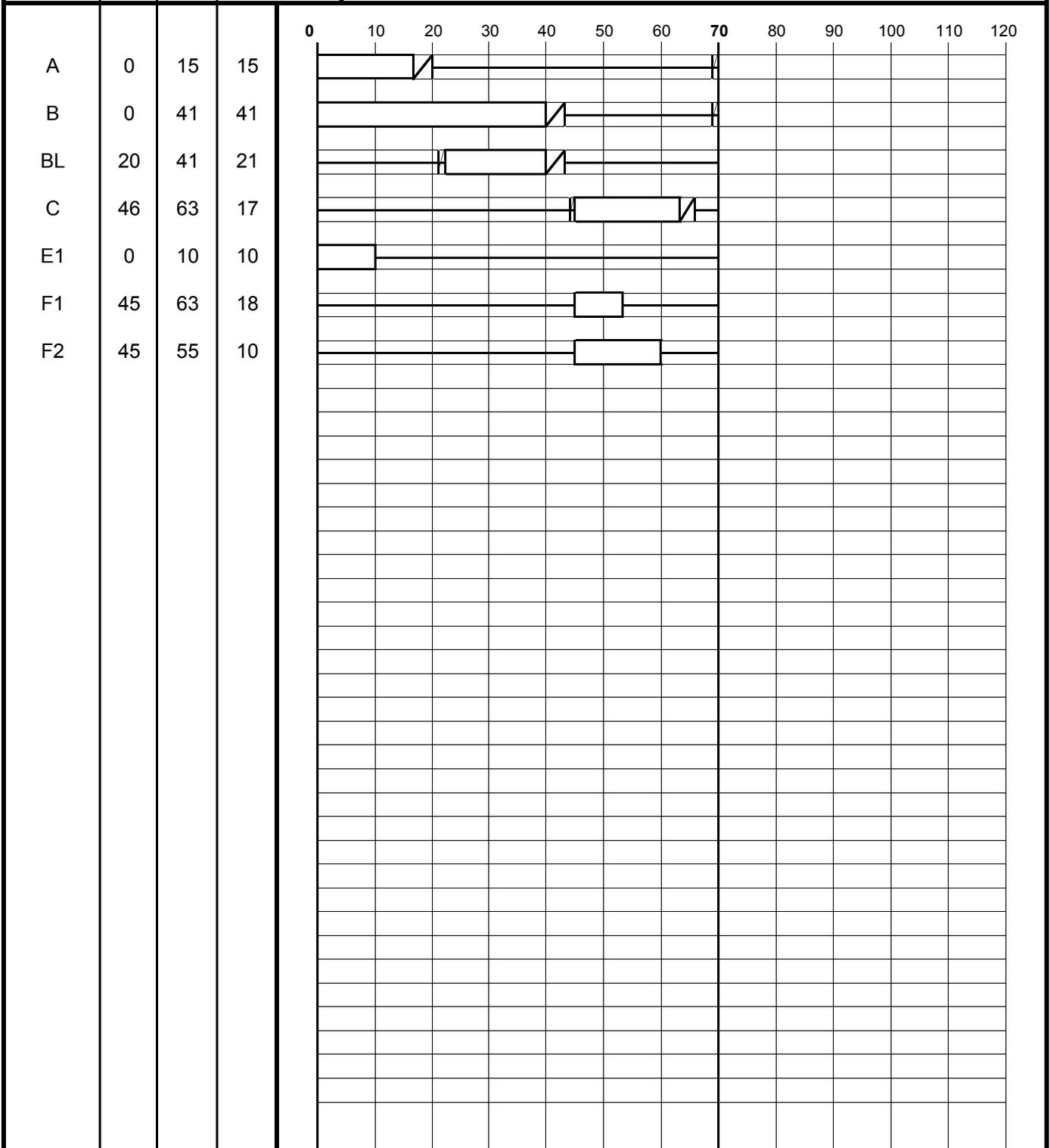


GRAPHISCHE DARSTELLUNG und sonstige ANMERKUNGEN



Umlaufzeit: 70 s Y-Zt: 3s

RY-Zt: 1s



SIGNALPROGRAMM

Variante Nr. 0 D_MoIB2.xlsm So

Stadt

LSA

DÜSSELDORF

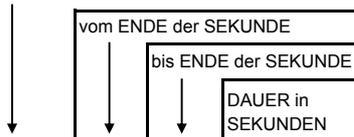
Morper Straße/Im Brühl

Nicht schalten!

Geschätzte Zwischenzeiten

Nachmittagsspitze

SIGNALGRUPPE

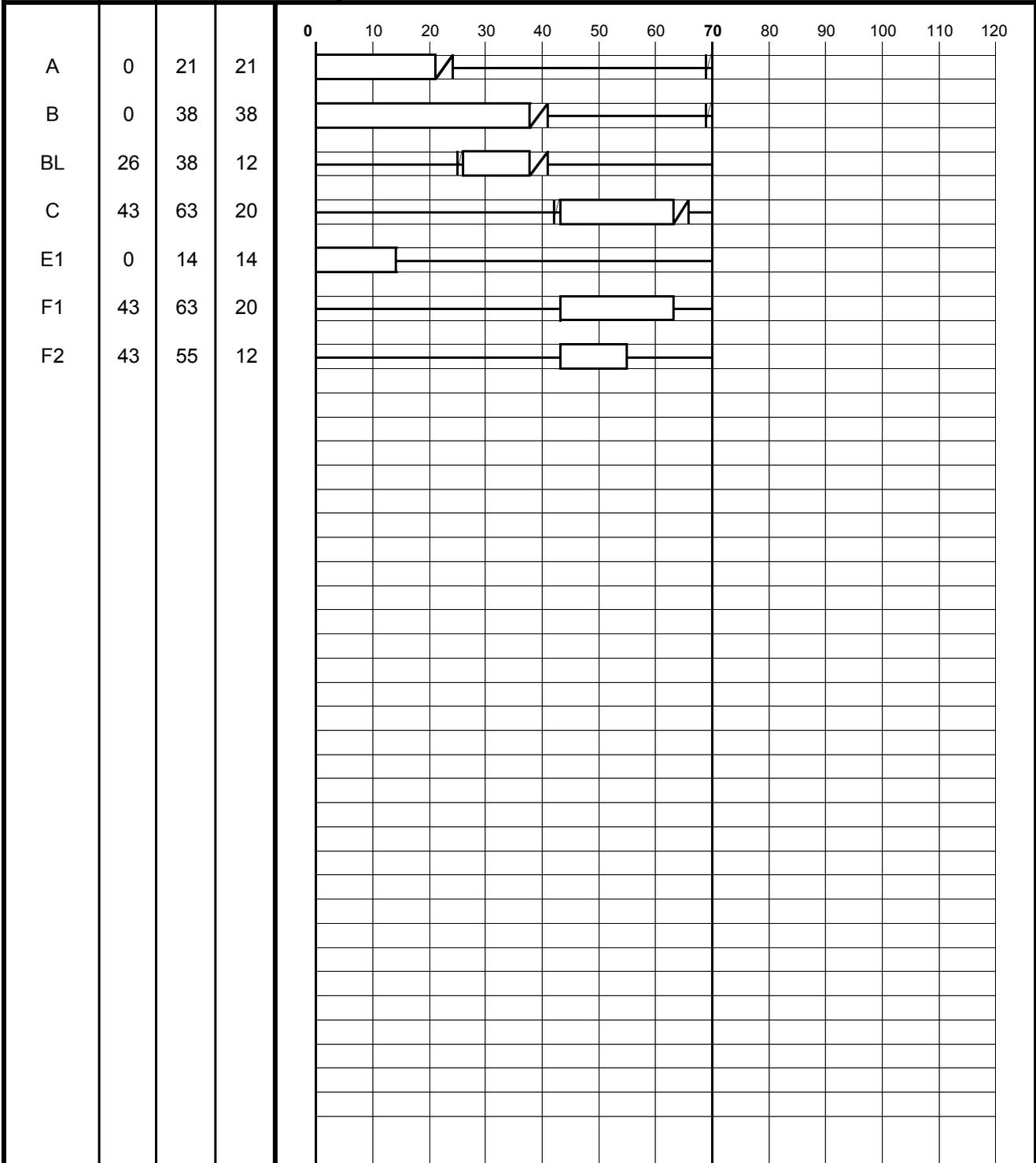


GRAPHISCHE DARSTELLUNG und sonstige ANMERKUNGEN



Umlaufzeit: 70 s Y-Zt: 3s

RY-Zt: 1s



SIGNALPROGRAMM

Variante Nr. 0 D_MoIB2.xlsm

So

Stadt

LSA

DÜSSELDORF

Morper Straße/Im Brühl

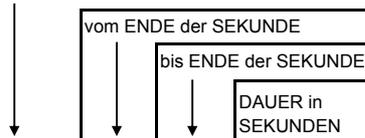
5 Knotenpunkt Im Brühl/Rampenstraße

Nicht schalten!

Geschätzte Zwischenzeiten

Morgenspitze

SIGNALGRUPPE

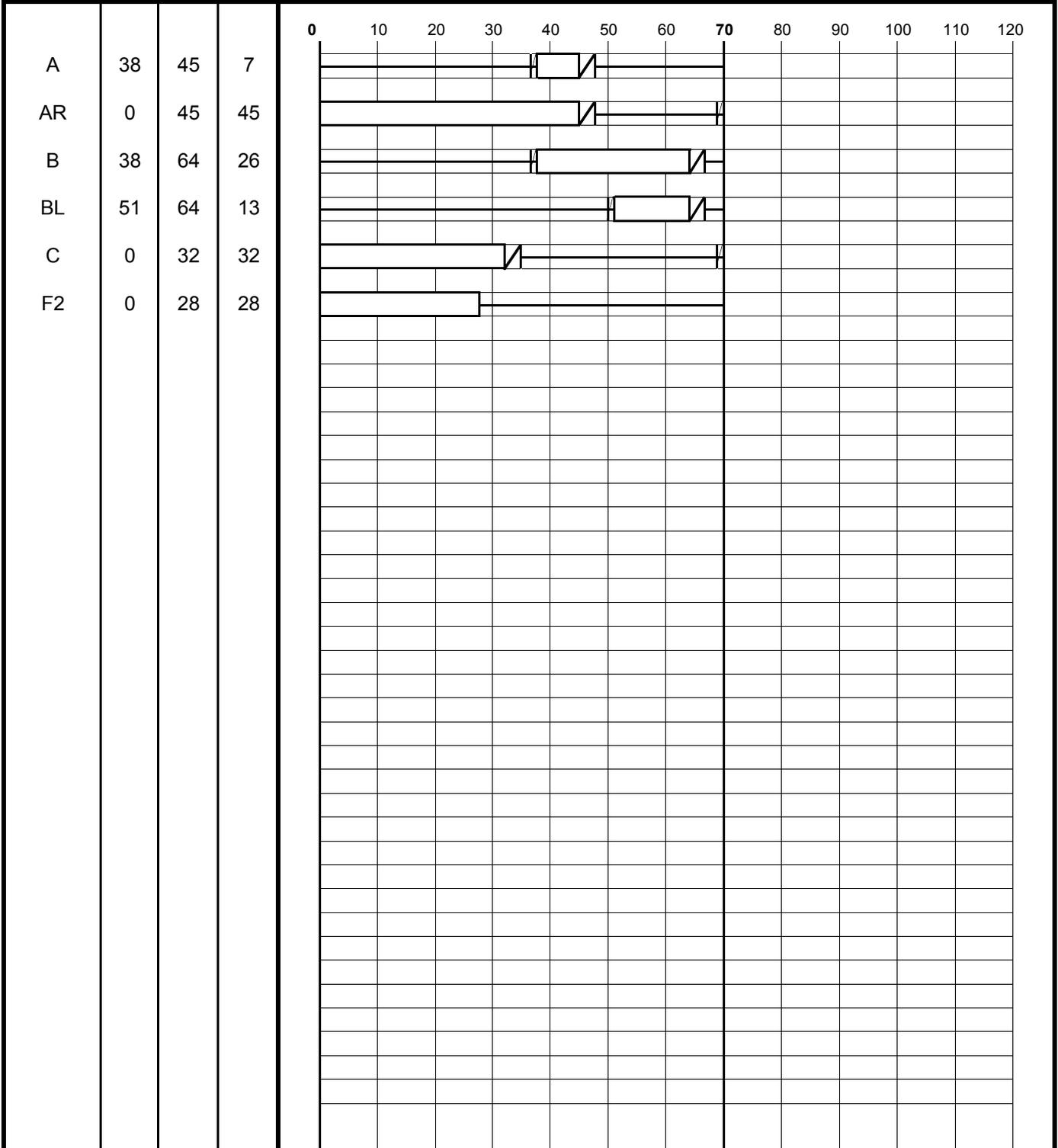


GRAPHISCHE DARSTELLUNG und sonstige ANMERKUNGEN



Umlaufzeit: 70 s Y-Zt: 3s

RY-Zt: 1s



SIGNALPROGRAMM

Variante Nr. 0 D_UmIB.xlsm So Morgenspitze Nf 1 = Nf 2

Stadt DÜSSELDORF LSA Ortsumgehung - Im Brühl/ Rampenstraße

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren						Spitzenverkehr U = 70 s							
				Standardsättigungsverkehrsstärke Fz/h	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke Fz/h	GRÜNZEIT s	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität Fz/h	vorhandene Verkehrsmenge Fz/h	SÄTTIGUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum Fz/h	MITTLERE WARTEZEIT s	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
A	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	7	192	91	47	0	30	B
AR	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	45	1.234	485	39	0	6	A
B	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	26	713	365	51	0	17	A
BL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	13	357	240	67	0	27	B
C	1	L + (R)		2000	0,96	0	0	0	0	1920	32	878	720	82	3	28	B
	1	(L) + R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	32	878	336	38	0	13	A

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) B auf

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Morgenspitze, Netzfall 1, neu 2020

So

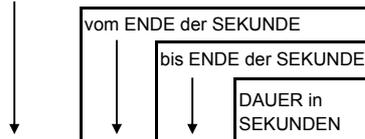
Stadt D Ü S S E L D O R F
LSA Ortsumgehung - Im Brühl/
Rampenstraße

Nicht schalten!

Geschätzte Zwischenzeiten

Nachmittagsspitze

SIGNALGRUPPE

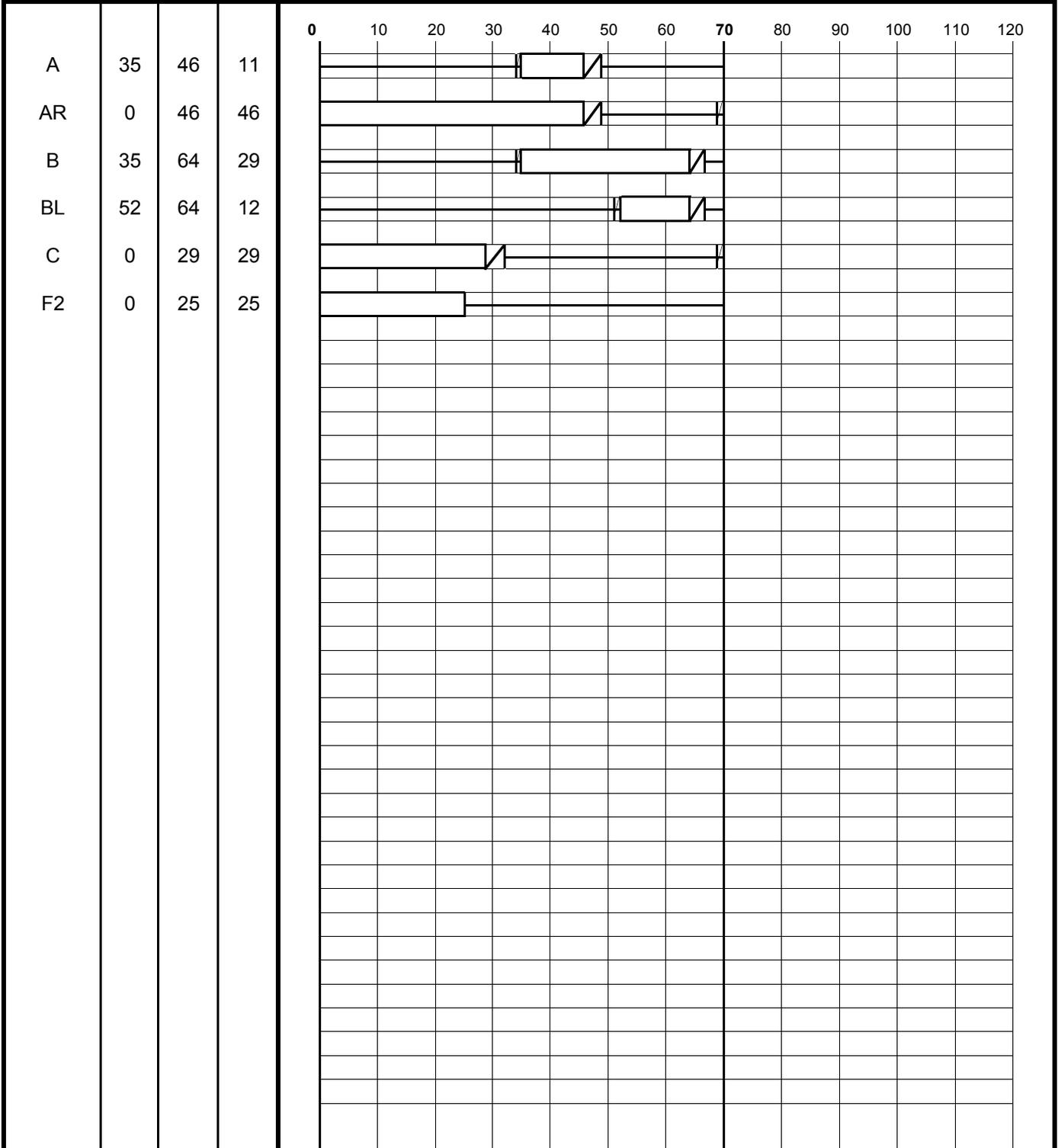


GRAPHISCHE DARSTELLUNG und sonstige ANMERKUNGEN



Umlaufzeit: 70 s Y-Zt: 3s

RY-Zt: 1s



SIGNALPROGRAMM

Variante Nr. 0 D_UmIB.xlsm So
Nachmittagsspitze Netzfall 1

Stadt DÜSSELDORF
LSA Ortsumgehung - Im Brühl/
Rampenstraße

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren						Spitzenverkehr U = 70 s							
				Standardsättigungsverkehrsstärke Fz/h	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke Fz/h	GRÜNZEIT s	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität Fz/h	vorhandene Verkehrsmenge Fz/h	SÄTTIGUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum Fz/h	MITTLERE WARTEZEIT s	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
A	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	11	302	206	68	0	28	B
AR	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	46	1.262	725	57	0	7	A
B	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	29	795	192	24	0	13	A
BL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	12	329	259	79	0	28	B
C	1	L + (R)		2000	0,96	0	0	0	0	1920	29	795	528	66	0	17	A
	1	(L) + R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	29	795	298	37	0	14	A

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) B auf

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Nachmittagsspitze, Netzfall 1, neu 2020

So

Stadt D Ü S S E L D O R F
LSA Ortsumgehung - Im Brühl/
Rampenstraße

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren						Spitzenverkehr U = 70 s							
				Standardsättigungsverkehrsstärke Fz/h	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke Fz/h	GRÜNZEIT s	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität Fz/h	vorhandene Verkehrsmenge Fz/h	SÄTTIGUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum Fz/h	MITTLERE WARTEZEIT s	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
A	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	7	192	48	25	0	29	B
AR	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	45	1.234	518	42	0	6	A
B	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	26	713	432	61	0	18	A
BL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	13	357	274	77	0	27	B
C	1	L + (R)		2000	0,96	0	0	0	0	1920	32	878	749	85	0	17	A
	1	(L) + R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	32	878	274	31	0	12	A

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) B auf

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Morgenspitze, Netzfall 2, neu 2020

So

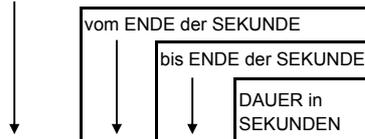
Stadt D Ü S S E L D O R F
LSA Ortsumgehung - Im Brühl/
Rampenstraße

Nicht schalten!

Geschätzte Zwischenzeiten

Nachmittagsspitze

SIGNALGRUPPE

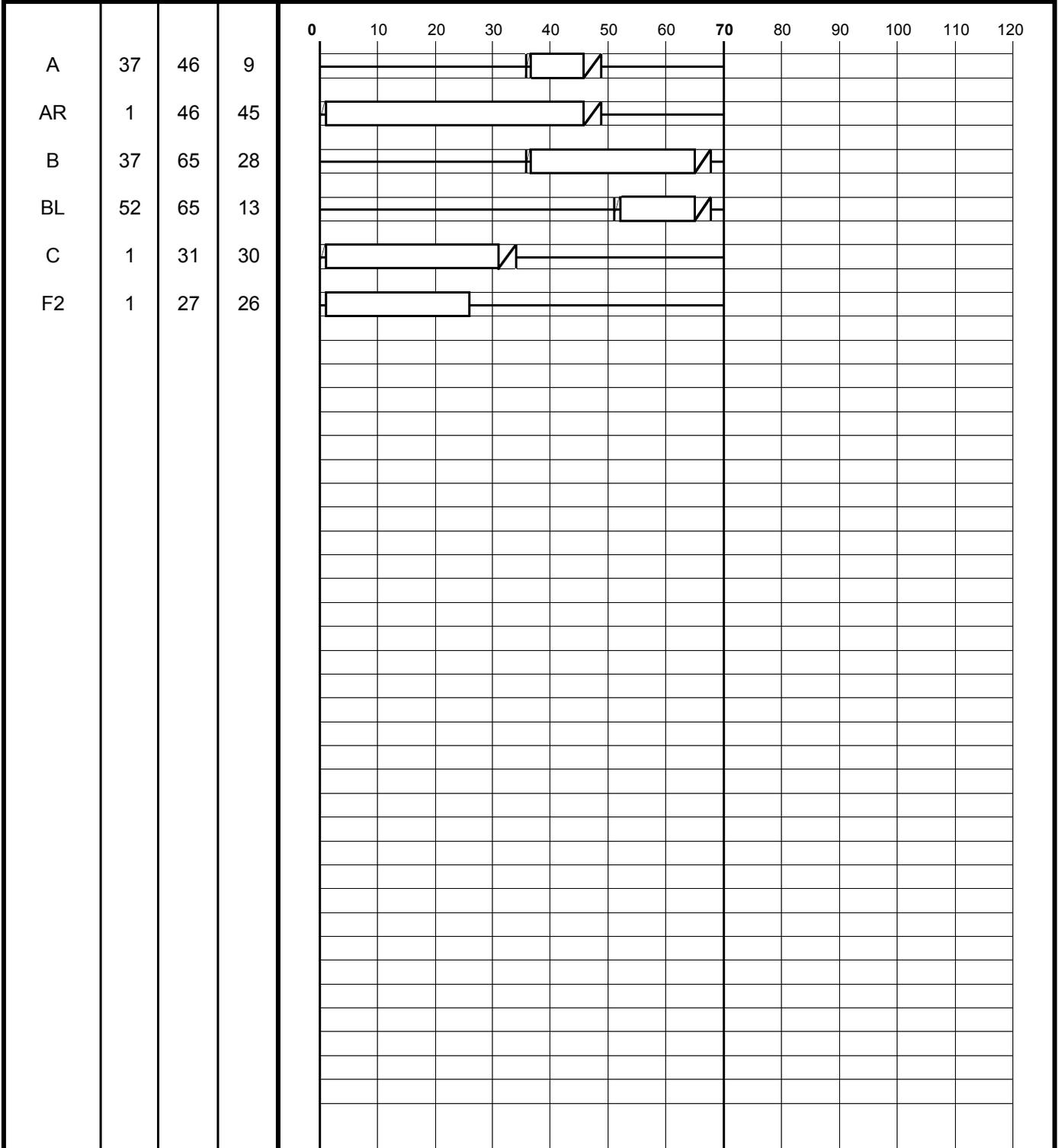


GRAPHISCHE DARSTELLUNG und sonstige ANMERKUNGEN



Umlaufzeit: 70 s Y-Zt: 3s

RY-Zt: 1s



SIGNALPROGRAMM

Variante Nr. 0 D_UmIB.xlsm So
Nachmittagsspitze, Netzfall 2

Stadt DÜSSELDORF
LSA Ortsumgehung - Im Brühl/
Rampenstraße

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren						Spitzenverkehr U = 70 s							
				Standardsättigungsverkehrsstärke Fz/h	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke Fz/h	GRÜNZEIT s	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität Fz/h	vorhandene Verkehrsmenge Fz/h	SÄTTIGUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum Fz/h	MITTLERE WARTEZEIT s	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
A	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	9	247	178	72	0	29	B
AR	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	45	1.234	830	67	0	8	A
B	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	28	768	230	30	0	14	A
BL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	13	357	269	75	0	27	B
C	1	L + (R)		2000	0,96	0	0	0	0	1920	30	823	552	67	0	16	A
	1	(L) + R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	30	823	278	34	0	13	A

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) B auf

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Nachmittagsspitze, Netzfall 2, neu 2020

So

Stadt D Ü S S E L D O R F
LSA Ortsumgehung - Im Brühl/
Rampenstraße

6 Knotenpunkt Vennhauser Allee/Rothenbergstraße/Glashüttenstraße

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren						Spitzenverkehr U = 70 s								
				Standardsättigungsverkehrsstärke Fz/h	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke Fz/h	GRÜNZEIT s	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität Fz/h	vorhandene Verkehrsmenge Fz/h	SÄTTIGUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum Fz/h	MITTLERE WARTEZEIT s	QUALITÄTSSTUFE (QSV)	
A frei	1	G	2	2000	0,96	0	0	0	0	1920	19	521	480	92	16	136	F	
	1	R										394						
B	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	52	1.426	679	48	0	4	A	
BL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	29	795	822	103	28	146	F	
	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	29	897	822	92	20	111	F	
CL	2	L		2000	0,96	zus. auf dem rechten Fahrstreifen						7	384	200	52	0	30	B
CL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	7	486	200	41	0	32	B	
CR	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	39	1.070	328	31	0	8	A	

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) F auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

**LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Morgenspitze, Netzfall 1, Bestand**

So

Stadt D Ü S S E L D O R F
LSA Glashüttenstr.- Rothenbergstr./
Vennhauser Allee

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren							Spitzenverkehr U = 70 s						
				Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
				Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s	
A	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	28	768	618	80	3	32	B
frei	1	R										323					
B	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	40	1.097	556	51	0	9	A
BL	1	L	2	2000	0,96	0	0	0	0	1920	8	219	347	158	128	2.126	F
	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	8	321	347	108	18	336	F
BL*	1	L	2	2000	0,96	0	0	0	0	1920	15	411	347	84	3	55	D
	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	15	513	347	68	0	26	B
* zusätzlich 7 s Grün zulasten der SG CL																	
CL	2	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	19	1.042	267	26	0	20	A
CR	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	30	823	599	73	0	17	A
CL*	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	12	329	267	81	0	28	B
	1			2000	0,96	0	0	0	0	1920	12	431	267	62	0	28	B
* Kürzung der Grünzeit um 7 s zugunsten der Linksabbieger BL																	

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) F bzw. mit Anpassungen B auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG

NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG

Nachmittagsspitze, Netzfall 1, Bestand und Variante

Stadt

D Ü S S E L D O R F

So LSA

Glashüttenstr.- Rothenbergstr./
Vennhauser Allee

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren							Spitzenverkehr U = 70 s							
				Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)	
				Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s		
A	1	G	2	2000	0,96	0	0	0	0	1920	19	521	480	92	19	156	F	
frei	1	R											409					
B	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	52	1.426	727	51	11	31	B	
BL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	29	795 102	774	97	15	88	E	
	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	29	897	774	86	3	33	B	
CL	1	L		2000	0,96	zus. auf dem rechten Fahrstreifen					1920	7	192 102	200	104	9	200	F
CL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	7	294	200	68	0	32	B	
CR	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	39	1.070	375	35	0	9	A	

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) F auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Morgenspitze, Netzfall 2, Bestand und Variante

So

Stadt D Ü S S E L D O R F
LSA Glashüttenstr.- Rothenbergstr./
Vennhauser Allee

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren						Spitzenverkehr U = 70 s																			
				Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)												
				Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s													
A frei	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	28	768	713	93	20	112	F												
	1	R										1.536	1.050	68															
B	1	G	2	2000	0,96	0	0	0	0	1920	40	1.097	599	55	0	9	A												
BL	1	L											2000	0,96				0	0	0	0	1920	8	219	309	141	90	1.502	F
	1	L											2000	0,96				0	0	0	0	1920	8	321	309	96	10	204	F
BL*	1	L	2	2000	0,96	0	0	0	0	1920	15	411	309	75	0	26	B												
	1	L										2000	0,96	0				0	0	0	1920	15	513	309	60	0	26	B	
* zusätzlich 7 s Grün (auch für SG B) zulasten der SG CL																													
CL	2	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	19	1.042	266	26	0	20	A												
CR	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	30	823	689	84	3	30	B												
CL*	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	12	329	266	81	3	65	D												
	1											102						zus. auf dem rechten Fahrstreifen											
				2000	0,96	0	0	0	0	1920	12	431	266	62	0	28	B												
* Kürzung der Grünzeit um 7 s zugunsten der Linksabbieger BL																													

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) F auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG

NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Nachmittagsspitze, Netzfall 2, Bestand und Variante

So

Stadt

LSA

D Ü S S E L D O R F

Glashüttenstr.- Rothenbergstr./
Vennhauser Allee

7 Knotenpunkt Nach den Mauresköthen/
Ortsumgehung

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren							Spitzenverkehr U = 70 s														
			Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)								
			Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s									
A	2	G + G/R L	3	2000	0,96	0	0	0	0	1920	11	603	494 10	82	3	69	D							
B	1,1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	35	1.056	530	50	0	12	A							
aufgrund des geringen Stauraums muss SG B parallel zu SG E Grün zeigen, um den direkten Abfluss dieser Fahrzeuge zu ermöglichen (zusätzlicher Versatz 2 s)																								
C	1	L + R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	9	247	214	87	0	30	B							
D	2	L R		Gleiche Verteilung auf beide Fahrstreifen (nicht realistisch)							2000	0,96	0	0	0	0	1920	12	658	518	79	0	28	B
Aufteilung Rechts/Geradeaus = Aufteilung auf Fahrstreifen ?																								
				unsignalisiert										48										
E	1	G + L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	33	905	750	83	0	16	A							

Der Knoten ist nicht regelbar, da die Summe der notwendigen Grün- und Zwischenzeiten größer als 70 s ist.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG

NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG

Morgensspitze, Netzfall 1

Stadt

D Ü S S E L D O R F

So LSA

Ortsumgehung/Nach den Mauresköthen
Zamenhofweg (Doppelknoten)

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren						Spitzenverkehr U = 70 s													
				Standardsättigungsverkehrsstärke Fz/h	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke Fz/h	GRÜNZEIT s	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität Fz/h	vorhandene Verkehrsmenge Fz/h	SÄTTIGUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum Fz/h	MITTLERE WARTEZEIT s	QUALITÄTSSTUFE (QSV)						
A	2	G + G/R L	3	2000	0,96	0	0	0	0	1920	8	439	375 43	85	4 0	88	E B						
B	1,1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	40	1.207	755	63	0	10	A						
aufgrund des geringen Stauraums muss SG B parallel zu SG E Grün zeigen, um den direkten Abfluss dieser Fahrzeuge zu ermöglichen (+ 2 s Versatz)																							
C	1	L + R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	13	357	318	89	3 0	61	D B						
D	2	L R		Gleiche Verteilung auf beide Fahrstreifen (nicht realistisch)						2000	0,96	0	0	0	0	1920	11	603	347	58	0	27	B
				Aufteilung Rechts/Geradeaus = Aufteilung auf Fahrstreifen ?																			
				unsignalisiert																			
E	1	G + L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	38	1.042	913	88	3 0	23	B A						

Der Knoten ist nicht regelbar, da die Summe der notwendigen Grün- und Zwischenzeiten größer als 70 s ist.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG

NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG

Nachmittagsspitze, Netzfall 1

Stadt

D Ü S S E L D O R F

So
LSA

Ortsumgehung/Nach den Mauresköthen
Zamenhofweg (Doppelknoten)

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren							Spitzenverkehr U = 70 s							
				Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)	
				Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s		
A	2	G + G/R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	15	823	494	60	0	25	B	
B	1,1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	42	1.267	530	42	0	7	A	
CR	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	20	549	181	33	0	20	A	
CL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	5	137	33	24	0	31	B	
D	2	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	15	823	518	63	0	25	B	
		R		unsignalisiert									48					
E	1	G+L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	39	1.070	750	70	0	11	A	
F	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	41	1.125	979	87	3	21	B	
	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	41	1.125	33	3	0	6	A	

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) B auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Morgenspitze, Netzfall 1, neu, angepasst

So

Stadt D Ü S S E L D O R F
LSA Ortsumgehung/Nach den Mauresköthen
Zamenhofweg (Doppelknoten)

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren							Spitzenverkehr U = 70 s						
				Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
				Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s	
A	2	G + G/R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	15	823	375	46	0	24	B
B	1,1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	42	1.267	755	60	0	9	A
CR	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	20	549	285	52	0	21	B
CL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	5	137	33	24	0	31	B
D	2	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	15	823	347	42	0	24	B
		R		unsignalisiert									38				
E	1	G + L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	39	1.070	913	85	3	22	B
F	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	41	1.125	694	62	0	9	A
	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	41	1.125	29	3	0	6	A

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) B auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

**LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Nachmittagsspitze, Netzfall 1, neu, angepasst**

So

Stadt D Ü S S E L D O R F
LSA Ortsumgehung/Nach den Mauresköthen
Zamenhofweg (Doppelknoten)

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren							Spitzenverkehr U = 70 s						
				Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
				Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s	
A	1	G	3	2000	0,96	0	0	0	0	1920	22	603	485	80	0	22	B
	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	22	603	223	37	0	19	A
	1	L										153	33	22			
B	1,1	G + G/R	3	2000	0,96	0	0	0	0	1920	22	664	333	50	0	20	A
	1	L										153	24	16			
C	2	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	15	823	295	36	0	23	B
	1	R		frei									5				
D	2	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	15	823	618	75	0	26	B
		R											unsignalisiert		90		

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) B auf

(nur Mindestfreigabezeiten gem. Belastung).

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG

NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG

Morgenspitze, Netzfall 2, neu

Stadt

D Ü S S E L D O R F

So LSA

Ortsumgebung/Nach den Mauresköthen
Zamenhofweg (Doppelknoten)

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren						Spitzenverkehr U = 70 s							
				Standardsättigungsverkehrsstärke Fz/h	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke Fz/h	GRÜNZEIT s	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität Fz/h	vorhandene Verkehrsmenge Fz/h	SÄTTIGUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum Fz/h	MITTLERE WARTEZEIT s	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
A	1	R	3	2000	0,96	0	0	0	0,9	1728	22	543	442	81	0	22	B
	1	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	22	603	181	30	0	18	A
	1	L											153	76	50		
B	1,1	G + R/G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	22	664	546	82	0	22	B
	1	L											153	19	12		
C	2	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	15	823	599	73	0	26	B
		R		frei										5			
D	2	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	15	823	413	50	0	24	B
	1	R		unsignalisiert										62			

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) B auf.

(nur Mindestfreigabezeiten gem. Belastung).

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG

NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG

Nachmittagsspitze, Netzfall 2, neu

Stadt

D Ü S S E L D O R F

So LSA

Ortsumgebung/Nach den Mauresköthen

Nicht Schalten!

Geschätzte Zwischenzeiten

Spitzenprogramm

SIGNALGRUPPE

vom ENDE der SEKUNDE

bis ENDE der SEKUNDE

DAUER in SEKUNDEN

GRAPHISCHE DARSTELLUNG und sonstige ANMERKUNGEN



Rot



Gelb



Grün



Rotgelb



Blinken

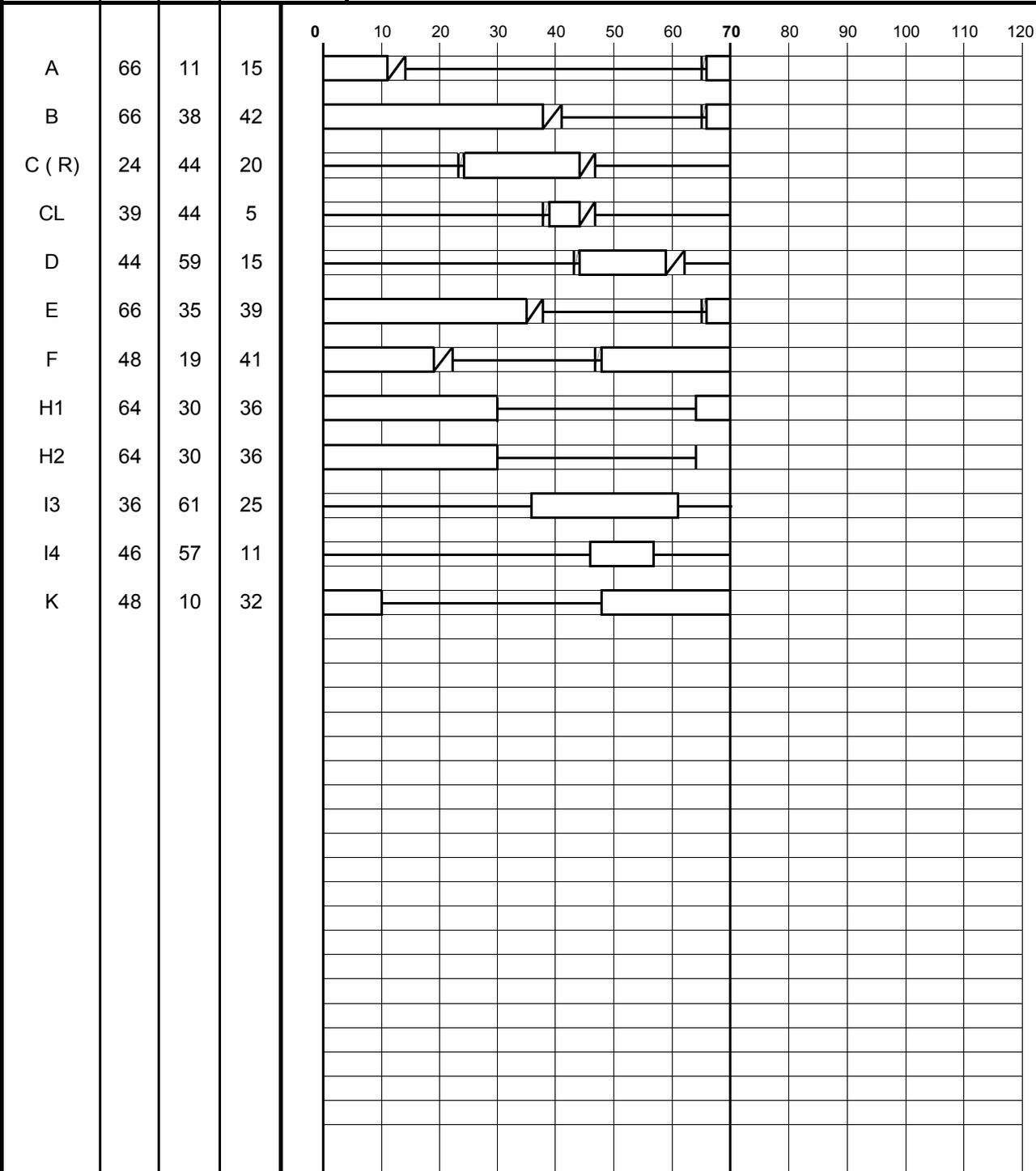


Dunkel



Umlaufzeit: **70 s** Y-Zt: **3 s**

RY-Zt: **1 s**



SIGNALPROGRAMM

Variante Nr. 0 D_QGERE2.xls So
Netzfall 1

Stadt

LSA

DÜSSELDORF

Ortsumgehung/Nach den Mauresköthen
Zamenhofweg (Netzfall 1)

8 Knotenpunkt Torfbruchstraße/Morper
Straße/Erschließungsstr. (Planstraße 9)

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren							Spitzenverkehr U = 70 s						
				Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
				Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s	
A	2	G+G/R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	16	878	295	34	0	23	B
AL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	10	274	247	90	0	30	B
B	2	G+G/R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	14	768	689	90	0	27	B
mit Behinderungen durch Rechtsabbieger/Fußgänger																	
B	2	G+G/R		2000	0,96	0	0	0	0,9	1728	14	691	689	100	13	164	F
BL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	5	137	5	4	0	30	B
C	1	G+L+R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	5	137	124	90	1	59	D
D	1	G + R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	20	549	523	95	8	77	E
	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	20	549	390	71	0	22	B

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) E auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG

NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG

Morgenspitze, Netzfall 1, neu 2020

So

Stadt

D Ü S S E L D O R F

LSA

Torfbruchstraße/Morper Straße -
Erschließungsstraße

Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH Essen

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren							Spitzenverkehr U = 70 s						
				Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
				Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s	
A	2	G+G/R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	21	1.152	670	58	0	21	B
AL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	14	384	342	89	0	27	B
B	2	G+G/R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	15	823	575	70	0	25	B
mit Behinderungen durch Rechtsabbieger/Fußgänger																	
B	2	G+G/R		2000	0,96	0	0	0	0,9	1728	15	741	575	78	0	26	B
BL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	5	137	10	7	0	30	B
C	1	G + R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	5	137	33	24	0	31	B
D	1	G + R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	16	439	328	75	0	25	B
	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	16	439	318	72	0	25	B

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) B auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG

NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG

Nachmittagsspitze, Netzfall 1, neu 2020

So

Stadt

D Ü S S E L D O R F

LSA

Torfbruchstraße/Morper Straße -
Erschließungsstraße

Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH Essen

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren							Spitzenverkehr U = 70 s						
				Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
				Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s	
A	2	G+G/R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	16	878	266	30	0	22	B
AL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	9	247	228	92	2	59	D
B	2	G+G/R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	17	933	803	86	3	50	D
mit Behinderungen durch Rechtsabbieger/Fußgänger																	
B	2	G+G/R		2000	0,96	0	0	0	0,9	1728	17	839	803	96	14	150	F
BL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	5	137	5	4	0	30	B
C	1	G + R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	5	137	124	90	0	32	B
D	1	G + R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	18	494	442	90	0	25	B
	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	18	494	409	83	0	25	B

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) D auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG

NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG

Morgenspitze, Netzfall 2, neu 2020

So

Stadt

D Ü S S E L D O R F

LSA

Torfbruchstraße/Morper Straße -

Erschließungsstraße

Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH Essen

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren							Spitzenverkehr U = 70 s						
				Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
				Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s	
A	2	G+G/R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	21	1.152	575	50	0	20	B
AL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	14	384	342	89	0	27	B
B	2	G+G/R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	15	823	646	79	0	26	B
mit Behinderungen durch Rechtsabbieger/Fußgänger																	
B	2	G+G/R		2000	0,96	0	0	0	0,9	1728	15	741	646	87	1	36	C
BL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	5	137	14	10	0	30	B
C	1	G + R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	5	137	33	24	0	31	B
D	1	G + R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	16	439	286	65	0	24	B
	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	16	439	394	90	0	26	B

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) B auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG

NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG

Nachmittagsspitze, Netzfall 2, neu 2020

So

Stadt

D Ü S S E L D O R F

LSA

Torfbruchstraße/Morper Straße -
Erschließungsstraße

Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH Essen

Nicht schalten!

Geschätzte Zwischenzeiten

Morgenspitze

SIGNALGRUPPE

vom ENDE der SEKUNDE

bis ENDE der SEKUNDE

DAUER in SEKUNDEN

GRAPHISCHE DARSTELLUNG und sonstige ANMERKUNGEN



Rot



Gelb



Grün



Rotgelb



Blinken

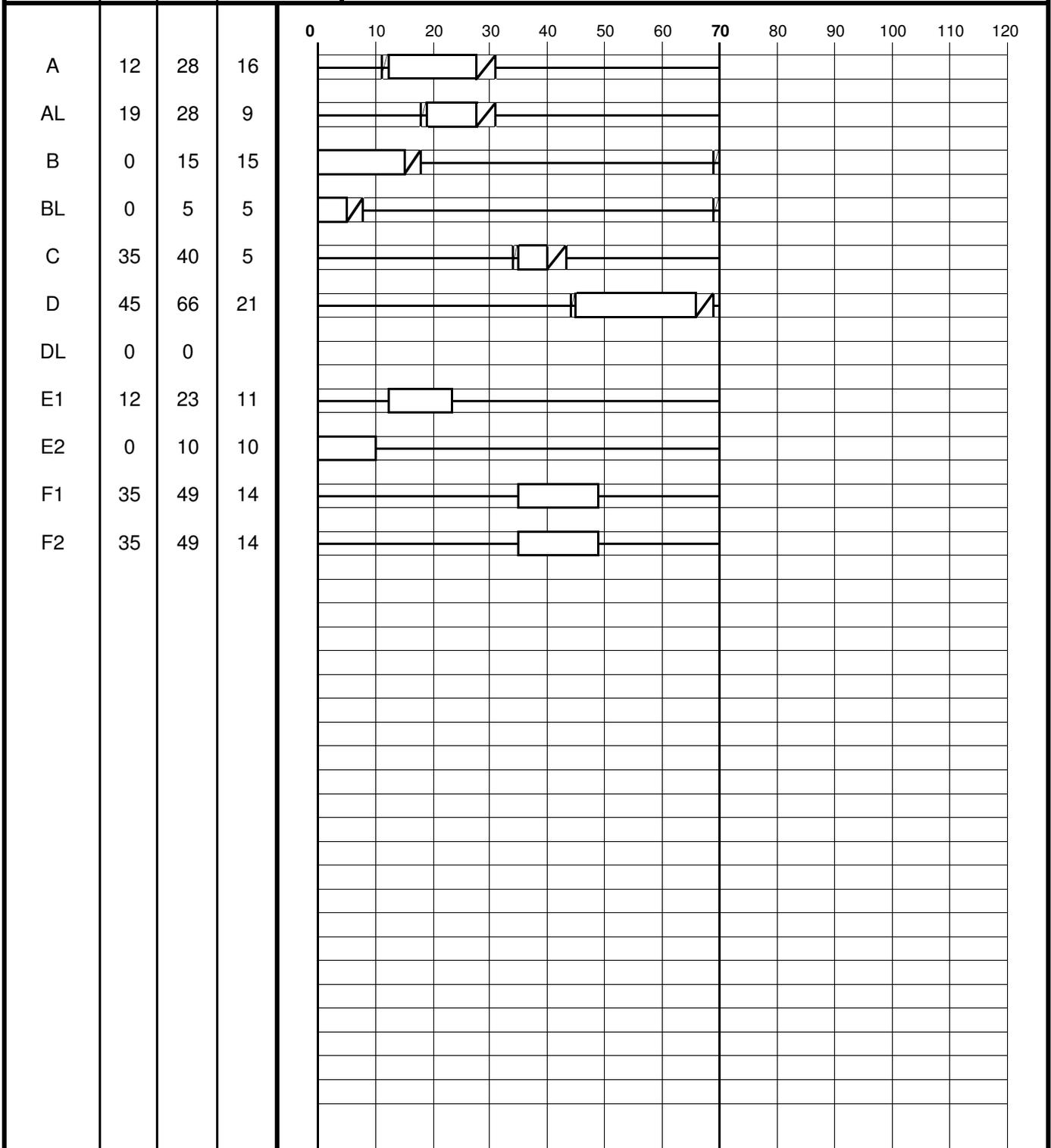


Dunkel



Umlaufzeit: 70 s Y-Zt: 3s

RY-Zt: 1s



SIGNALPROGRAMM

Variante Nr. 0 D_ToMoE2.xlsm So

Stadt

LSA

DÜSSELDORF

Torfbruchstraße/Morper Straße-
Erschließungsstraße

Nicht schalten!

Geschätzte Zwischenzeiten

Nachmittagsspitze

SIGNALGRUPPE

vom ENDE der SEKUNDE

bis ENDE der SEKUNDE

DAUER in SEKUNDEN

GRAPHISCHE DARSTELLUNG und sonstige ANMERKUNGEN



Rot



Gelb



Grün



Rotgelb



Blinken

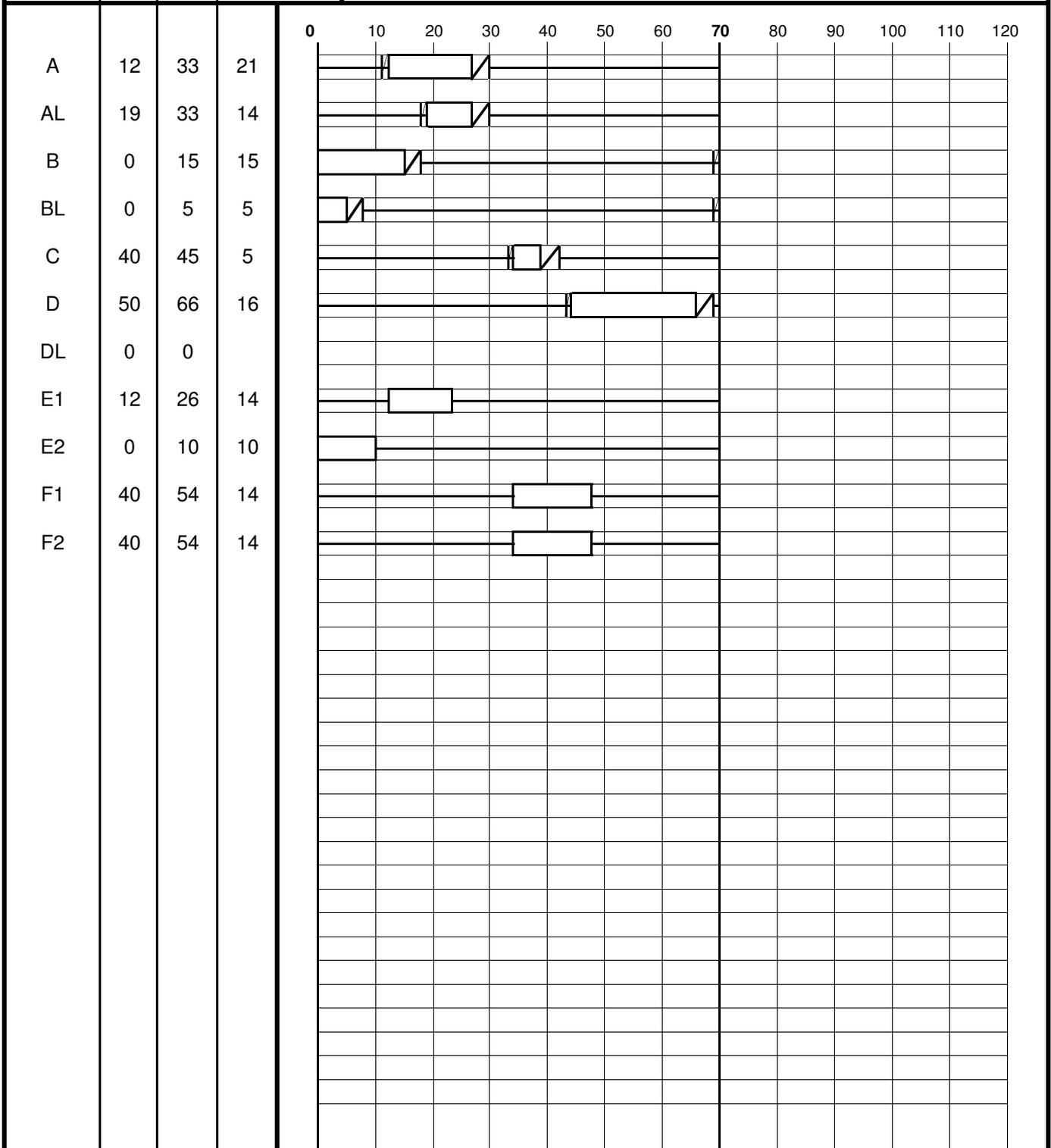


Dunkel



Umlaufzeit: 70 s Y-Zt: 3s

RY-Zt: 1s



SIGNALPROGRAMM

Variante Nr. 0 D_ToMoE2.xlsm So

Stadt

LSA

DÜSSELDORF

Torfbruchstraße/Morper Straße-
Erschließungsstraße

9 Knotenpunkt Ortsumgehung/Torfbruch-
straße

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren							Spitzenverkehr U = 70 s						
				Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
				Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s	
A	2	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	14	768	114	15	0	23	B
AL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	10	274	133	48	0	28	B
B	2	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	14	768	333	43	0	25	B
BR	2	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	16	878	717	82	3	52	D
D	2	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	12	658	413	63	0	27	B
	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	12	329	233	71	0	27	B

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) D auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Morgenspitze, Netzfall 1, neu

So

Stadt

D Ü S S E L D O R F

LSA

Ortsumgebung/Torfbruchstraße

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren							Spitzenverkehr U = 70 s						
				Standardsättigungsverkehrsstärke Fz/h	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke Fz/h	GRÜNZEIT s	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität Fz/h	vorhandene Verkehrsmenge Fz/h	SÄTTIGUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum Fz/h	MITTLERE WARTEZEIT s	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
A	2	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	12	658	166	25	0	25	B
AL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	12	329	271	82	0	28	B
B	2	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	14	768	223	29	0	24	B
BR	2	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	15	823	456	55	0	25	B
D	2	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	14	768	689	90	3	58	D
	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	14	384	162	42	0	24	B

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) D auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Nachmittagsspitze, Netzfall 1, neu

So

Stadt DÜSSELDORF
LSA Ortsumgehung/Torfbruchstraße

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren							Spitzenverkehr U = 70 s						
				Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
				Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s	
A	2	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	14	768	157	20	0	23	B
AL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	10	274	180	66	0	28	B
B	2	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	14	768	437	57	0	25	B
BR	2	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	16	878	713	81	3	52	D
D	2	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	12	658	371	56	0	27	B
	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	12	329	271	82	3	65	D

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) D auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Morgenspitze, Netzfall 2, neu

So

Stadt

D Ü S S E L D O R F

LSA

Ortsumgebung/Torfbruchstraße

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren							Spitzenverkehr U = 70 s						
				Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke	GRÜNZEIT	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität	vorhandene Verkehrsmenge	SÄTTIGUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
				Fz/h						Fz/h	s	Fz/h	Fz/h	%	Fz/h	s	
A	2	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	12	658	314	48	0	26	B
AL	1	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	16	439	394	90	3	53	D
B	2	G		2000	0,96	0	0	0	0	1920	14	768	285	37	0	24	B
BR	2	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	11	603	456	76	0	28	B
D	2	L		2000	0,96	0	0	0	0	1920	14	768	646	84	3	58	D
	1	R		2000	0,96	0	0	0	0	1920	14	384	190	49	0	25	B

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) D auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Nachmittagsspitze, Netzfall 2, neu

So

Stadt

D Ü S S E L D O R F

LSA

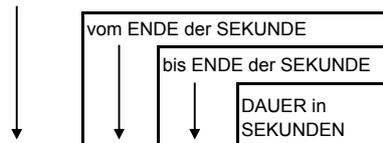
Ortsumgebung/Torfbruchstraße

Nicht schalten

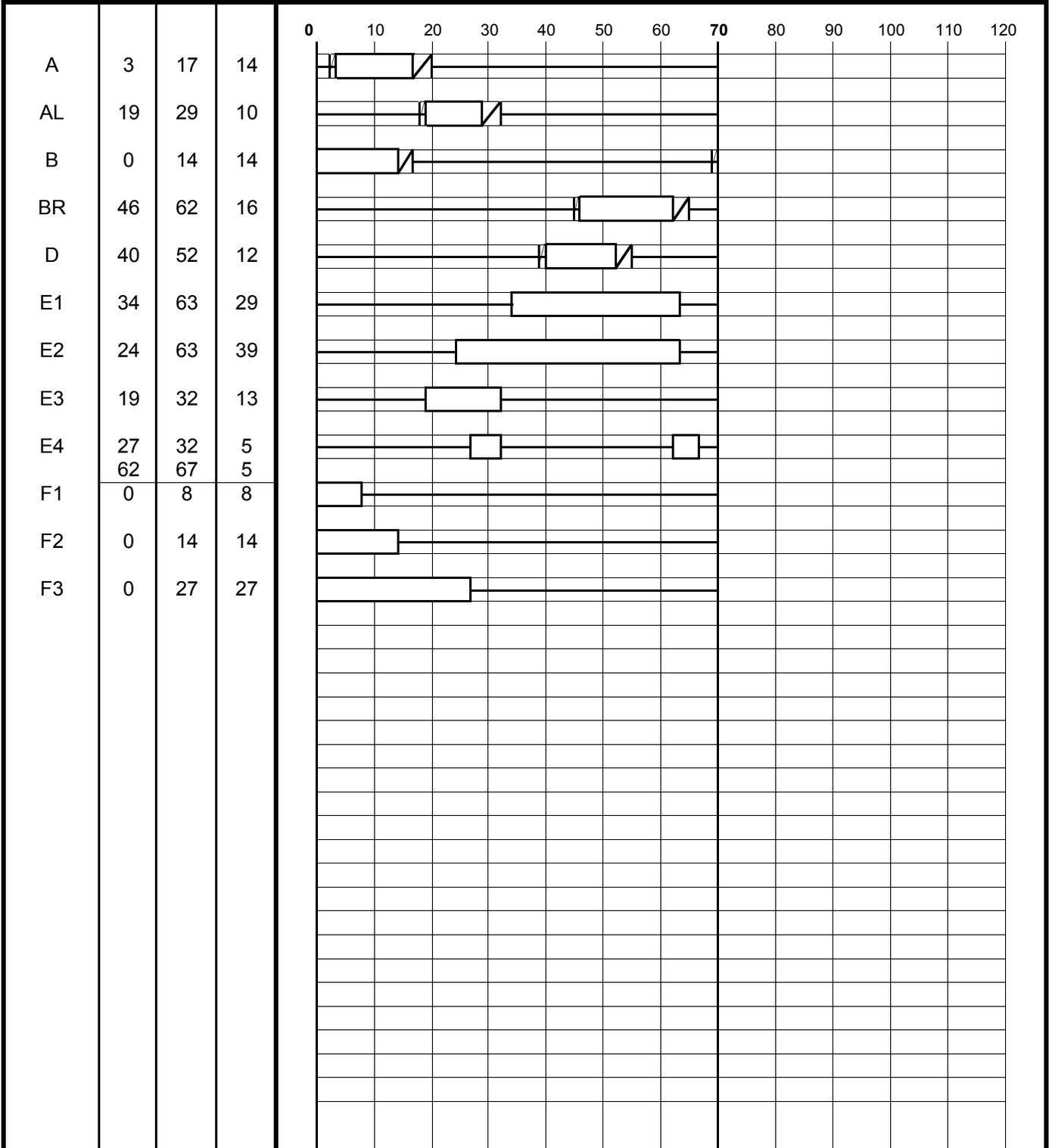
Geschätzte Zwischenzeiten

Morgenspitze

SIGNALGRUPPE



GRAPHISCHE DARSTELLUNG und sonstige ANMERKUNGEN



SIGNALPROGRAMM

Variante Nr. 0 D_OrTo2.xlsm So

Stadt

LSA

DÜSSELDORF

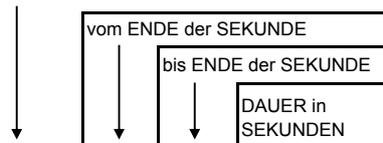
Ortumgebung/Torfbruchstraße

Nicht schalten

Geschätzte Zwischenzeiten

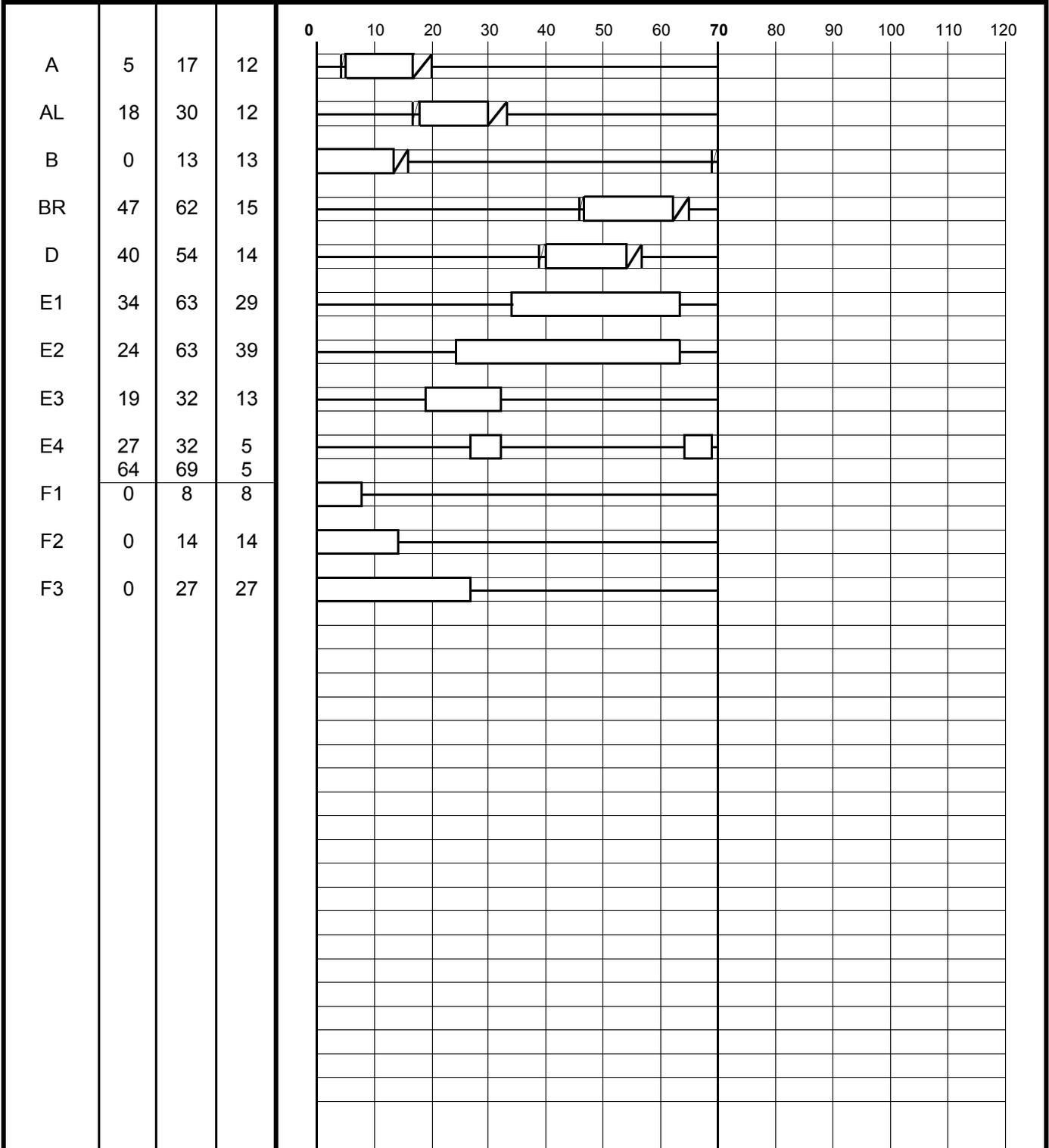
Nachmittagsspitze

SIGNALGRUPPE



GRAPHISCHE DARSTELLUNG und sonstige ANMERKUNGEN

Umlaufzeit: 70 s Y-Zt: 3 s RY-Zt: 1 s



SIGNALPROGRAMM

Variante Nr. 0 D_OrTo2.xlsm So

Stadt

LSA

DÜSSELDORF

Ortumgebung/Torfbruchstraße

10 Überwege und Straßenbahnkreuzung
Bahnhof Gerresheim

SIGNALGRUPPE	SPUREN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	LINKSABBIEGER im Kreuzungsbereich	Korrekturfaktoren						Spitzenverkehr U = 70 s							
				Standardsättigungsverkehrsstärke Fz/h	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	FUßGÄNGERVERKEHR	konkrete Sättigungsverkehrsstärke Fz/h	GRÜNZEIT s	mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung; Kapazität Fz/h	vorhandene Verkehrsmenge Fz/h	SÄTTIGUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU nach 1 Stunde Beobachtungszeitraum Fz/h	MITTLERE WARTEZEIT s	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
Netzfall 1, morgens	A	1	G	2000	0,96	0	0	0	0	1920	47	1.289	1.050	81	0	8	A
Netzfall 1, nachmittags	A	1	G	2000	0,96	0	0	0	0	1920	47	1.289	679	53	0	6	A
Netzfall 2, morgens	A	1	G	2000	0,96	0	0	0	0	1920	47	1.289	1.150	89	2	16	A
Netzfall 2, nachmittags	A	1	G	2000	0,96	0	0	0	0	1920	47	1.289	741	57	0	6	A

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) A auf.

Die Qualitätsstufe bezieht sich auf die mittlere Wartezeit ohne Berücksichtigung der Koordinierung.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG

NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG

alle Netzfälle, neu

Stadt

D Ü S S E L D O R F

So LSA

Straßenbahnquerung, Höhe Bahnhof

Anlage 7

Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte ohne LSA

- 1 Knotenpunkt Gubener Straße/Nach den
Mauresköthen/Höherhofstraße
- 2 Knotenpunkt Torfbruchstraße/
Erschließungsstraßen (Planstr. 3 und 10)
- 3 Knotenpunkt Heyestraße/
Erschließungsstraße (Planstraße 3)
- 4 Knotenpunkt Morper Straße/
Erschließungsstraße (Planstraße 4)
- 5 Knotenpunkt Morper Straße/
Erschließungsstraße (Planstraße 5)

1 Knotenpunkt Gubener Straße/Nach den
Mauresköthen/Höherhofstraße

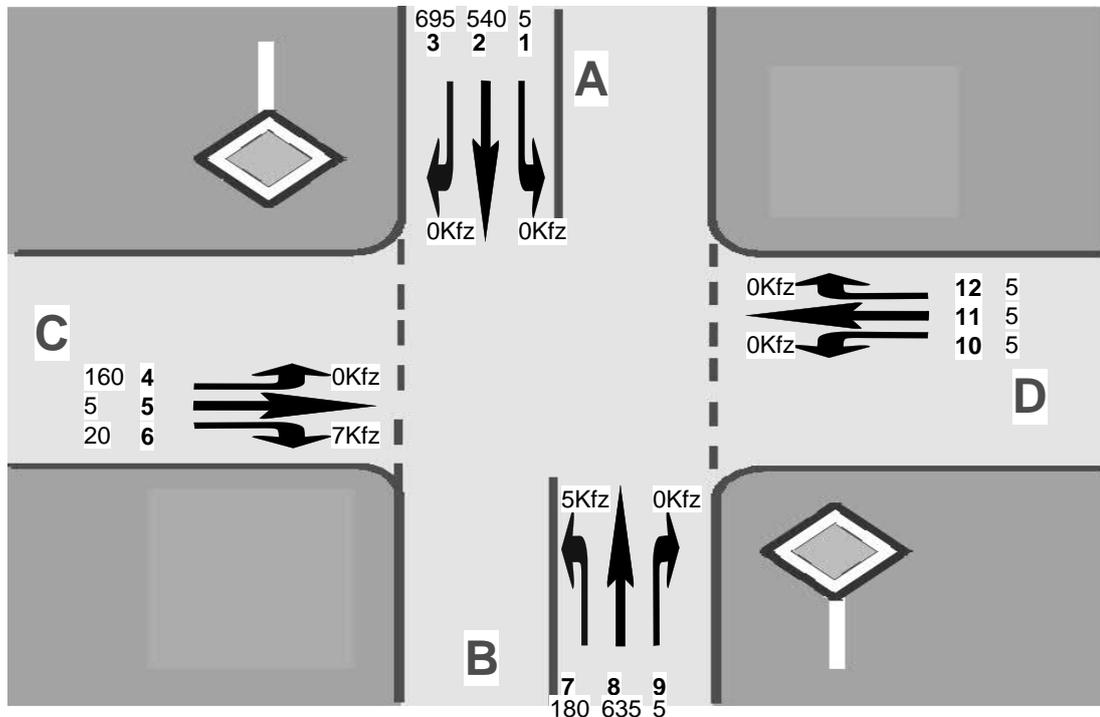
1.1 Netzfall 1 als Kreuzung

Übersicht von 07:30 bis 08:30

Knotenpunktbezeichnung : Gubener Straße/Nach den Mauresköthen/Höherhofstraße
 Morgenspitze Netzfall 1
 Name der Datei : Gu-Mo.EIN

Übersicht von 07:30 bis 08:30																
Strom	VZ ges	VZ mitt	VZ 85%	VZ max	RS mitt	RS 85%	RS 95%	RS max	H ges	H mitt	H max	Fz. ang.	Fz. abg.	Fz. wart.	QSV	
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]	
1	1,3	12,7	15,0	47,1	0,0	0	0	2	6	1,0	3	6	6	0	A	
2	1,1	0,1	4,0	41,8	0,0	0	0	8	21	0,0	13	545	545	0	A	
3	1,4	0,1	4,0	41,0	0,0	0	0	6	28	0,0	12	697	697	0	A	
4	195,2	1584,1	12729,0	3547,4	69,7	136	157	178	1104	6,9	41	159	17	142	F	
5	110,8	1511,0	102634,0	3186,0	1,8	4	5	8	32	7,3	40	4	0	4	F	
6	527,5	1559,1	12687,0	3339,3	8,8	15	22	27	121	6,0	35	20	2	18	F	
7	350,5	119,3	193,0	917,5	5,5	11	24	52	1498	8,5	93	176	166	10	F	
8	517,5	48,7	79,0	821,1	8,4	29	62	153	3807	6,0	91	638	619	19	D	
9	2,8	25,5	40,0	530,8	0,0	0	0	2	23	3,4	75	7	7	0	B	
10	29,6	467,4	1303,0	2240,3	0,5	1	2	4	6	1,6	6	4	3	1	F	
11	55,7	607,7	1420,0	2576,1	0,9	2	4	6	8	1,5	6	6	4	2	F	
12	39,2	461,7	1227,0	2369,8	0,6	2	4	5	10	1,9	6	5	4	1	F	
Sum	5832,6	154,4		3547,4	8,0			178		2,9	93	2267				

Übersicht von 07:30 bis 08:30



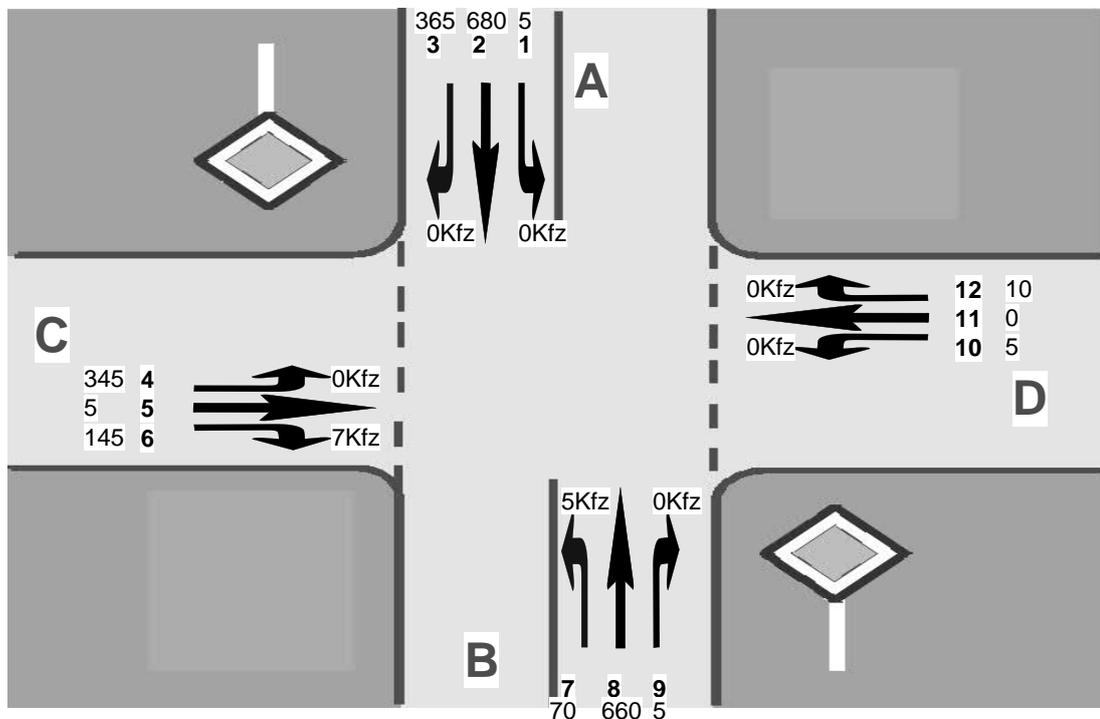
C=Zufahrt links
 B=Zufahrt unten
 D=Zufahrt rechts
 A=Zufahrt oben

Übersicht von 16:00 bis 17:00

Knotenpunktbezeichnung : Gubener Straße/Nach den Mauresköthen/Höherhofstraße
 Nachmittagsspitze Netzfall 1
 Name der Datei : Gu-Na.EIN

Übersicht von 16:00 bis 17:00															
Strom	VZ ges	VZ mitt	VZ 85%	VZ max	RS mitt	RS 85%	RS 95%	RS max	H ges	H mitt	H max	Fz. ang.	Fz. abg.	Fz. wart.	QSV
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]
1	1,4	15,7	23,0	50,1	0,0	0	0	1	6	1,0	3	5	5	0	A
2	1,5	0,1	4,0	39,1	0,0	0	0	8	27	0,0	12	683	683	0	A
3	1,3	0,2	4,0	38,4	0,0	0	0	5	22	0,1	10	370	370	0	A
4	7403,1	1290,1	2222,0	2831,3	122,9	242	276	286	11270	32,7	74	344	97	247	F
5	107,6	1241,5	2096,0	2807,8	1,8	4	6	10	162	31,2	70	5	0	5	F
6	2879,6	1136,0	2099,0	2770,0	47,8	99	120	140	4407	29,0	73	152	47	105	F
7	31,4	26,2	41,0	181,2	0,4	1	2	8	99	1,4	13	72	71	1	B
8	0,8	0,1	4,0	34,4	0,0	0	0	10	11	0,0	11	658	658	0	A
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	6	6	0	A
10	5,1	60,8	103,0	373,5	0,1	0	1	2	5	1,0	2	5	5	0	E
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	A
12	2,5	16,1	21,0	65,0	0,0	0	0	2	10	1,0	2	9	9	0	A
Sum	10434,2	271,0		2831,3	14,4			286		6,9	74	2310			

Übersicht von 16:00 bis 17:00



C=Zufahrt links
 B=Zufahrt unten
 D=Zufahrt rechts
 A=Zufahrt oben

1.2 Netzfall 1 als Kreisverkehr

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreis

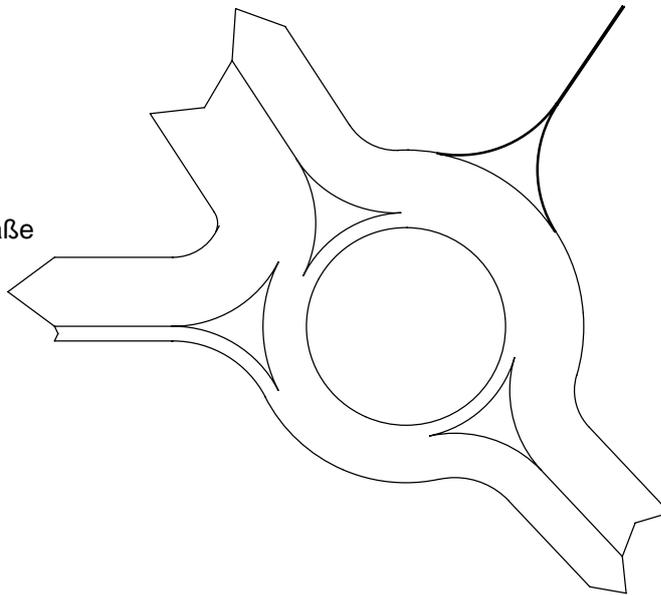
Datei: MO-N1-By.krs
Projekt: Glasmacherviertel Düsseldorf Gerresheim
Projekt-Nummer: 0921-19-026
Knoten: Gubener Straße/Nach den Mauresköthen/Höherhofstraße
Stunde: Morgenspitze Netzfall 1 mit Bypass

0 1000 Pkw / h
| | | | |

4 : Nach den Mauresköthen
Qa = 800
Qe = 1240
Qc = 190

3 : Höherhofstraße
Qa = 15
Qe = 15
Qc = 975

1 : Höherhofstraße
Qa = 880
Qe = 185
Qc = 550



2 : Gubener Straße
Qa = 565
Qe = 820
Qc = 170

Sum = 2260

Pkw

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - nur Fz.-Verkehr

Datei: MO-N1-By.krs
 Projekt: Glasmacherviertel Düsseldorf Gerresheim
 Projekt-Nummer: 0921-19-026
 Knoten: Gubener Straße/Nach den Mauresköthen/Höherhofstraße
 Stunde: Morgenspitze Netzfall 1 mit Bypass

Wartezeiten

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Höherhofstraße	1	1	550	185	764	0,24	579	6,2	A
2	Gubener Straße	1	1	170	820	1084	0,76	264	13,4	B
3	Höherhofstraße	1	1	975	15	441	0,03	426	8,5	A
4	Nach den Mauresköth.	1	1	190	545	1066	0,51	521	6,9	A
4	Bypass	1			695	1400	0,50	705	5,1	A

Staulängen

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Höherhofstraße	1	1	550	185	764	0,2	1	1	A
2	Gubener Straße	1	1	170	820	1084	2,1	9	13	B
3	Höherhofstraße	1	1	975	15	441	0,0	0	0	A
4	Nach den Mauresköth.	1	1	190	545	1066	0,7	3	5	A
4	Bypass	1			695	1400	-	-	-	A

Gesamt-Qualitätsstufe : B

		Gesamter Verkehr mit Bypass	Verkehr im Kreis ohne Bypass	
Zufluss über alle Zufahrten	:	2260	1565	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	2260	1565	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	6,8	4,4	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	10,8	10,1	s pro Fz

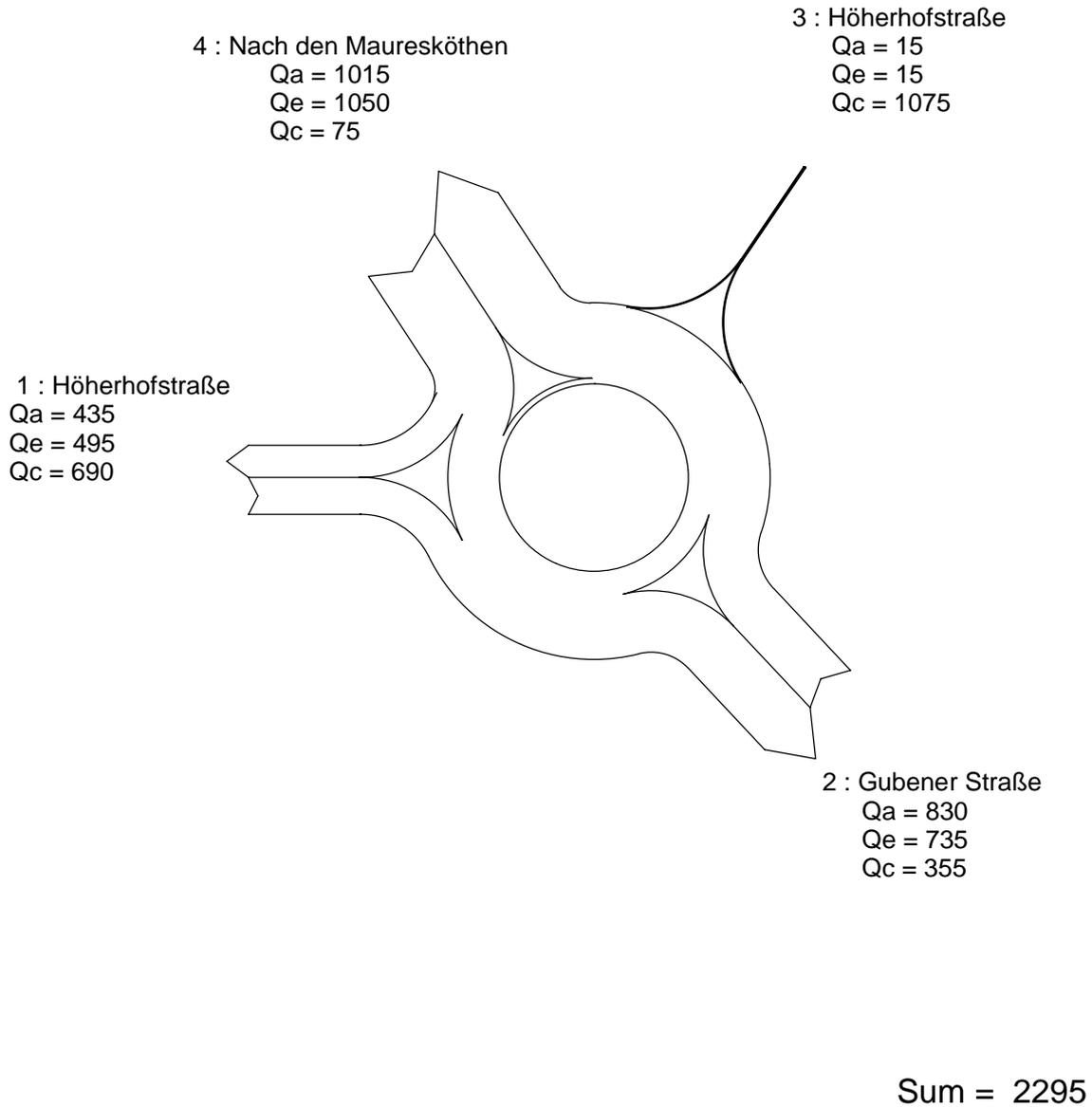
Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel L5
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600
 Staulängen : Wu, 1997
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreis

Datei: NA-N1-By.krs
Projekt: Glashüttengelände Düsseldorf Gerresheim
Projekt-Nummer: 0921-19-026
Knoten: Gubener Straße/Nach den Mauresköthen/Höherhofstraße
Stunde: Nachmittagsspitze Netzfall 1 mit Bypass

0 1000 Pkw / h
| | | | |



Pkw

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - nur Fz.-Verkehr

Datei: NA-N1-By.krs
 Projekt: Glashüttengelände Düsseldorf Gerresheim
 Projekt-Nummer: 0921-19-026
 Knoten: Gubener Straße/Nach den Mauresköthen/Höherhofstraße
 Stunde: Nachmittagsspitze Netzfall 1 mit Bypass

Wartezeiten

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Höherhofstraße	1	1	690	495	654	0,76	159	22,0	C
2	Gubener Straße	1	1	355	735	924	0,80	189	18,5	B
3	Höherhofstraße	1	1	1075	15	370	0,04	355	10,1	B
4	Nach den Mauresköth.	1	1	75	685	1169	0,59	484	7,4	A
4	Bypass	1			365	1400	0,26	1035	3,5	A

Staulängen

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Höherhofstraße	1	1	690	495	654	2,1	8	12	C
2	Gubener Straße	1	1	355	735	924	2,6	10	15	B
3	Höherhofstraße	1	1	1075	15	370	0,0	0	0	B
4	Nach den Mauresköth.	1	1	75	685	1169	1,0	4	6	A
4	Bypass	1			365	1400	-	-	-	A

Gesamt-Qualitätsstufe : C

		Gesamter Verkehr mit Bypass	Verkehr im Kreis ohne Bypass	
Zufluss über alle Zufahrten	:	2295	1930	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	2295	1930	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	9,4	7,3	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	14,7	13,6	s pro Fz

Berechnungsverfahren :
 Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel L5
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600
 Staulängen : Wu, 1997
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

1.3 Netzfall 2 als Kreisverkehr

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreis

Datei: MO-N2-By.krs
Projekt: Glasmacherviertel Düsseldorf Gerresheim
Projekt-Nummer: 0921-19-026
Knoten: Gubener Straße/Nach den Mauresköthen/Höherhofstraße
Stunde: Morgenspitze Netzfall 2 mit Bypass

0 1000 Pkw / h
| | | | |

4 : Nach den Mauresköthen

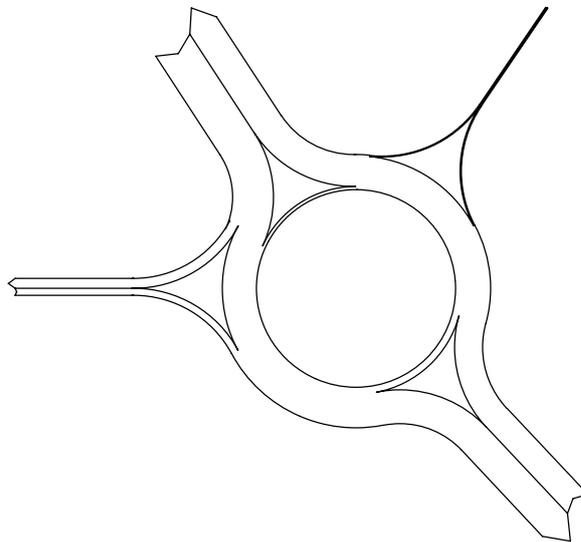
$Q_a = 405$
 $Q_e = 515$
 $Q_c = 40$

3 : Höherhofstraße

$Q_a = 15$
 $Q_e = 15$
 $Q_c = 430$

1 : Höherhofstraße

$Q_a = 125$
 $Q_e = 90$
 $Q_c = 430$



2 : Gubener Straße

$Q_a = 430$
 $Q_e = 355$
 $Q_c = 90$

Sum = 975

Pkw

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - nur Fz.-Verkehr

Datei: MO-N2-By.krs
 Projekt: Glasmacherviertel Düsseldorf Gerresheim
 Projekt-Nummer: 0921-19-026
 Knoten: Gubener Straße/Nach den Mauresköthen/Höherhofstraße
 Stunde: Morgenspitze Netzfall 2 mit Bypass

Wartezeiten

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Höherhofstraße	1	1	430	90	862	0,10	772	4,7	A
2	Gubener Straße	1	1	90	355	1156	0,31	801	4,5	A
3	Höherhofstraße	1	1	430	15	862	0,02	847	4,3	A
4	Nach den Mauresköth.	1	1	40	425	1201	0,35	776	4,6	A
4	Bypass	1			90	1400	0,06	1310	2,7	A

Staulängen

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Höherhofstraße	1	1	430	90	862	0,1	0	1	A
2	Gubener Straße	1	1	90	355	1156	0,3	1	2	A
3	Höherhofstraße	1	1	430	15	862	0,0	0	0	A
4	Nach den Mauresköth.	1	1	40	425	1201	0,4	2	3	A
4	Bypass	1			90	1400	-	-	-	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

		Gesamter Verkehr mit Bypass	Verkehr im Kreis ohne Bypass	
Zufluss über alle Zufahrten	:	975	885	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	975	885	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	1,3	1,1	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	4,8	4,5	s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität	:	Deutschland: HBS 2015 Kapitel L5	
Wartezeit	:	HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991)	mit T = 3600
Staulängen	:	Wu, 1997	
LOS - Einstufung	:	HBS (Deutschland)	

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreis

Datei: NA-N2-By.krs
Projekt: Glashüttengelände Düsseldorf Gerresheim
Projekt-Nummer: 0921-19-026
Knoten: Gubener Straße/Nach den Mauresköthen/Höherhofstraße
Stunde: Nachmittagspitze Netzfall 2 mit Bypass

0 1000 Pkw / h
| | | | |

4 : Nach den Mauresköthen

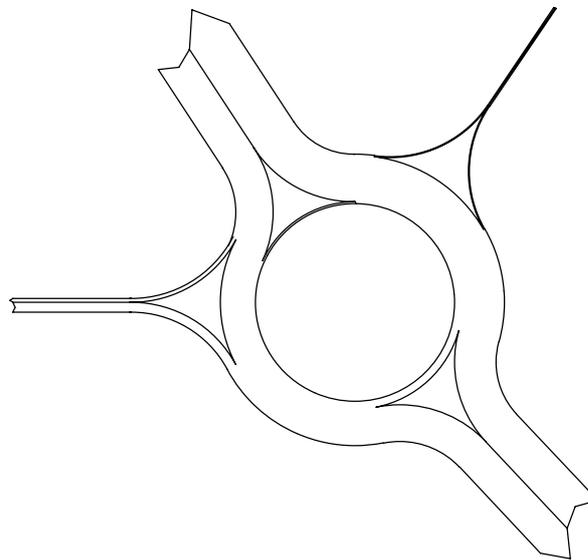
$Q_a = 605$
 $Q_e = 470$
 $Q_c = 25$

3 : Höherhofstraße

$Q_a = 15$
 $Q_e = 15$
 $Q_c = 615$

1 : Höherhofstraße

$Q_a = 50$
 $Q_e = 125$
 $Q_c = 445$



2 : Gubener Straße

$Q_a = 465$
 $Q_e = 525$
 $Q_c = 105$

Sum = 1135

Pkw

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - nur Fz.-Verkehr

Datei: NA-N2-By.krs
 Projekt: Glashüttengelände Düsseldorf Gerresheim
 Projekt-Nummer: 0921-19-026
 Knoten: Gubener Straße/Nach den Mauresköthen/Höherhofstraße
 Stunde: Nachmittagsspitze Netzfall 2 mit Bypass

Wartezeiten

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Höherhofstraße	1	1	445	125	849	0,15	724	5,0	A
2	Gubener Straße	1	1	105	525	1142	0,46	617	5,8	A
3	Höherhofstraße	1	1	615	15	712	0,02	697	5,2	A
4	Nach den Mauresköth.	1	1	25	440	1215	0,36	775	4,6	A
4	Bypass	1			30	1400	0,02	1370	2,6	A

Staulängen

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Höherhofstraße	1	1	445	125	849	0,1	1	1	A
2	Gubener Straße	1	1	105	525	1142	0,6	3	4	A
3	Höherhofstraße	1	1	615	15	712	0,0	0	0	A
4	Nach den Mauresköth.	1	1	25	440	1215	0,4	2	3	A
4	Bypass	1			30	1400	-	-	-	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

		Gesamter Verkehr mit Bypass	Verkehr im Kreis ohne Bypass	
Zufluss über alle Zufahrten	:	1135	1105	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	1135	1105	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	1,7	1,6	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	5,3	5,1	s pro Fz

Berechnungsverfahren :
 Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel L5
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600
 Staulängen : Wu, 1997
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

2 Knotenpunkt Torbruchstraße/
Erschließungsstraßen (Planstr. 3 und 10)

Übersicht von 07:30 bis 08:30

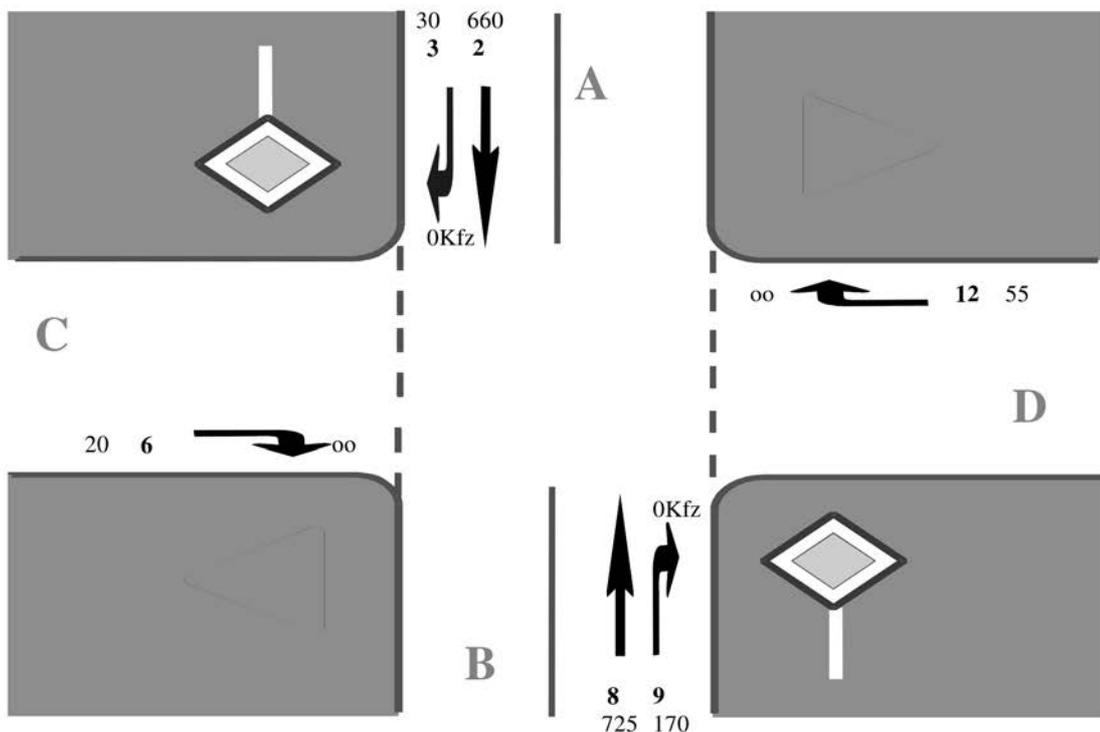
Knotenpunktbezeichnung : Torfbruchstraße/Erschließungsstraße

Morgenspitze Netzfall 1

Name der Datei :

Übersicht von 07:30 bis 08:30																
Strom	VZ	VZ	VZ	VZ	RS	RS	RS	RS	H	H	H	Fz.	Fz.	Fz.	QSV	
	ges	mitt	85%	max	mitt	85%	95%	max	ges	mitt	max	ang.	abg.	wart.		
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]	
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	662	662	0	A	
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	28	28	0	A	
6	5,8	19,6	30,0	82,1	0,1	0	1	3	19	1,1	3	18	18	0	B	
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	740	740	0	A	
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	177	177	0	A	
12	24,1	26,6	39,0	268,7	0,3	1	2	5	69	1,3	5	54	54	0	B	
Sum	29,9	1,1		268,7	0,1			5		0,1	5	1680				

Übersicht von 07:30 bis 08:30



C=Erschließungsstraße
 B=Torfbruchstraße
 D=Erschließungsstraße
 A=Torfbruchstraße

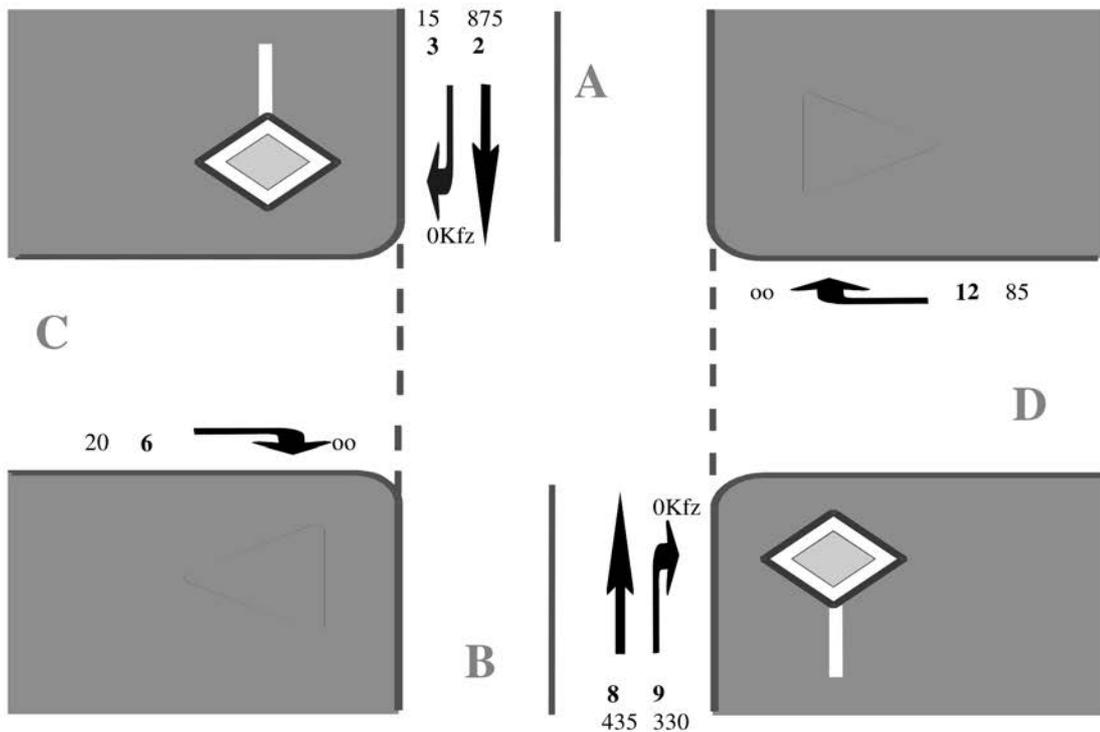
Übersicht von 16:00 bis 17:00

Knotenpunktbezeichnung : Torfbruchstraße/Erschließungsstraße
 Nachmittagsspitze Netzfall 1

Name der Datei :

Übersicht von 16:00 bis 17:00															
Strom	VZ	VZ	VZ	VZ	RS	RS	RS	RS	H	H	H	Fz.	Fz.	Fz.	QSV
	ges	mitt	85%	max	mitt	85%	95%	max	ges	mitt	max	ang.	abg.	wart.	
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	874	874	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	15	15	0	A
6	7,7	26,0	40,0	106,8	0,1	0	1	4	19	1,1	4	18	18	0	B
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	448	448	0	A
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	334	334	0	A
12	24,0	17,3	24,0	83,1	0,2	1	1	5	101	1,2	5	83	83	0	A
Sum	31,7	1,1		106,8	0,1			5		0,1	5	1773			

Übersicht von 16:00 bis 17:00



C=Erschließungsstraße
 B=Torfbruchstraße
 D=Erschließungsstraße
 A=Torfbruchstraße

Übersicht von 07:30 bis 08:30

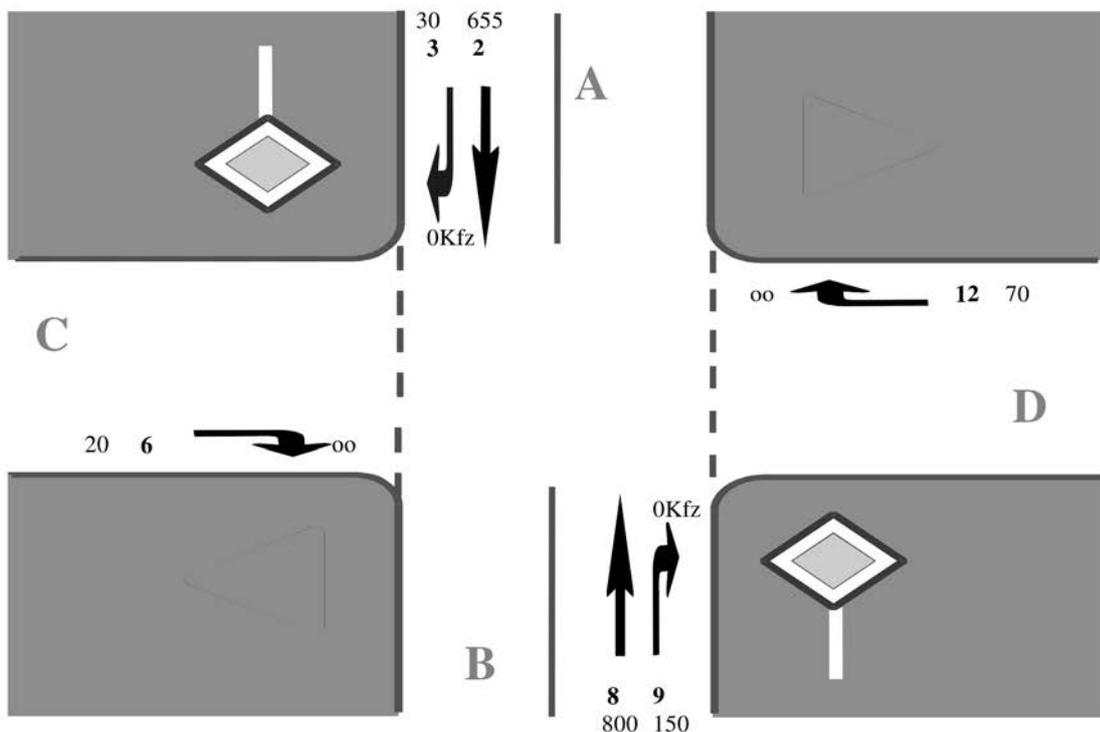
Knotenpunktbezeichnung : Torfbruchstraße/Erschließungsstraße

Morgenspitze Netzfall 2

Name der Datei :

Übersicht von 07:30 bis 08:30															
Strom	VZ	VZ	VZ	VZ	RS	RS	RS	RS	H	H	H	Fz.	Fz.	Fz.	QSV
	ges	mitt	85%	max	mitt	85%	95%	max	ges	mitt	max	ang.	abg.	wart.	
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	658	658	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	28	28	0	A
6	6,4	21,4	31,0	126,0	0,1	0	1	3	19	1,1	3	18	18	0	B
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	814	814	0	A
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	154	154	0	A
12	36,4	30,9	50,0	193,3	0,4	1	2	9	102	1,4	9	71	70	1	C
Sum	42,7	1,5		193,3	0,1			9		0,1	9	1742			

Übersicht von 07:30 bis 08:30



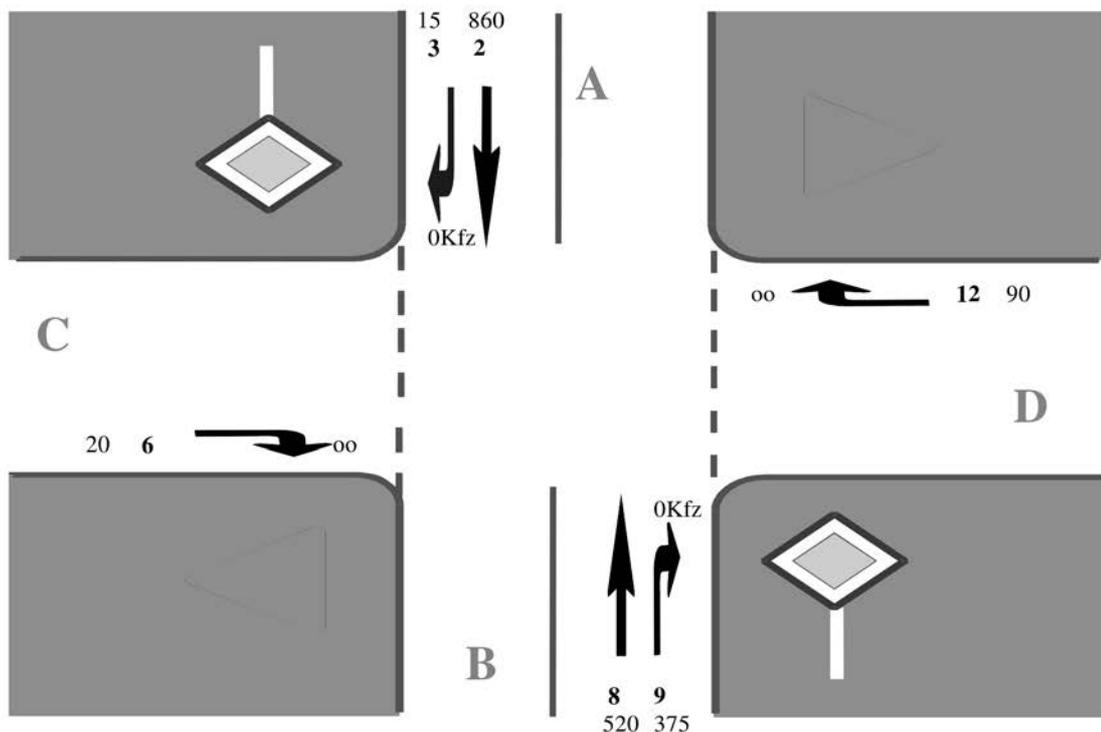
C=Erschließungsstraße
 B=Torfbruchstraße
 D=Erschließungsstraße
 A=Torfbruchstraße

Übersicht von 16:00 bis 17:00

Knotenpunktbezeichnung : Torfbruchstraße/Erschließungsstraße
 Nachmittagsspitze Netzfall 2

Name der Datei :

Übersicht von 16:00 bis 17:00															
Strom	VZ	VZ	VZ	VZ	RS	RS	RS	RS	H	H	H	Fz.	Fz.	Fz.	QSV
	ges	mitt	85%	max	mitt	85%	95%	max	ges	mitt	max	ang.	abg.	wart.	
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[Kfz]	[-]
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	862	862	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	15	15	0	A
6	7,6	25,5	36,0	205,7	0,1	0	1	3	19	1,1	3	18	18	0	B
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	541	541	0	A
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	375	375	0	A
12	26,3	17,9	25,0	131,9	0,2	1	1	6	106	1,2	4	88	87	1	A
Sum	33,9	1,1		205,7	0,1			6		0,1	4	1899			



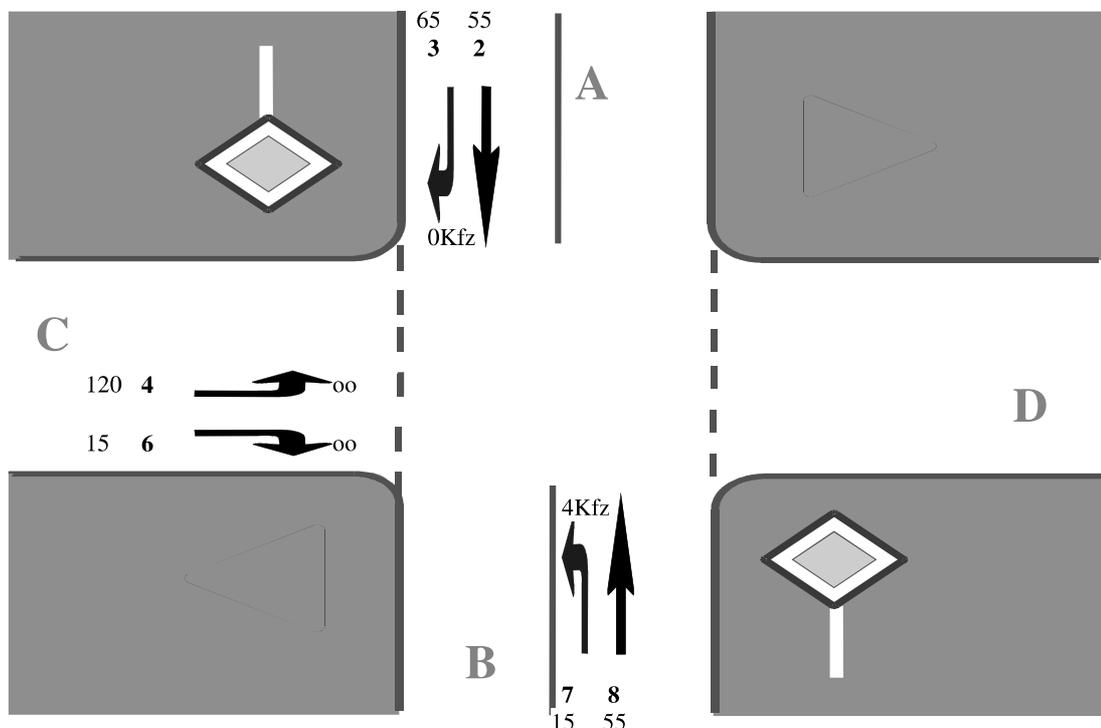
C=Erschließungsstraße
 B=Torfbruchstraße
 D=Erschließungsstraße
 A=Torfbruchstraße

3 Knotenpunkt Heyestraße/
Erschließungsstraße (Planstraße 3)

Übersicht von 07:30 bis 08:30

Knotenpunktbezeichnung : Heyestraße/Planstraße 3
Morgenspitze Netzfall 1

Übersicht von 07:30 bis 08:30															
Strom	VZ	VZ	VZ	VZ	RS	RS	RS	RS	H	H	H	Fz.	Fz.	Fz.	QSV
	ges	mitt	85%	max	mitt	85%	95%	max	ges	mitt	max	ang.	abg.	wart.	
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]	[-]	[-]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	58	58	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	68	68	0	A
4	28,0	13,7	16,0	130,2	0,2	1	1	9	139	1,1	9	123	123	0	A
6	3,1	12,3	14,0	44,6	0,0	0	0	2	16	1,1	5	15	15	0	A
7	2,9	11,0	14,0	19,5	0,0	0	0	2	16	1,0	2	16	16	0	A
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	55	55	0	A
Sum	34,0	6,1		130,2	0,0			9		0,5	9	334			



C=Planstraße 3
B=Heyestraße
D=Heyestraße
A=Heyestraße

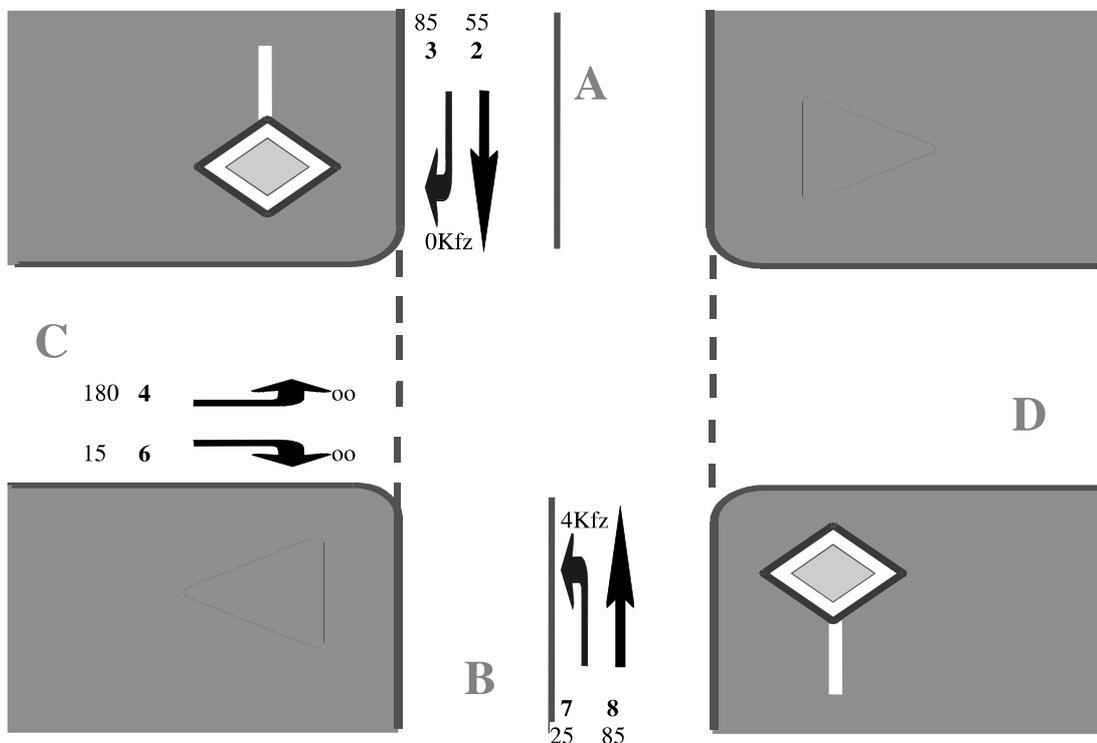
Übersicht von 16:00 bis 17:00

Knotenpunktbezeichnung : Heyestraße/Planstraße 3
 Nachmittagsspitze Netzfall 1

Übersicht von 16:00 bis 17:00

Strom	VZ ges [min]	VZ mitt [sec]	VZ 85% [sec]	VZ max [sec]	RS mitt [Pkw-E]	RS 85% [Pkw-E]	RS 95% [Pkw-E]	RS max [Pkw-E]	H ges [-]	H mitt [-]	H max [-]	Fz. ang. [Pkw-E]	Fz. abg. [Pkw-E]	Fz. wart. [Pkw-E]	QSV [-]
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	56	56	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	92	92	0	A
4	43,9	14,6	18,0	106,1	0,3	1	1	7	221	1,2	7	180	180	0	A
6	3,1	12,6	14,0	77,3	0,0	0	0	2	16	1,1	4	15	15	0	A
7	4,6	11,1	14,0	25,9	0,0	0	0	2	25	1,0	2	25	25	0	A
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	82	82	0	A
Sum	51,6	6,9		106,1	0,1			7		0,6	7	450			

Übersicht von 16:00 bis 17:00



C=Planstraße 3
 B=Heyestraße
 D=Heyestraße
 A=Heyestraße

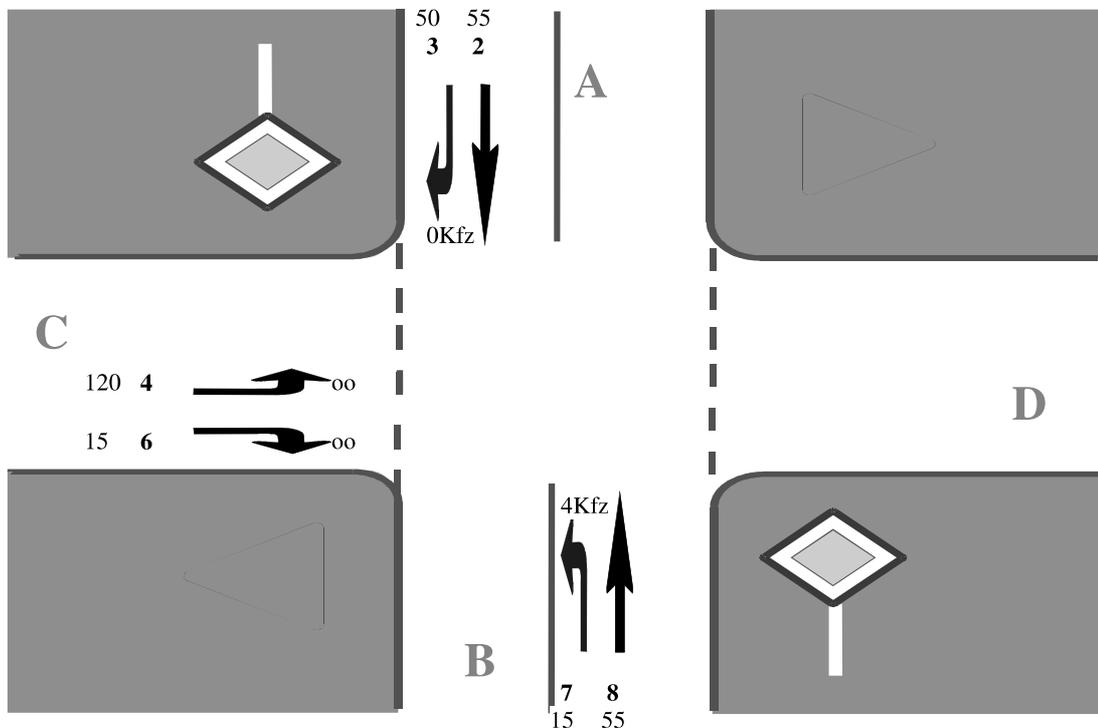
Übersicht von 07:30 bis 08:30

Knotenpunktbezeichnung : Heyestraße/Planstraße 3
Morgenspitze Netzfall 2

Übersicht von 07:30 bis 08:30

Strom	VZ ges	VZ mitt	VZ 85%	VZ max	RS mitt	RS 85%	RS 95%	RS max	H ges	H mitt	H max	Fz. ang.	Fz. abg.	Fz. wart.	QSV
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]	[-]	[-]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	61	61	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	49	49	0	A
4	27,4	13,4	16,0	108,3	0,2	1	1	6	135	1,1	6	123	123	0	A
6	3,0	12,1	14,0	42,7	0,0	0	0	2	15	1,0	2	15	15	0	A
7	2,8	10,8	14,0	17,5	0,0	0	0	1	16	1,0	1	16	16	0	A
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	55	55	0	A
Sum	33,2	6,3		108,3	0,0			6		0,5	6	318			

Übersicht von 07:30 bis 08:30

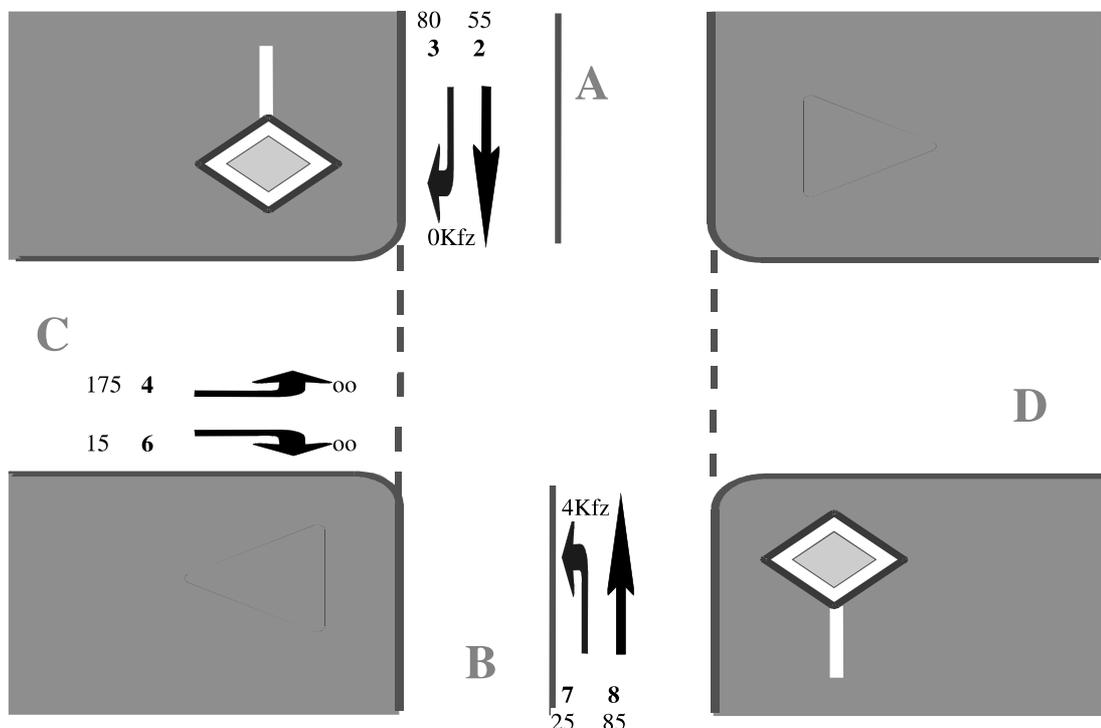


C=Planstraße 3
B=Heyestraße
D=Heyestraße
A=Heyestraße

Übersicht von 16:00 bis 17:00

Knotenpunktbezeichnung : Heyestraße/Planstraße 3
 Nachmittagsspitze Netzfall 2

Übersicht von 16:00 bis 17:00															
Strom	VZ	VZ	VZ	VZ	RS	RS	RS	RS	H	H	H	Fz.	Fz.	Fz.	QSV
	ges	mitt	85%	max	mitt	85%	95%	max	ges	mitt	max	ang.	abg.	wart.	
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]	[-]	[-]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	58	58	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	86	86	0	A
4	41,7	14,4	18,0	89,5	0,3	1	1	5	210	1,2	5	174	174	0	A
6	3,1	12,7	14,0	89,8	0,0	0	0	2	16	1,1	3	15	15	0	A
7	4,5	11,0	14,0	23,8	0,0	0	0	1	25	1,0	1	25	25	0	A
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	82	82	0	A
Sum	49,4	6,7		89,8	0,1			5		0,6	5	441			



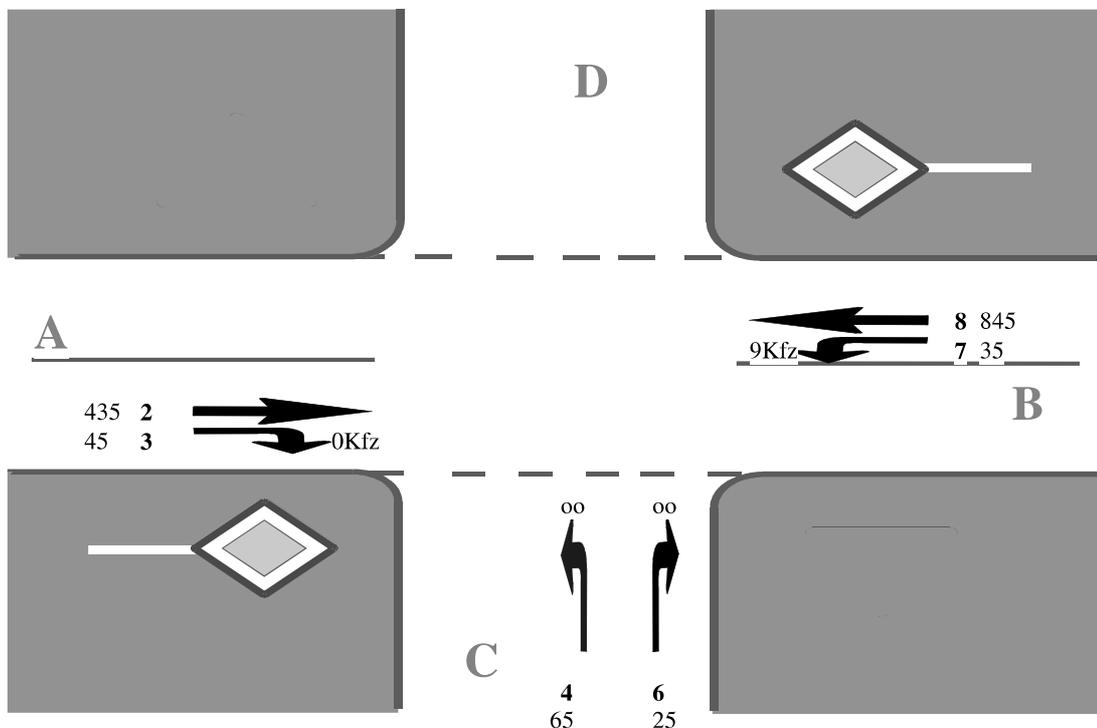
C=Planstraße 3
 B=Heyestraße
 D=Heyestraße
 A=Heyestraße

4 Knotenpunkt Morper Straße/
Erschließungsstraße (Planstraße 4)

Übersicht von 07:30 bis 08:30

Knotenpunktbezeichnung : Morper Straße/Planstraße 4
Morgenspitze Netzfall 1

Übersicht von 07:30 bis 08:30															
Strom	VZ	VZ	VZ	VZ	RS	RS	RS	RS	H	H	H	Fz.	Fz.	Fz.	QSV
	ges	mitt	85%	max	mitt	85%	95%	max	ges	mitt	max	ang.	abg.	wart.	
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]	[-]	[-]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	436	436	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	47	47	0	A
4	82,3	78,7	151,0	726,7	1,2	3	5	15	139	2,2	16	63	62	1	E
6	16,7	44,5	64,0	556,0	0,2	0	2	4	39	1,7	15	23	23	0	D
7	7,7	13,5	17,0	64,1	0,1	0	1	3	36	1,1	3	35	35	0	A
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	854	854	0	A
Sum	106,7	4,4		726,7	0,3			15		0,1	16	1457			



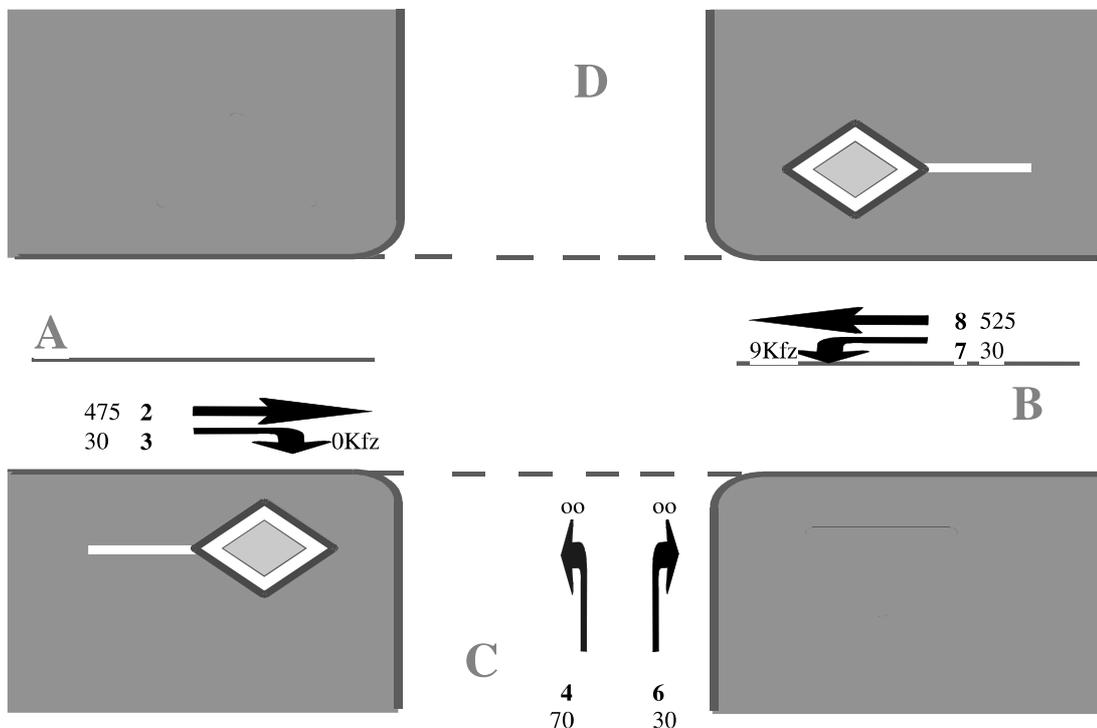
A=Morper Straße
C=Planstraße 4
B=Morper Straße
D=

Übersicht von 16:00 bis 17:00

Knotenpunktbezeichnung : Morper Straße/Planstraße 4
Nachmittagsspitze Netzfall 1

Übersicht von 16:00 bis 17:00															
Strom	VZ	VZ	VZ	VZ	RS	RS	RS	RS	H	H	H	Fz.	Fz.	Fz.	QSV
	ges	mitt	85%	max	mitt	85%	95%	max	ges	mitt	max	ang.	abg.	wart.	
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]	[-]	[-]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	469	469	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	28	28	0	A
4	39,9	35,6	57,0	200,1	0,5	1	2	12	107	1,6	12	67	66	1	C
6	9,8	18,5	24,0	108,8	0,1	0	1	3	39	1,2	6	32	32	0	B
7	7,1	14,0	18,0	53,4	0,1	0	0	2	32	1,0	2	31	31	0	A
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	539	539	0	A
Sum	56,8	2,9		200,1	0,1			12		0,2	12	1165			

Übersicht von 16:00 bis 17:00

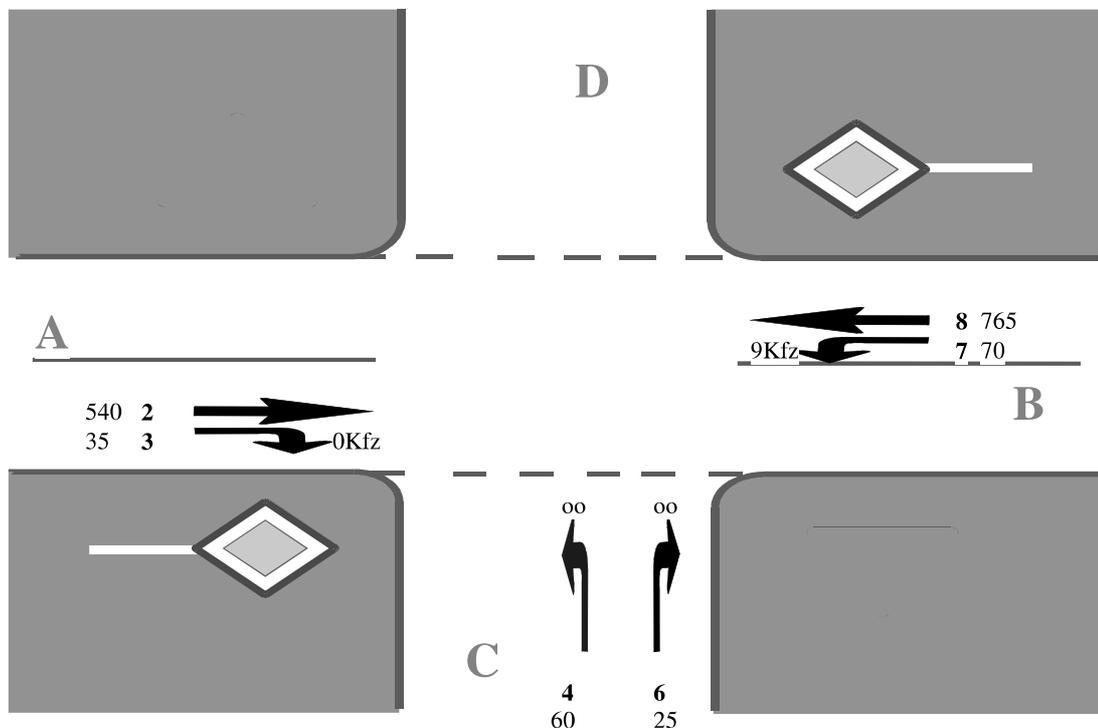


A=Morper Straße
C=Planstraße 4
B=Morper Straße
D=

Übersicht von 07:30 bis 08:30

Knotenpunktbezeichnung : Morper Straße/Planstraße 4
Morgenspitze Netzfall 2

Übersicht von 07:30 bis 08:30															
Strom	VZ	VZ	VZ	VZ	RS	RS	RS	RS	H	H	H	Fz.	Fz.	Fz.	QSV
	ges	mitt	85%	max	mitt	85%	95%	max	ges	mitt	max	ang.	abg.	wart.	
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]	[-]	[-]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	546	546	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	34	34	0	A
4	83,5	86,3	176,0	511,0	1,3	3	6	11	133	2,3	11	58	57	1	E
6	16,0	43,7	56,0	389,0	0,2	0	2	4	40	1,8	11	22	22	0	D
7	17,5	15,0	20,0	56,0	0,1	0	1	3	77	1,1	3	70	70	0	A
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	774	774	0	A
Sum	117,1	4,7		511,0	0,3				11		0,2	11	1504		



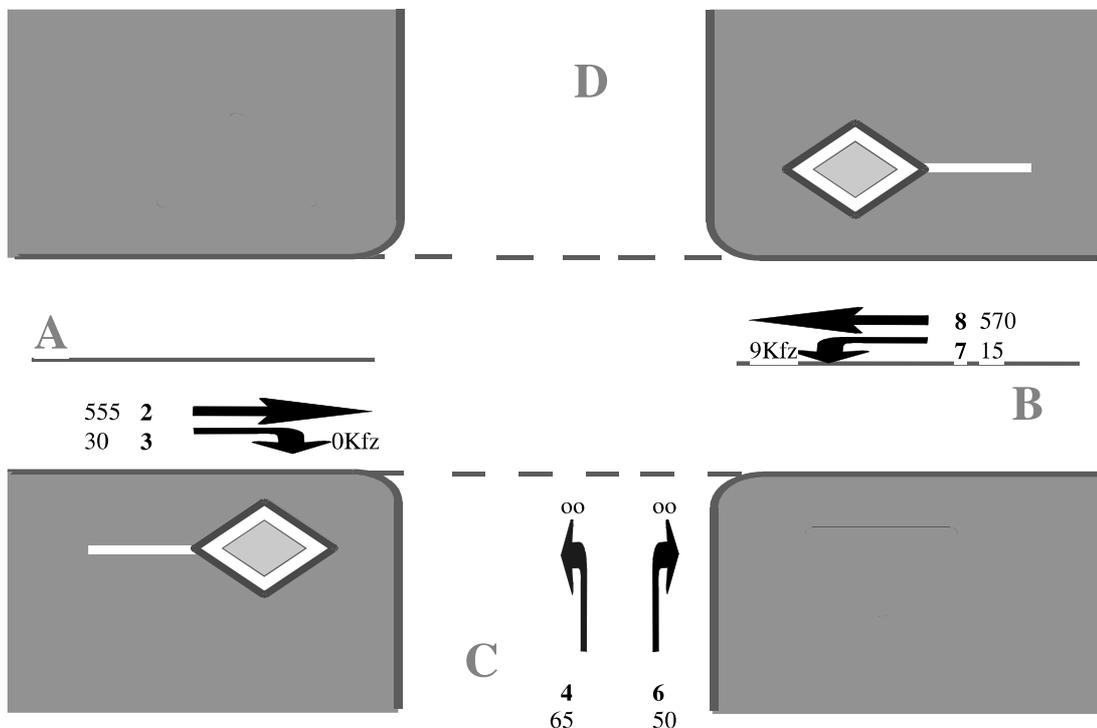
A=Morper Straße
C=Planstraße 4
B=Morper Straße
D=

Übersicht von 16:00 bis 17:00

Knotenpunktbezeichnung : Morper Straße/Planstraße 4
Nachmittagsspitze Netzfall 2

Übersicht von 16:00 bis 17:00															
Strom	VZ	VZ	VZ	VZ	RS	RS	RS	RS	H	H	H	Fz.	Fz.	Fz.	QSV
	ges	mitt	85%	max	mitt	85%	95%	max	ges	mitt	max	ang.	abg.	wart.	
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]	[-]	[-]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	550	550	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	29	29	0	A
4	43,1	40,9	75,0	200,7	0,6	2	3	5	101	1,6	7	63	62	1	D
6	19,7	23,5	35,0	143,8	0,2	1	1	5	69	1,4	7	50	50	0	B
7	4,1	14,6	19,0	63,0	0,0	0	0	2	17	1,0	2	17	17	0	A
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	582	582	0	A
Sum	66,8	3,1	200,7	0,1				5		0,1	7	1291			

Übersicht von 16:00 bis 17:00



A=Morper Straße
C=Planstraße 4
B=Morper Straße
D=

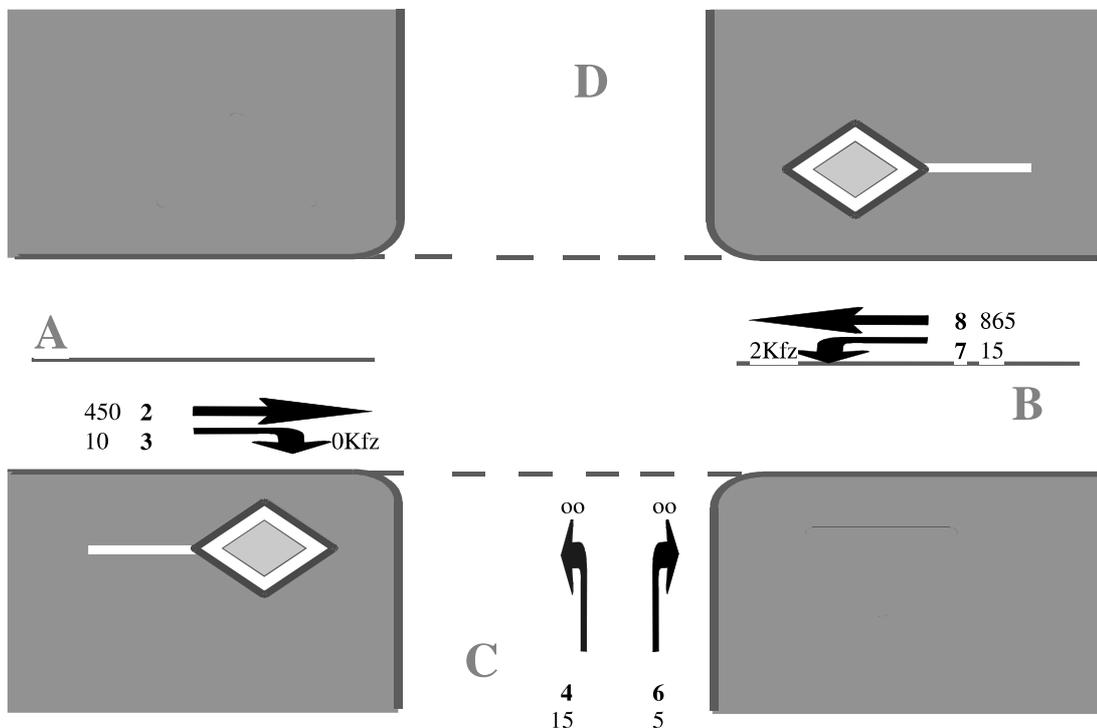
5 Knotenpunkt Morper Straße/
Erschließungsstraße (Planstraße 5)

Übersicht von 07:30 bis 08:30

Knotenpunktbezeichnung : Morper Straße/Planstraße 5
Morgenspitze Netzfall 1

Übersicht von 07:30 bis 08:30															
Strom	VZ	VZ	VZ	VZ	RS	RS	RS	RS	H	H	H	Fz.	Fz.	Fz.	QSV
	ges	mitt	85%	max	mitt	85%	95%	max	ges	mitt	max	ang.	abg.	wart.	
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]	[-]	[-]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	447	447	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	9	9	0	A
4	12,5	47,2	78,0	536,2	0,2	0	1	3	18	1,1	3	16	16	0	D
6	1,9	21,2	24,0	318,1	0,0	0	0	1	6	1,0	2	5	5	0	B
7	3,9	14,1	18,0	46,9	0,0	0	0	2	17	1,0	2	16	16	0	A
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	881	881	0	A
Sum	18,3	0,8		536,2	0,0			3		0,0	3	1375			

Übersicht von 07:30 bis 08:30



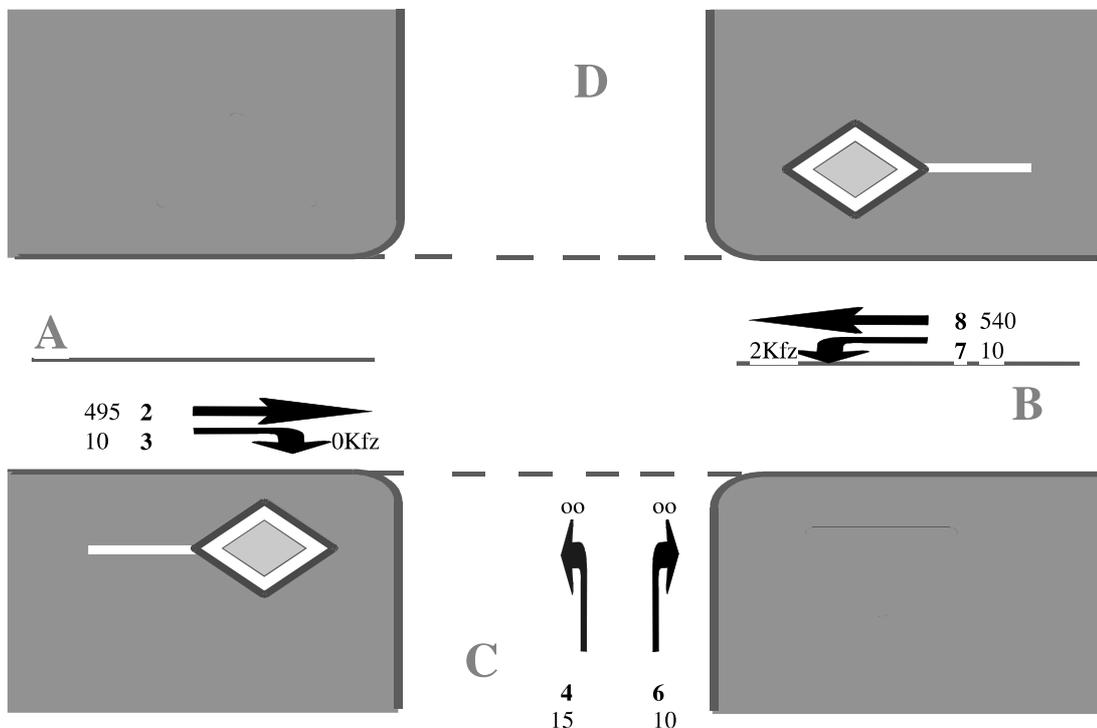
A=Morper Straße
C=Planstraße 5
B=Morper Straße
D=

Übersicht von 16:00 bis 17:00

Knotenpunktbezeichnung : Morper Straße/Planstraße 5
Nachmittagsspitze Netzfall 1

Übersicht von 16:00 bis 17:00															
Strom	VZ	VZ	VZ	VZ	RS	RS	RS	RS	H	H	H	Fz.	Fz.	Fz.	QSV
	ges	mitt	85%	max	mitt	85%	95%	max	ges	mitt	max	ang.	abg.	wart.	
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]	[-]	[-]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	489	489	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	9	9	0	A
4	8,3	31,0	47,0	231,6	0,1	0	1	3	17	1,1	3	16	16	0	C
6	3,2	16,8	22,0	95,7	0,0	0	0	2	12	1,0	2	12	12	0	A
7	2,3	13,6	18,0	37,0	0,0	0	0	2	10	1,0	2	10	10	0	A
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	555	555	0	A
Sum	13,8	0,8		231,6	0,0			3		0,0	3	1090			

Übersicht von 16:00 bis 17:00



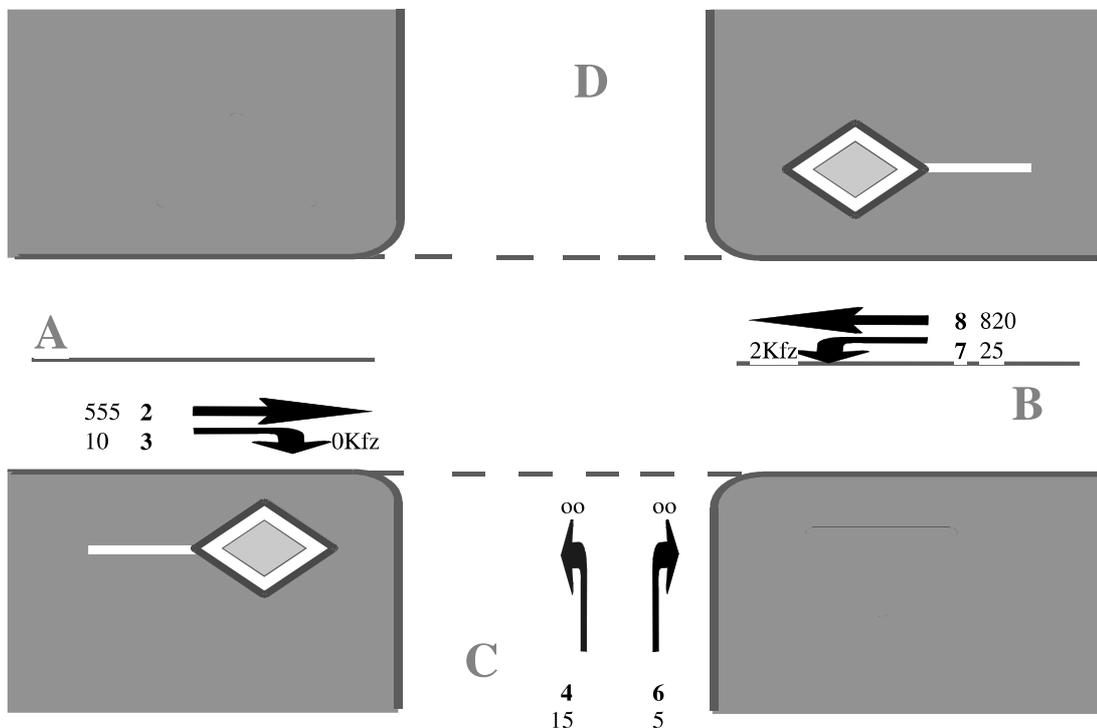
A=Morper Straße
C=Planstraße 5
B=Morper Straße
D=

Übersicht von 07:30 bis 08:30

Knotenpunktbezeichnung : Morper Straße/Planstraße 5
Morgenspitze Netzfall 2

Übersicht von 07:30 bis 08:30															
Strom	VZ	VZ	VZ	VZ	RS	RS	RS	RS	H	H	H	Fz.	Fz.	Fz.	QSV
	ges	mitt	85%	max	mitt	85%	95%	max	ges	mitt	max	ang.	abg.	wart.	
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]	[-]	[-]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	569	569	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	11	11	0	A
4	11,4	51,6	81,0	550,5	0,2	0	1	3	15	1,1	3	13	13	0	D
6	1,7	21,7	29,0	171,5	0,0	0	0	2	5	1,1	3	5	5	0	B
7	5,4	14,0	18,0	88,4	0,0	0	0	3	24	1,1	3	23	23	0	A
8	0,0	0,0	4,0	5,9	0,0	0	0	1	0	0,0	2	822	822	0	A
Sum	18,5	0,8		550,5	0,0			3		0,0	3	1443			

Übersicht von 07:30 bis 08:30

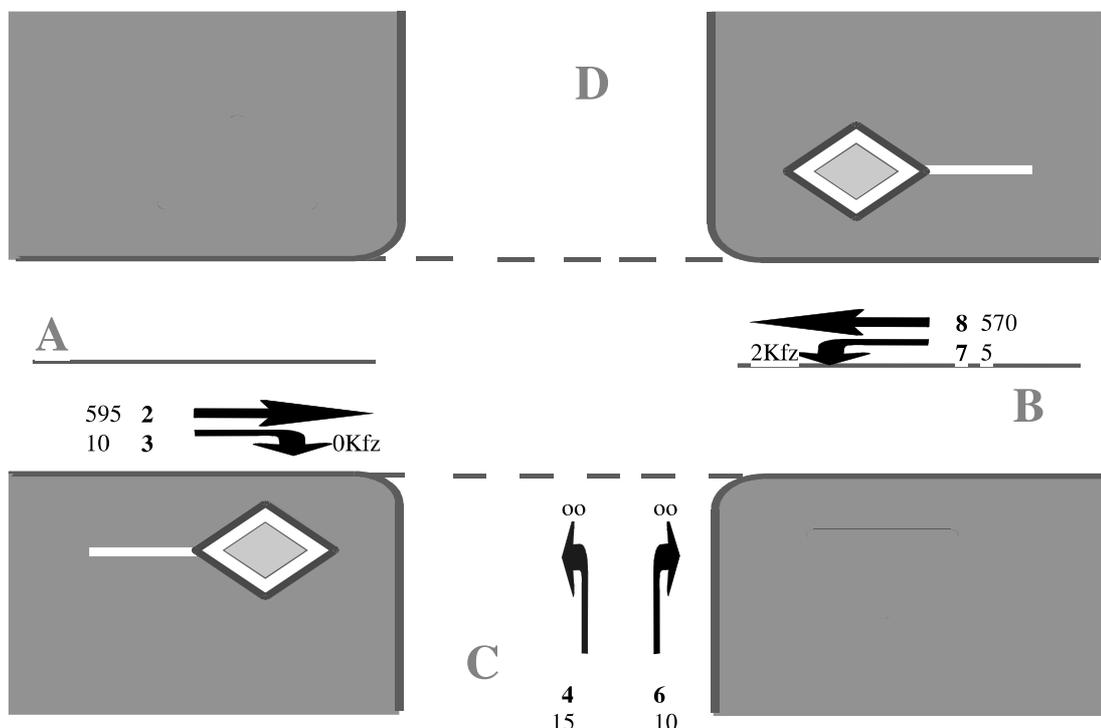


A=Morper Straße
C=Planstraße 5
B=Morper Straße
D=

Übersicht von 16:00 bis 17:00

Knotenpunktbezeichnung : Morper Straße/Planstraße 5
Nachmittagsspitze Netzfall 2

Übersicht von 16:00 bis 17:00															
Strom	VZ	VZ	VZ	VZ	RS	RS	RS	RS	H	H	H	Fz.	Fz.	Fz.	QSV
	ges	mitt	85%	max	mitt	85%	95%	max	ges	mitt	max	ang.	abg.	wart.	
	[min]	[sec]	[sec]	[sec]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]	[-]	[-]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	[-]
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	589	589	0	A
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	10	10	0	A
4	9,1	34,2	56,0	200,5	0,1	0	1	3	17	1,1	3	16	16	0	C
6	3,5	18,3	24,0	104,9	0,0	0	0	2	12	1,0	2	12	12	0	B
7	1,5	14,6	22,0	28,6	0,0	0	0	1	6	1,0	1	6	6	0	A
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	583	583	0	A
Sum	14,1	0,7	200,5	0,0				3		0,0	3	1216			



A=Morper Straße
C=Planstraße 5
B=Morper Straße
D=