



Quartiersentwicklung Unterbach, Verkehrsgutachten im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens

Schlussbericht

Brilon
Bondzio
Weiser



Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Auftragnehmer: Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH
Universitätsstraße 142
44799 Bochum
Tel.: 0234 / 97 66 000
Fax: 0234 / 97 66 0016
E-Mail: info@bbwgmbh.de

Bearbeitung: Doktor-Ingenieur Frank Weiser
Diplom-Ingenieur Daniel Lesch

Projektnummer: 3.1243-3

Datum: Oktober 2017 / 3

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung	2
2 Verkehrserhebung	3
3 Prognose des zukünftigen Verkehrsaufkommens	6
3.1 Verkehrserzeugung durch die geplante Entwicklung	6
3.2 Entwicklung der allgemeinen Verkehrsnachfrage	15
3.3 Planfall	18
4 Bewertung der Verkehrsqualität nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen	21
4.1 Bewertung der Verkehrsqualität im Analysefall.....	24
4.2 Bewertung der Verkehrsqualität im Prognose Nullfall	25
4.3 Bewertung der Verkehrsqualität im Prognose Planfall	27
4.4 Koordinierung der signalisierten Knotenpunkte	30
5 Bewertung der Problematik „Schleichverkehr“	33
6 Bewertung der Verkehrsqualität im Netzzusammenhang	34
6.1 Mikroskopische Verkehrsflusssimulation	34
6.1.1 Allgemeines.....	34
6.1.2 Aufbau des Simulationsmodells	35
6.1.3 Kalibrierung.....	37
6.1.4 Auswertung	37
6.2 Beurteilung der heutigen Situation (Bestand) - Analysefall	39
6.3 Beurteilung der zukünftigen Situation (Signalisierung im Bestand).....	43
6.4 Beurteilung der zukünftigen Situation mit einer Optimierung der Signalisierung	47
6.5 Zusammenfassung	53
7 Zusammenfassung und gutachterliche Stellungnahme	54
Literaturverzeichnis	56
Anlagenverzeichnis	57



1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Eine Immobilienentwicklungsgesellschaft beabsichtigt auf dem Gelände eines ehemaligen Logistikbetriebes in Düsseldorf-Unterbach ein Wohnquartier zu entwickeln. Der zugrunde liegende städtebauliche Entwurf stammt von Architektur- und Städtebaubüros. Die Planung der Erschließung wird durch ein Ingenieurbüro durchgeführt.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollte in einem verkehrlichen Fachbeitrag untersucht werden, welche zusätzliche Nachfrage im fließenden Verkehr aufgrund der geplanten Quartiersentwicklung zu erwarten ist und ob das zukünftige Verkehrsaufkommen an den geplanten Anbindungspunkten des Gebietes, dem angrenzenden Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße (K7) sowie an dem benachbarten Knotenpunkt Millrather Weg / Erkrather Straße störungsfrei und mit einer angemessenen Qualität des Verkehrsablaufes abgewickelt werden kann.

Neben dem Analysefall im Bestand wurde auch der Prognose Nullfall (allgemeine Verkehrsentwicklung ohne Umsetzung des Vorhabens) und der Prognose Planfall (nach Umsetzung des Vorhabens) im Hinblick auf die künftige Verkehrsentwicklung untersucht und bewertet. Es konnte so geprüft werden, inwieweit die Umsetzung des Vorhabens zu einer Verschlechterung der Verkehrsqualität beiträgt oder ob bereits die allgemeine Verkehrsentwicklung diese hervorruft.

Die Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft mit beschränkter Haftung wurde damit beauftragt, die verkehrlichen Auswirkungen der Neubaumaßnahmen zu quantifizieren und zu bewerten. Dazu gehörten insbesondere eine Prognose der künftig zu erwartenden Verkehrsstärken und eine Beurteilung der Kapazität und der Qualität des Verkehrsablaufes an den oben genannten Knotenpunkten im Umfeld.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der geplanten Quartiersentwicklung und der untersuchten Knotenpunkte im Umfeld des Vorhabens:



Abbildung 1: Lage des Vorhabens und der untersuchten Knotenpunkte



2 Verkehrserhebung

Zur Bearbeitung der Fragestellung war die Kenntnis der bereits vorhandenen Verkehrsnachfrage erforderlich. Dazu wurde das Verkehrsaufkommen am Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße im Rahmen einer Knotenstromerhebung am Dienstag, dem 10.02.2015 in den Zeitabschnitten von 07:00 bis 10:00 Uhr sowie von 16:00 bis 19:00 Uhr erfasst. Die Auswertung erfolgte nach Fußgängern, Radfahrern und Fahrzeugarten des Kraftfahrzeug-Verkehrs getrennt, in 15 Minuten Intervallen. Ergänzend wurde am Donnerstag, dem 28.01.2016 in den Zeitabschnitten von 07:00 bis 10:00 Uhr sowie von 16:00 bis 19:00 Uhr der Verkehr am Knotenpunkt Milrather Weg / Gerresheimer Landstraße gezählt.

Auf der Grundlage der Zählergebnisse wurden Ganglinien des Verkehrsaufkommens erstellt, aus denen die maßgebenden Spitzenstunden abgeleitet wurden. Die Strombelastungen des Knotenpunktes während dieser Spitzenstunden werden im Folgenden in Form von Knotenstromdiagrammen dargestellt.

Ergebnis der Verkehrserhebung

Die Spitzenstunde des Verkehrsaufkommens am Vormittag wurde am Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße und am Knotenpunkt Milrather Weg / Gerresheimer Landstraße im Zeitraum von 07:30 bis 08:30 Uhr ermittelt. Die folgende Abbildung zeigt die Verkehrsbelastungen der Knotenpunkte zu der ermittelten Spitzenstunde am Vormittag:

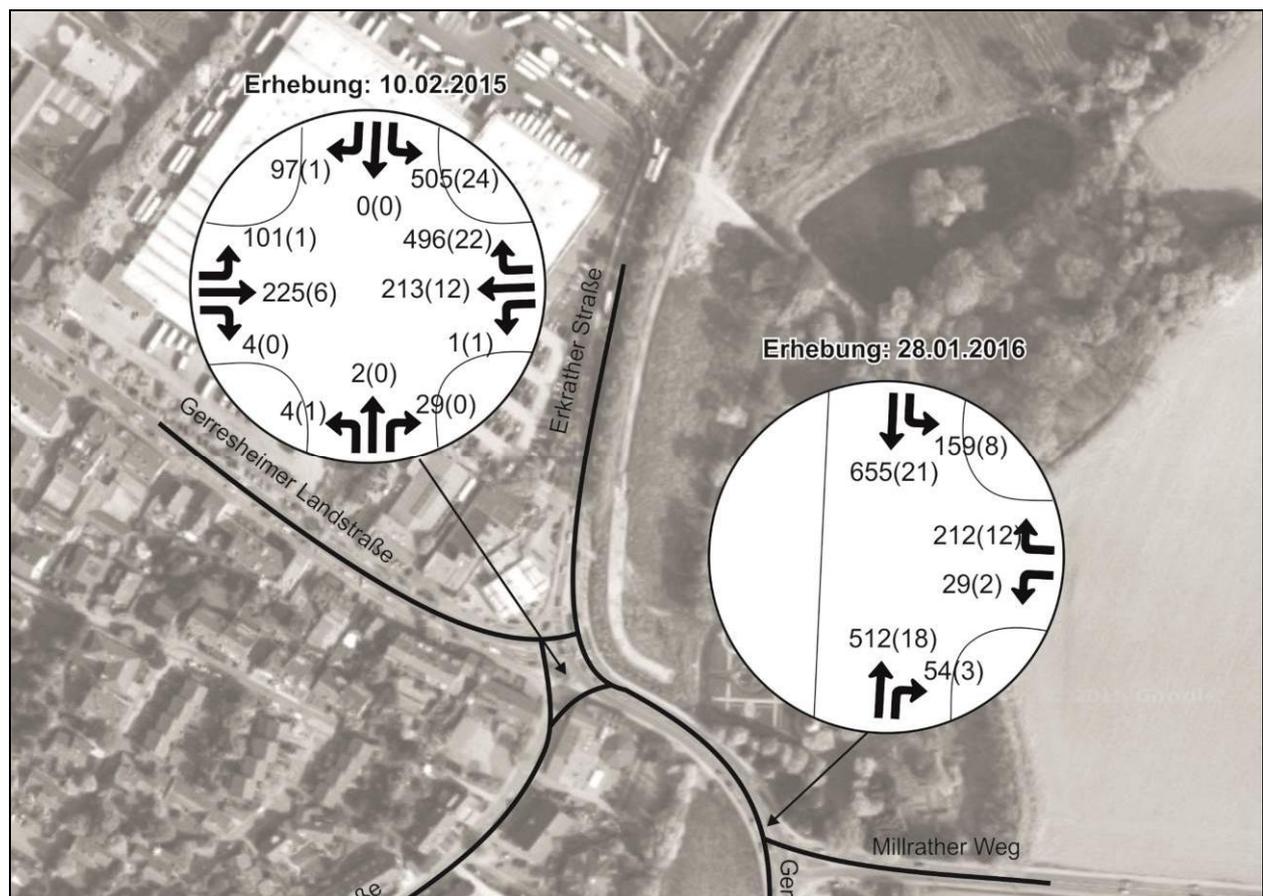


Abbildung 2: Verkehrsbelastungen der Spitzenstunde am Vormittag (07:30 –08:30 Uhr) [Kraftfahrzeuge pro Stunde] (Schwerverkehr)



Entgegen dem angeordneten Rechtsabbiegegebot aus der Vennstraße in die Gerresheimer Landstraße (Süd) wurde in der morgendlichen Spitzenstunde regelwidriges Abbiegen in die Gerresheimer Landstraße (West) und die Erkrather Straße (Nord) festgestellt. Diese Fahrzeuge bleiben in den nachfolgenden Prognosen und in der Bewertung der Verkehrsqualität als Konfliktströme berücksichtigt.

Die nachmittägliche Spitzenstunde des Verkehrsaufkommens wurde am Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße im Zeitraum von 16:15 bis 17:15 Uhr ermittelt. Die Verkehrsbelastungen liegen an diesem Knotenpunkt mit 1.977 Kraftfahrzeugen pro Stunde (=Summe der zuführenden Ströme) deutlich (circa 18 Prozent) oberhalb des Vergleichswertes der morgendlichen Spitzenstunde (1.677 Kraftfahrzeuge pro Stunde).

Am Knotenpunkt Milrather Weg / Gerresheimer Landstraße wurde die nachmittägliche Spitzenstunde des Verkehrsaufkommens im Zeitraum von 16:30 bis 17:30 Uhr ermittelt. Die Verkehrsbelastungen liegen an diesem Knotenpunkt mit 1.918 Kraftfahrzeugen pro Stunde (=Summe der zuführenden Ströme) deutlich (circa 18 Prozent) oberhalb des Vergleichswertes der morgendlichen Spitzenstunde (1.621 Kraftfahrzeuge pro Stunde).

Die folgende Abbildung zeigt die maßgebende nachmittägliche Verkehrsbelastung des Knotenpunktes:

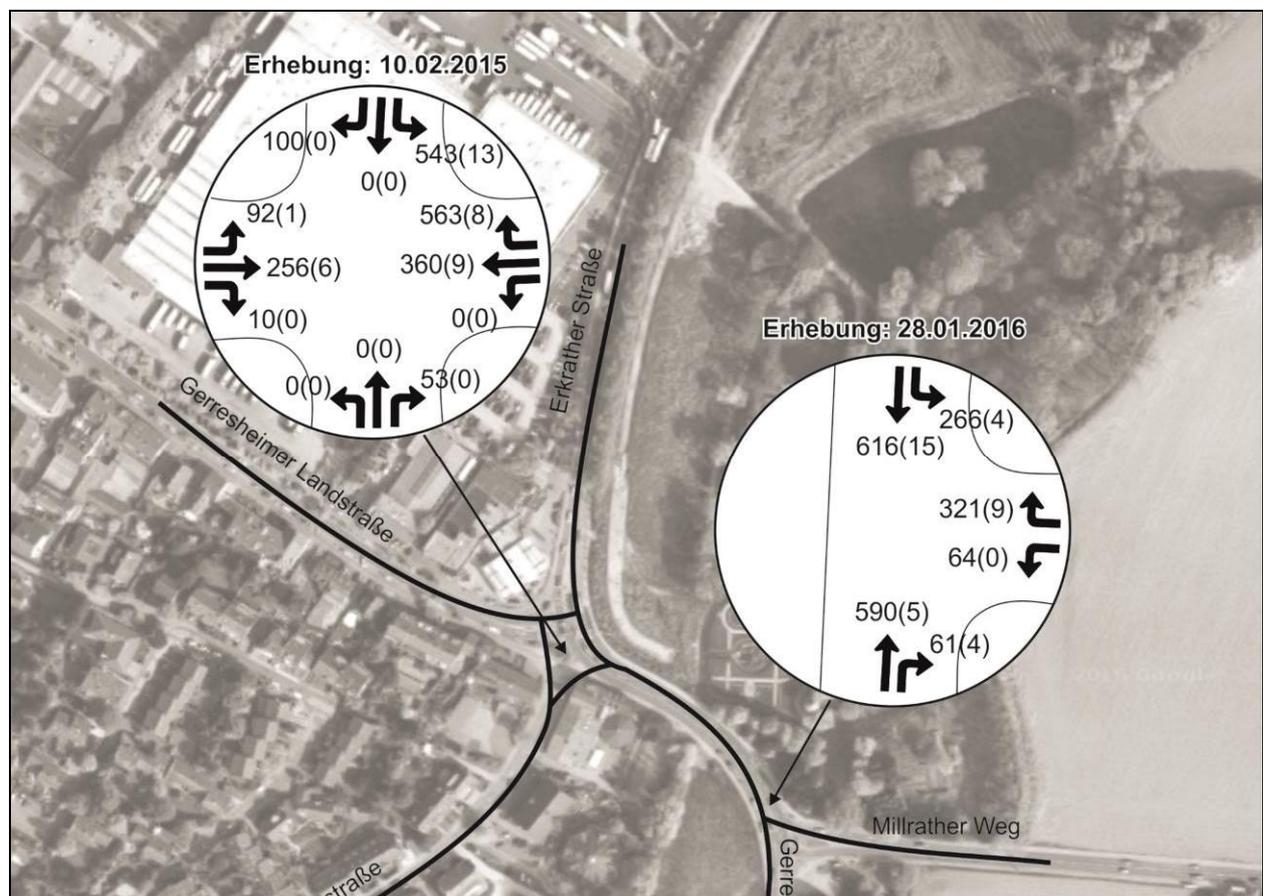


Abbildung 3: Verkehrsbelastungen der maßgebenden Spitzenstunde am Nachmittag (16:15 –17:15 Uhr / 16:30 -17:30 Uhr) [Kraftfahrzeuge pro Stunde] (Schwerverkehr)



In Abbildung 4 sind die anhand gebräuchlicher Ganglinien hochgerechneten Werte des durchschnittlichen täglichen Verkehrs beziehungsweise des durchschnittlichen täglichen Verkehrs an Werktagen der Gerresheimer Landstraße und der Erkrather Straße einschließlich der Schwerverkehrsanteile in grafischer Form dargestellt. Die Hochrechnung kann der Herleitung der Eingangsgrößen für eine schalltechnische Untersuchung dienen.

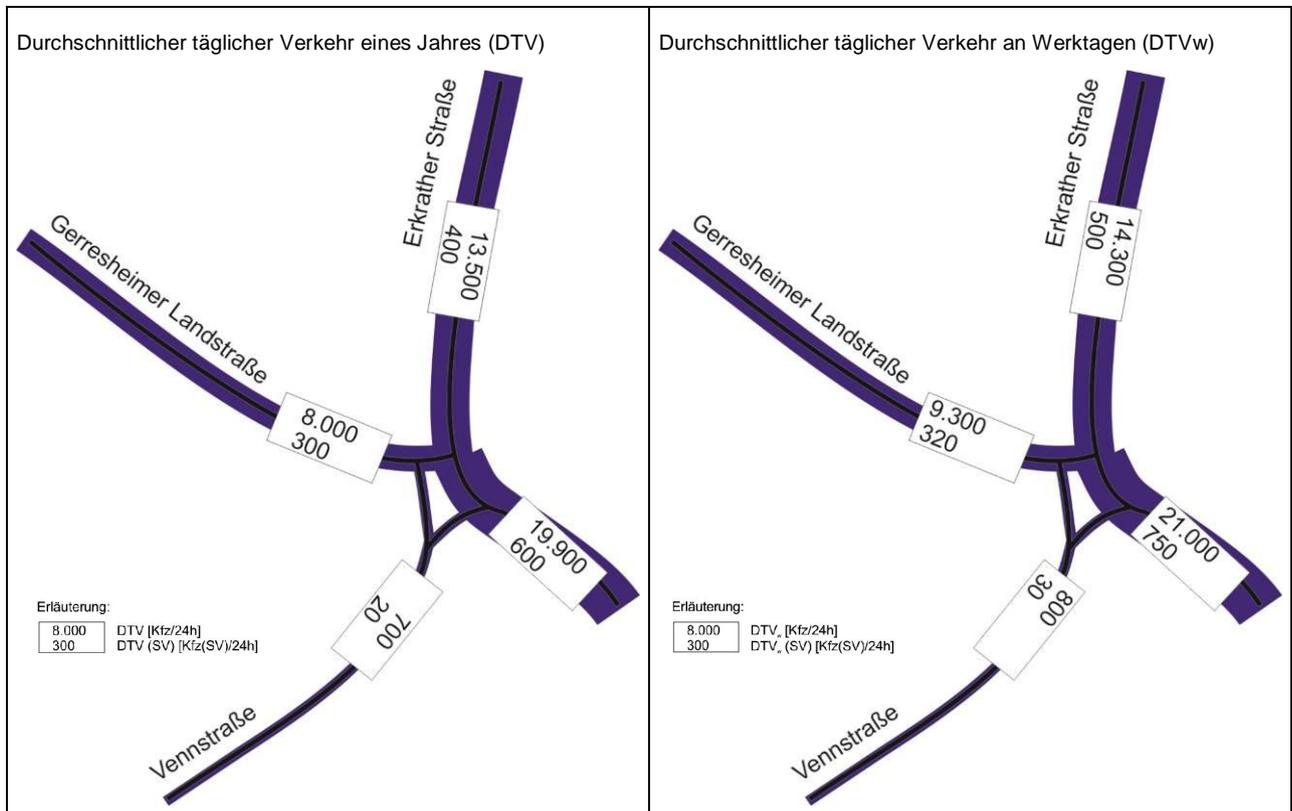


Abbildung 4: Durchschnittlicher täglicher Verkehr beziehungsweise Durchschnittlicher täglicher Verkehr an Werktagen der Gerresheimer Landstraße und der Erkrather Straße – Analysefall



3 Prognose des zukünftigen Verkehrsaufkommens

Im Rahmen der Prognose wurden sowohl allgemeine verkehrliche Entwicklungen berücksichtigt als auch die durch das Bauvorhaben induzierte Änderung der Verkehrsnachfrage. Die Grundlage der Verkehrserzeugungsrechnung bilden die Angaben des Auftraggebers sowie die Inhalte des städtebaulichen Rahmenplans (vergleiche Bankert, Linker & Hupfeld, foundation 5+ landschaftsarchitekten Bund Deutscher Landschaftsarchitekten, netzwerkarchitekten Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Stand: 19.08.2016). Die daraus errechneten Verkehrsstärken bilden die Basis für die weiteren Arbeiten.

3.1 Verkehrserzeugung durch die geplante Entwicklung

Die Berechnung, der durch die Quartiersentwicklung zusätzlich zu erwartenden Verkehrsbelastungen, wurde auf der Basis von Angaben des Vorhabenträgers und unter Berücksichtigung veröffentlichter Kennwerte beziehungsweise eigener Erfahrungswerte durchgeführt. Es handelt sich bei den veröffentlichten Kennziffern um bundesweit anerkannte Werte, die im Programm „Ver_Bau: Programm zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung“ (Bosserhoff, 2016) vorliegen.

Die Berechnung des zu erwartenden Neuverkehrs erfolgte für die einzelnen vorgesehenen Nutzungen auf Grundlage der anzunehmenden Flächengrößen (Bruttogeschossfläche) und der Anzahl der Wohneinheiten nach Angabe des Vorhabenträgers (Stand des Rahmenplans: 19.08.2016). Dabei wird der Neuverkehr für ein nach gegenwärtigem Stand der Planung verkehrlich ungünstiges Prognoseszenario berechnet. Die vorliegende Prognose ist demnach als worst-case Szenario zu bewerten.

Die folgende Abbildung zeigt den Entwurf des städtebaulichen Rahmenplans (Stand: 19.08.2016, vergleiche Bankert, Linker & Hupfeld, foundation 5+ landschaftsarchitekten Bund Deutscher Landschaftsarchitekten, netzwerkarchitekten Gesellschaft mit beschränkter Haftung).





Abbildung 5: Städtebaulicher Rahmenplan (Quelle: Bankert, Linker & Hupfeld, foundation 5+ landschaftsarchitekten Bund Deutscher Landschaftsarchitekten, netzwerkarchitekten Gesellschaft mit beschränkter Haftung) Stand: 19.08.2016



Die folgenden Angaben zur Anzahl von Wohnungen und Bruttogeschossfläche der unterschiedlichen Nutzungen wurden vom Auftraggeber übernommen:

· Etagenwohnungen	311 Wohneinheiten
· Einfamilien-, Ketten-,Doppel-, Reihenhäuser	52 Wohneinheiten
· Senioren- /Servicewohnen	12 Wohneinheiten
· Kindertagesstätte	4 Gruppen – 1.400 Quadratmeter Bruttogeschoss- fläche
· Büros	823 Quadratmeter Bruttogeschossfläche
· Dienstleistung/Gewerbe	1.848 Quadratmeter Bruttogeschossfläche (inklusive circa 300 Quadratmeter Bruttogeschoss- fläche Quartierscafé)
· Schulerweiterung	2.500 Quadratmeter Bruttogeschossfläche

Die folgenden Tabellen zeigen die Berechnung des Neuverkehrs [Kraftfahrzeuge pro 24 Stunden] und die gewählten Werte innerhalb der in der Literatur angegebenen Bandbreiten der Kennwerte (vergleiche Bosserhoff Ver_Bau, 2014). Im Sinne einer Schätzung zur sicheren Seite wurden für die Herleitung des Neuverkehrs jeweils relativ ungünstige Werte angesetzt. Zudem wurde auf eine Betrachtung eines Mitnahmeeffektes (gebrochener Verkehr) verzichtet und die errechnete Verkehrserzeugung vollständig als Neuverkehr definiert. Dieser Mitnahmeeffekt berücksichtigt, dass es sich bei Wegen zu einer neuen gewerblichen Nutzung in der Regel nicht ausschließlich um Neuverkehr handelt. Denn ein Teil der Kunden befindet sich auf der Fahrt zu einem räumlich an anderer Stelle gelegenen Ziel und erledigt seinen Besuch als Kunde als Zwischenstopp.

Die Kennwerte (hier am Beispiel des gewerblichen Verkehrs) werden nach den folgenden Formeln berechnet:

- Anzahl Beschäftigte = Größe der Nutzung geteilt durch Kennwert für Beschäftigte
- Wege der Beschäftigten = Anzahl Beschäftigte mal Anwesenheit in Prozent mal Wegehäufigkeit
- Personenkraftwagen-Fahrten pro Werktag = Wege der Beschäftigten mal Anteil des motorisierten Individualverkehrs in Prozent geteilt durch Besetzungsgrad der Personenkraftwagen
- Wege der Kunden = Anzahl Beschäftigte mal Kennwert für Kunden
- Lastkraftwagen-Fahrten pro Werktag = Anzahl Beschäftigte mal Kennwert für Güterverkehr mal Lastkraftwagen-Anteil



Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i>	Wohnen	Wohnen	Servicewohnen
Größe der Nutzung Einheit Bezugsgröße	52 WE EFH, DH, RH	311 WE Etagen-Wohnung	12 WE (Senioren)
Einwohnerverkehr			
Kennwert für Einwohner	3,5 Einwohner (EW) je Wohneinheit (WE)	2,9 Einwohner (EW) je Wohneinheit (WE)	1,5 Einwohner (EW) je Wohneinheit (WE)
Anzahl Einwohner	182	902	18
Wegehäufigkeit	3,8	3,8	2,9
Wege der Einwohner	692	3.427	52
Einwohnerwege außerhalb Gebiet [%]	10	10	10
Wege der Einwohner im Gebiet	622	3.084	47
MIV-Anteil [%]	57	57	57
Pkw-Besetzungsgrad	1,3	1,3	1,3
Pkw-Fahrten/Werktag	273	1.352	21
Besucherverkehr durch Wohnnutzung			
Kennwert für Besucher	10 Anteil des Besucherverkehrs [%]	10 Anteil des Besucherverkehrs [%]	10 Anteil des Besucherverkehrs [%]
Wege der Kunden/Besucher	69	343	5
MIV-Anteil [%]	73	73	73
Pkw-Besetzungsgrad	1,6	1,6	1,6
Pkw-Fahrten/Werktag	32	156	2
Güterverkehr			
Kennwert für Güterverkehr	0,05 Lkw-Fahrten je EW	0,05 Lkw-Fahrten je EW	0,05 Lkw-Fahrten je EW
Lkw-Fahrten je Einwohner	0,05	0,05	0,05
Lkw-Fahrten durch Wohnnutzung	9	45	1
Lkw-Fahrten/Werktag	9	45	1
Bewohner-/ Besucherverkehr je Werktag			
Kfz-Fahrten/Werktag	305	1.508	23
Quell- bzw. Zielverkehr	153	754	12
Gesamtverkehr [Kfz/24h]	314	1.553	24

Tabelle 1: Berechnung des Neuverkehrs für Wohnen

Annahmen	
Größe der Nutzung Einheit Bezugsgröße	Aufteilung Wohnen in Typ: Einfamilienhaus (EFH), Doppelhaus (DH), Reihen- Kettenhaus (RH) mit 52 WE und Typ: Etagenwohnung (Et.W.) mit 311 WE 12 WE Servicewohnen
Einwohnerverkehr	
Kennwert für Einwohner	Annahme: 3,5 EW/WE für Typ EFH / 2,9 EW/WE Typ Etagenwohnung Servicewohnen mit kleiner Haushaltsgröße 1-2 Personen (Senioren) gewählt: 1,5 EW/WE
Wegehäufigkeit	2/3 Wert der Bandbreite (3,5-4,0) 3,8 Wege/EW für EFH/ Et.W. Servicewohnen: Annahme: 2,9 (vgl. Ver_Bau). Allgemein hohe Werte zu Ansatz gebracht.
Einwohnerwege außerhalb Gebiet [%]	Nicht alle Einwohnerwege finden im Plangebiet statt, weil die Wegehäufigkeit auch die Wege der Einwohner außerhalb des Plangebiets beinhaltet. Max. 20%
MIV-Anteil [%]	Bandbreite 30-70%, 2/3 Wert der Bandbreite 57% gewählt. Hoher Wert trotz ÖPNV-Erschließung und Schulen/Kita im Umfeld.
Pkw-Besetzungsgrad	Ø Pkw-Besetzungsgrad 1,28 Personen/Pkw (Quelle: SrV Düsseldorf). Bandbreite nach Fahrtzweck 1,1-1,9 unterer 1/4 Wert der Bandbreite 1,3 (geringer Besetzungsgrad)
Besucherverkehr durch Wohnnutzung	
Kennwert für Besucher	Anteil Besucher- und Geschäftsverkehr: max. 15%
MIV-Anteil [%]	Bandbreite 60-80. 2/3 Wert der Bandbreite gewählt: 73% (trotz ÖPNV-Erschließung im Umfeld)
Pkw-Besetzungsgrad	Bandbreite 1,5-2. Unterer 1/4 Wert der Bandbreite gewählt: 1,6 (geringer Besetzungsgrad)
Güterverkehr	
Lkw-Fahrten je Einwohner	keine Bandbreite

Tabelle 2: Gewählte Werte aus den möglichen Bandbreiten für Wohnen



Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i>	Service	KiTa
Größe der Nutzung Einheit Bezugsgröße	18 EW	4 Gruppen 1.400 qm BGF
Beschäftigtenverkehr		
Kennwert für Beschäftigte	0,17 Beschäftigte je Bewohner	2,5 Beschäftigte pro Gruppe
Anzahl Beschäftigte	3	10
Anwesenheit [%]	100	85
Wegehäufigkeit	4,0	2,3
Wege der Beschäftigten	12	20
MIV-Anteil [%]	100	60
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,05
Pkw-Fahrten/Werktag	11	11
Bring- / Holverkehr		
Kennwert für Bring- / Holverkehr		1,00 Begleiter je Kind
Anzahl Begleiter		40
Wegehäufigkeit		2,0
Wege der Begleiter		80
MIV-Anteil [%]		73
Pkw-Besetzungsgrad		0,5
Pkw-Fahrten/Werktag		117
Güterverkehr		
Kennwert für Güterverkehr		0,05 Lkw-Fahrten je 100 qm BGF
Lkw-Fahrten/Werktag		1
Gesamtverkehr je Werktag		
Kfz-Fahrten/Werktag	11	129
Quell- bzw. Zielverkehr	6	64

Tabelle 3: Berechnung des Neuverkehrs für die Kindertagesstätte und Beschäftigte des Servicewohnen

Annahmen	
Beschäftigtenverkehr	
Kennwert für Beschäftigte	Bandbreite Servicewohnen: 0,15-0,20 Beschäftigte/Bewohner. Betreuungsschlüssel KiTa 2:10 (2,5:10 mit Aushilfen/Springer)
Anwesenheit [%]	85% Aufgrund von Urlaub oder Krankheit
Wegehäufigkeit	Pflegedienst: (Zwei Besuche) 4,0 Fahrten/Tag
MIV-Anteil [%]	Bandbreiten KiTa: Halbtageskräfte 2,0-2,5. Schichtdienst: 2,0. Annahme 2/3 Wert der Bandbreite: 2,3
Pkw-Besetzungsgrad	Bandbreite (integrierte Lage): 30-70 %. Hoher Anteil für KiTa 3/4 Wert der Bandbreite: 60%. Pflegedienst 100% Angabe für Beschäftigte in Krankenhäusern 1,05, niedriger Bestzungsgrad.
Kunden-/Besucherverkehr	
Kennwert für Kunden/Besucher	KiTa: 1 Kind Pro Platz. 10 Kinder pro Gruppe. 0,7-1 Begleiter pro Kind.
Wegehäufigkeit	Berücksichtigung für die Begleiter über Besetzungsgrad. 2 Fahrten mit 0,5 Personen pro Fahrt = 4,0 Fahrten pro Begleiter (Bringen und Holen)
MIV-Anteil [%]	Bandbreite MIV-Anteil : 40-90%. Hoher Anteil 2/3 Wert der Bandbreite: 73% (KiTa) trotz ÖPNV-Anbindung und fußläufiger Erreichbarkeit aus dem Plangebiet
Pkw-Besetzungsgrad	"virtueller" Wert: 0,5 Personen/Pkw. 2 Fahrten mit 0,5 Personen/Pkw = 4,0 Fahrten pro Begleiter
Güterverkehr	
Kennwert für Güterverkehr	keine Bandbreite. KiTa: 0,05

Tabelle 4: Gewählte Werte aus den möglichen Bandbreiten für Servicewohnen und Kindertagesstätte



Ergebnis Programm Ver_Bau	Büro	Gewerbe/Dienstleistung	Café
Größe der Nutzung Einheit Bezugsgröße	823 qm Bruttogeschossfläche	1.548 qm Bruttogeschossfläche	300 qm Bruttogeschossfläche
Beschäftigtenverkehr			
Kennwert für Beschäftigte	33 qm Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem	31 qm Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem	25 qm Bruttogeschossfläche je Beschäftigtem
Anzahl Beschäftigte	25	50	12
Anwesenheit [%]	85	85	85
Wegehäufigkeit	3,5	2,9	2,9
Wege der Beschäftigten	73	123	30
MIV-Anteil [%]	60	60	60
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1	1,1
Pkw-Fahrten/Werktag	40,0	67,0	16,0
Kunden-/Besucherverkehr			
Kennwert für Kunden/Besucher	Kundenverkehr in Beschäftigtenverkehr berücksichtigt	22,00 Wege je Beschäftigtem	53,00 Wege je Beschäftigtem
Wege der Kunden/Besucher		935	541
MIV-Anteil [%]		63	63
Pkw-Besetzungsgrad		1,1	1,5
Pkw-Fahrten/Werktag ohne Effekte		536	227
Güterverkehr			
Kennwert für Güterverkehr	0,09 Lkw-Fahrten je Beschäftigtem	0,09 Lkw-Fahrten je Beschäftigtem	0,70 Lkw-Fahrten je Beschäftigtem
Lkw-Anteil	100	100	100
Lkw-Fahrten/Werktag	2	5	8
Gesamtverkehr je Werktag			
Kfz-Fahrten/Werktag mit Effekten	42	607	251
Quell- bzw. Zielverkehr mit Effekten	21	304	126

Tabelle 5: Berechnung des Neuverkehrs für gewerbliche Nutzungen

Annahmen	
Beschäftigtenverkehr	
Kennwert für Beschäftigte	Bandbreite Büros 30-40, unterer 1/4 Wert der Bandbreite gewählt: 33 Bandbreite kundenorientierte Dienstl. 25-50, unterer 1/4 Wert der Bandbreite gewählt: 31
Wegehäufigkeit	Bandbreite Café (Bistro): 20-40, unterer 1/4 Wert der Bandbreite gewählt Bandbreite Büro 3,3-3,5, Abschätzung inkl. Kundenverkehr. Oberer 3/4 Wert der Bandbreite gewählt: 3,45 Dienstleistung/Café. Hoher Kundenverkehr separat berechnet. Oberer 3/4 Wert der Bandbreite gewählt: 2,9
MIV-Anteil [%]	Bandbreite 30-70 %, integrierte Lage. Oberer 3/4 Wert der Bandbreite: 60%
Pkw-Besetzungsgrad	ohne Bandbreite für Gewerbe/Dienstleistung. Gastronomie: 1,3-1,9.
Kunden-/Besucherverkehr	
Kennwert für Kunden/Besucher	Bandbreite Mischnutzungen (Dienstleistung) 10-20. Oberer 3/4 Wert der Bandbreite 22 Bandbreite Gastronomie: 30-60. Oberer 3/4 Wert der Bandbreite 53 gewählt Bandbreite für Gebiete mit Mischnutzung 30-80%. Oberer 2/3 Wert der Bandbreite gewählt: 63%.
MIV-Anteil [%]	
Pkw-Besetzungsgrad	Dienstleistung 1,1 Gastronomie: 1,3-1,9. Unterer 1/3 Wert der Bandbreite gewählt 1,5.
Güterverkehr	
Kennwert für Güterverkehr	Bandbreite Büro/Dienstleistung 0,05-0,1. Hoher 3/4 Wert der Bandbreite gewählt: 0,09 Bandbreite Gastronomie: 0,5-0,8. Oberer 3/4 Wert der Bandbreite 0,7 gewählt

Tabelle 6: Gewählte Werte aus den möglichen Bandbreiten für gewerbliche Nutzungen



Die Erschließung einer vorgesehenen Schulerweiterung der dem Plangebiet benachbarten Grundschule erfolgt über die Gerresheimer Landstraße. Die im Folgenden dargestellte Verkehrserzeugung für diese Fläche wird demnach der Grundbelastung auf der Gerresheimer Landstraße hinzu gerechnet.

Ergebnis Programm <i>Ver. Bau</i>		Schulerweiterung
Größe der Nutzung	2.500	
Einheit	qm	
Bezugsgröße	Bruttogeschossfläche	
Beschäftigtenverkehr		
Kennwert für Beschäftigte	0,8 Beschäftigte je 100 qm BGF	Bandbreite: 0,5-1,0 Beschäftigte/100 qm BGF. Gewählt oberer 2/3 Wert der Bandbreite.
Anzahl Beschäftigte	20	
Anwesenheit [%]	95	95% Aufgrund von Krankheit (Urlaub gebündelt in den Ferien)
Wegehäufigkeit	2,3	Bandbreite bei halbtägiger Anwesenheit der Lehrkräfte (Grundschule) 2,0-2,5 Wege/Beschäftigtem: gewählt: 2,3
Wege der Beschäftigten	44	
MIV-Anteil [%]	70	Bandbreite (integrierte Lage): 30-70 %. Geringe ÖPNV-Nutzung bei Lehrkräften, Maximalwert gewählt.
Pkw-Besetzungsgrad	1,1	keine Bandbreite
Pkw-Fahrten/Werktag	28	
Bringen und Holen		
Kennwert für Schüler	10,30 Schüler je 100 qm BGF	9-11 Schüler/100 qm BGF. Oberer 2/3 Wert der Bandbreite 10,3 gewählt.
Anzahl Schüler	258	
Wegehäufigkeit Begleiter	4,0	
Wege der Begleiter	309	20-30% aller Kinder werden begleitet. Gewählt: 30% (4 Wege durch Bringen+Holen)
MIV-Anteil [%]	100% bei B.+H.	
Pkw-Besetzungsgrad	1,5	Bringen+Holen: 2 von 4 Fahrten mit 2 Pers./Pkw, 2 von 4 Fahrten mit 1 Pers./Pkw. Besetzungsgrad = 1,5
Pkw-Fahrten/Werktag	206	
Güterverkehr		
Kennwert für Güterverkehr	0,08 Lkw-Fahrten je 100 qm BGF	0,05-0,1 LKW Fahrten/Werktag pro 100 qm
Lkw-Fahrten/Werktag	2	
Gesamtverkehr je Werktag		
Kfz-Fahrten/Werktag	236	
Quell- bzw. Zielverkehr	118	

Tabelle 7: Berechnung des Neuverkehrs mit gewählten Werten der Bandbreiten für eine Schulerweiterung



Für die Umlegung des errechneten Verkehrsaufkommens auf die maßgebenden Spitzenstunden wurden die folgenden Ganglinien verwendet, welche im Programm Ver_Bau (vergleiche Bosserhoff, 2014) hinterlegt sind:

- **Einwohnerverkehr:**
Kennlinien der Verkehrsnachfrage, Stadtrandgebiete von Oberzentren. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen Heft V 78, Bergisch Gladbach (2000)
- **Beschäftigtenverkehr:**
Verkehrerschließung, -aufkommen, und Parkraumnachfrage - Unterlagen zur Beruflichen Fortbildung, Fachhochschule Köln (2001)
Verkehrserzeugung von Seniorenwohnanlagen, Lange, Fachhochschule Bochum (2005)
Eigene Annahmen zu Kindertagesstätte, Schule und Gastronomie auf Grundlage von Ganglinien zu Schichtarbeit und Öffnungszeiten.
- **Kundenverkehr / Bring- und Holfahrten:**
Verkehrerschließung, -aufkommen, und Parkraumnachfrage - Unterlagen zur Beruflichen Fortbildung, Fachhochschule Köln (2001)
Hinweise zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln (2006)
Diplomarbeit Amann/Schmid, Fachhochschule Karlsruhe (1996)
Diplomarbeit Geiger, Fachhochschule Karlsruhe (1998)
Verkehrstechnische Untersuchung: Kindertagesstätte, Dietzenbach (2009)
Mobilität in Deutschland 2008
- **Güterverkehr / Wirtschaftsverkehr:**
Verkehrerschließung, -aufkommen, und Parkraumnachfrage - Unterlagen zur Beruflichen Fortbildung, Fachhochschule Köln (2001)

Eine Übersicht über alle verwendeten Tagesganglinien für die einzelnen Nutzungen ist den Anlagen zu entnehmen.



Die folgende Tabelle zeigt das Ergebnis der Verkehrserzeugungsrechnung:

Quellverkehr:				Zielverkehr:				Gesamtverkehr:			
Ergebnis Verkehrserzeugung			Stunde	Ergebnis Verkehrserzeugung			Stunde	Ergebnis Verkehrserzeugung			Stunde
Plangebiet		Schule		Plangebiet		Schule		Plangebiet		Schule	
1.468 [Kfz/24h]		117		1.468 [Kfz/24h]		117		2.936 [Kfz/24h]		234	
Pkw	Lkw	Pkw	Pkw	Lkw	Pkw	Pkw	Lkw	Pkw			
22	0	0	00-01	12	0	0	00-01	34	0	0	00-01
6	0	0	01-02	2	0	0	01-02	7	0	0	01-02
3	0	0	02-03	1	0	0	02-03	4	0	0	02-03
2	0	0	03-04	9	0	0	03-04	11	0	0	03-04
12	0	0	04-05	12	0	0	04-05	24	0	0	04-05
52	0	0	05-06	37	0	0	05-06	90	0	0	05-06
86	0	0	06-07	36	1	6	06-07	122	1	6	06-07
109	1	5	07-08	63	1	73	07-08	172	1	78	07-08
98	2	4	08-09	126	3	35	08-09	224	5	39	08-09
120	2	0	09-10	82	5	0	09-10	201	7	0	09-10
80	3	1	10-11	79	4	0	10-11	159	7	1	10-11
89	3	18	11-12	81	4	0	11-12	169	7	18	11-12
92	4	36	12-13	68	4	1	12-13	160	8	37	12-13
75	4	28	13-14	75	3	1	13-14	150	6	29	13-14
82	3	6	14-15	104	2	1	14-15	186	5	7	14-15
88	2	8	15-16	75	2	0	15-16	164	4	8	15-16
86	3	6	16-17	115	3	0	16-17	201	6	6	16-17
82	3	5	17-18	122	3	0	17-18	203	6	5	17-18
67	3	0	18-19	95	2	0	18-19	162	4	0	18-19
55	2	0	19-20	86	1	0	19-20	142	3	0	19-20
36	1	0	20-21	59	1	0	20-21	95	2	0	20-21
33	1	0	21-22	43	0	0	21-22	76	1	0	21-22
34	0	0	22-23	28	0	0	22-23	62	0	0	22-23
24	0	0	23-24	20	0	0	23-24	44	0	0	23-24
1.431	37	117	Summe	1.431	37	117	Summe	2.862	74	234	Summe

Tabelle 8: Ergebnis der Verkehrserzeugungsrechnung

Daraus ergibt sich rechnerisch eine zusätzliche Verkehrsbelastung durch das Plangebiet in der maßgebenden Spitzenstunde (16:00-17:00 Uhr) von:

- 89 Kraftfahrzeugen pro Stunde davon 3 Kraftfahrzeuge (Schwerverkehr) pro Stunde im Quellverkehr und
- 118 Kraftfahrzeugen pro Stunde davon 3 Kraftfahrzeuge (Schwerverkehr) pro Stunde im Zielverkehr.

Für die morgendliche Spitzenstunde (hier wurde der Anteilswert aus den Ganglinien für die Stunde von 07:00 bis 08:00 Uhr verwendet) ergibt sich eine zusätzliche Verkehrsbelastung von:

- 110 Kraftfahrzeugen pro Stunde davon 1 Kraftfahrzeug (Schwerverkehr) pro Stunde im Quellverkehr und
- 64 Kraftfahrzeugen pro Stunde davon 1 Kraftfahrzeug (Schwerverkehr) pro Stunde im Zielverkehr.



3.2 Entwicklung der allgemeinen Verkehrsnachfrage

Zusätzlich zu dem durch das Vorhaben induzierten Neuverkehr sind bei der Prognose der künftigen Verkehrsnachfrage allgemeine Verkehrsentwicklungen zu beachten. Nach Angaben der Stadt Düsseldorf ist für den westlichen Abschnitt der Gerresheimer Landstraße eine allgemeine Verkehrszunahme von circa 10 Prozent anzunehmen. Die Angaben wurden dem Verkehrsmodell der Stadt Düsseldorf entnommen.

Im Vergleich zu einer vorliegenden Verkehrsuntersuchung zum Lärmaktionsplan der Stadt Erkrath (vergleiche Runge + Kuchler 2012) wurde aber durch die aktuelle Verkehrserhebung (siehe Kapitel 2 oben) ein leichter Rückgang der Verkehrsbelastungen im Zuge der Erkrather Straße ermittelt. Dieser Rückgang beläuft sich auf circa 2,2 Prozent Kraftfahrzeuge pro 24 Stunden im Durchschnittlichen täglichen Verkehr beziehungsweise circa 4,9 Prozent Kraftfahrzeuge pro 24 Stunden im Durchschnittlichen täglichen Verkehr an Werktagen. Im Zuge des südöstlichen Abschnitts der Gerresheimer Landstraße wurde anhand der aktuellen Zählung hingegen eine Verkehrszunahme um circa 12,6 Prozent Kraftfahrzeuge pro 24 Stunden im Durchschnittlichen täglichen Verkehr beziehungsweise 7,6 Prozent Kraftfahrzeuge pro 24 Stunden im Durchschnittlichen täglichen Verkehr an Werktagen gegenüber den Werten aus dem Jahr 2012 festgestellt. Da auf beiden Abschnitten ein Rückgang der Schwerverkehrsbelastung festzustellen ist, lässt sich diese Verkehrsentwicklung zum einen durch den Wegfall der Logistikknutzung auf dem Vorhabensgelände und zum anderen durch einen allgemeinen Anstieg des Personenkraftwagenverkehrs erklären.

Im Sinne einer Betrachtung zur sicheren Seite wird für die Erkrather Straße und den südöstlichen Abschnitt der Gerresheimer Landstraße in der Verkehrsprognose ein pauschaler Prognosefaktor von 5 Prozent als Zuschlag auf die Werte der aktuellen Verkehrserhebung angewendet. Für die westliche Gerresheimer Landstraße wird der Prognosewert von 10 Prozent aus dem Verkehrsmodell zum Ansatz gebracht. Dieser Prognose Nullfall berücksichtigt die allgemeine Verkehrsentwicklung im Umfeld des Vorhabens aber nicht den Neuverkehr durch die Entwicklung im Plangebiet. Erst anschließend (siehe Ziffer 3.3) wird die prognostizierte Verkehrsstärke mit dem errechneten Neuverkehr überlagert.

Die folgenden beiden Abbildungen zeigen die Verkehrsstärken für den Prognose Nullfall während der maßgebenden Spitzenstunden an den Knotenpunkten:



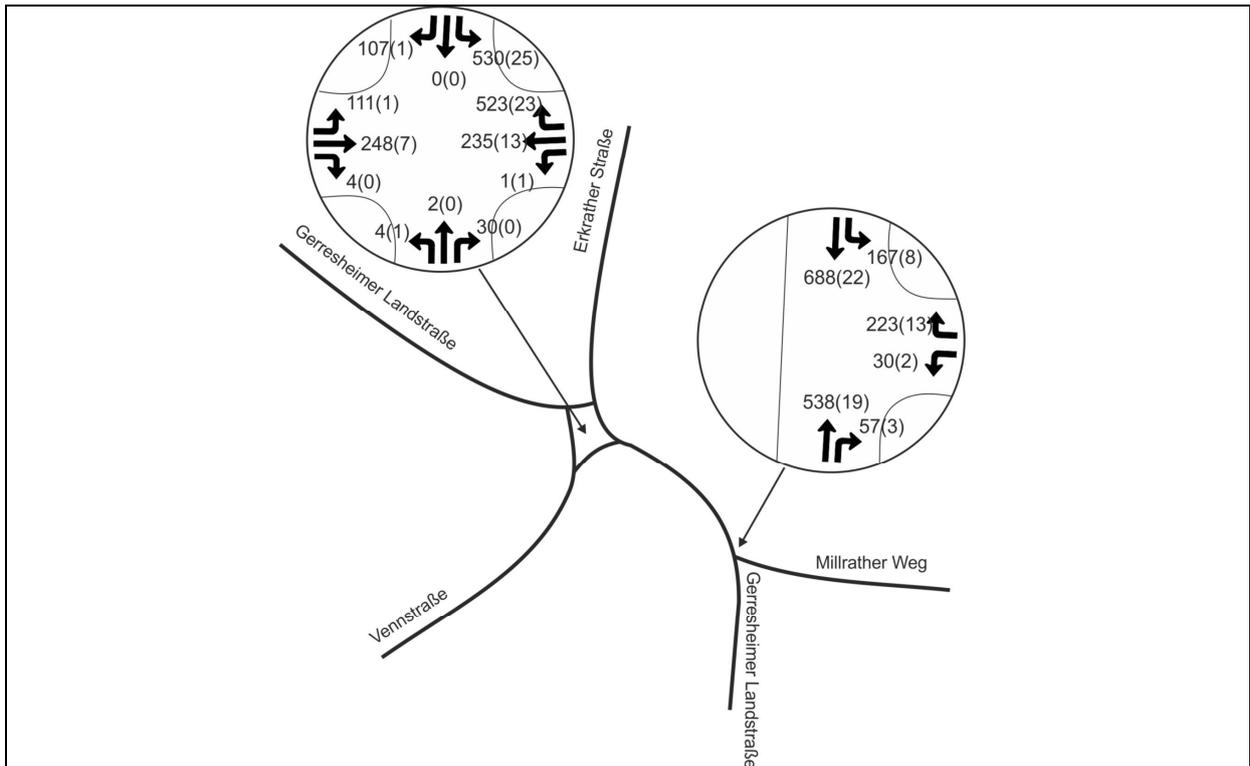


Abbildung 6: Verkehrsstärken im Prognose Nullfall in der morgendlichen Spitzenstunde

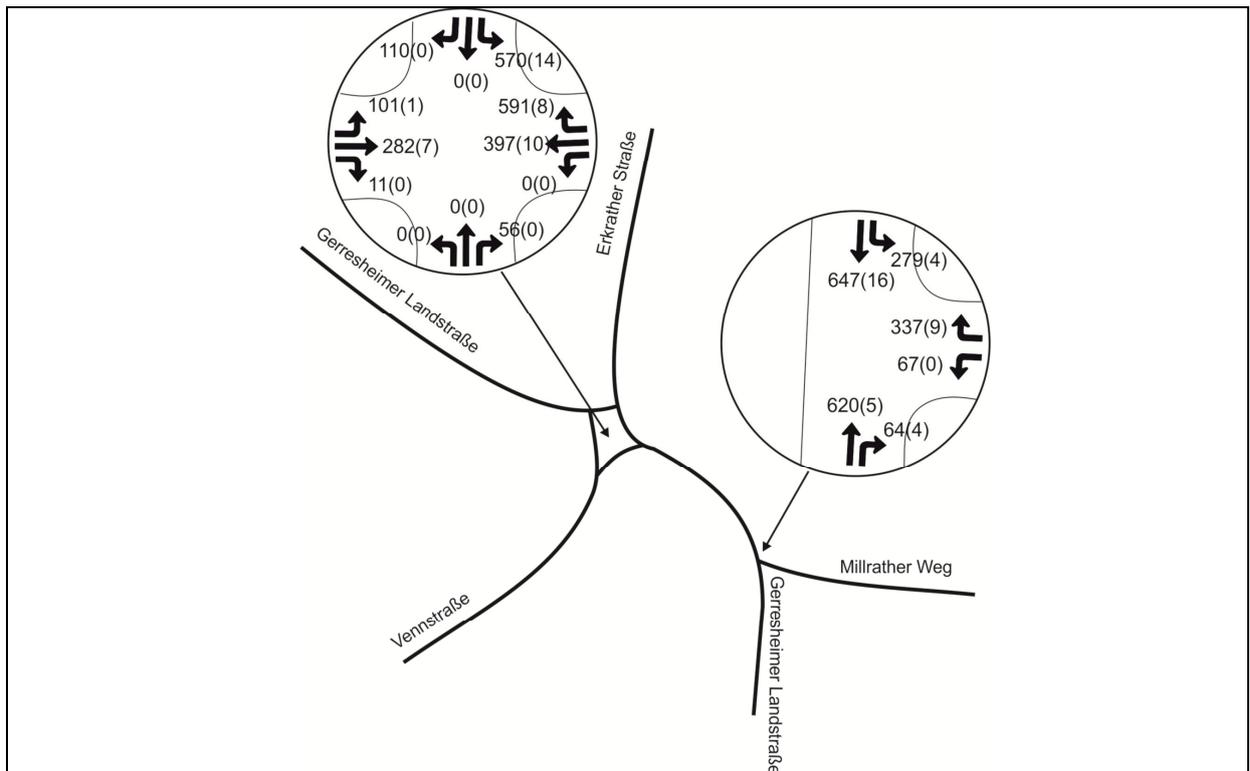


Abbildung 7: Verkehrsstärken im Prognose Nullfall in der nachmittäglichen Spitzenstunde



Aufbauend auf diesen Prognosewerten wurden der durchschnittliche tägliche Verkehr eines Jahres und der durchschnittliche tägliche Verkehr an Werktagen für den Prognose Nullfall hochgerechnet und gerundet. Die Hochrechnung kann der Herleitung der Eingangsgrößen für eine schalltechnische Untersuchung dienen.

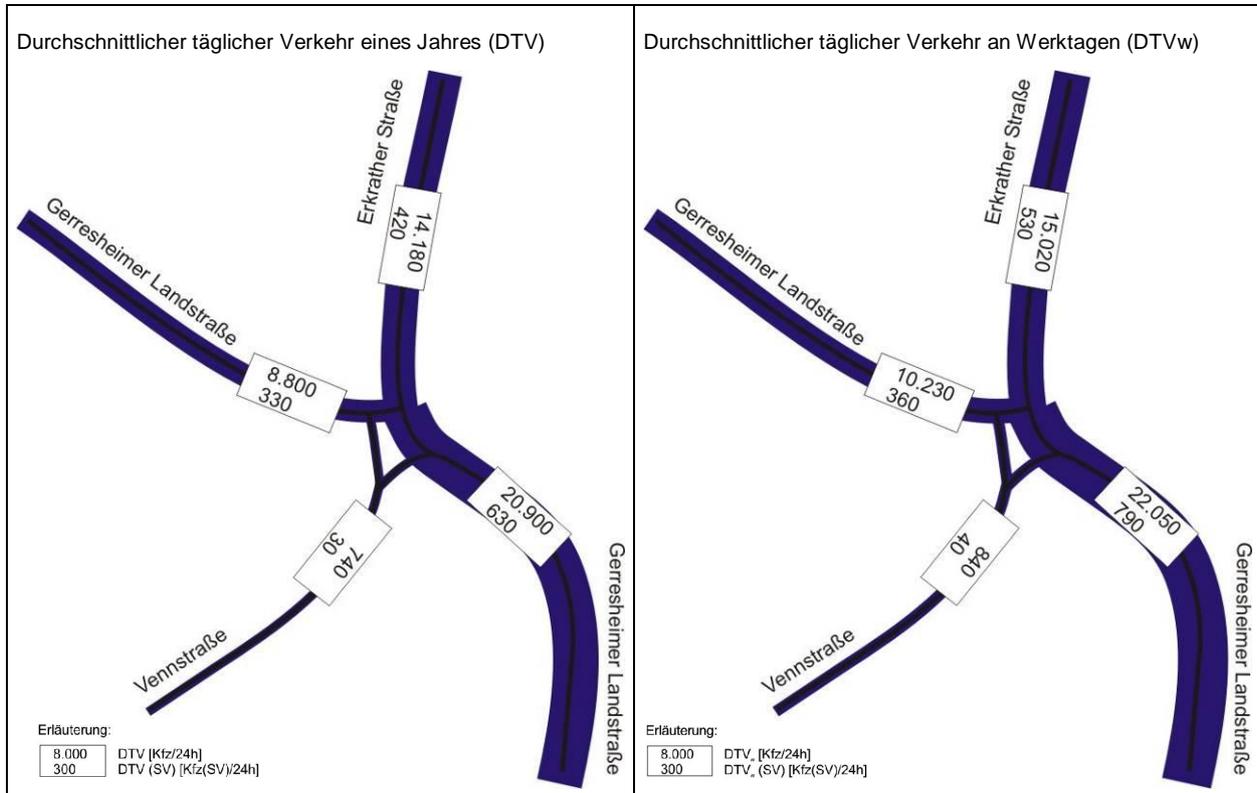


Abbildung 8: Prognose Nullfall: Durchschnittlicher täglicher Verkehr beziehungsweise Durchschnittlicher täglicher Verkehr an Werktagen der Gerresheimer Landstraße und der Erkrather Straße



3.3 Planfall

Die anzunehmende räumliche Verteilung des Neuverkehrs wurde auf Grundlage der maßgebenden Spitzenstunde aus der Erhebung hergeleitet. Es wurde die in der folgenden Abbildung dargestellte prozentuale Verkehrsverteilung an den Knotenpunkten zum Ansatz gebracht.

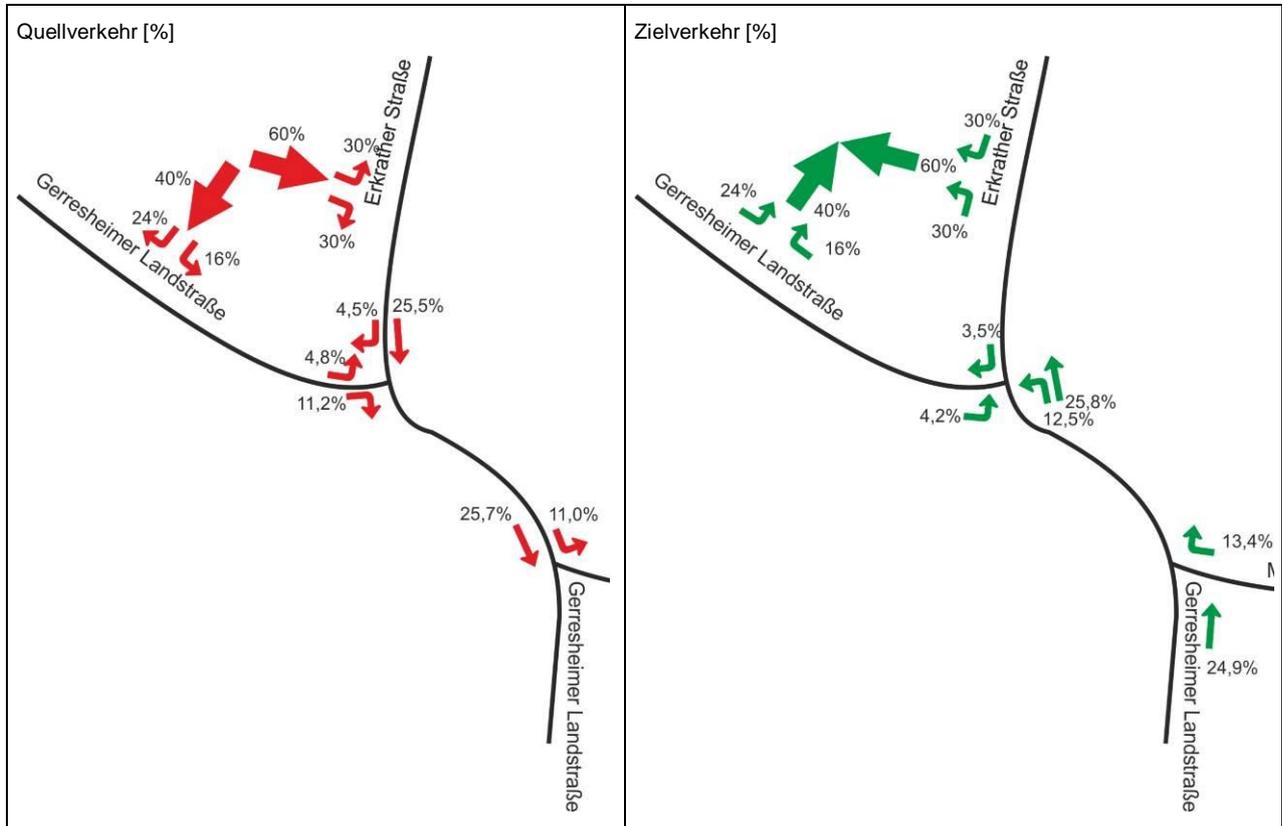


Abbildung 9: Angenommene Verteilung des Neuverkehrs an den Knotenpunkten in Prozent

Der Planfall wurde durch eine Überlagerung der Verkehrsstärken des Prognose Nullfalls mit den Ergebnissen der Verkehrserzeugungsrechnung und der Umlegung hergeleitet. Die folgende Darstellung zeigt die mutmaßlichen zukünftigen Verkehrsbelastungen an den Knotenpunkten während der maßgebenden Spitzenstunden:

- Gerresheimer Landstraße / Planstraße Süd = südliche Anbindung des Quartiers
- Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße und
- Erkrather Straße / Planstraße Nord = nordöstliche Anbindung des Quartiers
- Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg



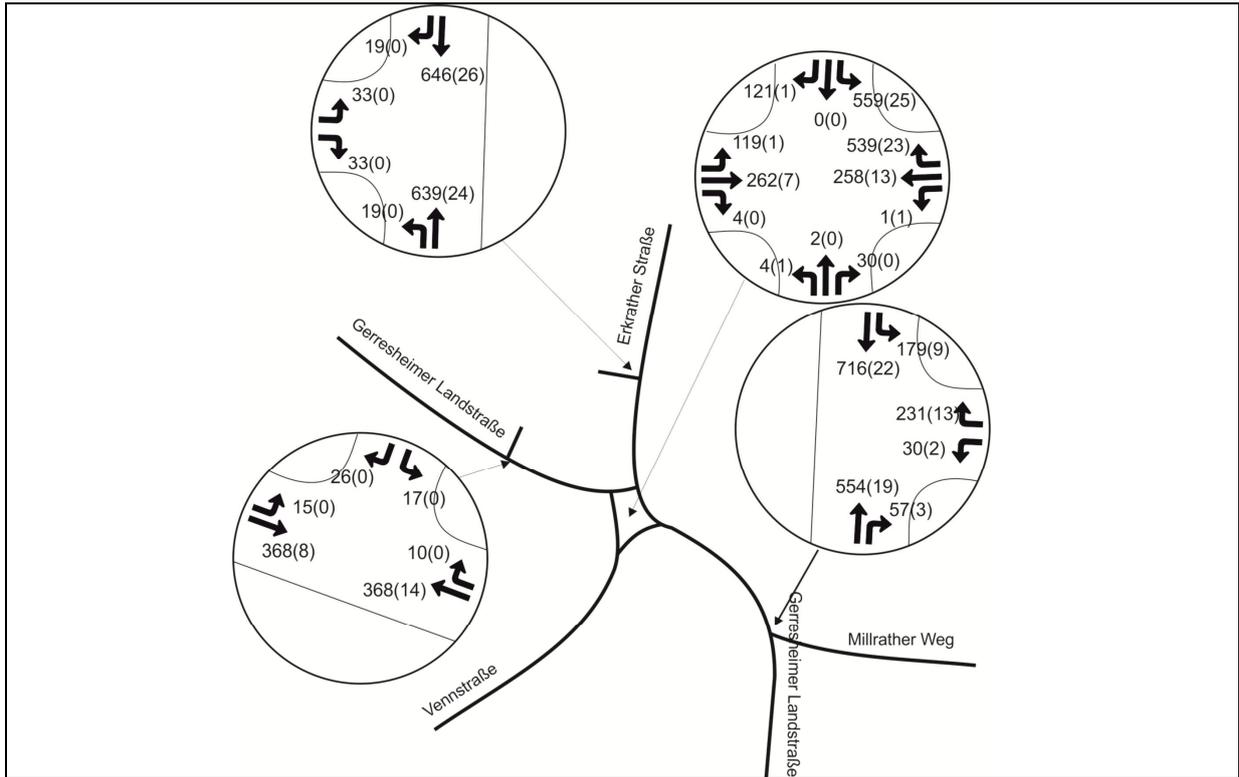


Abbildung 10: Prognostizierte Verkehrsbelastungen an den Knotenpunkten im Planfall zur Spitzenstunde am Vormittag [Kraftfahrzeuge pro Stunde] (Schwerverkehr)

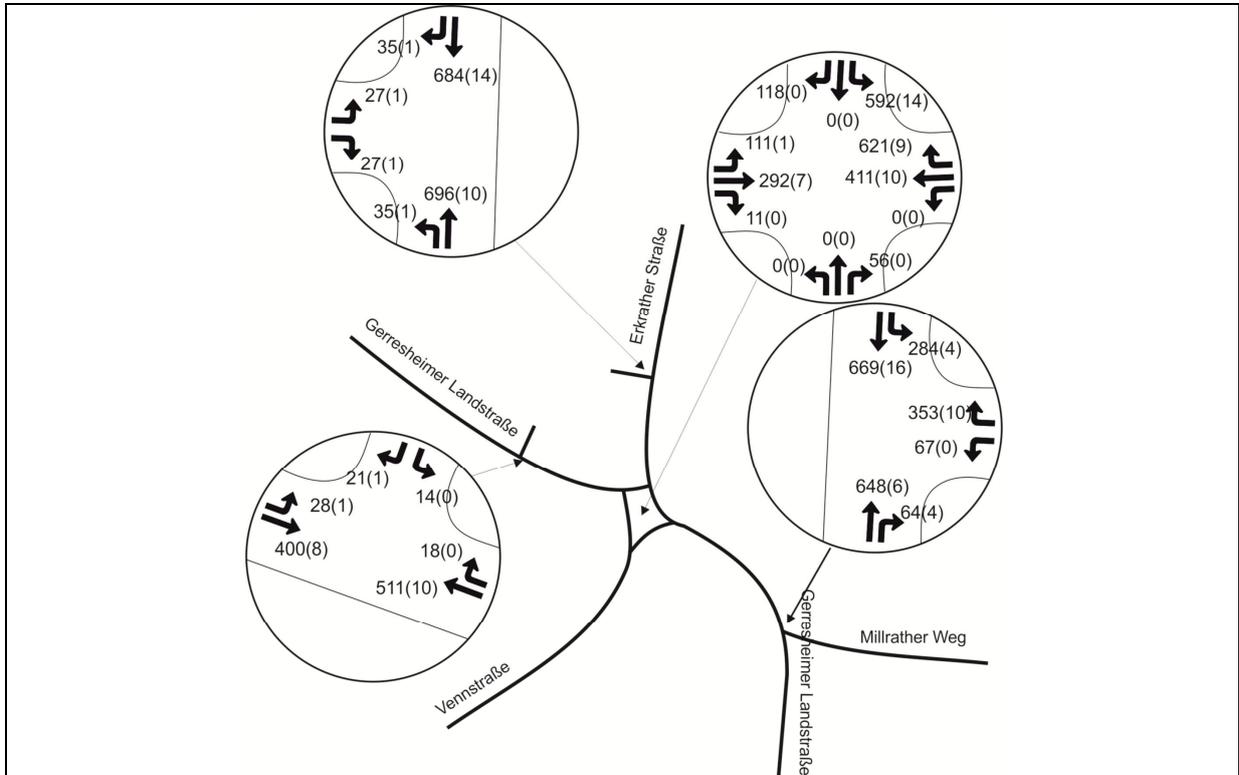


Abbildung 11: Prognostizierte Verkehrsbelastungen an den Knotenpunkten im Planfall zur Spitzenstunde am Nachmittag [Kraftfahrzeuge pro Stunde] (Schwerverkehr)



Aufbauend auf diesen Werten wurden der durchschnittliche tägliche Verkehr eines Jahres und der durchschnittliche tägliche Verkehr an Werktagen für den Prognose Planfall hochgerechnet. Die Hochrechnung kann der Herleitung der Eingangsgrößen für eine schalltechnische Untersuchung dienen.

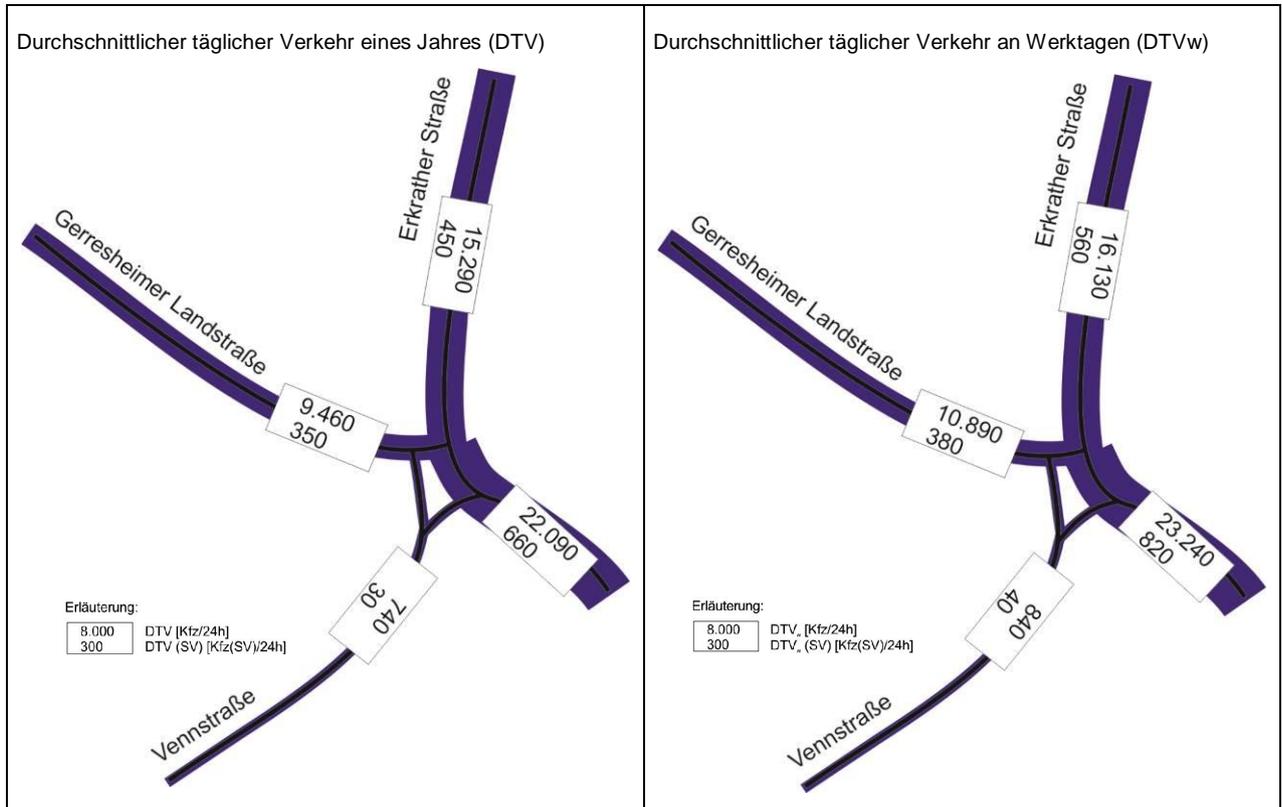


Abbildung 12: Prognose Planfall: Durchschnittlicher täglicher Verkehr beziehungsweise Durchschnittlicher täglicher Verkehr an Werktagen der Gerresheimer Landstraße und der Erkrather Straße



4 Bewertung der Verkehrsqualität nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen

Die Verkehrsqualität von einzelnen Knotenpunkten kann mit den Berechnungsverfahren aus dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen ermittelt werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die angegebenen Verfahren von einer ungestörten zufälligen Ankunftsverteilung der Fahrzeuge ausgehen. Einflüsse durch benachbarte Knotenpunkte, wie zum Beispiel die Pulkbildung bei Signalanlagen, bleiben bei diesen Berechnungen unberücksichtigt.

Da der Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße nur im Zusammenwirken mit dem eng benachbarten, ebenfalls signalgesteuerten Knotenpunkt Erkrather Straße / Milrather Weg umfassend bewertet werden kann, sollte zusätzlich zu den analytischen Berechnungen die mikroskopische Verkehrsflusssimulation angewendet werden, um die Funktionsfähigkeit der Verkehrsanlagen nachzuweisen.

Vorfahrtgeregelter Einmündung / Kreuzung

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufes an den vorfahrtgeregelten Einmündungen wurden gemäß Kapitel S5 aus dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (vergleiche Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015) mit dem Programm KNOBEL berechnet.

Kreuzung mit Lichtsignalanlage

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufes der signalisierten Knotenpunkte wurden gemäß dem in Kapitel S4 des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (vergleiche Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015) dokumentierten Berechnungsverfahren ermittelt. Dazu wurde das Programm LISA+ verwendet.

Qualität des Verkehrsablaufs

Für den Kraftfahrzeugverkehr wird die Qualität des Verkehrsablaufes in den einzelnen Zufahrten nach der Größe der mittleren Wartezeit beurteilt und festgelegten Qualitätsstufen zugeordnet. Dabei ist an signalgeregelten Knotenpunkten der Fahrstreifen beziehungsweise an vorfahrtgeregelten Knotenpunkten der Fahrzeugstrom mit der größten mittleren Wartezeit maßgebend für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes.



Qualitätsstufe (QSV)	Kfz-Verkehr	
	mittlere Wartezeit t_w [Sekunden pro Fahrzeug]	
	Vorfahrtgeregelter Knotenpunkt	Knotenpunkt mit Signalanlage
A	£ 10	£ 20
B	£ 20	£ 35
C	£ 30	£ 50
D	£ 45	£ 70
E	> 45	> 70
F	Auslastungsgrad > 1	

Tabelle 9: Grenzwerte für die Stufen der Verkehrsqualität an signalgesteuerten Knotenpunkten gemäß Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (vergleiche Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015)



Die zur Bewertung des Verkehrsablaufs herangezogenen Qualitätsstufen entsprechen den Empfehlungen gemäß Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (vergleiche Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015). Die Qualitätsstufen lassen sich wie folgt charakterisieren.

Stufe	Vorfahrt geregelter Knotenpunkt	Knotenpunkt mit Signalanlage	Qualität des Verkehrsablaufs
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.	sehr gut
B	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.	gut
C	Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.	befriedigend
D	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kraftfahrzeug-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.	ausreichend
E	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.	mangelhaft
F	Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken.	ungenügend

Tabelle 10: Beschreibung der Qualitätsstufen gemäß Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (vergleiche Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015)



4.1 Bewertung der Verkehrsqualität im Analysefall

Zur Bewertung der Verkehrssituation im Bestand wurde die Qualität des Verkehrsablaufes an den Knotenpunkten Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße und Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg berechnet. Die signaltechnischen Unterlagen wurden vom Kreis Mettmann zur Verfügung gestellt. Beide Anlagen sind unkoordiniert, verkehrabhängig gesteuert. Die Umlauf- und Freigabezeiten sind dementsprechend variabel. Für die Berechnung der Qualität des Verkehrsablaufes verkehrabhängiger Signalsteuerungen liegt kein einschlägiges Verfahren vor. Ersatzweise wurden die Berechnungen daher für einen Signalzeitenplan durchgeführt, der (auf Grundlage der hinterlegten Festzeitenprogramme) für die Berechnungen hergeleitet wurde. Dies stellt eine Möglichkeit dar, die sich bei der angesetzten Verteilung des Verkehrsaufkommens in der Realität einstellen kann.

Es ist zu beachten, dass die Verfahren zur Bewertung der Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufes nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen die gegenseitige Beeinflussung von eng benachbarten Knotenpunkten nicht berücksichtigen. Im vorliegenden Fall werden die eng benachbarten Knotenpunkte zudem unkoordiniert, verkehrabhängig mit variablen Umlaufzeiten gesteuert. Dies hat zur Folge, dass sich Steuerungen einstellen können, die systematisch Verkehr in Richtung des jeweilig benachbarten Knotenpunkts freigeben, der dort aber auf eine falsche Phase (Rot) trifft. Die in der Realität zu beobachtende Verkehrssituation unterscheidet sich daher von dem im Folgenden dargestellten rechnerisch/theoretisch hergeleiteten Verkehrsablauf.

Aus dem Erläuterungsbericht zum Signalprogramm der Firma Geiger (vergleiche Geiger, 1989) geht hervor: „Der Verkehr soll einzeln gesteuert werden, das heißt, eine Koordinierung mit der benachbarten Anlage im Abstand von rund 130 m ist vorläufig nicht vorgesehen. Das Steuergerät der Anlage muss aber nach entsprechender Erweiterung in der Lage sein, auch synchronisiert mit anderen Lichtsignalanlagen zu arbeiten.“

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der gemäß Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen errechneten Qualitätsstufen des Knotenpunktes Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße und Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg im Analysefall.

	Analyse morgendliche Spitzenstunde
Gerresheimer Landstr. / Erkrather Str	B
Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg	C

Tabelle 11: Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnung für die Analyse - Morgenspitze

	Analyse nachmittägliche Spitzenstunde
Gerresheimer Landstr. / Erkrather Str	C
Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg	C

Tabelle 12: Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnung für die Analyse - Nachmittagsspitze



Nach den Berechnungen zeigt sich, dass das erfasste Verkehrsaufkommen am Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße rechnerisch leistungsfähig sowie jederzeit mit einer Verkehrsqualität mindestens der Stufe C ("befriedigend") abgewickelt werden kann. Der Linksabbiegefahrstreifen der Gerresheimer Landstraße in die Erkrather Straße wird aber überstaut. Gemäß dem Berechnungsverfahren (vergleiche Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2015) wird dieser Effekt unter anderem durch eine längere Wartezeit und eine größere Rückstaulänge für den Rechtsabbiegefahrstreifen (Mischverkehrsstreifen) berücksichtigt.

Am Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg kann das erhobene Verkehrsaufkommen rechnerisch jederzeit leistungsfähig mit einer Verkehrsqualität der Stufe C ("befriedigend") abgewickelt werden. Der linksabbiegende Strom von der Gerresheimer Landstraße in den Milrather Weg erreicht im Analysefall der Nachmittagsspitze rechnerisch eine Rückstaulänge von über 80 Metern. Der zur Verfügung stehende Stauraum von 55 Metern wird überstaut und die weiteren wartenden Fahrzeuge behindern den Verkehr auf dem Geradeausfahrstreifen. Dies ist in dem errechneten Ergebnis für den Geradeausfahrstreifen berücksichtigt.

Mit dem Berechnungsverfahren nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen können nur einzelne Knotenpunkte bewertet werden. Systematisch wird von einer unbegrenzten Stauraumlänge ausgegangen, die in der vorliegenden Situation nicht gegeben ist. Die rechnerisch hergeleitete Rückstaulänge des Geradeausfahrstreifens (Mischverkehrsstreifen) beträgt rund 200 Meter. Bei dieser Rückstaulänge wird der rund 130 Meter entfernte Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße überstaut.

Durch die gegenseitige Beeinflussung der beiden Knotenpunkte kann sich daher die in der Realität zu beobachtende Verkehrssituation von dem rechnerisch hergeleiteten Ergebnis unterscheiden. Bei Vorliegen solcher Randbedingungen mit gegenseitigen Beeinträchtigungen des Verkehrsablaufes sollte eine mikroskopische Simulation des Verkehrsablaufes zur umfassenden Bewertung des Verkehrsablaufes erstellt werden.

Die ausführlichen Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen für die Spitzenstunden der Analyse sind Anlage 2 bis 15 zu entnehmen.

4.2 Bewertung der Verkehrsqualität im Prognose Nullfall

Im nächsten Schritt wurde der Prognose Nullfall (allgemeine Verkehrsentwicklung ohne Umsetzung des Vorhabens) untersucht und bewertet. Es konnte so geprüft werden, inwieweit die Umsetzung des Vorhabens zu einer Verschlechterung der Verkehrsqualität beiträgt beziehungsweise ob bereits die allgemeine Verkehrsentwicklung eine nennenswerte Verschlechterung hervorruft.

Die folgenden Tabellen zeigen eine Übersicht der gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen errechneten Qualitätsstufen der Knotenpunkte Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße und Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg im Prognose Nullfall.



	Prognose Nullfall morgendliche Spitzenstunde
Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße	C
Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg	C

Tabelle 13: Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnung für den Prognose Nullfall - Morgenspitze

	Prognose Nullfall nachmittägliche Spitzenstunde
Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße	C
Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg	C

Tabelle 14: Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnung für den Prognose Nullfall - Nachmittagsspitze

Die Berechnungen ergeben, dass das prognostizierte Verkehrsaufkommen am Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße rechnerisch leistungsfähig sowie jederzeit mit einer Verkehrsqualität mindestens der Stufe C ("befriedigend") abgewickelt werden kann. Der maßgebende nach links in die Gerresheimer Landstraße abbiegende Strom erreicht eine mittlere Wartezeit von rund 45 Sekunden. Der Linksabbiegefahrstreifen der Gerresheimer Landstraße in die Erkrather Straße wird überstaut. Gemäß dem Berechnungsverfahren (vergleiche Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen 2015) wird dieser Effekt unter anderem durch eine längere Wartezeit und größere Rückstaulänge für den Rechtsabbiegefahrstreifen (Mischverkehrsstreifen) berücksichtigt.

Am Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg kann das prognostizierte Verkehrsaufkommen ebenfalls rechnerisch jederzeit leistungsfähig mit einer Verkehrsqualität der Stufe C ("befriedigend") abgewickelt werden. Der linksabbiegender Strom von der Gerresheimer Landstraße in den Milrather Weg erreicht in der Nachmittagsspitze des Prognose Nullfalls rechnerisch eine Rückstaulänge von rund 87 Metern. Der Linksabbiegefahrstreifen wird überstaut, was sich rechnerisch unter anderem auf die Rückstaulänge und die Wartezeit des Geradeausfahrstreifens (Mischverkehrsstreifen) auswirkt. Die Rückstaulänge dieses Fahrstreifens erreicht rechnerisch rund 239 Meter. Dadurch wird der eng benachbarte Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße überstaut.

Aufgrund der gegenseitigen Beeinflussung der beiden Knotenpunkte sollte zur umfassenden Bewertung des Verkehrsablaufes eine mikroskopische Simulation des Verkehrsablaufes angewendet werden.

Die ausführlichen Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen für die Spitzenstunden im Prognose Nullfall sind Anlage 16 bis 29 zu entnehmen.



4.3 Bewertung der Verkehrsqualität im Prognose Planfall

Im nächsten Bearbeitungsschritt wurde für die Knotenpunkte

- Gerresheimer Landstraße / Planstraße Süd gleich südliche Anbindung des Quartiers
- Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße und
- Erkrather Straße / Planstraße Nord gleich nördliche Anbindung des Quartiers
- Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg

ein Nachweis der Verkehrsqualität mit den errechneten Prognoseverkehrsbelastungen im Planfall durchgeführt. Für den bislang signalgesteuerten Knotenpunkt Erkrather Straße / Planstraße Nord sollte in diesem Fall die Möglichkeit eines vorfahrtgeregelten Betriebes geprüft werden. Der Knotenpunkt wurde als außerörtlicher Knoten innerhalb von Ballungsgebieten bewertet. Die vorfahrtgeregelte Situation stellt im Vergleich zu einer signalisierten Verkehrsregelung eine ungünstigere, weniger verkehrssichere Situation dar. Dies sollte im Rahmen der weiteren Planungen für die Verkehrsanlagen berücksichtigt werden.

Die ausführlichen Ergebnisse der Berechnungen mit vorhandenen Kapazitätsreserven, mittleren Wartezeiten und Rückstaulängen sind den Anlagen 30 bis 51 zu entnehmen.

Knotenpunkt	Prognose morgendliche Spitzenstunde
Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße - signalisiert	D
Gerresheimer Landstraße / Planstraße = südliche Anbindung des Quartiers - Vorfahrtgeregelt	A
Erkrather Straße / Planstraße = nördliche Anbindung des Quartiers - Vorfahrtgeregelt	C
Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg - signalisiert	C

Tabelle 15: Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen für die morgendliche Spitzenstunde im Planfall



Knotenpunkt	Prognose nachmittägliche Spitzenstunde
Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße - signalisiert	D
Gerresheimer Landstraße / Planstraße = südliche Anbindung des Quartiers - Vorfahrtgeregelt	B
Erkrather Straße / Planstraße = nördliche Anbindung des Quartiers - Vorfahrtgeregelt	D
Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg - signalisiert	D

Tabelle 16: Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen für die nachmittägliche Spitzenstunde im Planfall

Nach den Berechnungen zeigt sich, dass das prognostizierte Verkehrsaufkommen am verkehrsabhängig betriebenen Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße rechnerisch leistungsfähig sowie jederzeit mit einer Verkehrsqualität mindestens der Stufe D ("ausreichend") abgewickelt werden kann. Der links in die Gerresheimer Landstraße abbiegende Strom weist rechnerisch eine Wartezeit von rund 54 Sekunden auf. Die errechneten Rückstaulängen des Knotenpunktes haben keinen Einfluss auf die neu geplanten Zufahrten ins Plangebiet.

In der folgenden Tabelle sind zum Vergleich die gewichteten mittleren Auslastungsgrade des Knotenpunktes aufgeführt. Es zeigt sich, dass zwischen dem Prognose Nullfall und dem Prognose Planfall keine wesentliche Verschlechterung eintritt, sondern insgesamt noch ausreichende Kapazitätsreserven vorliegen.

	Analyse	P-Null-Fall	Prognose Planfall
morgendliche Spitzenstunde	0,54	0,58	0,62
nachmittägliche Spitzenstunde	0,60	0,64	0,68

Tabelle 17: Gewichtete mittlere Auslastungsgrade des Knotenpunkts Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße

Die Berechnungen für den verkehrsabhängig betriebenen Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg ergeben, dass das prognostizierte Verkehrsaufkommen am Knotenpunkt rechnerisch leistungsfähig sowie jederzeit mit einer Verkehrsqualität mindestens der Stufe D ("ausreichend") abgewickelt werden kann.

Kritisch sind hier die Rückstaulängen dem Geradeausfahrstreifen (Richtung Süden) und dem Linksabbiegestreifen zu sehen. Der linksabbiegender Strom von der Gerresheimer Landstraße in den Milrather Weg erreicht in der Nachmittagsspitze des Prognose Nullfalls rechnerisch eine Rückstaulänge von rund 95 Metern. Der Linksabbiegefahrstreifen wird überstaut, was sich rechnerisch unter anderem auf die Rückstaulänge und die Wartezeit des Geradeausfahrstreifens (Mischverkehr) auswirkt. Die



Rückstaulänge dieses Fahrstreifens erreicht rechnerisch rund 290 Meter. Dadurch wird der eng benachbarte Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße überstaut. Aufgrund der gegenseitigen Beeinflussung der beiden Knotenpunkte sollte zur umfassenden Bewertung des Verkehrsablaufes eine mikroskopische Simulation des Verkehrsablaufes angewendet werden.

Am Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Planstraße Süd kann das prognostizierte Verkehrsaufkommen mit einer vorfahrtgeregelten Einmündung auch ohne einen Linksabbiegefahrstreifen leistungsfähig sowie jederzeit mit einer Verkehrsqualität mindestens der Stufe B ("gut") abgewickelt werden.

Am Knotenpunkt Erkrather Straße / Planstraße Nord wird im Falle eines vorfahrtgeregelten Betriebs mit einem Linksabbiegefahrstreifen für die nach links in die Erkrather Straße einbiegenden Kraftfahrzeuge in der nachmittäglichen Spitzenstunde eine Verkehrsqualität der Qualitätsstufe D (ausreichend) errechnet, die für den gesamten Knotenpunkt maßgebend wird. Die errechnete Wartezeit beträgt für diesen Strom in der nachmittäglichen Spitzenstunde rund 33 Sekunden. Es ist darauf hinzuweisen, dass die bessere Qualitätsstufe C im Hinblick auf die mittlere Wartezeit nur um 3 Sekunden verfehlt wird. Eine vorfahrtgeregelte Lösung ohne die zurzeit vorhandene Signalanlage ist demnach jederzeit leistungsfähig. Die geringere Verkehrssicherheit der vorfahrtgeregelten Lösung ist im Rahmen der weiteren Planungen zu bedenken.



4.4 Koordinierung der signalisierten Knotenpunkte

Es ist davon auszugehen, dass durch die gegenseitige Beeinflussung der eng benachbarten verkehrshängig signalisierten Knotenpunkte in der Realität eine andere Verkehrsqualität eintritt, als es durch die genannten Verfahren nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen berechnet werden kann. Auf Wunsch des Kreises Mettmann und der Stadt Erkrath soll eine Verschlechterung der Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Situation an den beiden Knotenpunkten Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße und Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg vermieden werden. Aus diesem Grund wurde der Effekt einer koordinierten Signalsteuerung der Anlagen geprüft.

Im vorliegenden Fall (Bestandssituation) werden die eng benachbarten Knotenpunkte unkoordiniert, verkehrshängig mit variablen Umlaufzeiten und flexibler Phasenfolge gesteuert. Dies hat zur Folge, dass sich Steuerungen einstellen können, die systematisch Verkehr in Richtung des jeweilig benachbarten Knotenpunkts freigeben, der dort aber auf eine falsche Phase (Rot) trifft. Die in der Realität zu beobachtende Verkehrssituation unterscheidet sich daher von dem unter den Ziffern 4.1 bis 4.3 rechnerisch/theoretisch hergeleiteten Verkehrsablauf.

Die folgende Abbildung zeigt eine Möglichkeit, die beiden Anlagen koordiniert zu betreiben. In diesem Fall sind an beiden Anlagen Signalprogramme mit der gleichen Umlaufzeit zu schalten. Im dargestellten Beispiel (Nachmittagsspitzenstunde im Planfall) wurde eine gemeinsame Umlaufzeit von 90 Sekunden gewählt.



Koordinierung Nachmittagsspitze (Tu = 90s)

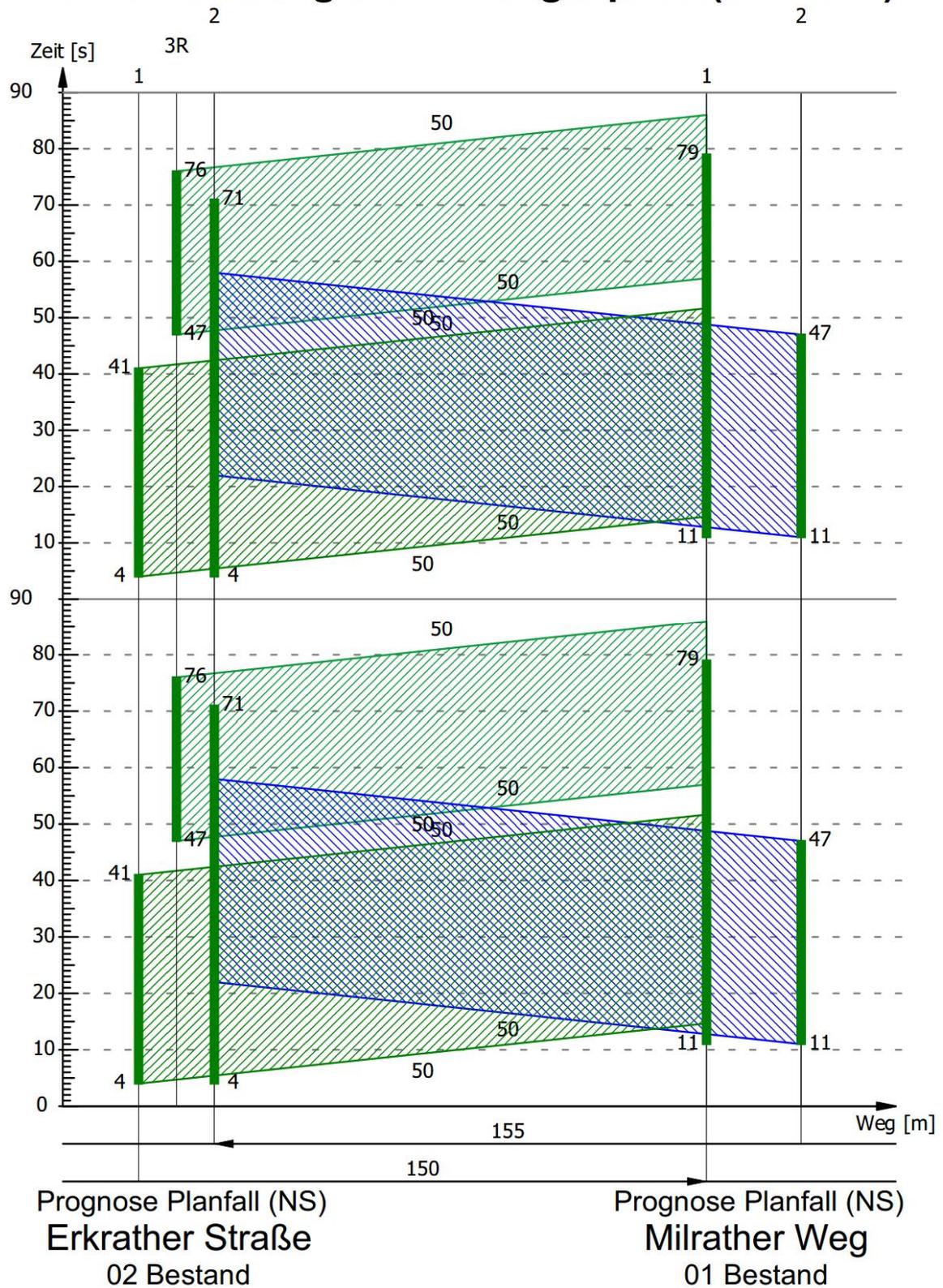


Abbildung 13: Koordinierungsband der benachbarten Knotenpunkte



Die Darstellung zeigt, dass lediglich für die letzten Sekunden der Grünphase des rechtseinbiegenden Nebenstromes von dem Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße an dem Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg keine koordinierte Freigabe gewährleistet werden kann. Alle anderen Ströme können an der jeweils benachbarten Anlage ungehindert passieren. Es ist demnach davon auszugehen, dass die aktuell zu beobachtenden Verkehrsbehinderungen durch eine koordinierte Steuerung spürbar vermindert werden können.

Die verkehrstechnischen Berechnungen für eine koordinierte und optimierte Signalsteuerung an beiden Knotenpunkten ergeben rechnerisch die folgenden Stufen der Verkehrsqualität in den Spitzenstunden:

koordinierte und optimierte Signalsteuerung	Prognose Planfall morgendliche Spitzenstunde
Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße	C
Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg	C

Tabelle 18: Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnung für den Prognose Planfall - Morgenspitze

koordinierte und optimierte Signalsteuerung	Prognose Planfall nachmittägliche Spitzenstunde
Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße	D
Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg	D

Tabelle 19: Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnung für den Prognose Planfall - Nachmittagsspitze

Die verkehrstechnischen Berechnungen ergeben, dass das prognostizierte Verkehrsaufkommen im Planfall durch eine Koordinierung und eine Optimierung der Signalprogramme an den Knotenpunkten Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße und Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg rechnerisch leistungsfähig sowie jederzeit mit einer ausreichenden Verkehrsqualität der Stufe D betrieben werden können. Da die Vorteile einer koordinierten Steuerung durch das angewendete Berechnungsverfahren systematisch unberücksichtigt bleiben, ist anzunehmen, dass sich aufgrund der Koordinierung sogar eine bessere Verkehrsqualität einstellt, als mit dieser Methodik errechnet werden konnte.

Da die Knotenpunkte nur im Zusammenwirken mit dem jeweils anderen eng benachbarten Knotenpunkt umfassend bewertet werden können, sollte zusätzlich zu den analytischen Berechnungen eine mikroskopische Verkehrsflusssimulation angewendet werden, um die Funktionsfähigkeit der Verkehrsanlagen nachzuweisen.

Die ausführlichen Berechnungsergebnisse für die koordinierten und optimierten Signalsteuerungen sind den Anlagen 52 bis 67 zu entnehmen.



5 Bewertung der Problematik „Schleichverkehr“

Die Frage eines möglichen Schleichverkehrs durch das geplante Wohngebiet ist auf der Grundlage der Ergebnisse aus den vorangegangenen Bearbeitungsschritten (unter anderem zu erwartende Zeitverluste bei Fahrten über den Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße) zu bewerten.

In diese Bewertung wurde die beabsichtigte Gestaltung des Straßennetzes innerhalb des Wohngebietes (Straßenführung, angestrebtes Geschwindigkeitsniveau) einbezogen. Den zugrunde gelegten Planungen zufolge ist im Verlauf der östlichen Erschließung auf einer Strecke von etwa 100 Metern die Einrichtung eines verkehrsberuhigten Bereichs (Verkehrszeichen 325 Straßenverkehrsordnung) geplant. Auf einer Strecke von circa 250 Metern ist eine Höchstgeschwindigkeit von 30 Kilometer pro Stunde zulässig. Im Verlauf der westlichen Erschließung ist auf einer Strecke von circa 600 Metern eine Höchstgeschwindigkeit von 30 Kilometer pro Stunde zulässig.

Auf dieser Grundlage wurde für die östliche Erschließungsstraße des Wohngebiets eine Fahrtzeit von circa 84 Sekunden und für die westliche Erschließungsstraße eine Zeit von 75 Sekunden errechnet. Hinzu kommen weitere errechnete Wartezeiten an den Einmündungen der Planstraße in die Gerresheimer Landstraße beziehungsweise in die Erkrather Straße, insgesamt:

- Fahrtzeit östliche Erschließung: 84 Sekunden
- Fahrtzeit westliche Erschließung: 75 Sekunden
- Wartezeit Einmündung Planstraße / Gerresheimer Straße (Rechtseinbieger): circa 6 Sekunden
- Wartezeit Einmündung Gerresheimer Straße / Planstraße (Linksabbieger): circa 6 Sekunden
- Wartezeit Einmündung Planstraße / Erkrather Straße (Linkseinbieger): circa 33 Sekunden

Die minimale Gesamtverlustzeit für die Durchfahrung des Plangebiets setzt sich aus der Fahrtzeit über die westliche Erschließungsstraße (75 Sekunden) und der Wartezeit beim Rechtseinbiegen aus der südlichen Planstraße in die Gerresheimer Landstraße (6 Sekunden) zusammen. Die Verlustzeit beträgt für diesen Fall (Durchfahrung von Norden nach Süden) insgesamt circa 81 Sekunden.

Vergleicht man diese errechnete Gesamtfahrtzeit mit der Fahrtzeit über die Erkrather Straße und Gerresheimer Landstraße zuzüglich der errechneten Wartezeit am Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße so zeigt sich, dass die Durchfahrung des Plangebietes keinen nennenswerten Zeitvorteil bietet. Dabei wurde eine Fahrtstrecke von rund 350 Metern zwischen nördlicher und südlicher Anbindung über die Erkrather Straße und Gerresheimer Landstraße und eine Geschwindigkeit zwischen 40 Kilometer pro Stunde und 50 Kilometer pro Stunde angenommen.

- Fahrtzeit: circa 30 Sekunden
- Wartezeit Rechtsabbieger von Erkrather Straße in Gerresheimer Landstraße: circa 56 Sekunden

Aus diesem Grund sowie wegen der vorgesehenen geschwindigkeitsdämpfenden Gestaltung des Straßennetzes sowie weiterer möglicher Wartezeiten durch „rechts vor links“ Regelungen im Plangebiet ist Schleichverkehr durch das Plangebiet bei einer Realisierung der geplanten Erschließung als unwahrscheinlich einzustufen. Weitere Maßnahmen sind demnach voraussichtlich nicht erforderlich.



6 Bewertung der Verkehrsqualität im Netzzusammenhang

6.1 Mikroskopische Verkehrsflusssimulation

6.1.1 Allgemeines

Die Verkehrsflusssimulation wurde mit dem Programm VISSIM Version 9.00 der Planung Transport Verkehr Aktiengesellschaft durchgeführt. Dabei handelt es sich um ein mikroskopisches, zeitschrittorientiertes und verhaltensbasiertes Simulationsmodell.

Mithilfe dieses Programmes können Verkehrsabläufe unter verschiedenen Randbedingungen (Fahrstreifenaufteilung, Verkehrszusammensetzung, Lichtsignalsteuerung, et cetera) simuliert werden. So lassen sich alternative Planungsvarianten (hier: Quartiersentwicklung) bereits vor der Umsetzung von baulichen und betrieblichen Maßnahmen prüfen und bewerten. Darüber hinaus können die Wechselwirkungen zwischen benachbarten Knotenpunkten in der Auswertung verkehrstechnischer Kennziffern (zum Beispiel mittlere Verlustzeiten oder Rückstaulängen) berücksichtigt werden.

Ziel einer Simulationsstudie ist die Entwicklung eines nachprüfbaren, reproduzierbaren und fehlerfreien Modells. Dabei hängt der erforderliche Genauigkeitsgrad von der jeweiligen Aufgabenstellung ab. Hier gilt es meist, einen Kompromiss zwischen hinreichender Genauigkeit und notwendiger Abstraktion der Realität zu finden.

Aufgrund der Zufälligkeiten innerhalb der Simulation (zum Beispiel Verteilung der Fahrzeugankünfte und der Richtungsentscheidungen) führen Simulationsläufe mit verschiedenen Startzufallszahlen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Daher wurde jede Simulation mit mindestens 10 unterschiedlichen Startzufallszahlen durchgeführt.

Die ermittelten Kenngrößen der Verkehrsqualität (Reisezeiten, Verlustzeiten, Rückstaulängen, Verkehrsstärken) aller durchgeführten Simulationsläufe wurden anschließend gemittelt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass eventuelle Ausreißer, die sich durch eine ungünstige Kombination bestimmter Simulationsparameter ergeben, nicht zu stark ins Gewicht fallen. Stattdessen wird so ein gesichertes und stabiles Ergebnis erreicht.

Um die zukünftige Verkehrssituation mit veränderten Randbedingungen (Ausbaustand, Verkehrsführung, Verkehrsaufkommen) im Straßennetz sachgerecht beurteilen zu können, wurde zunächst ein Simulationsmodell für den IST-Zustand entwickelt und kalibriert. Der IST-Zustand bezieht sich auf den Zeitpunkt der Verkehrszählungen. Zu diesem Zeitpunkt wurde das Gelände des ehemaligen Logistikbetriebes nicht mehr gewerblich genutzt.

Die Durchführung der Verkehrsflusssimulation erfolgte unter Berücksichtigung des Merkblatts „Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation – Grundlagen und Anwendung“ (vergleiche Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2006).



6.1.2 Aufbau des Simulationsmodells

Ein Simulationsmodell besteht aus einem Netzmodell (Abbildung der Verkehrsinfrastruktur), der Verkehrsnachfrage und den vorhandenen Signalsteuerungen.

Netzmodell

Im vorliegenden Fall wurde das Netzmodell für die heutige Situation auf Grundlage von Orthofotos (maßstabsgerechte Luftbilder) erstellt. Es enthält alle erforderlichen Strecken mit den jeweiligen Eigenschaften (Radius, Längsneigung, Geschwindigkeitsverteilung, Vorfahrtregeln, Sättigungsverkehrsstärke, et cetera).

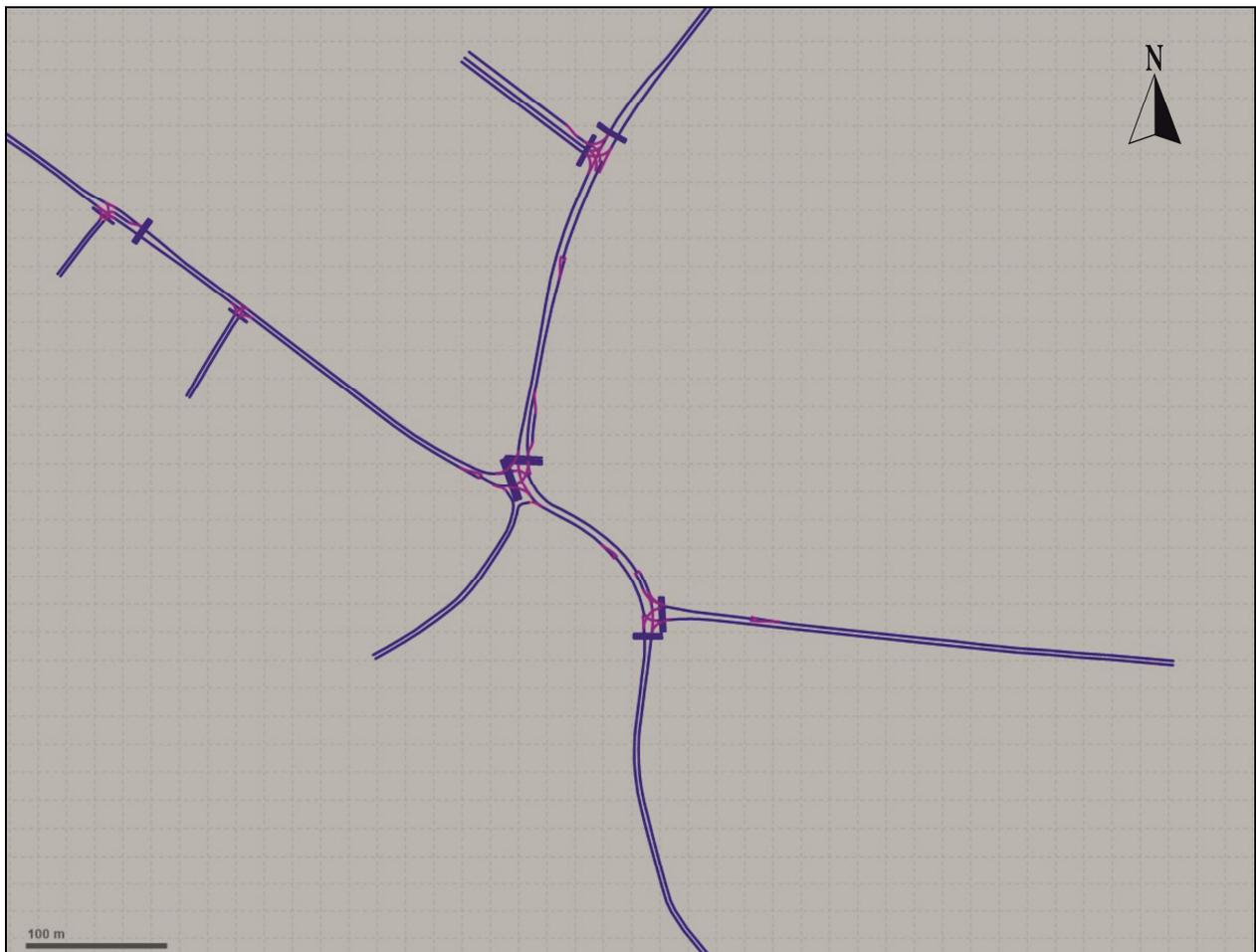


Abbildung 14: Netzmodell für die heutige Verkehrssituation [Quelle: Google Earth Pro]



Verkehrsnachfrage

Die Verkehrsnachfrage für die heutige Situation (Analysefall ohne Logistikknutzung) wurde auf Basis der Verkehrszählungen am 10.02.2015 sowie am 28.01.2016 (vergleiche Kapitel 2) hergeleitet und in Form von Quelle-Ziel-Matrizen für den Personenkraftwagen- und den Lastkraftwagen-Verkehr für die maßgebende Spitzenstunde am Werktag (Nachmittagsspitze) zusammengefasst. Für den Planfall wurde das Simulationsmodell um separate Quelle-Ziel-Matrizen für die zusätzlichen Verkehre entsprechend ergänzt.

Die Implementierung der Verkehrsnachfrage in das Modell erfolgte in allen Belastungsfällen jeweils mithilfe von vorgegebenen Routen. Diese manuelle Vorgabe der Routen ermöglicht eine detaillierte Kontrolle der im Netz gefahrenen Wege.

Das Verkehrsaufkommen im öffentlichen Personennahverkehr (Linienbusse) wurde entsprechend des vorhandenen Liniennetzes fahrplantreu in das Simulationsmodell eingebaut.

Simulationszeitraum

In der vorliegenden Situation treten nachmittags die höchsten und insgesamt für den Nachweis der Funktionsfähigkeit maßgebenden Verkehrsstärken im Untersuchungsgebiet auf. Daher erfolgte die Simulation für die werktägliche Nachmittagsspitzenstunde. Als Simulationszeitraum wurden für diese Spitzenstunde insgesamt 4.800 Sekunden (= 1 Stunde und 20 Minuten) definiert. Der Simulationszeitraum setzt sich aus einem Vorlaufzeitraum (600 Sekunden = 10 Minuten), dem eigentlichen Untersuchungszeitraum (3.600 Sekunden = 1 Stunde) und einem Nachlaufzeitraum (600 Sekunden = 10 Minuten) zusammen.

Nach Fertigstellung des Modells erfolgte eine Fehlerkontrolle. Anhand mehrerer Testläufe wurde unter anderem mithilfe der Visualisierung die Plausibilität des Verkehrsablaufes geprüft und optimiert.

Lichtsignalanlagen

Im Rahmen der Verkehrsflusssimulation wurden die vorhandenen Signalsteuerungen an den beiden Knotenpunkten

- (Knotenpunkt 1) Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg und
- (Knotenpunkt 2) Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße

auf Basis der signaltechnischen Unterlagen, welche vom Kreis Mettmann zur Verfügung gestellt wurden, als Festzeitprogramme bestmöglich abgebildet.

Des Weiteren wurde der Knotenpunkt

- (Knotenpunkt 3) Erkrather Straße / Anbindung ehemaliger Logistikbetrieb sowie die
- Fußgängersignalanlage an der Gerresheimer Landstraße auf Höhe der Wittenbruchstraße

dargestellt.



Für den Planfall (Quartiersentwicklung auf dem Gelände des ehemaligen Logistikbetriebes) wurden die geplanten Anbindungspunkte des Gebietes

- (Knotenpunkt 3) Erkrather Straße / Anbindung Nord Quartiersentwicklung
- (Knotenpunkt 4) Gerresheimer Landstraße / Anbindung Süd Quartiersentwicklung

sowie die

- Fußgängersignalanlage an der Gerresheimer Landstraße auf Höhe Am Strasserfeld

ergänzt beziehungsweise dementsprechend umgestaltet.

6.1.3 Kalibrierung

Grundsätzlich ist jedes Simulationsmodell mit einem Satz veränderlicher Parameter versehen, die vom Benutzer eingestellt werden können. Die Kalibrierung stellt dabei den Vorgang dar, die veränderlichen Modellparameter so anzupassen, dass die Simulation so gut wie möglich die in der Realität beobachteten Verkehrsverhältnisse abbildet.

Die Kalibrierung des IST-Zustandes erfolgte über vor Ort gemessene Parameter wie Verkehrsstärken, Grünzeiten, Zeitbedarfswerten und Reisezeiten.

Als Einflussgrößen für das Fahrverhalten gelten die folgenden Parameter:

- Geschwindigkeitsverteilung (Personenkraftwagen, Lastkraftwagen)
- Zeitlücken an Konfliktpunkten (zum Beispiel an Knotenpunkten)
- Sättigungsverkehrsstärke einer Strecke (zum Beispiel Zeitbedarfswerte)
- Fahrverhalten auf einer Strecke (zum Beispiel Abstandsverhalten)
- Fahrverhalten an einer Lichtsignalanlage (zum Beispiel Gelb- / Rotfahrer, Zeitbedarfswerte, Abstand)

Im Rahmen der Kalibrierung wurden zahlreiche Simulationsläufe mit unterschiedlichen Startzufallszahlen durchgeführt und statistisch ausgewertet.

Nach Abschluss der Kalibrierung lag ein bestmöglich angepasstes Simulationsmodell für den Untersuchungsbereich in der nachmittäglichen Spitzenstunde vor, das als Grundlage zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit der Planfälle herangezogen werden konnte.

6.1.4 Auswertung

Bei der vorliegenden Simulationsuntersuchung war es notwendig, die heutige und die zukünftige Situation qualitativ und quantitativ zu beurteilen. Dazu wurden die folgenden verkehrlichen Kenngrößen gemessen und ausgewertet:

Verkehrsstärken

Über die Definition von Messquerschnitten auf einer einzelnen Strecke kann an jeder Stelle im Netz eine Auswertung der Verkehrsstärken getrennt nach Fahrzeugarten in frei definierbaren Zeitabschnitten erfolgen. Somit lassen sich auf diesem Wege Kenngrößen wie Verkehrsstärke und Kapazität eines Fahrstreifens ableiten.



Reisezeiten

Bei der Messung der Reisezeiten werden die während eines Simulationslaufes auftretenden, mittleren Reisezeiten protokolliert. Dafür ist es erforderlich, an geeigneten Stellen im Streckennetz Querschnitte zu installieren. Es wird die durchschnittliche Fahrzeit vom Überfahren des ersten Querschnitts bis zum Überfahren des zweiten Querschnitts (einschließlich Haltezeiten) ermittelt.

Um einen sinnvollen Vergleich zwischen verschiedenen Verkehrsführungen oder Belastungsfällen durchführen zu können, müssen die Querschnitte zur Reisezeitmessung in allen Simulationen an derselben Stelle liegen.

Verlustzeiten

Mithilfe der Reisezeitmessung können auch Verlustzeiten ausgewertet werden. Eine Verlustzeitmessung ist dabei definiert als Kombination mehrerer Reisezeitmessungen. Dabei wird über alle betrachteten Fahrzeuge auf einem oder mehreren Streckenabschnitten der mittlere Zeitverlust gegenüber einer idealen Fahrt (ohne andere Fahrzeuge, ohne Signalisierung) ermittelt. Die Verlustzeit ist von der Definition her nicht identisch mit der mittleren Wartezeit, die auf Basis der Warteschlangentheorie (zum Beispiel in den Berechnungsverfahren aus dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen 2015) errechnet wird. Bei der Anordnung geeigneter Messquerschnitte können die mittleren Verlustzeiten aus der Simulation jedoch für die Bewertung der Verkehrsqualität gemäß den Grenzwerten aus dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen herangezogen werden. Der bedeutende Vorteil ist dabei die Berücksichtigung aller auftretenden Einflüsse im Straßennetz.



6.2 Beurteilung der heutigen Situation (Bestand) - Analysefall

Da die verkehrstechnischen Berechnungen gemäß Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen aufgrund der auftretenden gegenseitigen Wechselwirkungen keine vollständige Beurteilung der Verkehrsqualität ermöglichen, wurde die verkehrstechnische Funktionsfähigkeit des betrachteten Straßennetzes mithilfe der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation geprüft und die maßgebende Verkehrsqualität für die einzelnen Knotenpunkte hergeleitet.

Dazu wurde das für die heutige Situation kalibrierte Simulationsmodell für die maßgebenden Knotenstrombelastungen in der nachmittäglichen Spitzenstunde durchgeführt und hinsichtlich der Verkehrsstärken und Zeitverluste ausgewertet. Die heutige Situation bezieht sich auf den Zeitpunkt der Verkehrszählungen. Zu diesem Zeitpunkt wurde das Gelände des ehemaligen Logistikbetriebes nicht mehr gewerblich genutzt.

Als Ergebnis der Simulation wurden an den relevanten Knotenpunkten

- (Knotenpunkt 1) Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg und
- (Knotenpunkt 2) Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße
- (Knotenpunkt 3) Erkrather Straße / Anbindung ehemaliger Logistikbetrieb

die Zeitverluste pro Fahrzeug gemessen. Die Säulendiagramme in Abbildung 15, Abbildung 16 sowie Abbildung 17 zeigen die entsprechenden mittleren Verlustzeiten (in Sekunden pro Fahrzeug) für die maßgebende Nachmittagsspitzenstunde. Die Bezeichnungen R, L, und G bezüglich der Fahrstreifen, entsprechen dabei rechts, links und geradeaus.

Die teilweise auftretenden Abweichungen zwischen den Simulations- und den Berechnungsergebnissen resultieren aus der in der Simulation realistischen Berücksichtigung der beobachteten Einflüsse auf den Verkehrsablauf (Pulkbildung, Rückstaus).



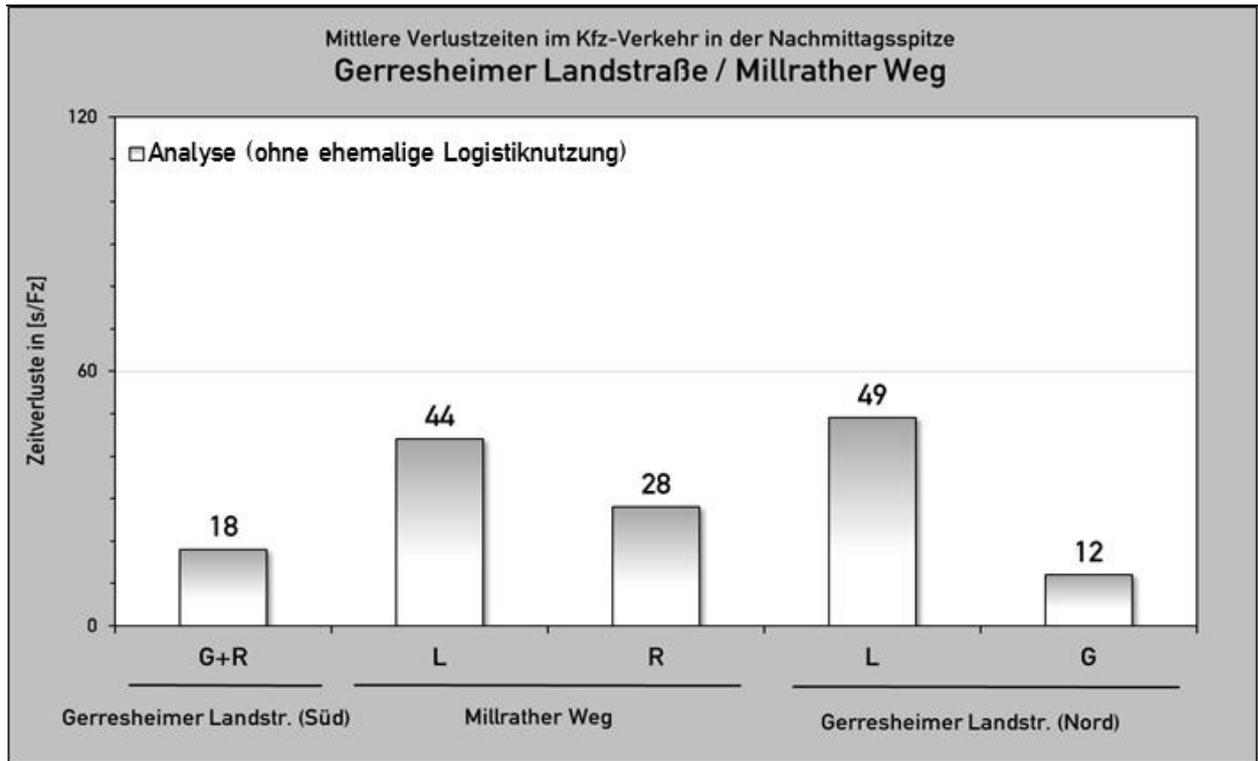


Abbildung 15: Mittlere Verlustzeiten aus der Simulation für Knotenpunkt 1 Analysefall ohne ehemalige Logistikknutzung

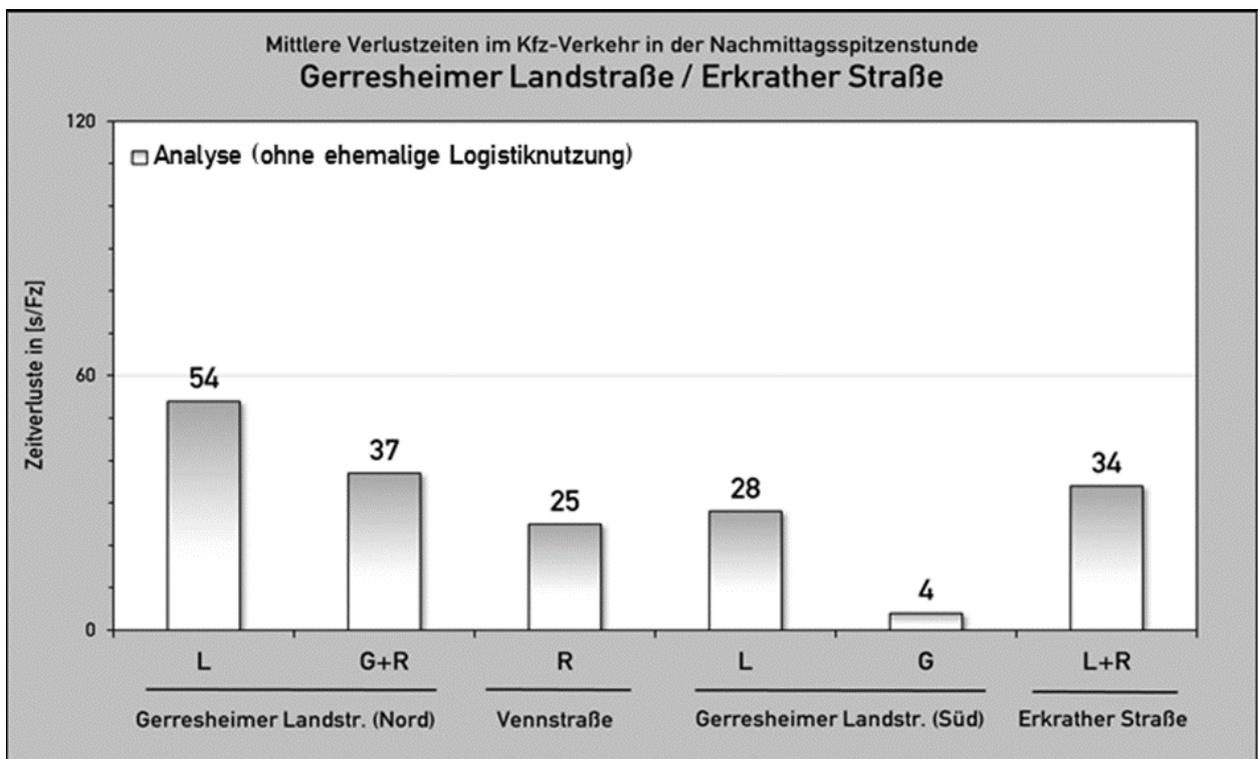


Abbildung 16: Mittlere Verlustzeiten aus der Simulation für Knotenpunkt 2 Analysefall ohne ehemalige Logistikknutzung



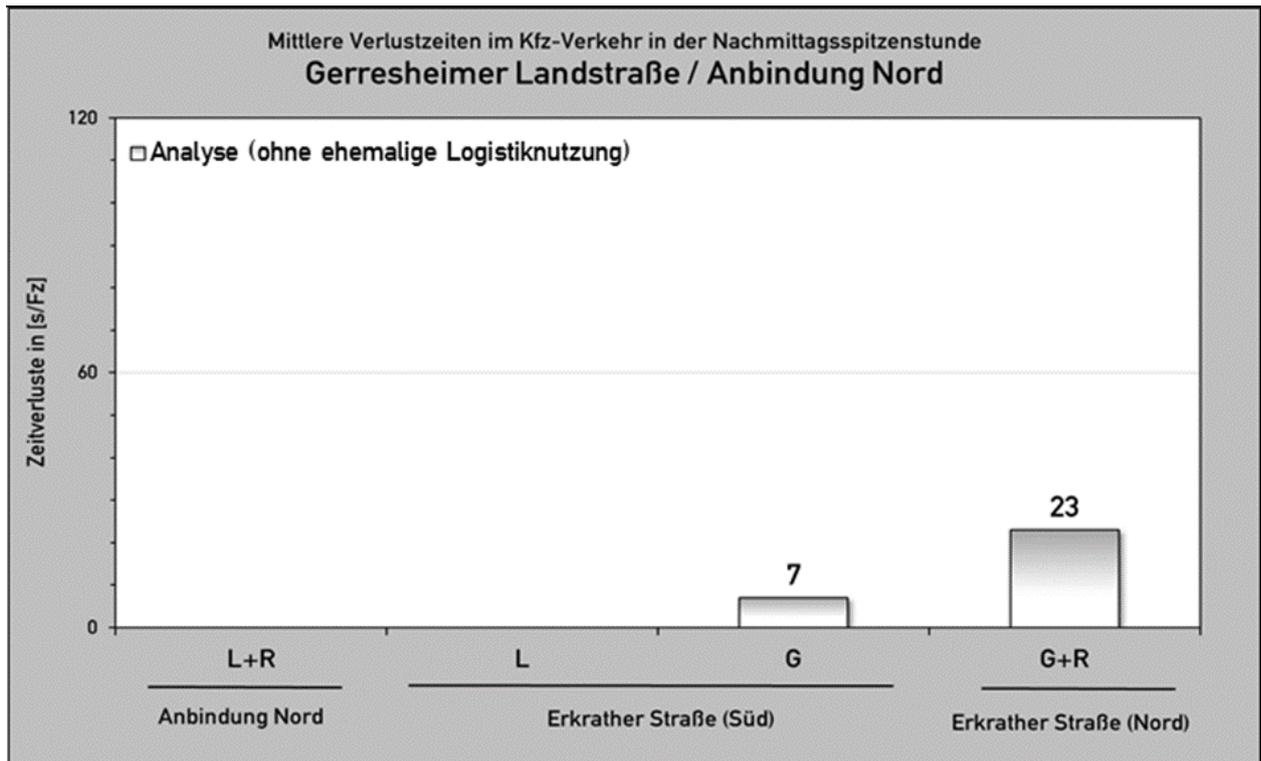


Abbildung 17: Mittlere Verlustzeiten aus der Simulation für Knotenpunkt 3 Analysefall ohne ehemalige Logistikanutzung

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen Situationen aus der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation für den Analysefall.



Abbildung 18: Ausschnitt aus der Verkehrsflusssimulation für die heutige Situation





Abbildung 19: Ausschnitt aus der Verkehrsflusssimulation für die heutige Situation (Anbindung Quartiersentwicklung)

Zusammenfassung:

Die Simulationen des Analysefalls (zum Zeitpunkt der Verkehrszählungen ohne ehemalige Logistiknutzung) bestätigen die vor Ort beobachteten Verkehrsabläufe und zeigen die folgenden Ergebnisse:

- Für den signalisierten Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Millrather (Knotenpunkt 1) zeigt die Simulation, dass die mittleren Zeitverluste unter Berücksichtigung der auftretenden Wechselwirkungen für alle Ströme unter 50 Sekunden liegen. Somit weist der Knotenpunkt in der heutigen Situation eine Verkehrsqualität der Stufe C („befriedigend“) auf.
- An dem ebenfalls mit einer Lichtsignalanlage geregelten Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße (Knotenpunkt 2) wird für die nach links in die Erkrather Straße einbiegenden Kraftfahrzeuge eine Verkehrsqualität der Stufe D („ausreichend“) erreicht, welche für den gesamten Knotenpunkt maßgebend wird. Die Rechtseinbieger können aufgrund des Rückstaus von dem Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Millrather (Knotenpunkt 1) nicht abfließen und blockieren so auch das Linkseinbiegen in die Erkrather Straße. Dies ist in der genannten Verkehrsqualität berücksichtigt.
- Da derzeit weder Ziel- noch Quellverkehr auf dem Gelände des ehemaligen Logistikbetriebes vorhanden ist, ergeben sich mittlere Zeitverluste für die Erkrather Straße, die einer Verkehrsqualität der Stufe B („gut“) entsprechen.



6.3 Beurteilung der zukünftigen Situation (Signalisierung im Bestand)

Die Beurteilung der zukünftigen Verkehrssituation im Planfall erfolgte analog zur heutigen Situation mit der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation. Dazu wurde das für die heutige Situation (Analysefall) kalibrierte Simulationsmodell entsprechend der geplanten Erschließung (vergleiche Abbildung 20) angepasst.



Abbildung 20: Erschließung des geplanten Wohnquartiers

Zur Anbindung der Quartiersentwicklung an die Erkrather Straße wird die vorhandene Grundstückszufahrt weiterhin genutzt. Dieser Knotenpunkt wird in der Simulation signalisiert abgebildet. An die Gerresheimer Landstraße wird das geplante Quartier vorfahrtgeregelt angebunden. Die Anpassung des Simulationsmodells umfasste sowohl das Netzmodell mit der ergänzenden südlichen Erschließung der geplanten Quartiersentwicklung (Gerresheimer Landstraße) und die mit dem Quartier verbundene Fußgängersignalanlage als auch die Anpassung der Verkehrsnachfragedaten.

Als Ergebnis der Simulation wurden an den relevanten Knotenpunkten

- (Knotenpunkt 1) Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg und
- (Knotenpunkt 2) Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße
- (Knotenpunkt 3) Erkrather Straße / Anbindung Nord Quartiersentwicklung

die Zeitverluste pro Fahrzeug gemessen. Die Säulendiagramme in Abbildung 21, Abbildung 22 sowie Abbildung 23 zeigen die entsprechenden mittleren Verlustzeiten (in Sekunden pro Fahrzeug) für die



maßgebende Nachmittagsspitzenstunde im Planfall (das heißt mit den oben genannten Ergänzungen, jedoch ohne Veränderungen an den sonstigen Verkehrsanlagen = Bestand).

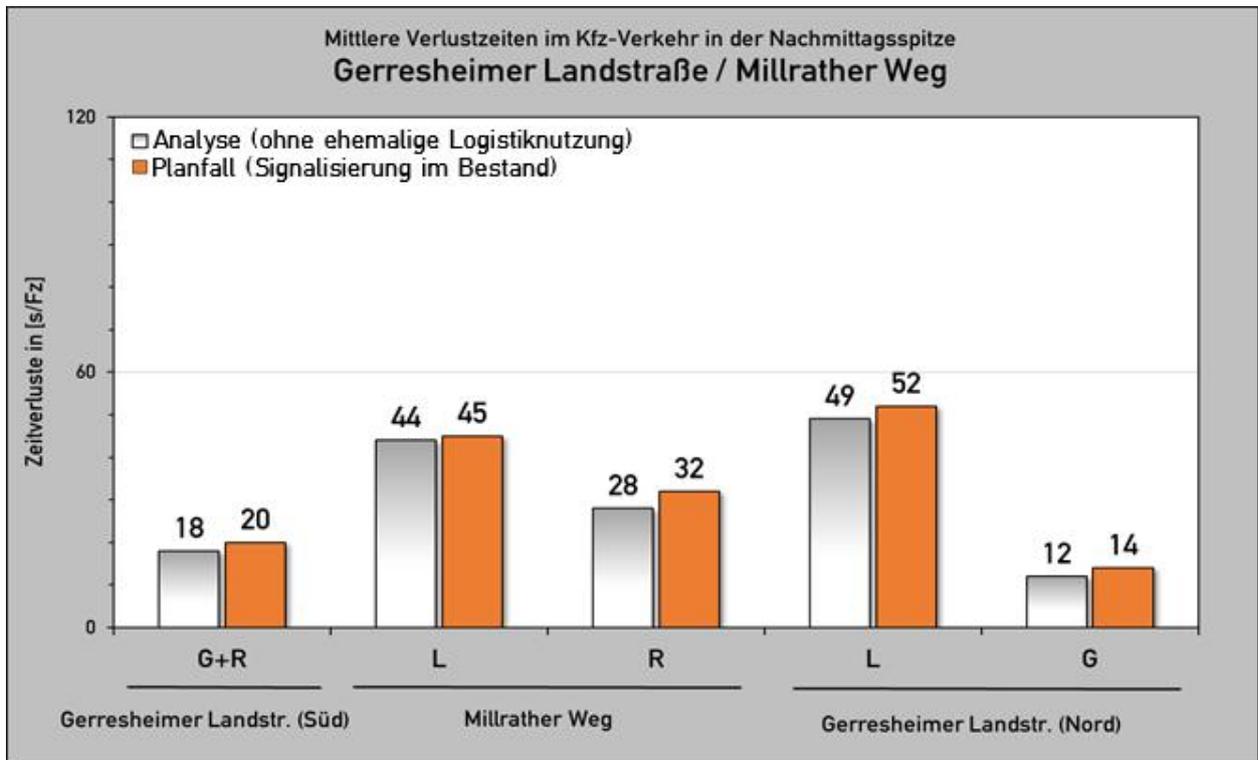


Abbildung 21: Mittlere Verlustzeiten aus der Simulation für Knotenpunkt 1 Planfall (Bestand)

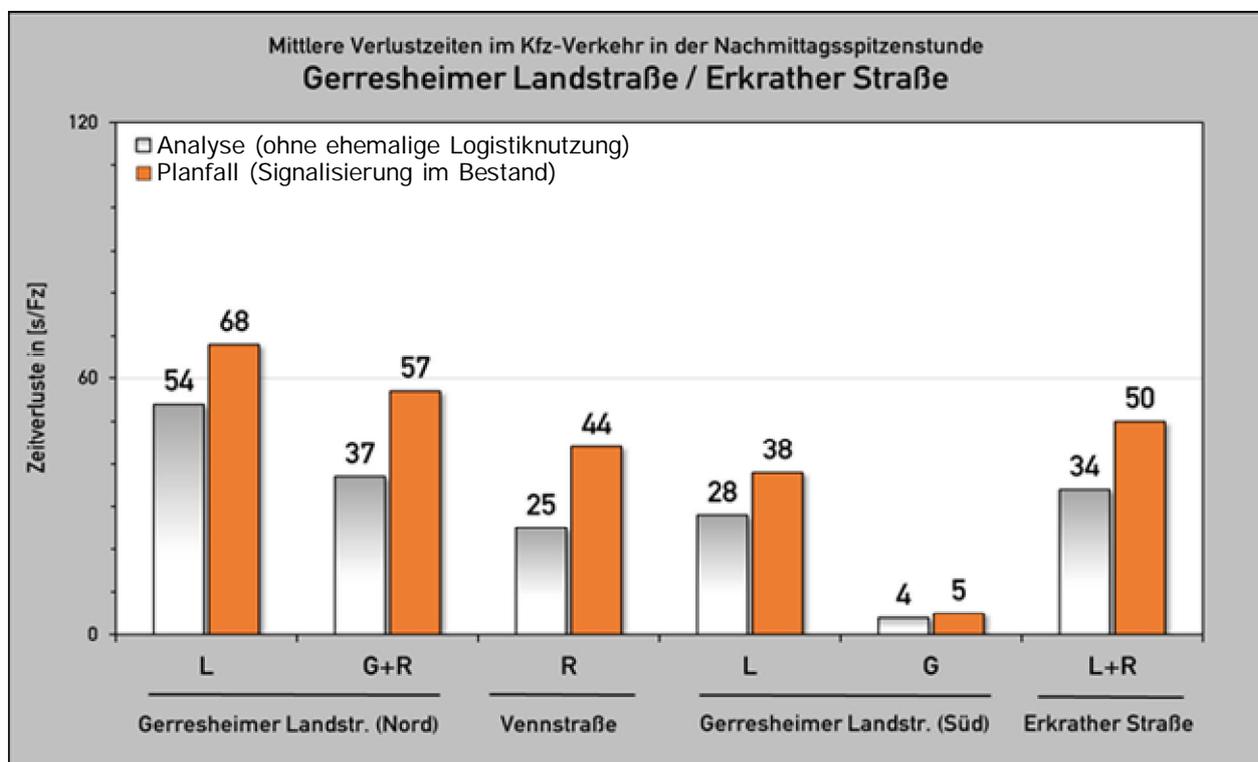


Abbildung 22: Mittlere Verlustzeiten aus der Simulation für Knotenpunkt 2 Planfall (Bestand)



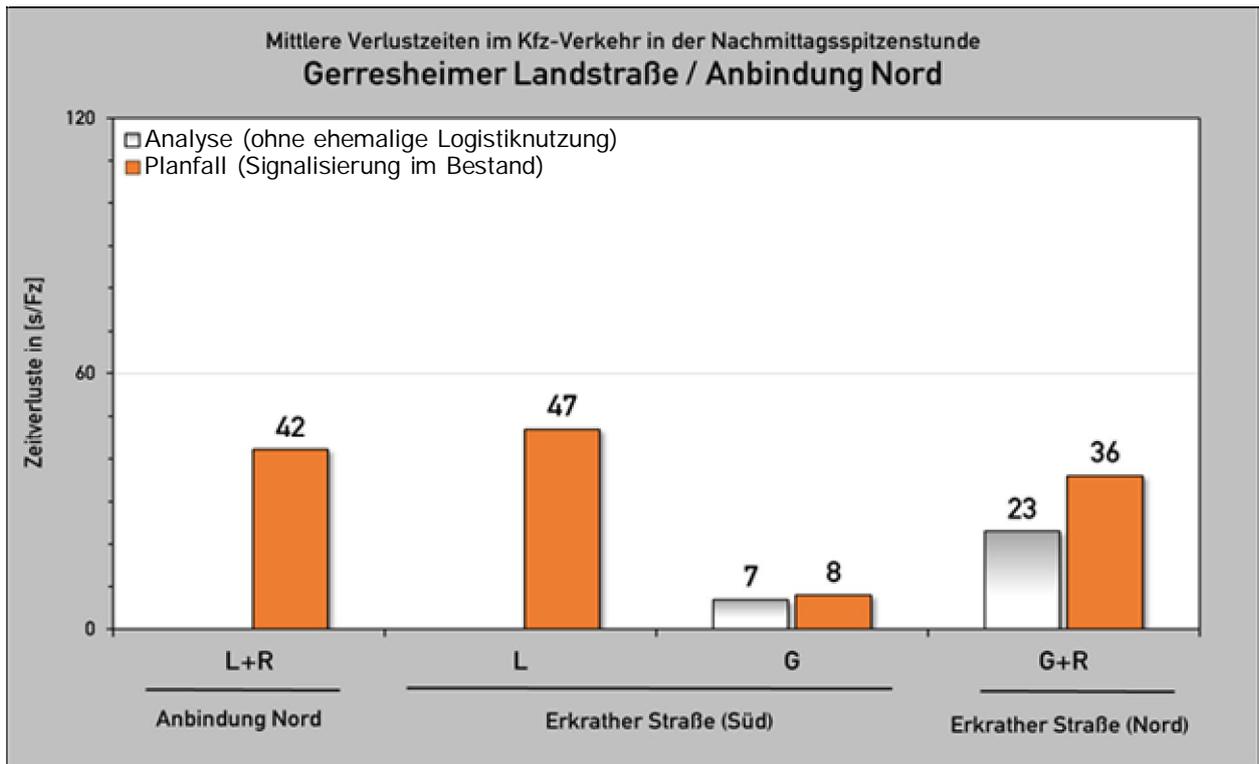


Abbildung 23: Mittlere Verlustzeiten aus der Simulation für Knotenpunkt 3 Planfall (Bestand)

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen Situationen aus der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation für die Abwicklung des Planfalls „im Bestand“ (das heißt ohne Anpassung der übrigen Verkehrsanlagen).



Abbildung 24: Ausschnitt aus der Verkehrsflusssimulation für die Abwicklung der zukünftigen Verkehrsnachfrage „im Bestand“





Abbildung 25: Ausschnitt aus der Verkehrsflusssimulation für die Abwicklung der zukünftigen Verkehrsnachfrage „im Bestand“ [Anbindung Nord]



Abbildung 26: Ausschnitt aus der Verkehrsflusssimulation die Abwicklung der zukünftigen Verkehrsnachfrage „im Bestand“ [Anbindung Süd]

Zusammenfassung:

Die Simulation für die Abwicklung der zukünftigen Verkehrsnachfrage „im Bestand“ (das heißt ohne Anpassung der übrigen Verkehrsanlagen) kommt zu den folgenden Ergebnissen:

- An dem Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg (Knotenpunkt 1) liegen die mittleren Zeitverluste in der gleichen Größenordnung wie heute (Analysefall).



- An dem Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße (Knotenpunkt 2) erhöhen sich die mittleren Zeitverluste um bis zu 20 Sekunden in der Zufahrt Gerresheimer Landstraße Nord. Für die nach links in die Erkrather Straße einbiegenden Kraftfahrzeuge wird mit einem mittleren Zeitverlust von 68 Sekunden noch eine Verkehrsqualität der Stufe D („ausreichend“) erreicht, welche für den gesamten Knotenpunkt maßgebend wird. Aufgrund des Rückstaus von dem Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg (Knotenpunkt 1) können die Fahrzeuge nicht abfließen. Dies ist in den genannten Zeitverlusten berücksichtigt.
- An dem im Planfall mit bestehender Signalisierung betriebenen Knotenpunkt Erkrather Straße / Anbindung Nord wird für die nach links in die geplante Quartiersentwicklung abbiegenden Kraftfahrzeuge eine Verkehrsqualität der Stufe C („befriedigend“) erreicht, die für den gesamten Knotenpunkt maßgebend wird.

6.4 Beurteilung der zukünftigen Situation mit einer Optimierung der Signalisierung

Die Beurteilung der Verkehrsqualität im optimierten Planfall erfolgte analog zum Analysefall und zum Planfall „im Bestand“ mithilfe der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation. Dabei wurde das Simulationsmodell des Planfalls um koordinierte Signalzeitenpläne ergänzt.

Die Simulation für den optimierten Planfall wurde analog zum Planfall für die maßgebenden Knotenstrombelastungen der Nachmittagsspitzenstunde durchgeführt und hinsichtlich verschiedener Kennwerte der Verkehrsqualität ausgewertet. Als Ergebnis der Simulation wurden an den relevanten Knotenpunkten

- (Knotenpunkt 1) Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg und
- (Knotenpunkt 2) Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße
- (Knotenpunkt 3) Erkrather Straße / Anbindung Nord Quartiersentwicklung

die Zeitverluste pro Fahrzeug gemessen. Die Säulendiagramme in Abbildung 27 und Abbildung 28 sowie Abbildung 29 zeigen die entsprechenden mittleren Verlustzeiten (in Sekunden pro Fahrzeug) für die maßgebende Nachmittagsspitzenstunde. Die dargestellten Werte für die

- heutige Verkehrssituation - Analysefall (graue Säulen),
- die zukünftige Situation mit geplanter Quartiersentwicklung mit bestehender Signalisierung (orangene Säulen) und
- die zukünftige Situation mit geplantem Quartier mit optimierter Signalisierung (blaue Säulen)

sind als Mittelwerte dargestellt.



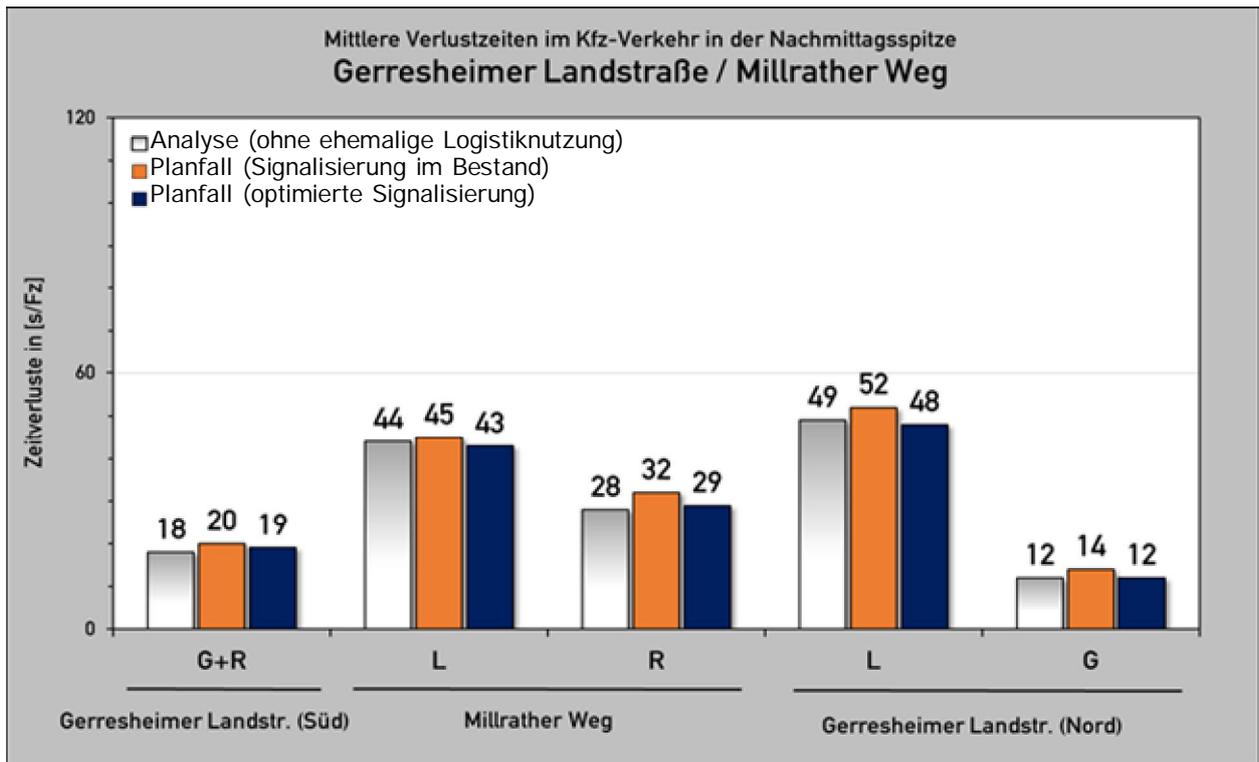


Abbildung 27: Mittlere Verlustzeiten aus der Simulation für Knotenpunkt 1 Planfall (optimiert)

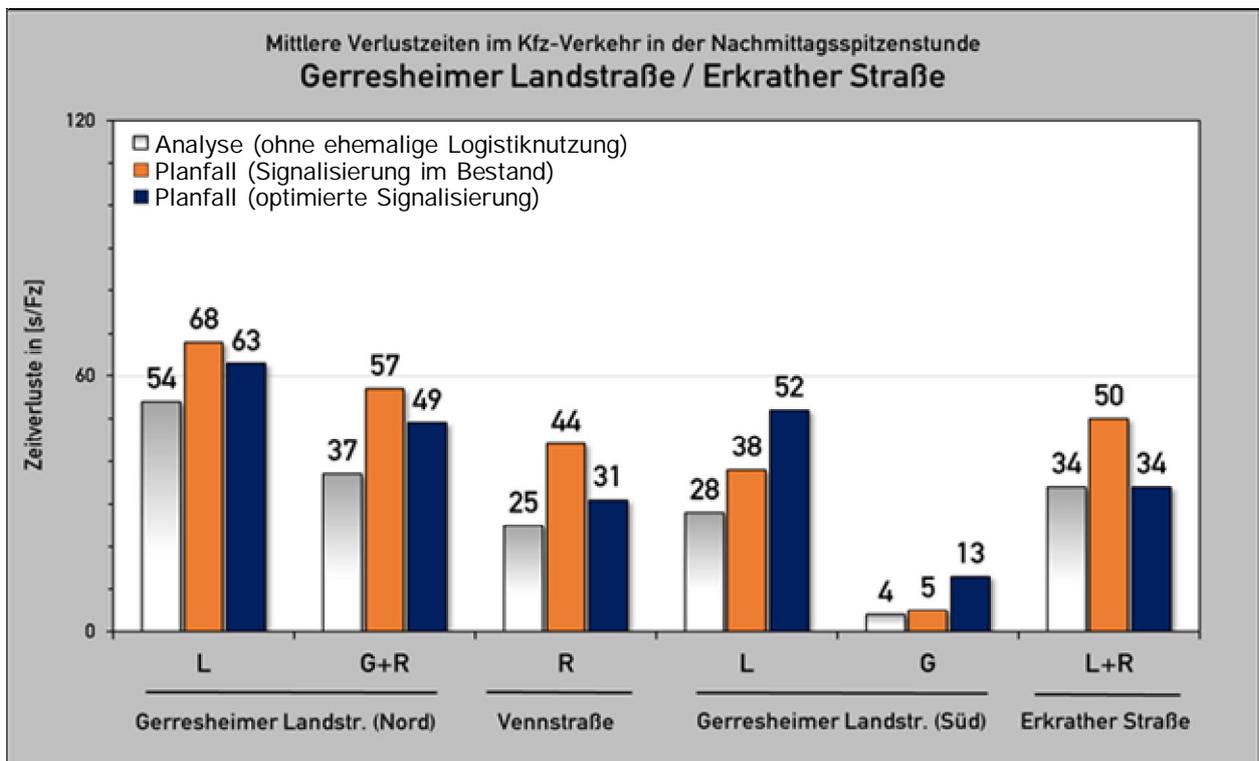


Abbildung 28: Mittlere Verlustzeiten aus der Simulation für Knotenpunkt 2 Planfall (optimiert)



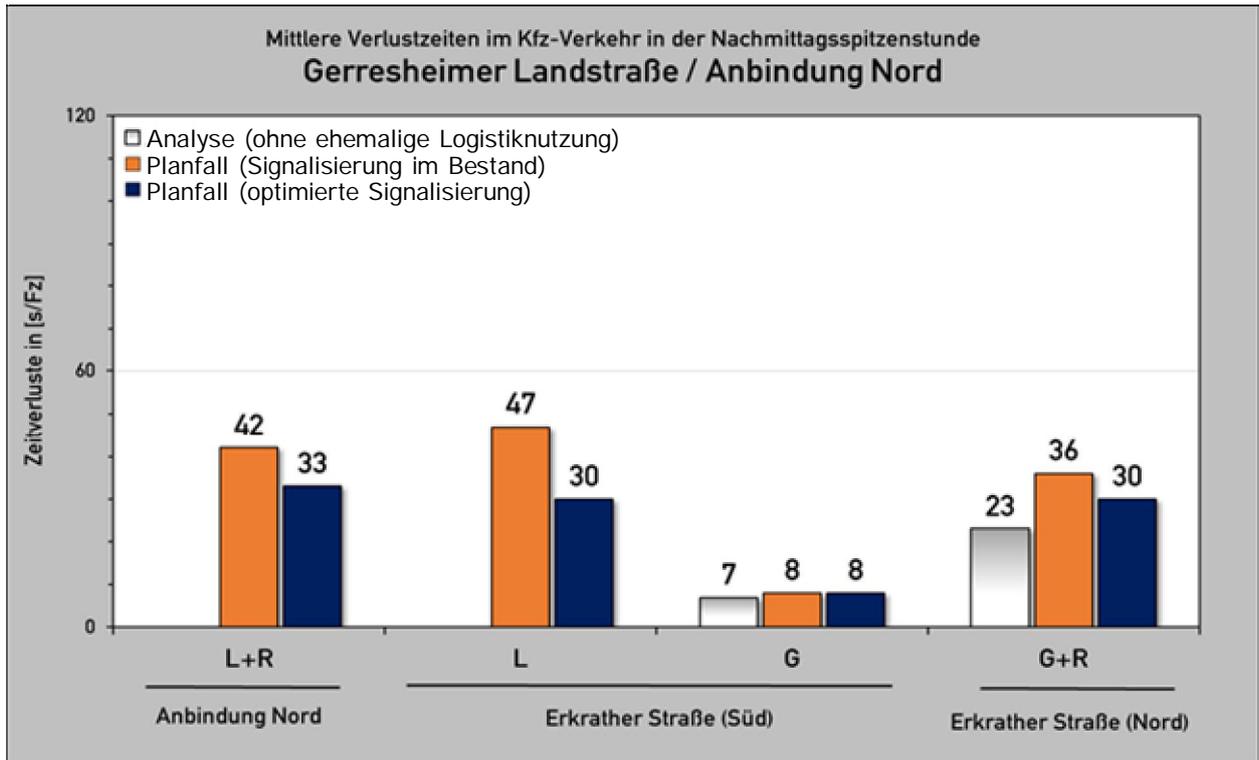


Abbildung 29: Mittlere Verlustzeiten aus der Simulation für Knotenpunkt 3 Planfall (optimiert)

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen Situationen aus der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation für den optimierten Planfall.



Abbildung 30: Ausschnitt aus der Verkehrsflusssimulation für die zukünftige Situation (optimiert)





Abbildung 31: Ausschnitt aus der Verkehrsflusssimulation für die zukünftige Situation (optimiert) [Anbindung Nord]



Abbildung 32: Ausschnitt aus der Verkehrsflusssimulation für die zukünftige Situation (optimiert) [Anbindung Süd]

Das prognostizierte Verkehrsaufkommen kann an dem in Form einer vorfahrtgeregelten Einmündung geplanten Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Anbindung Quartiersentwicklung Süd leistungsfähig sowie jederzeit mit einer Verkehrsqualität der Stufe B („gut“) abgewickelt werden (vergleiche Abbildung 33).



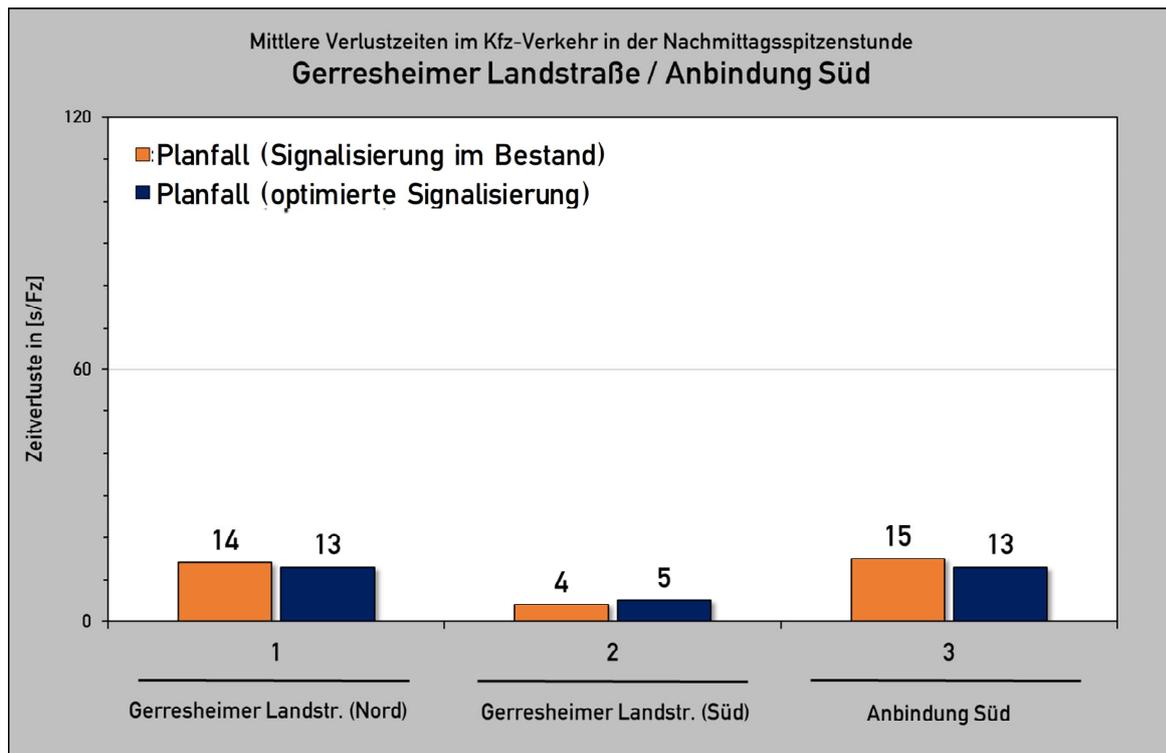


Abbildung 33: Mittlere Verlustzeiten aus der Simulation für Knotenpunkt 4 Planfall (optimiert)

Darüber hinaus wurden die Fahrzeugreisezeiten aller Fahrzeuge auf der Durchfahrt der Erkrather Straße bis zur Gerresheimer Landstraße zwischen der nördlichen Anbindung der geplanten Quartiersentwicklung (Zufahrt zum Gelände des ehemaligen Logistikbetriebes) und dem Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg gemessen, um die verkehrlichen Auswirkungen in den untersuchten Planfällen Planfall (Signalisierung im Bestand) und Planfall (optimierte Signalisierung) nachzuweisen.

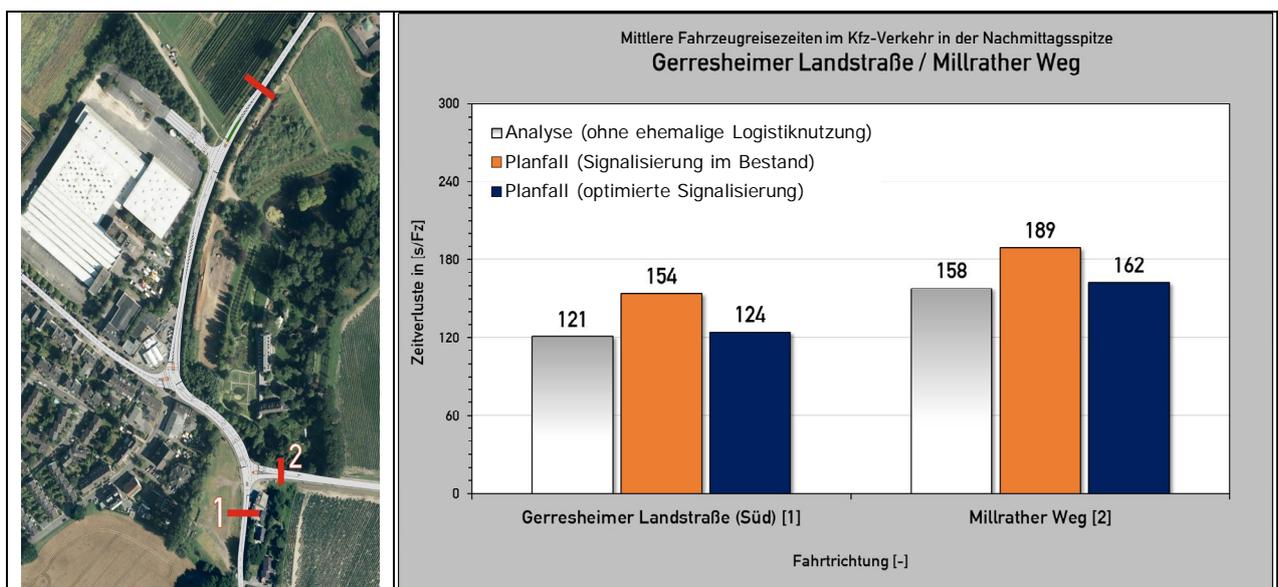


Abbildung 34: Mittlere Fahrzeugreisezeiten aus der Simulation auf der Durchfahrt im Zuge der Erkrather Straße / Gerresheimer Landstraße



Das Säulendiagramm in Abbildung 34 dokumentiert die entsprechenden Fahrzeugreisezeiten für alle drei Simulationsfälle. Dabei stellt die Route von der Erkrather Straße zu dem Zielquerschnitt 1 die Fahrtrichtung Gerresheimer Landstraße (Süd) (linke Säulen) und die Route von der Erkrather Straße zu dem Zielquerschnitt 2 die Fahrtrichtung Millrather Weg (rechte Säulen) dar.

Zusammenfassung:

Die Simulation für einen optimierten Planfall kommt zu den folgenden Ergebnissen:

- An dem Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Millrather (Knotenpunkt 1) liegen die mittleren Zeitverluste in der gleichen Größenordnung wie im Planfall ohne Optimierung. Die Unterschiede zwischen beiden Planfällen sind in der Realität nicht spürbar.
- An dem Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße (Knotenpunkt 2) erhöhen sich die mittleren Zeitverluste in der Zufahrt Gerresheimer Landstraße (Süd) um 14 Sekunden. In der Zufahrt Erkrather Straße, in die sich der Rückstau von Knotenpunkt 1 ausbildet, sinken die mittleren Zeitverluste jedoch aufgrund der Koordinierung und der damit minimierten Rückstauentwicklung um 16 Sekunden.

Aufgrund der gemessenen Zeitverluste ist die Verkehrsqualität analog zur heutigen Situation (Analysefall) der Stufe D („ausreichend“) zuzuordnen.
- An dem im Planfall mit optimierter Signalisierung betriebenen Knotenpunkt Erkrather Straße / Anbindung Quartiersentwicklung Nord verringern sich die mittleren Zeitverluste für die nach links in das geplante Quartier abbiegenden Kraftfahrzeuge im Vergleich zum Planfall (Bestand) um 17 Sekunden. Für diesen Knotenpunkt verbessert sich durch die Koordinierung die Verkehrsqualität von der Stufe C „befriedigend“ auf die Stufe B „gut“.
- Das prognostizierte Verkehrsaufkommen kann an dem geplanten Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Anbindung Quartiersentwicklung Süd sowohl im Planfall (Bestand) als auch im Planfall (mit optimierter Signalisierung) leistungsfähig sowie jederzeit mit einer Verkehrsqualität der Stufe B („gut“) abgewickelt werden.
- Die Fahrzeugreisezeiten aller Fahrzeuge auf der Durchfahrt der Erkrather Straße bis zur Gerresheimer Landstraße zwischen der nördlichen Anbindung des geplanten Quartiers und dem Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg bleiben in der optimierten Variante auf dem Niveau des Analysefalls (ohne ehemalige Logistiktzung).



6.5 Zusammenfassung

Anhand der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation konnte die gegenseitige Beeinflussung der eng benachbarten Anlagen berücksichtigt werden. Auf Grundlage der fahrstreifenbezogenen Auswertung erfolgte in Anlehnung an die Grenzwerte aus dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (vergleiche

Tabelle 9) eine abschließende Beurteilung der Verkehrsqualität der einzelnen Knotenpunkte. In Tabelle 20 ist die jeweilige Verkehrsqualität für den gesamten Knotenpunkt dargestellt.

Knotenpunkt	Analyse	Planfall (Bestand)	Planfall (optimiert)
Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg	C	D	C
Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße	D	D	D
Erkrather Straße / nördliche Anbindung Quartier	B	C	B
Gerresheimer Landstraße / südliche Anbindung Quartier	-	B	B

Tabelle 20: Maßgebende Verkehrsqualität nach Simulation in Anlehnung an das Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen

Es zeigt sich, dass durch die gegenseitige Beeinflussung der eng benachbarten Anlagen die in der Realität zu beobachtende Verkehrssituation von dem rechnerisch hergeleiteten Ergebnis (vergleiche Ziffern 4.1 bis 4.3) unterscheidet.

Da die verkehrstechnischen Berechnungen gemäß des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen aufgrund der auftretenden gegenseitigen Wechselwirkungen keine vollständige Beurteilung der Verkehrsqualität ermöglichen, wurde die verkehrstechnische Funktionsfähigkeit des betrachteten Straßennetzes mithilfe der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation geprüft und die maßgebende Verkehrsqualität für die einzelnen Knotenpunkte hergeleitet. Die Simulation weist abschließend die leistungsfähige Verkehrsabwicklung des prognostizierten Verkehrsaufkommens der Planfälle nach.

Anhand der Simulation zeigte sich, dass das prognostizierte Verkehrsaufkommen an den Knotenpunkten Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße sowie Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg auch ohne eine Anpassung der Signalsteuerungen an die veränderte Verkehrsnachfrage leistungsfähig sowie jederzeit mit einer Verkehrsqualität mindestens der Stufe D ("ausreichend") abgewickelt werden kann.

Auf Wunsch des Kreises Mettmann und der Stadt Erkrath sollte eine Verschlechterung der Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Situation an den beiden Knotenpunkten Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße und Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg vermieden werden. Dies kann, wie die Simulation zeigt, durch eine Koordinierung und Optimierung der Signalprogramme an den Knotenpunkten Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße und Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg erreicht werden. Die mittleren Reisezeiten im Zuge der Erkrather Straße / Gerresheimer Landstraße bleiben in der optimierten Variante auf dem Niveau des Analysefalls. Die Rückstauentwicklung wird durch die Koordinierung reduziert. Damit kann das prognostizierte Verkehrsaufkommen im Planfall (allgemeine Verkehrsentwicklung zuzüglich Neuverkehr durch das Bauvorhaben) leistungsfähig sowie jederzeit mindestens mit einer Verkehrsqualität der Stufe D abgewickelt werden.

Auf Grundlage der Simulationsergebnisse ist die Anbindung des Entwicklungsgebietes an das bestehende Straßennetz gewährleistet.



7 Zusammenfassung und gutachterliche Stellungnahme

Eine Immobilienentwicklungsgesellschaft beabsichtigt, auf dem Gelände eines ehemaligen Logistikbetriebes in Düsseldorf-Unterbach ein Wohnquartier zu entwickeln. Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sollte in einem verkehrlichen Fachbeitrag untersucht werden, welche zusätzliche Nachfrage im fließenden Verkehr aufgrund der geplanten Quartiersentwicklung zu erwarten ist und ob das zukünftige Verkehrsaufkommen an den geplanten Anbindungspunkten des Gebietes und an den angrenzenden Knotenpunkten Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße (K7) sowie Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg störungsfrei und mit einer angemessenen Qualität des Verkehrsablaufes abgewickelt werden kann.

Die Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft mit beschränkter Haftung wurde damit beauftragt, die verkehrlichen Auswirkungen der Neubaumaßnahmen zu quantifizieren und zu bewerten.

Zur Bearbeitung der Fragestellung wurde das aktuelle Verkehrsaufkommen am Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße im Rahmen einer Knotenstromerhebung am Dienstag, dem 10.02.2015 in den Zeitabschnitten von 07:00 bis 10:00 Uhr sowie von 16:00 bis 19:00 Uhr erfasst. Ergänzend wurde am Donnerstag, dem 28.01.2016 der Verkehr am Knotenpunkt Milrather Weg / Gerresheimer Landstraße gezählt.

Bei der Schätzung der zukünftigen Verkehrsmengen wurden zum einen allgemeine Verkehrsentwicklungen (Prognose Nullfall) und zum anderen die geplante Gebietsentwicklung berücksichtigt (Planfall). Im Sinne einer Schätzung zur sicheren Seite wurden für die Herleitung des Neuverkehrs systematisch relativ ungünstige Werte angesetzt.

Zur Bewertung der Verkehrssituation an den Knotenpunkten wurden die verkehrstechnische Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufes zunächst anhand der dafür vorgesehenen Verfahren aus dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen berechnet.

Da die verkehrstechnischen Berechnungen gemäß Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen aufgrund der auftretenden gegenseitigen Wechselwirkungen keine vollständige Beurteilung der Verkehrsqualität ermöglichen, wurde die verkehrstechnische Funktionsfähigkeit der Verkehrsanlagen für die heutige (ohne die ehemalige Logistiktutzung) sowie zukünftige Verkehrssituation mit der geplanten Quartiersentwicklung mithilfe der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation geprüft und die maßgebende Verkehrsqualität für die einzelnen Knotenpunkte hergeleitet, um sowohl die auftretenden Wechselwirkungen im Zuge der Gerresheimer Landstraße sowie Erkrather Straße (zum Beispiel Pulkbildung oder Rückstaubildung) als auch die Effekte der relativ kurzen Linksabbiegestreifen berücksichtigen zu können.

Anhand der Simulation zeigte sich, dass das prognostizierte Verkehrsaufkommen an den Knotenpunkten Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße sowie Gerresheimer Landstraße / Milrather Weg auch ohne eine Anpassung der Signalsteuerungen an die veränderte Verkehrsnachfrage leistungsfähig sowie jederzeit mit einer Verkehrsqualität mindestens der Stufe D ("ausreichend") abgewickelt werden kann.

An dem in Form einer vorfahrtgeregelten Einmündung geplanten Knotenpunkt Gerresheimer Landstraße / Planstraße Süd kann das prognostizierte Verkehrsaufkommen leistungsfähig mit einer Verkehrsqualität der Stufe B ("gut") abgewickelt werden.

An dem zurzeit mit einer Lichtsignalanlage geregelten Knotenpunkt Erkrather Straße / Planstraße Nord kann im Falle eines vorfahrtgeregelten Betriebs für die nach links in die Erkrather Straße einbiegenden Kraftfahrzeuge rechnerisch eine Verkehrsqualität der Stufe D ("ausreichend") erreicht werden. Ein vorfahrtgeregelter Betrieb ist daher unter verkehrstechnischen Gesichtspunkten möglich. Bei der weiteren Planung ist aber zu berücksichtigen, dass die Verkehrssicherheit vorfahrtgeregelter Knotenpunkte geringer ist als die signalgesteuerter Knotenpunkte.



In der Simulation wurde der Knotenpunkt Erkrather Straße / Planstraße Nord signalgesteuert abgebildet. Im Planfall mit optimierter Signalisierung wird für diesen Knotenpunkt eine Verkehrsqualität der Stufe B („gut“) erreicht.

Auf Wunsch des Kreises Mettmann und der Stadt Erkrath sollte eine Verschlechterung der Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Situation (ohne den ehemaligen Logistikbetrieb) an den beiden Knotenpunkten Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße und Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg vermieden werden. Dies kann, wie die Simulation zeigt, durch eine Koordinierung und Optimierung der Signalprogramme an den Knotenpunkten Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße und Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg erreicht werden. Damit kann das prognostizierte Verkehrsaufkommen im Planfall (allgemeine Verkehrsentwicklung zuzüglich Neuverkehr durch das Bauvorhaben) leistungsfähig sowie jederzeit mit einer Verkehrsqualität der Stufe D abgewickelt werden. Die mittleren Reisezeiten im Zuge der Erkrather Straße / Gerresheimer Landstraße bleiben in der optimierten Variante auf dem Niveau des Analysefalls. In der Zufahrt Erkrather Straße, in die sich der Rückstau aus Richtung Millrather Weg ausbildet, sinken die mittleren Zeitverluste aufgrund der Koordinierung und der damit minimierten Rückstauentwicklung um 16 Sekunden.

Auf Grundlage der Simulationsergebnisse ist die Anbindung des Entwicklungsgebietes an das bestehende Straßennetz gewährleistet. Die Simulation weist abschließend die leistungsfähige Verkehrsabwicklung des prognostizierten Verkehrsaufkommens in den Planfällen nach.

Die Problematik eines möglichen Schleichverkehrs durch das geplante Wohngebiet wurde anhand der zu erwartenden Verlustzeiten bewertet. In diese Bewertung wurden die beabsichtigte Straßenführung und das angestrebte Geschwindigkeitsniveau einbezogen. Die Berechnungen ergeben, dass Schleichverkehr durch das Plangebiet unwahrscheinlich ist. Weitere Maßnahmen zur Geschwindigkeitsdämpfung als die Vorgesehenen sind demnach voraussichtlich nicht erforderlich.

Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen
Bochum, Oktober 2017 - 3



Literaturverzeichnis

Bosserhoff, Dietmar:

VER_Bau: Programm zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung. Gustavsburg, 2014.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Herausgeber):

Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2009. Köln, 2009.

Ingenieur-Büro Diplom-Ingenieur J.Geiger. K. Hamburgier im Auftrag des Kreis Mettmann:

Erläuterungsbericht zur Signalsteuerung für die Lichtsignalanlage LSA Gerresheimer Landstraße (K7) / Millrather Weg in Erkrath. Essen, 1989.

Runge + Küchler im Auftrag der Stadt Erkrath:

Verkehrsuntersuchung zum Lärmaktionsplan 2 der Stadt Erkrath. Düsseldorf, 2012.



Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Tagesganglinien Verkehrserzeugungsrechnung
Anlage 2-5	Verkehrstechnische Berechnung Gerresheimer Landstraße- Erkrather Straße – Morgendliche Spitzenstunde - Analysefall
Anlage 6-8	Verkehrstechnische Berechnung Gerresheimer Landstraße- Erkrather Straße – Nachmittägliche Spitzenstunde - Analysefall
Anlage 9-12	Verkehrstechnische Berechnung Gerresheimer Landstraße- Millrather Weg. – Morgendliche Spitzenstunde – Analysefall
Anlage 13-15	Verkehrstechnische Berechnung Gerresheimer Landstraße- Millrather Weg. – Nachmittägliche Spitzenstunde - Analysefall
Anlage 16-19	Verkehrstechnische Berechnung Gerresheimer Landstraße- Erkrather Straße – Morgendliche Spitzenstunde – Prognose Nullfall
Anlage 20-22	Verkehrstechnische Berechnung Gerresheimer Landstraße- Erkrather Straße – Nachmittägliche Spitzenstunde - Prognose Nullfall
Anlage 23-26	Verkehrstechnische Berechnung Gerresheimer Landstraße- Millrather Weg. – Morgendliche Spitzenstunde - Prognose Nullfall
Anlage 27-29	Verkehrstechnische Berechnung Gerresheimer Landstraße- Millrather Weg. – Nachmittägliche Spitzenstunde - Prognose Nullfall
Anlage 30-33	Verkehrstechnische Berechnung Gerresheimer Landstraße- Erkrather Straße – Morgendliche Spitzenstunde – Prognose Planfall
Anlage 34-36	Verkehrstechnische Berechnung Gerresheimer Landstraße- Erkrather Straße – Nachmittägliche Spitzenstunde – Prognose Planfall
Anlage 37-40	Verkehrstechnische Berechnung Gerresheimer Landstraße- Millrather Weg. – Morgendliche Spitzenstunde - Prognose Planfall
Anlage 41-43	Verkehrstechnische Berechnung Gerresheimer Landstraße- Millrather Weg. – Nachmittägliche Spitzenstunde - Prognose Planfall
Anlage 44-45	Verkehrstechnische Berechnung Gerresheimer Landstraße- Anbindung Süd – Morgendliche Spitzenstunde – Prognose Planfall
Anlage 46-47	Verkehrstechnische Berechnung Gerresheimer Landstraße- Anbindung Süd – Nachmittägliche Spitzenstunde – Prognose Planfall
Anlage 48-49	Verkehrstechnische Berechnung Gerresheimer Landstraße- Anbindung Nord – Morgendliche Spitzenstunde - Prognose Planfall
Anlage 50-51	Verkehrstechnische Berechnung Gerresheimer Landstraße- Anbindung Nord – Nachmittägliche Spitzenstunde - Prognose Planfall
Anlage 52	Koordinierung Morgendliche Spitzenstunde – Prognose Planfall
Anlage 53	Koordinierung Nachmittägliche Spitzenstunde – Prognose Planfall
Anlage 54-57	Verkehrstechnische Berechnung Gerresheimer Landstraße- Erkrather Str. – Koordinierung Morgendliche Spitzenstunde – Prognose Planfall
Anlage 58-60	Verkehrstechnische Berechnung Gerresheimer Landstraße- Erkrather Str. – Koordinierung Nachmittägliche Spitzenstunde – Prognose Planfall
Anlage 61-64	Verkehrstechnische Berechnung Gerresheimer Landstraße- Millrather Weg – Koordinierung Morgendliche Spitzenstunde – Prognose Planfall
Anlage 65-67	Verkehrstechnische Berechnung Gerresheimer Landstraße- Millrather Weg – Koordinierung Nachmittägliche Spitzenstunde – Prognose Planfall



Anlagen



Quellverkehr:

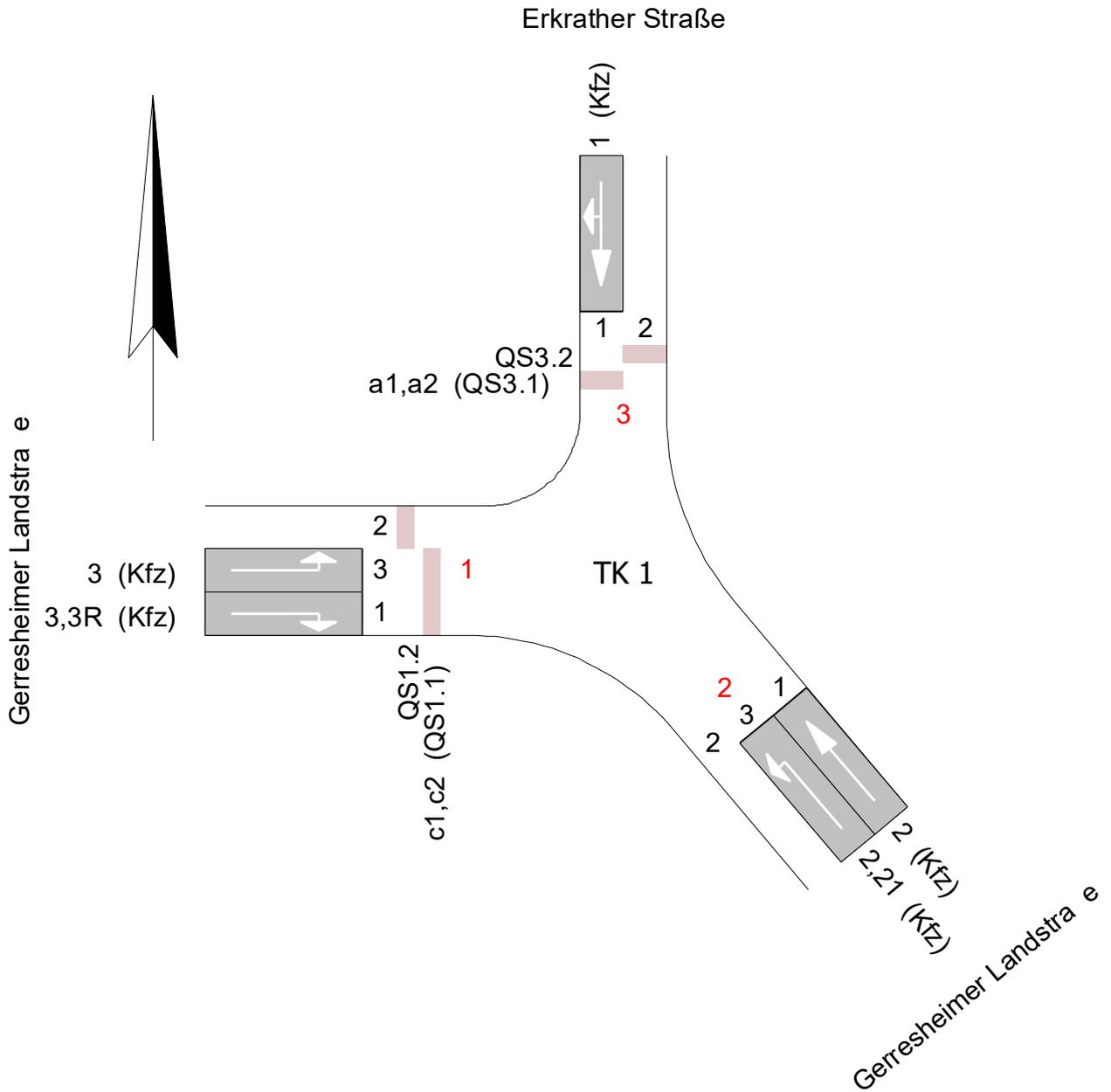
Stunde	Wohnnutzung Einwohner + Besucherverkehr		Servicewohnungen		KITa		Beschäftigtenverkehr Büro/Dienstleistung		Schule		KITa		Kundenverkehr Büro/Dienstleistung		Schule		Schwerverkehr		
	Bezugswert	Pkw	Bezugswert	Pkw	Bezugswert	Pkw	Bezugswert	Pkw	Bezugswert	Pkw	Bezugswert	Pkw	Bezugswert	Pkw	Bezugswert	Pkw	Bezugswert	Pkw	
00-01	2,4	22	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	
01-02	0,6	6	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	
02-03	0,3	3	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	
03-04	0,2	2	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	
04-05	1,3	12	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	
05-06	5,6	51	5,7	0	0,0	0	0,9	1	0,0	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	
06-07	9,0	83	18,5	2	0,0	0	1,1	1	0,0	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,9	
07-08	10,9	100	4,3	0	0,0	0	1,5	0	0,0	1	0,0	0	13,8	8	0,0	4,8	5	1,8	
08-09	6,9	63	0,0	0	0,0	0	2,2	1	0,0	1	0,0	0	17,0	10	6,3	3,7	4	4,8	
09-10	6,3	58	7,1	0	0,0	0	2,5	2	0,0	2	0,0	0	7,0	4	14,6	5,6	0	6,7	
10-11	3,9	36	2	0	0,0	0	2	0	0,0	0	0,0	0	0	0	11	44	1	9	
11-12	4,2	39	0,9	0	15,0	1	2,3	1	10,0	1	10,0	1	14,2	8	10,4	40	16,1	17	
12-13	3,1	28	17,1	2	15,0	2	11,1	7	30,0	4	24,0	14	10,4	40	30,8	32	10,3	4	
13-14	2,9	27	16,1	1	13-14	1	10,0	6	10,0	6	3,0	2	10,4	40	26,5	27	9,7	4	
14-15	3,2	29	4,7	0	0,0	0	6,2	4	0,0	4	0,0	1	12,5	48	5,4	6	7,8	3	
15-16	3,0	28	3,8	0	0,0	0	13,5	8	0,0	0	2,0	1	13,5	52	7,8	8	5,6	2	
16-17	3,4	31	0,9	0	15,0	1	20,8	13	25,0	4	8,0	5	9,4	36	1,7	2	7,3	3	
17-18	6,5	60	0,0	0	50,0	3	16,0	10	25,0	4	9,0	4	1,0	4	1,2	1	8,7	3	
18-19	6,8	62	0,9	0	5,0	0	7,0	4	0,0	4	1,0	1	0,0	1	0,0	0,5	0	7,3	
19-20	5,8	53	0,9	0	0,0	0	2,5	2	0,0	2	0,0	0	0,0	0	0,0	0,5	0	5,4	
20-21	3,8	35	12,3	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,0	0	2,8	
21-22	3,6	33	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,0	0	1,8	
22-23	3,7	34	4,3	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,7	
23-24	2,6	24	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,0	0	0,2	
Summe	100,0	918	100,0	6	100,0	6	100,0	62	100,0	14	100,0	14	58	100,0	58	100,0	103	100,0	37

Zielverkehr:

Stunde	Wohnnutzung Einwohner-Verkehr		Altenwohnen		KITa		Beschäftigtenverkehr Büro/Dienstleistung		Schule		KITa		Büro/Dienstleistung		Schule		Schwerverkehr		
	Bezugswert	Pkw	Bezugswert	Pkw	Bezugswert	Pkw	Bezugswert	Pkw	Bezugswert	Pkw	Bezugswert	Pkw	Bezugswert	Pkw	Bezugswert	Pkw	Bezugswert	Pkw	
00-01	1,3	12	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	
01-02	0,2	2	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	
02-03	0,1	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	
03-04	1,0	9	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	
04-05	1,4	12	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	
05-06	4,0	37	5,7	0	0,0	0	1,00	0	1,00	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	
06-07	3,2	29	18,5	2	15,0	1	6,50	4	40,0	6	4,0	0	0,0	0	0,0	0	1,6	1	
07-08	2,9	27	4,3	0	65,0	4	25,40	16	60,0	8	15,0	9	2,1	8	63,2	65	2,1	1	
08-09	2,8	26	0,0	0	20,0	1	34,10	21	21,0	11	17,7	68	33,7	35	8,1	3	8,1	3	
09-10	2,4	22	7,1	0	0,0	0	8,60	5	0,0	3	5,0	3	13,5	51	0,2	0	12,6	5	
10-11	3,3	30	2,4	0	0,0	0	1,80	1	0,0	0	0,0	0	12,5	48	0,0	0	9,9	4	
11-12	3,9	36	0,9	0	0,0	0	0,90	1	0,0	0	15,0	9	9,4	36	0,2	0	10,3	4	
12-13	2,5	23	17,1	2	0,0	0	7,10	0	0,0	0	25,0	15	7,3	28	0,5	1	10,0	4	
13-14	2,8	26	16,1	1	0,0	0	9,50	4	0,0	4	1,0	1	11,5	44	0,4	1	7,1	3	
14-15	5,0	46	4,7	0	0,0	0	9,40	6	0,0	6	1,0	1	13,5	52	1,2	1	6,5	2	
15-16	5,7	52	3,8	0	0,0	0	2,30	0	0,0	0	3,0	2	5,2	20	0,2	0	6,1	2	
16-17	9,0	83	0,9	0	0,0	0	1,50	1	0,0	1	7,0	4	7,3	28	0,4	0	7,7	2	
17-18	12,6	116	0,0	0	0,0	0	0,10	0	0,0	0	10,0	6	0,0	0	0,0	0	6,8	3	
18-19	10,3	95	0,9	0	0,0	0	0,50	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	4,6	2	
19-20	9,4	86	19-20	0	0,0	0	0,30	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	2,6	1	
20-21	6,3	58	12,3	1	0,0	0	0,00	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	2,4	1	
21-22	4,7	43	0,0	0	0,0	0	0,00	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	1,0	0	
22-23	3,0	28	4,3	0	0,0	0	0,00	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,2	0	
23-24	2,2	20	0,0	0	0,0	0	0,00	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,1	0	
Summe	100,0	918	100,0	6	100,0	6	100,0	62	100,0	14	100,0	14	58	100,0	58	100,0	103	100,0	37

Knotendaten

LISA+

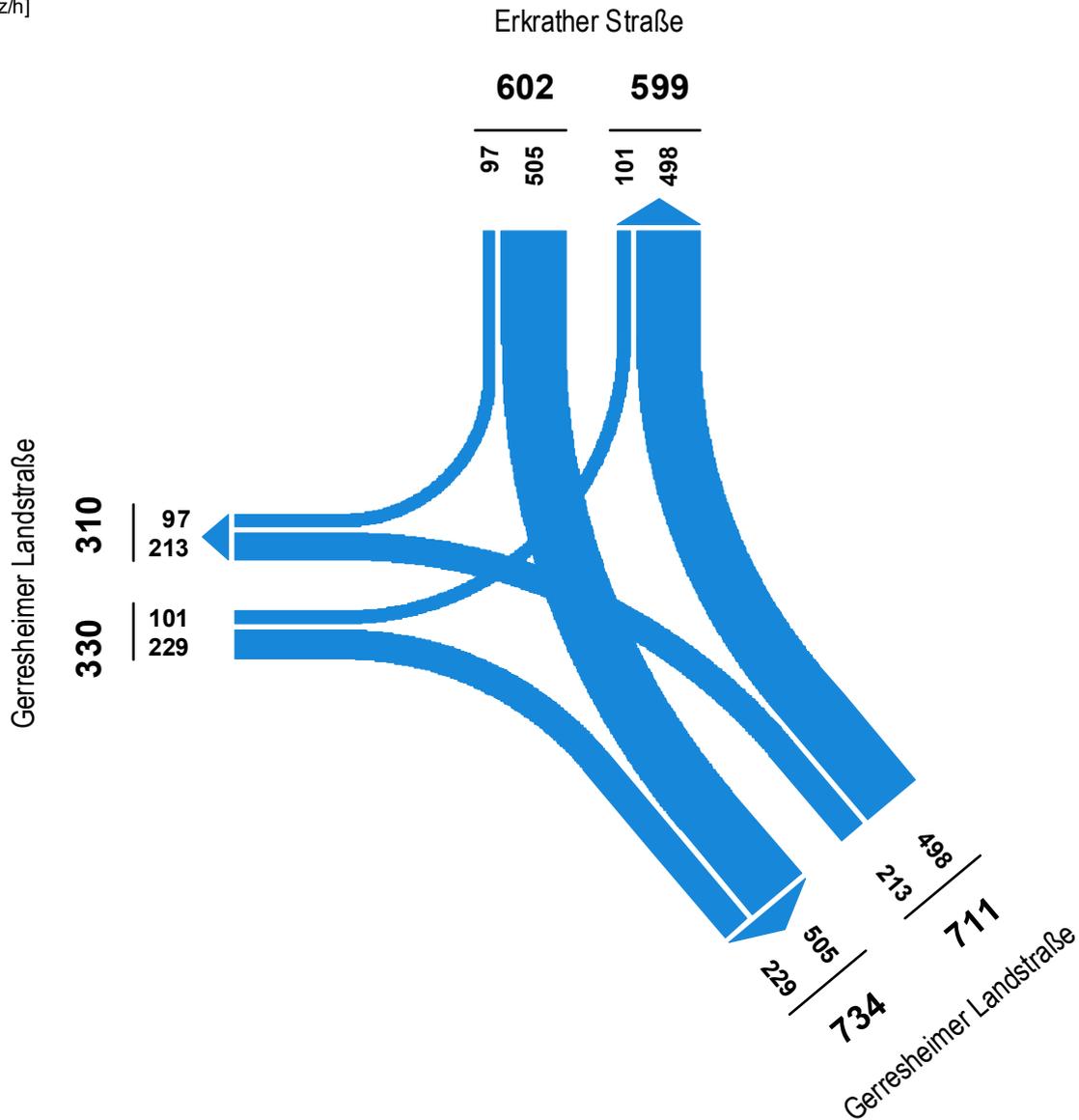


Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Analyse - Morgenspitze

Verkehrserhebung vom Dienstag, dem 10.02.2015
Morgenspitze im Zeitraum von 7:30 - 8:30 Uhr

[Kfz/h]

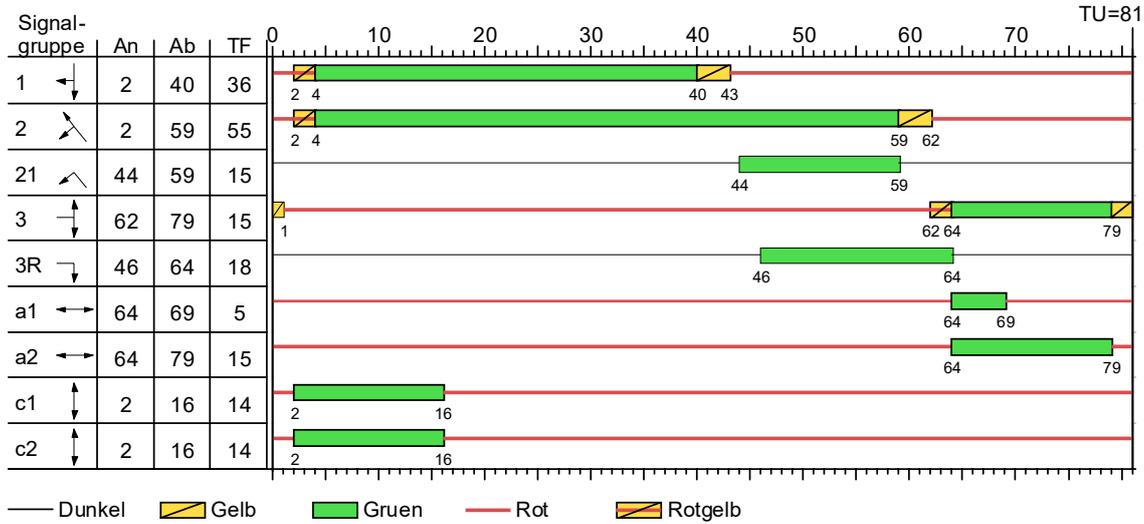


Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

SP 5 (VA) - Analyse (MS)



Signalzeitenplan (verkehrsabhängige Einzelsteuerung) gemäß
Signalplanung vom 11.11.1991 des Ingenieurbüros Geiger Hamburgier

Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

SP 5 (VA) - Analyse (MS) (TU=81) - Analyse - Morgenspitze

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung			
3	1		1	36	37	45	0,457	602	13,545	1,934	1861	-	19	851	0,707	24,820	1,697	12,563	18,557	119,247	B				
2	3		2, 21	55	56	26	0,691	213	4,793	2,129	1691	-	9	387	0,550	34,549	0,753	4,980	8,754	56,989	B				
	1		2	55	56	26	0,691	498	11,205	1,919	1876	-	29	1296	0,384	6,278	0,365	5,078	8,889	56,854	A				
1	3		3	15	16	66	0,198	101	2,273	2,046	1760	x								28,361					
	1		3, 3R	33	34	48	0,403	229	5,153	1,870	1871	-	17	754	0,438	19,740	0,463	5,846	9,935	61,935	A				
Knotenpunktssummen:								1643						3288											
Gewichtete Mittelwerte:																0,535	19,441								
				TU = 81 s T = 3600 s																					

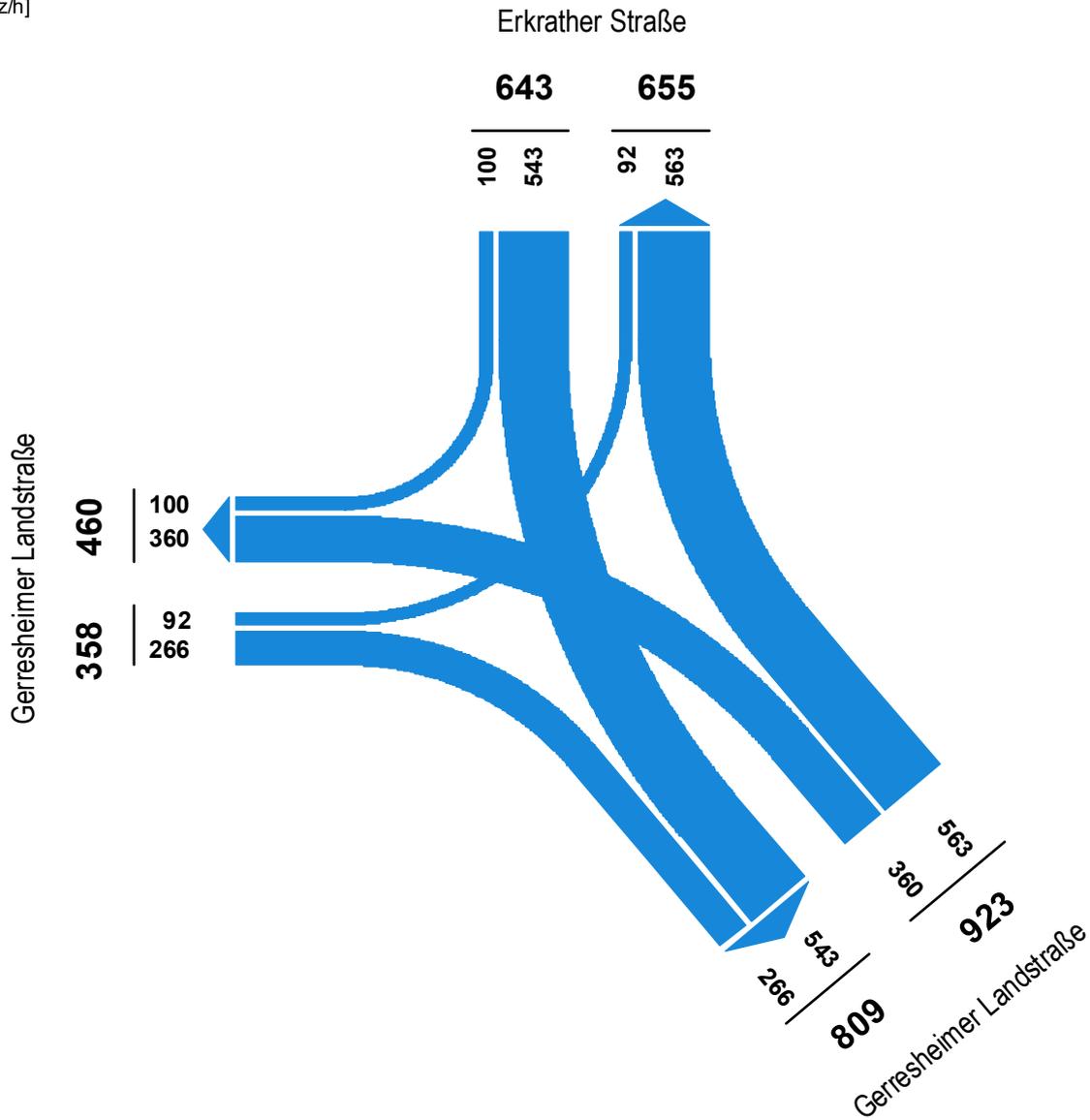
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _F	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
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	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Analyse - Nachmittagsspitze

Verkehrserhebung vom Dienstag, den 10.02.2015
Nachmittagsspitze im Zeitraum von 16:00 - 17:00 Uhr

[Kfz/h]

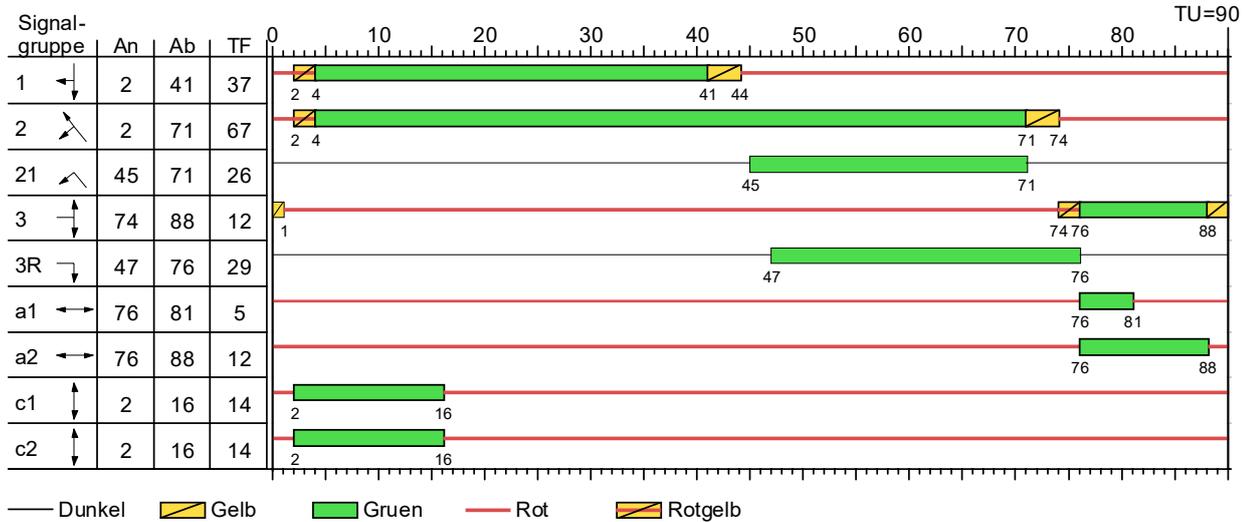


Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

SP 5 (VA) - Analyse (NS)



Signalzeitenplan (verkehrsabhängige Einzelsteuerung) gemäß
Signalplanung vom 11.11.1991 des Ingenieurbüros Geiger Hamburgier

Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

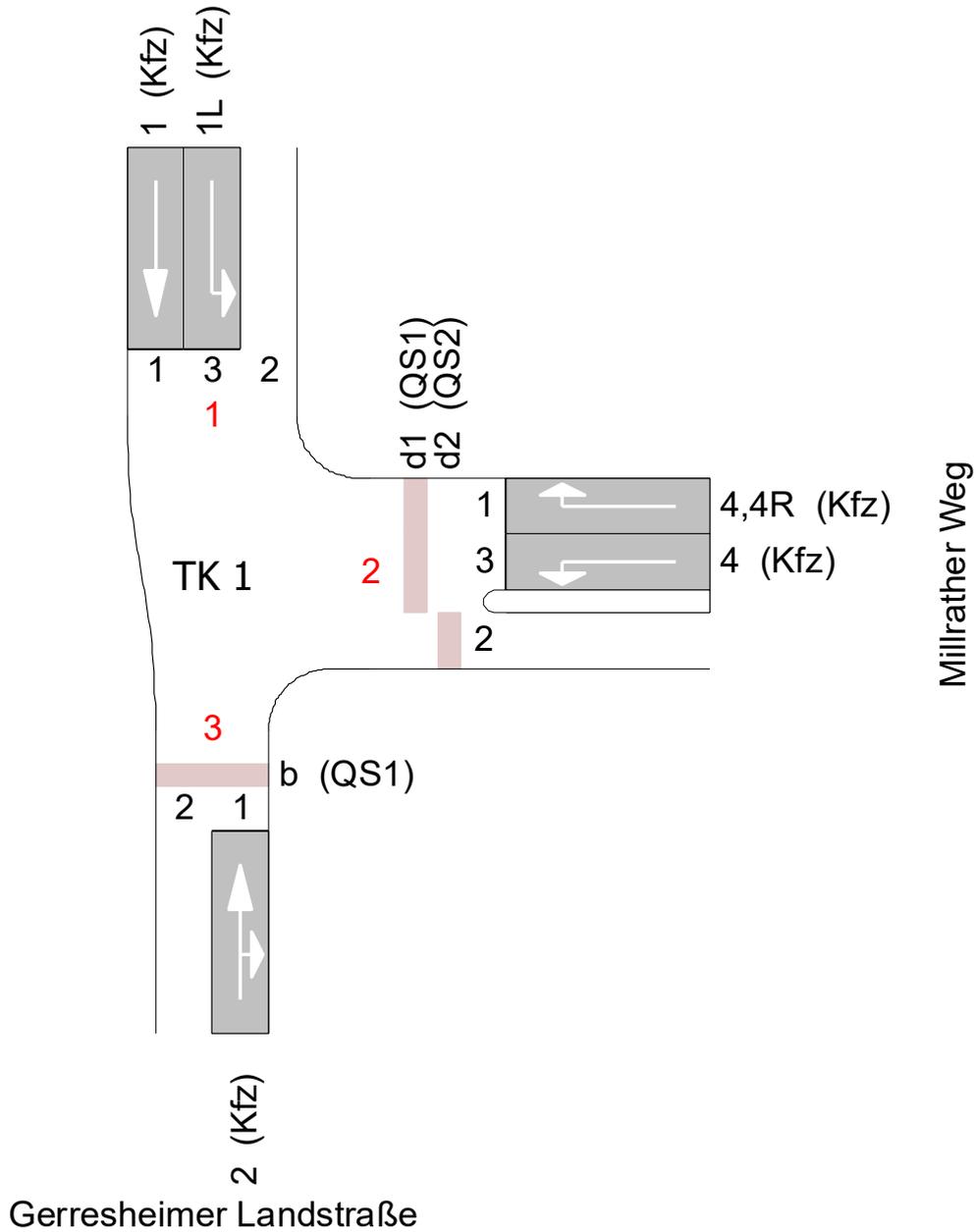
SP 5 (VA) - Analyse (NS) (TU=90) - Analyse - Nachmittagsspitze

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
3	1	↓	1	37	38	53	0,422	643	16,075	1,876	1919	-	20	809	0,795	36,632	3,148	17,130	24,130	149,992	C		
2	3	↘	2, 21	67	68	23	0,756	360	9,000	2,037	1767	-	14	542	0,664	35,873	1,314	9,148	14,263	88,830	C		
	1	↙	2	67	68	23	0,756	563	14,075	1,838	1959	-	37	1481	0,380	4,632	0,359	5,178	9,026	55,293	A		
1	3	↑	3	12	13	78	0,144	92	2,300	2,048	1758	x								30,687			
	1	↓	3, 3R	41	42	49	0,377	266	6,650	1,861	1885	-	18	710	0,504	24,697	0,618	7,502	12,134	75,279	B		
Knotenpunktssummen:								1924						3542									
Gewichtete Mittelwerte:															0,595	24,905							
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrsstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrsstreifen-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/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrsstreifens	[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	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Gerresheimer Landstraße



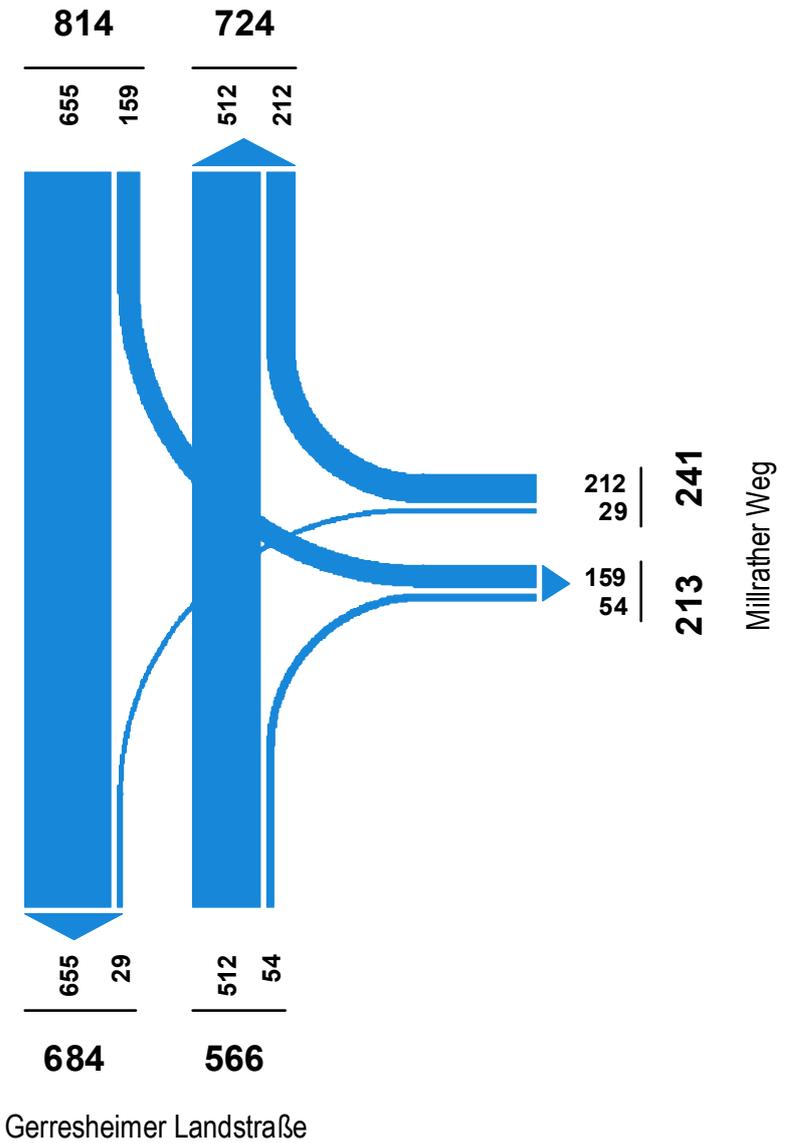
Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Analyse - Morgenspitze

Verkehrserhebung vom Donnerstag, dem 28.01.2016
Morgenspitze im Zeitraum von 7:30 - 8:30 Uhr

[Kfz/h]

Gerresheimer Landstraße

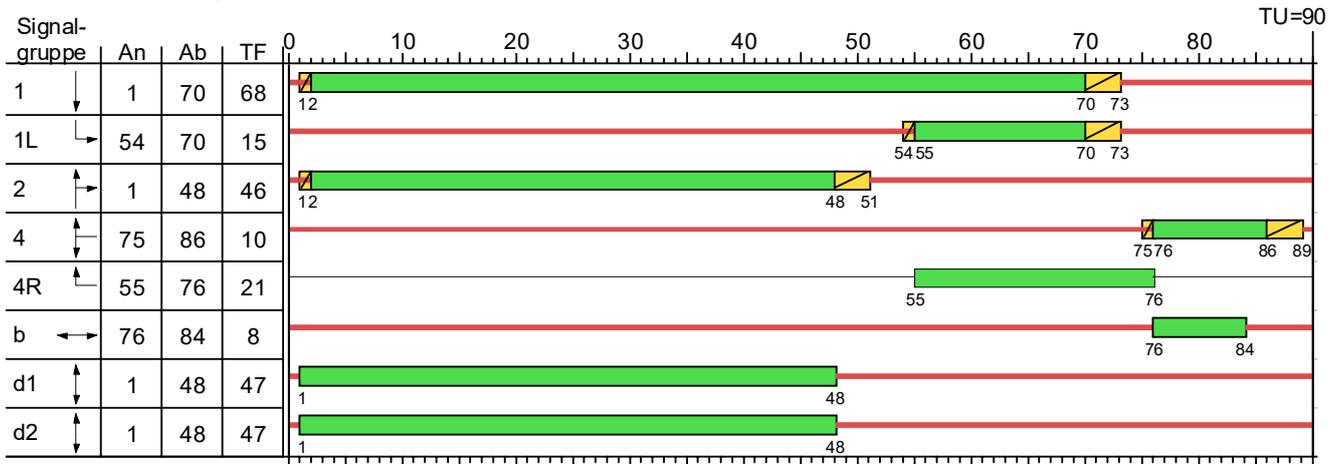


Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

Analyse (MS)



— Dunkel Gelb Gruen Rot Rotgelb

Signalprogramm gemäß Planung vom 14.02.1989

Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

Analyse (MS) (TU=90) - Analyse - Morgenspitze

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	1	↓	1	68	69	22	0,767	655	16,375	1,886	1909	-	37	1464	0,447	4,906	0,483	6,289	10,530	66,213	A			
	3	→	1L	15	16	75	0,178	159	3,975	1,993	1806	-	8	321	0,495	39,950	0,589	4,172	7,626	49,188	C			
2	1	↑	4, 4R	31	32	59	0,356	212	5,300	2,099	1715	-	15	611	0,347	23,109	0,308	4,202	7,669	49,925	B			
	3	→	4	10	11	80	0,122	29	0,725	2,075	1735	-	5	212	0,137	36,790	0,089	0,736	2,187	14,474	C			
3	1	→	2	46	47	44	0,522	566	14,150	1,914	1881	-	24	978	0,579	18,036	0,870	10,588	16,091	101,663	A			
Knotenpunktssummen:								1621						3586										
Gewichtete Mittelwerte:																0,479	15,879							
				TU = 90 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/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
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	[-]

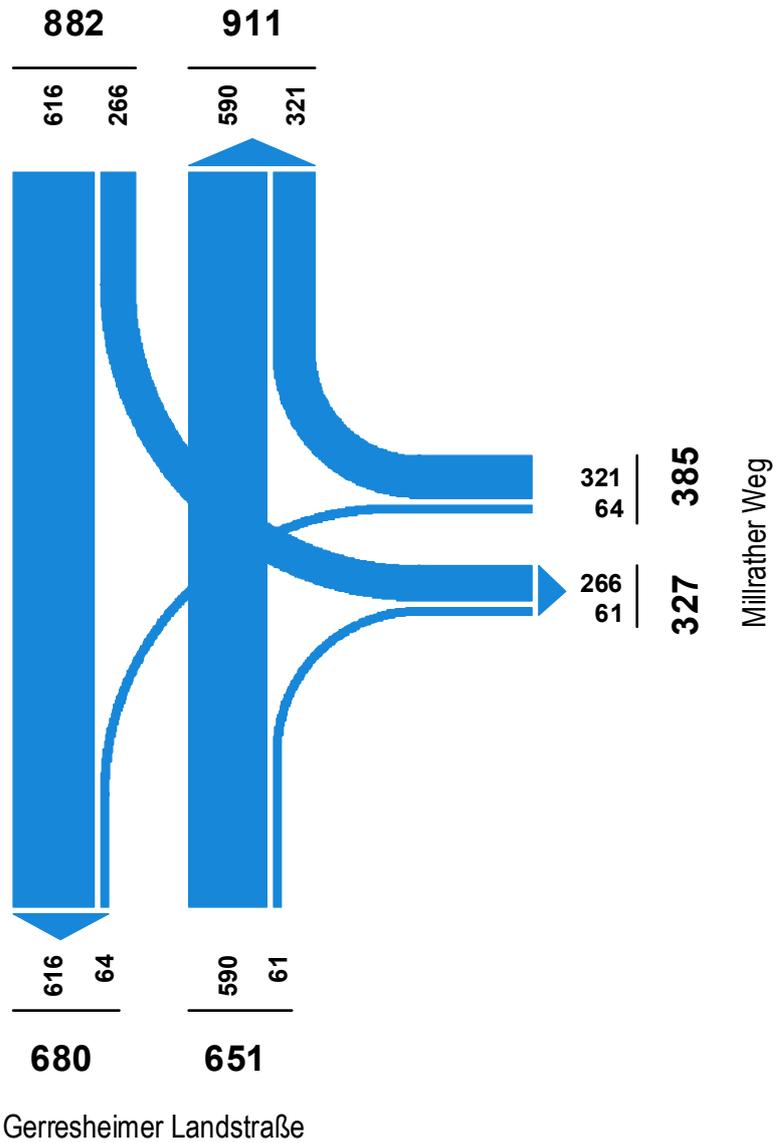
Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Analyse - Nachmittagsspitze

Verkehrserhebung vom Donnerstag, den 28.01.2016
Nachmittagsspitze im Zeitraum von 16:00 - 17:00 Uhr

[Kfz/h]

Gerresheimer Landstraße

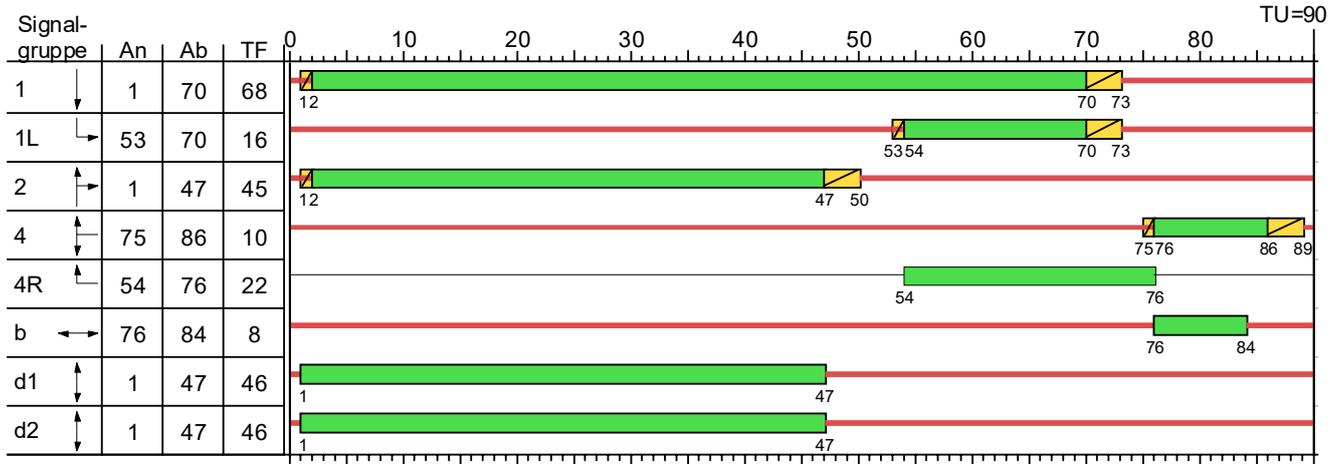


Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

Analyse (NS)



— Dunkel Gelb Gruen Rot Rotgelb

Signalprogramm gemäß Planung vom 14.02.1989

Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

Analyse (NS) (TU=90) - Analyse - Nachmittagsspitze

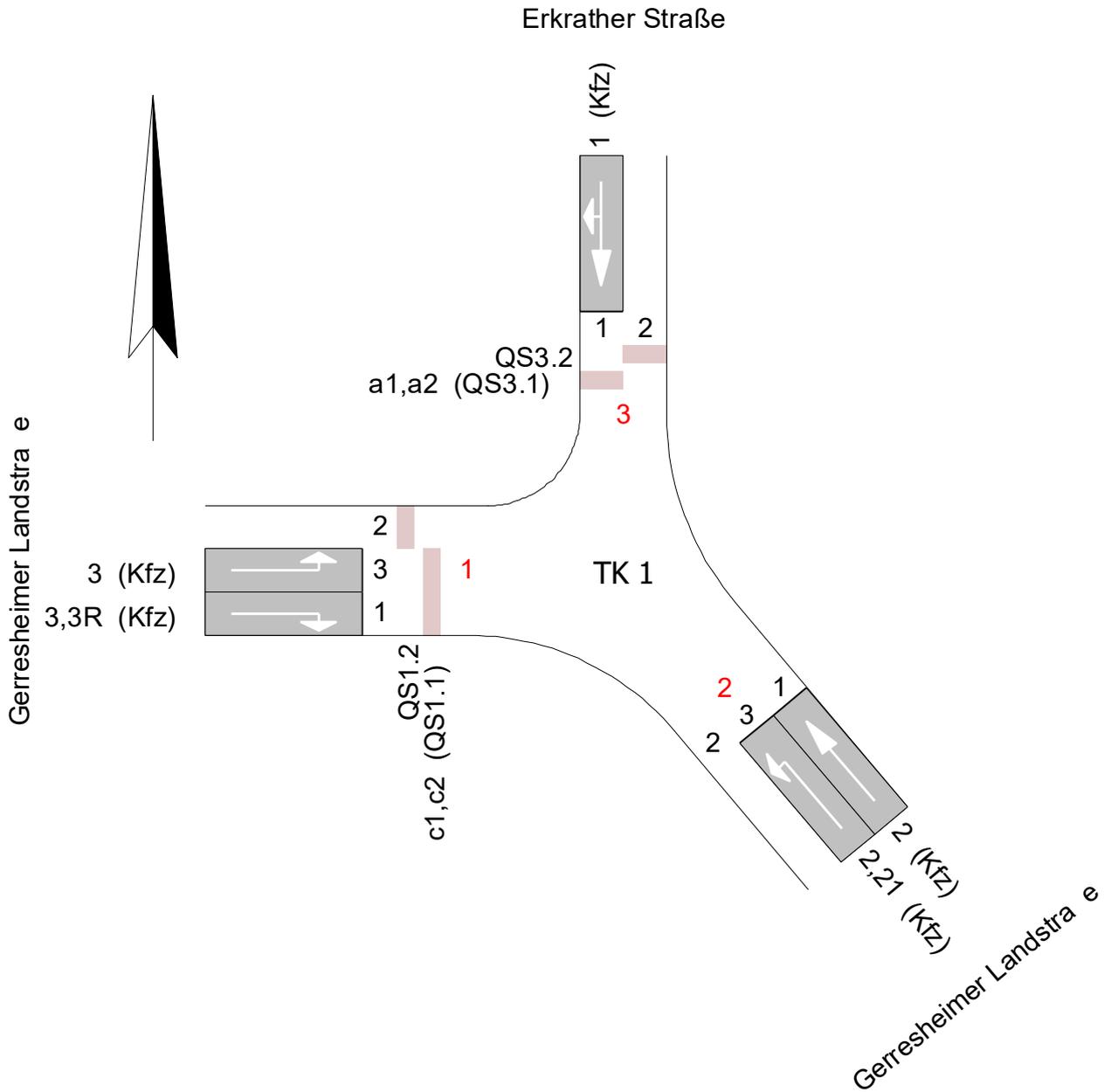
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	1	↓	1	68	69	22	0,544	616	15,400	1,867	1919	-	26	1043	0,846	35,780	5,344	23,972	32,252	200,672	C			
	3	↘	1L	16	17	74	0,189	266	6,650	1,897	1898	x								80,598				
2	1	↖	4, 4R	32	33	58	0,367	321	8,025	2,016	1786	-	16	655	0,490	25,177	0,581	6,775	11,177	69,879	B			
	3	↙	4	10	11	80	0,122	64	1,600	1,881	1914	-	6	234	0,274	39,197	0,215	1,668	3,852	23,112	C			
3	1	↗	2	45	46	45	0,511	651	16,275	1,851	1945	-	25	989	0,658	21,054	1,289	13,317	19,489	118,454	B			
Knotenpunktssummen:								1918						2921										
Gewichtete Mittelwerte:																0,704	29,121							
				TU = 90 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/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
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	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Knotendaten

LISA+

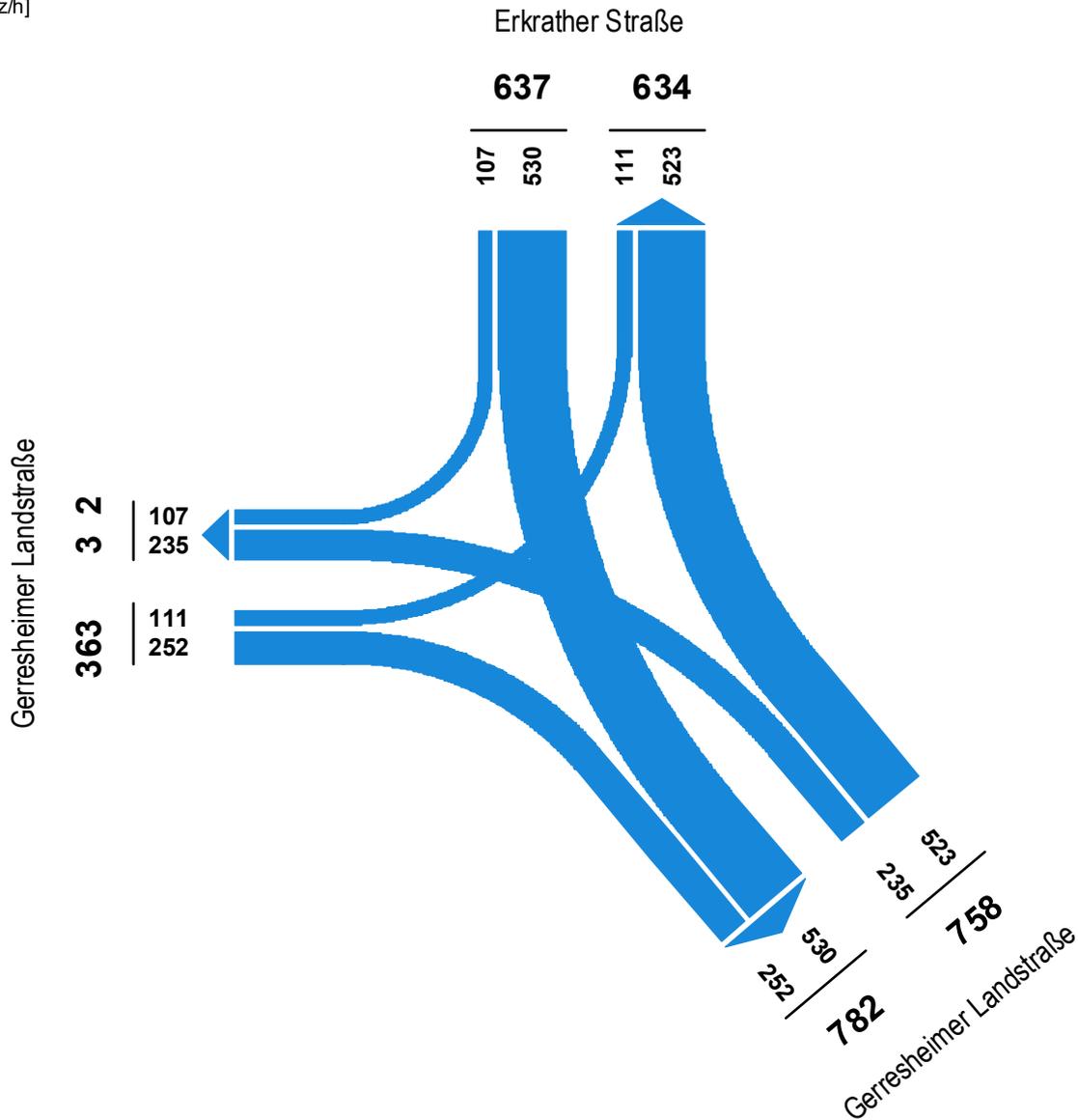


Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Prognose Nullfall - Morgenspitze

Verkehrsbelastung im Prognose Nullfall
Morgenspitze im Zeitraum von 7:30 - 8:30 Uhr

[Kfz/h]

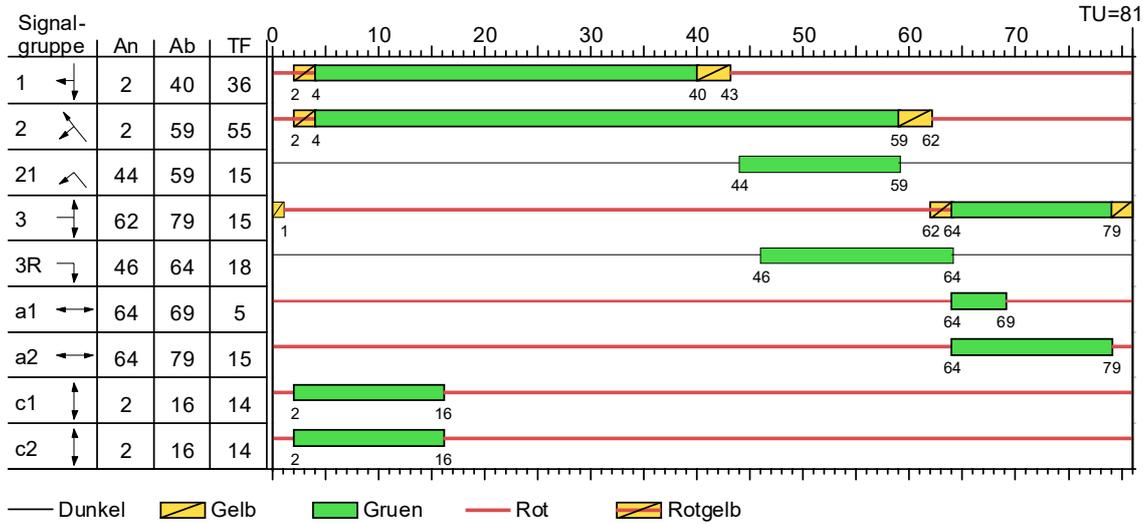


Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

SP 5 (VA) - Prognose Nullfall (MS)



Signalzeitenplan (verkehrsabhängige Einzelsteuerung) gemäß
Signalplanung vom 11.11.1991 des Ingenieurbüros Geiger Hamburgier

Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

SP 5 (VA) - Prognose Nullfall (MS) (TU=81) - Prognose Nullfall - Morgenspitze

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung			
3	1		1	36	37	45	0,457	637	14,333	1,934	1862	-	19	851	0,749	27,568	2,225	14,058	20,399	131,084	B				
2	3		2, 21	55	56	26	0,691	235	5,288	2,125	1694	-	8	368	0,639	39,999	1,142	5,949	10,074	65,461	C				
	1		2	55	56	26	0,691	523	11,768	1,919	1876	-	29	1296	0,404	6,473	0,399	5,443	9,389	60,052	A				
1	3		3	15	16	66	0,198	111	2,498	2,044	1761	x								30,596					
	1		3, 3R	33	34	48	0,404	252	5,670	1,876	1868	-	17	754	0,481	20,525	0,559	6,601	10,946	68,434	B				
Knotenpunktssummen:								1758						3269											
Gewichtete Mittelwerte:																0,576	21,500								
				TU = 81 s T = 3600 s																					

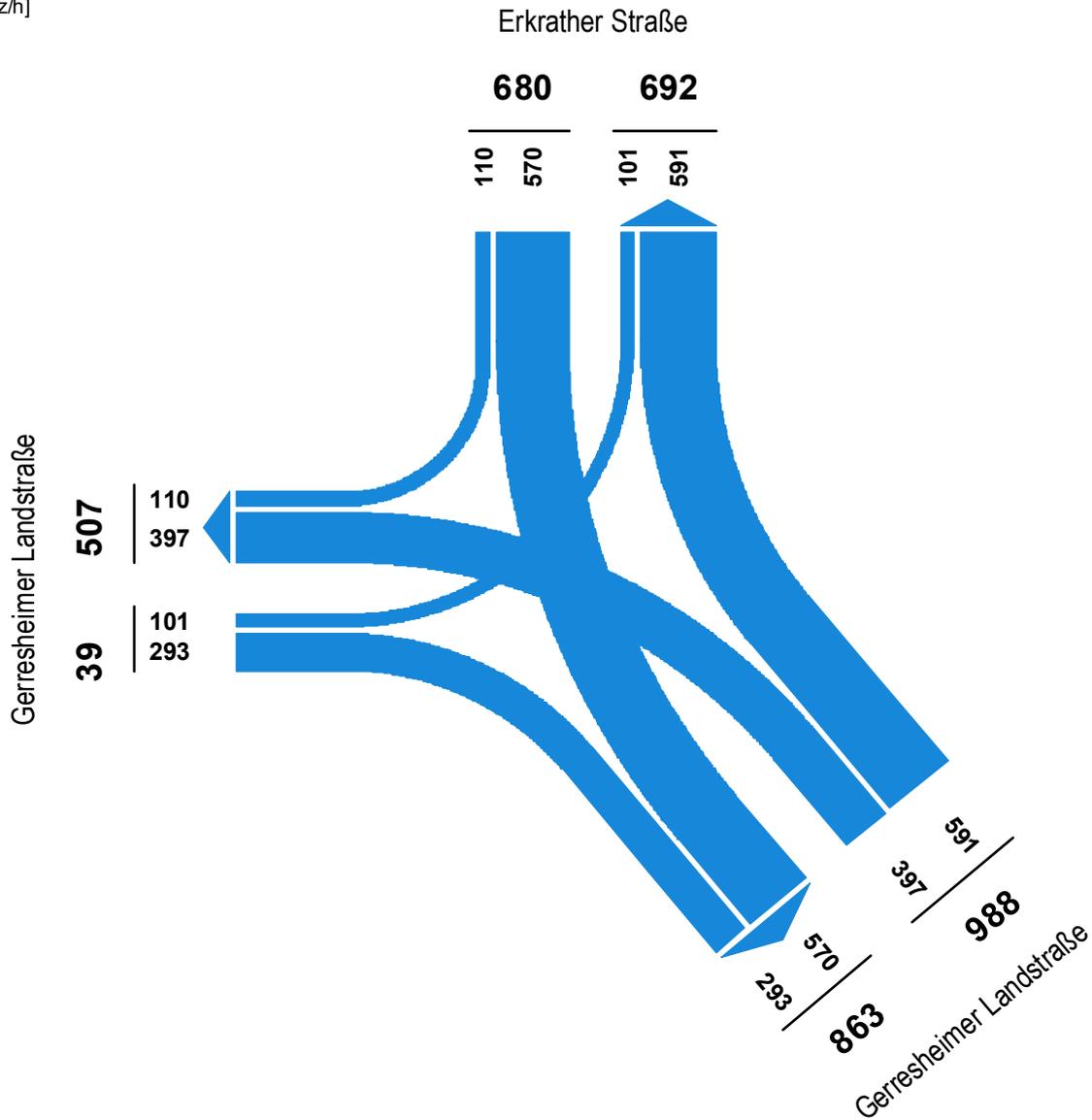
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _F	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
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	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Prognose Nullfall - Nachmittagsspitze

Verkehrsbelastung im Prognose Nullfall
Nachmittagsspitze im Zeitraum von 16:00 - 17:00 Uhr

[Kfz/h]

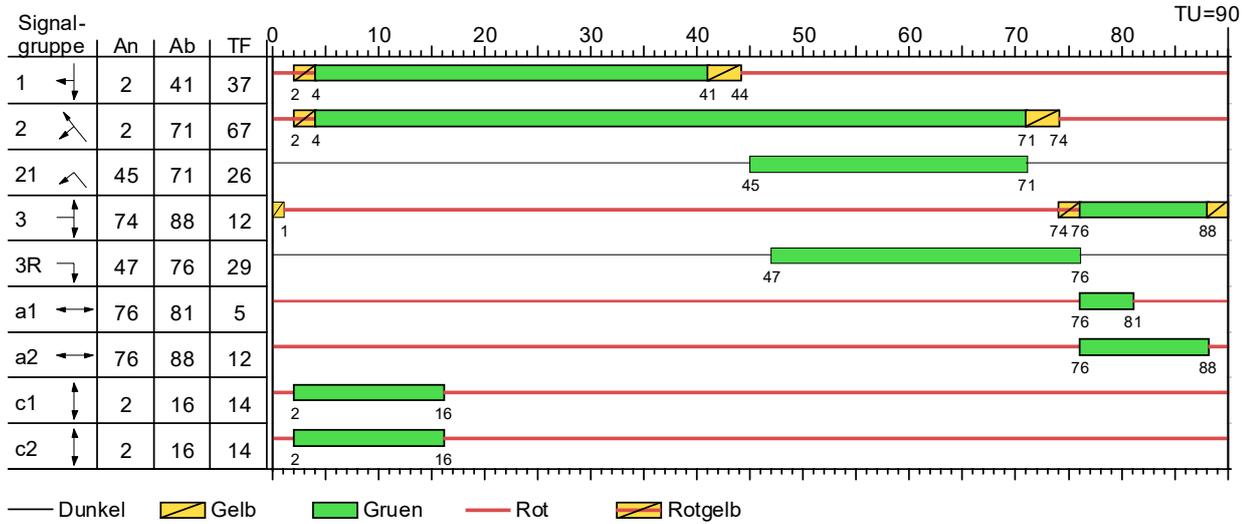


Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

SP 5 (VA) - Prognose Nullfall (NS)



Signalzeitenplan (verkehrsabhängige Einzelsteuerung) gemäß
Signalplanung vom 11.11.1991 des Ingenieurbüros Geiger Hamburgier

Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

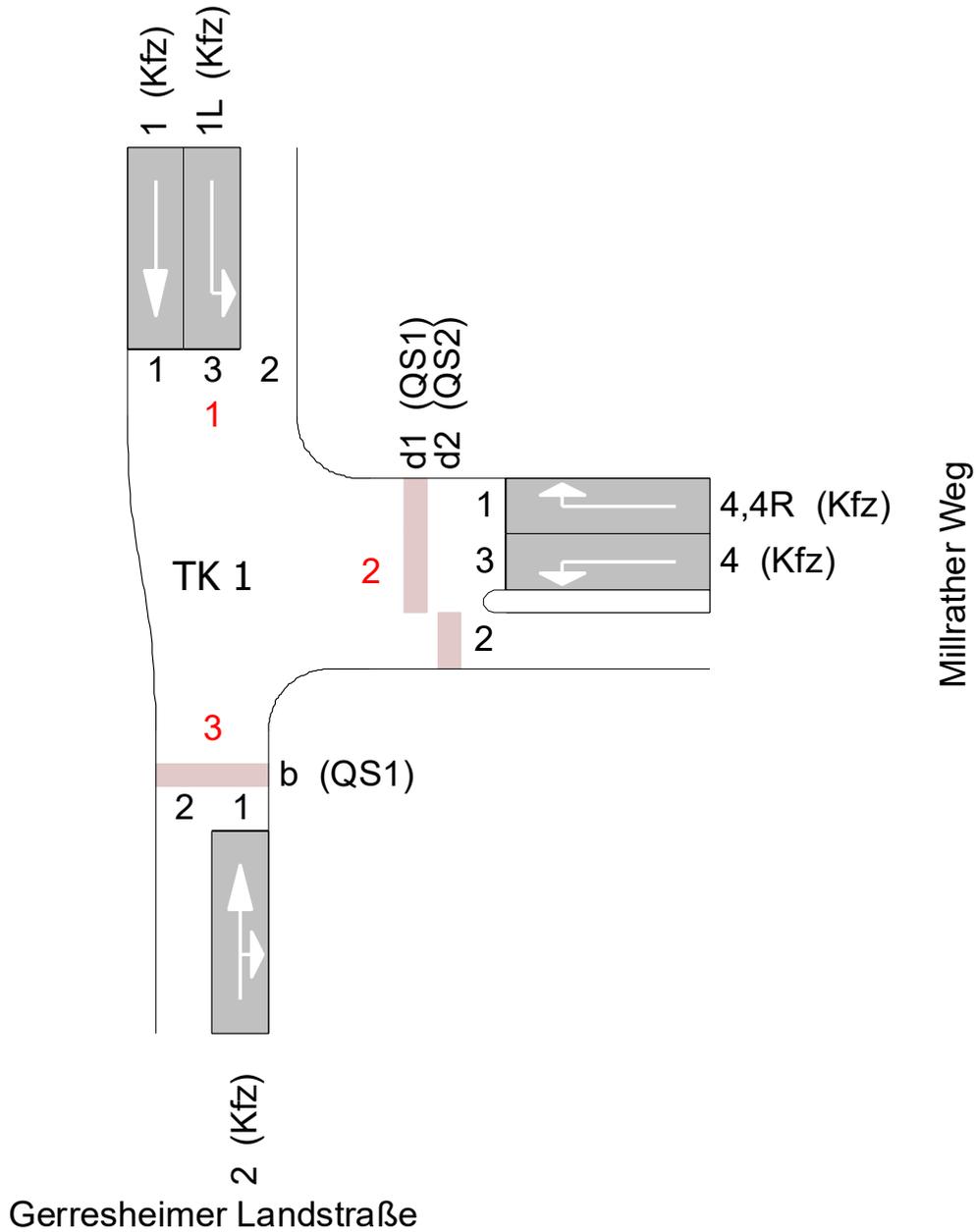
SP 5 (VA) - Prognose Nullfall (NS) (TU=90) - Prognose Nullfall - Nachmittagsspitze

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
3	1		1	37	38	53	0,422	680	17,000	1,878	1917	-	20	809	0,841	44,852	4,842	20,074	27,651	172,045	C			
2	3		2, 21	67	68	23	0,756	397	9,925	2,037	1767	-	13	522	0,761	45,020	2,346	11,369	17,071	106,318	C			
	1		2	67	68	23	0,756	591	14,775	1,836	1961	-	37	1483	0,399	4,783	0,390	5,552	9,537	58,366	A			
1	3		3	12	13	78	0,144	101	2,525	2,046	1760	x								33,184				
	1		3, 3R	41	42	49	0,378	293	7,325	1,865	1883	-	18	711	0,554	25,935	0,773	8,523	13,460	83,667	B			
Knotenpunktssummen:								2062						3525										
Gewichtete Mittelwerte:																0,644	29,785							
				TU = 90 s T = 3600 s																				

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrsreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrsreifen-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/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrsreifens	[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	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Gerresheimer Landstraße



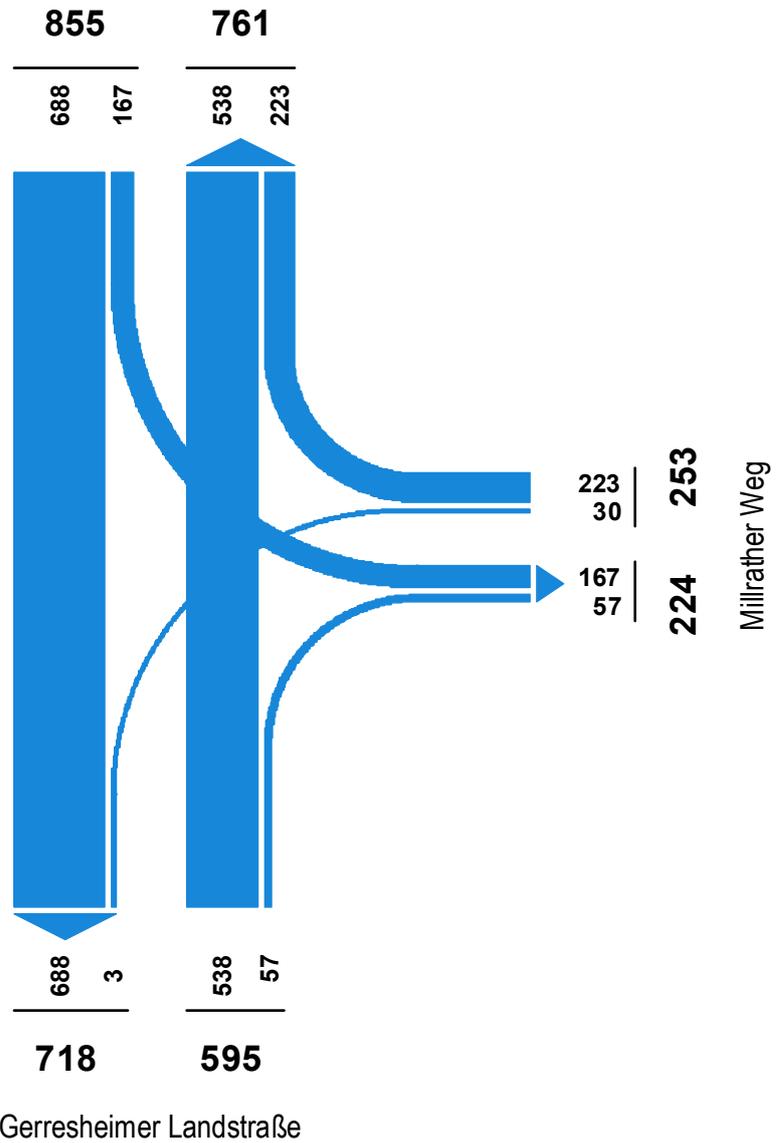
Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Prognose Nullfall - Morgenspitze

Verkehrsbelastung im Prognose Nullfall
Morgenspitze im Zeitraum von 7:30 - 8:30 Uhr

[Kfz/h]

Gerresheimer Landstraße

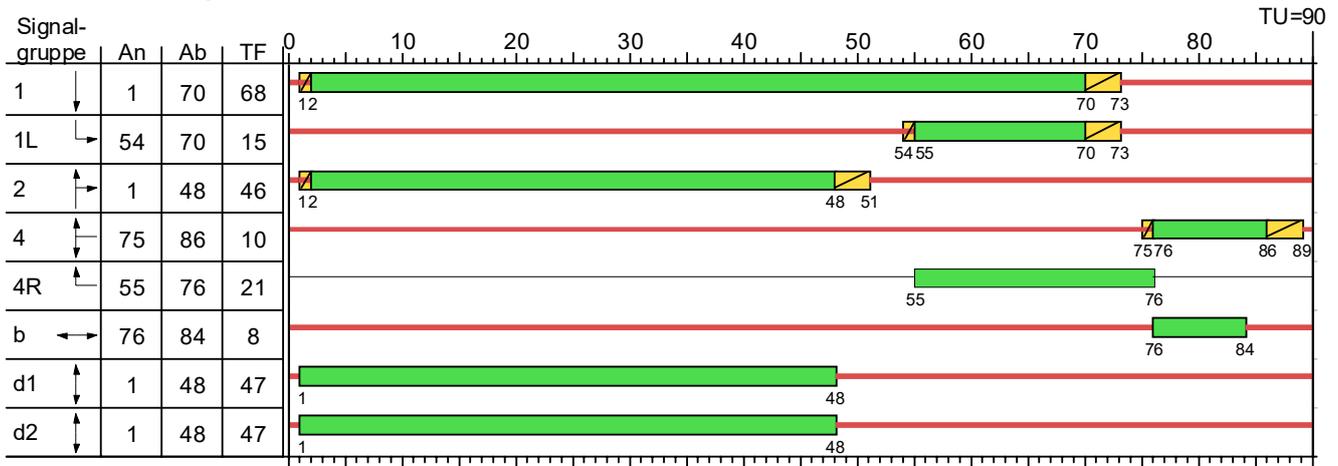


Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

Prognose Nullfall (MS)



— Dunkel Gelb Gruen Rot Rotgelb

Signalprogramm gemäß Planung vom 14.02.1989

Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

Prognose Nullfall (MS) (TU=90) - Prognose Nullfall - Morgenspitze

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	1	↓	1	68	69	22	0,767	688	17,200	1,886	1909	-	37	1464	0,470	5,133	0,534	6,801	11,212	70,501	A			
	3	→	1L	15	16	75	0,178	167	4,175	1,987	1812	-	8	323	0,517	40,721	0,649	4,429	7,988	51,379	C			
2	1	↑	4, 4R	31	32	59	0,356	223	5,575	2,103	1712	-	15	609	0,366	23,445	0,336	4,464	8,037	52,417	B			
	3	↖	4	10	11	80	0,122	30	0,750	2,069	1740	-	5	212	0,142	36,863	0,092	0,762	2,238	14,771	C			
3	1	↗	2	46	47	44	0,522	595	14,875	1,913	1882	-	24	978	0,608	18,838	0,999	11,440	17,160	108,417	A			
Knotenpunktssummen:								1703							3586									
Gewichtete Mittelwerte:																0,503	16,368							
				TU = 90 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/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
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	[-]

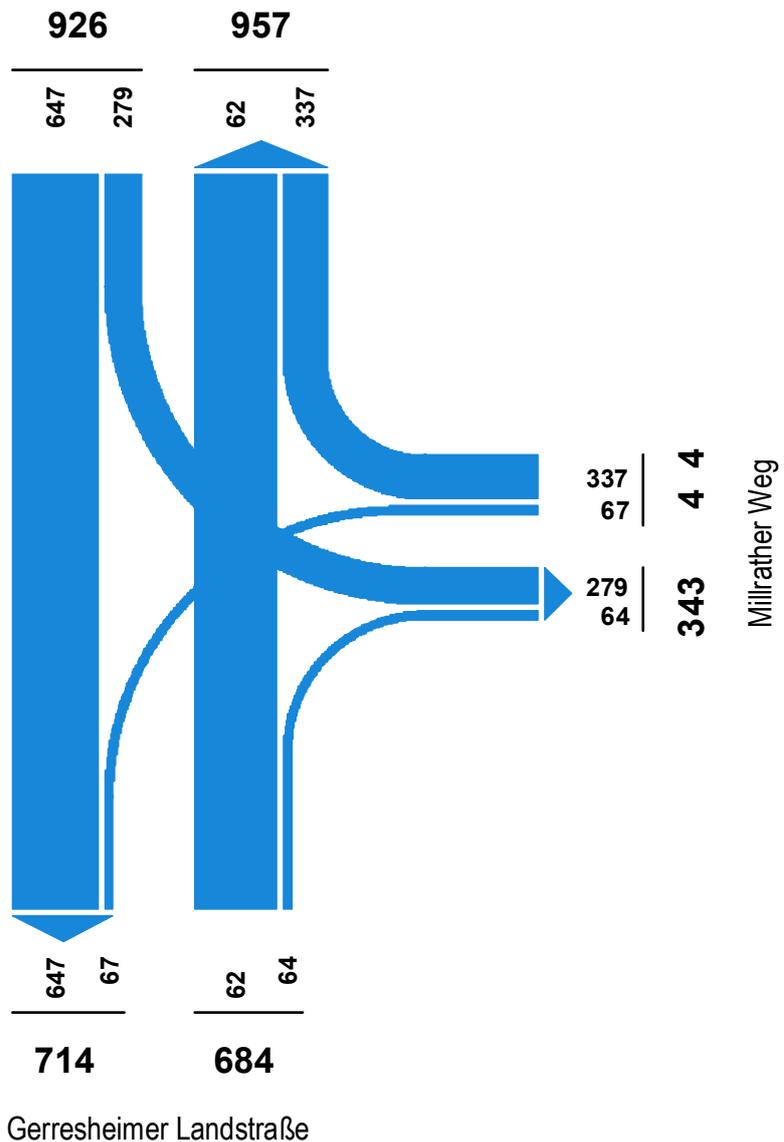
Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Prognose Nullfall - Nachmittagsspitze

Verkehrsbelastung im Prognose Nullfall
Nachmittagsspitze im Zeitraum von 16:00 - 17:00 Uhr

[Kfz/h]

Gerresheimer Landstraße

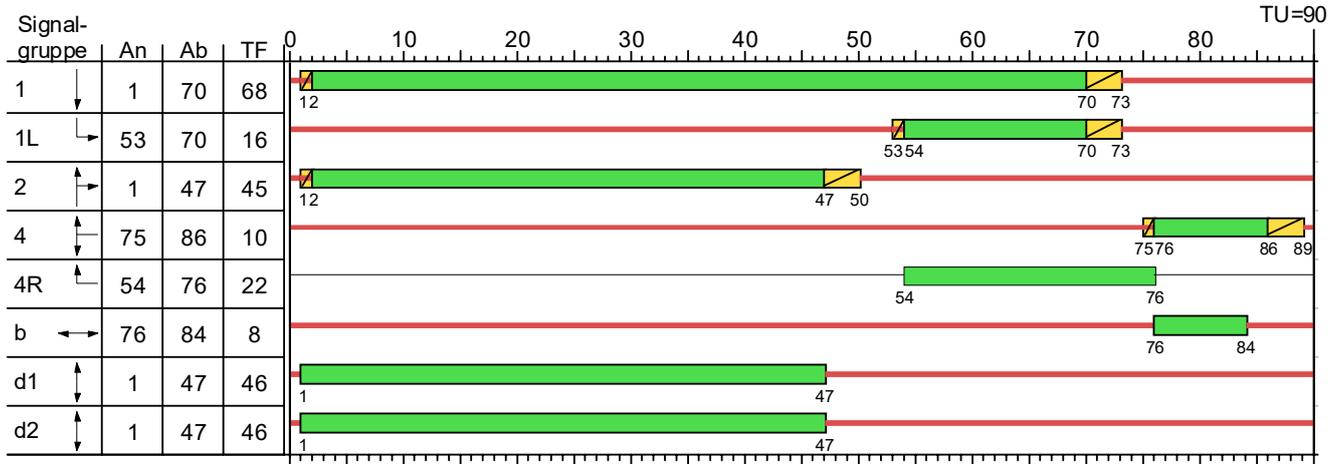


Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

Prognose Nullfall (NS)



— Dunkel Gelb Gruen Rot Rotgelb

Signalprogramm gemäß Planung vom 14.02.1989

Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

Prognose Nullfall (NS) (TU=90) - Prognose Nullfall - Nachmittagsspitze

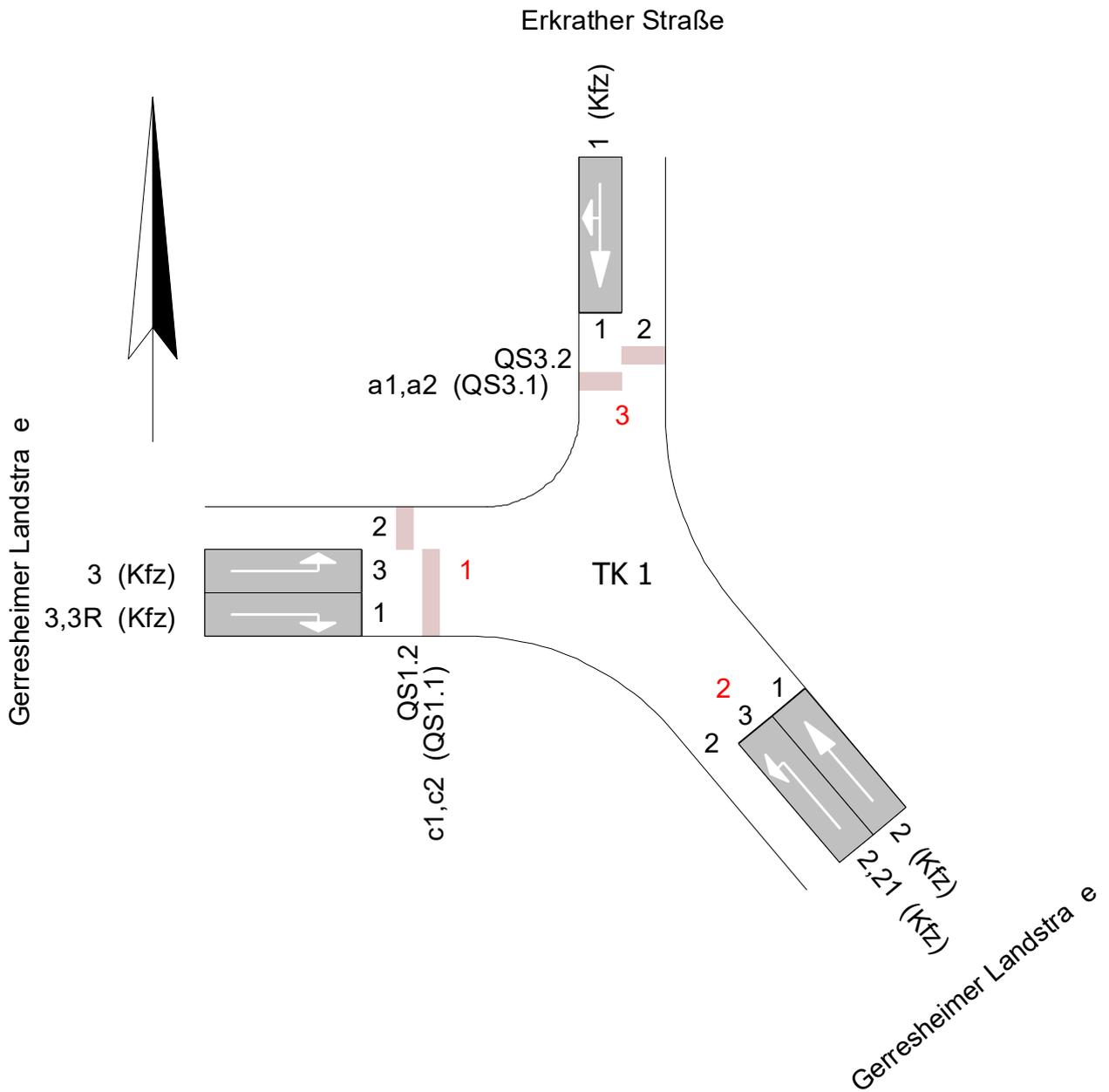
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	1	↓	1	68	69	22	0,545	647	16,175	1,867	1919	-	26	1045	0,886	48,668	8,898	29,267	38,416	239,024	C			
	3	→	1L	16	17	74	0,189	279	6,975	1,895	1900	x								87,485				
2	1	↑	4, 4R	32	33	58	0,367	337	8,425	2,012	1789	-	16	657	0,513	25,736	0,643	7,213	11,755	73,351	B			
	3	←	4	10	11	80	0,122	67	1,675	1,881	1914	-	6	234	0,286	39,452	0,228	1,752	3,991	23,946	C			
3	1	→	2	45	46	45	0,511	684	17,100	1,850	1946	-	25	990	0,691	22,367	1,549	14,500	20,940	127,148	B			
Knotenpunktssummen:								2014						2926										
Gewichtete Mittelwerte:																0,737	35,592							
				TU = 90 s				T = 3600 s																

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrsstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrsstreifen-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/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrsstreifens	[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	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

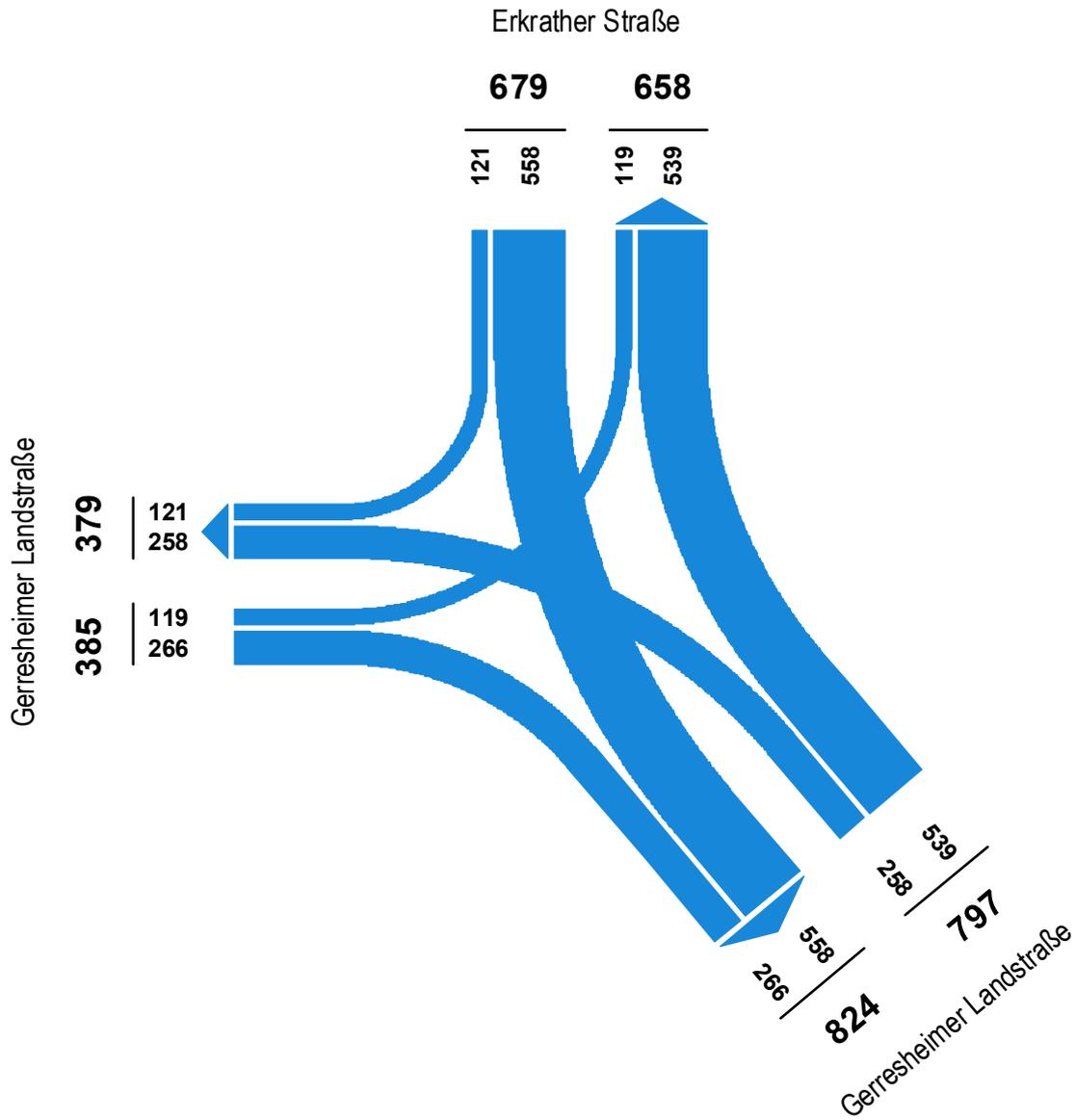
Knotendaten

LISA+



Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Prognose Planfall 2 - Morgenspitze

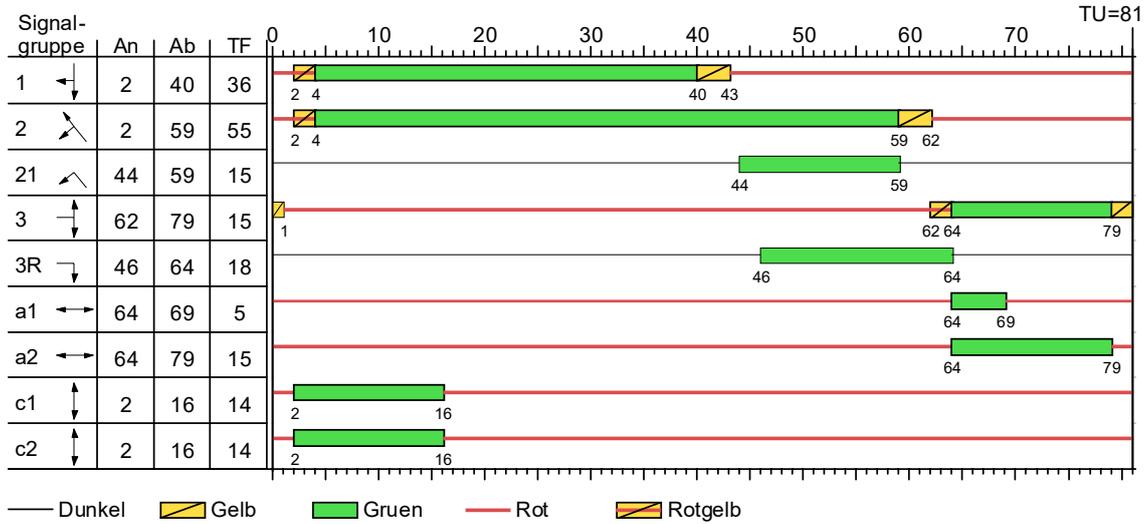


Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

SP 5 (VA) - Prognose Planfall (MS)



Signalzeitenplan (verkehrsabhängige Einzelsteuerung) gemäß
Signalplanung vom 11.11.1991 des Ingenieurbüros Geiger Hamburgier

Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

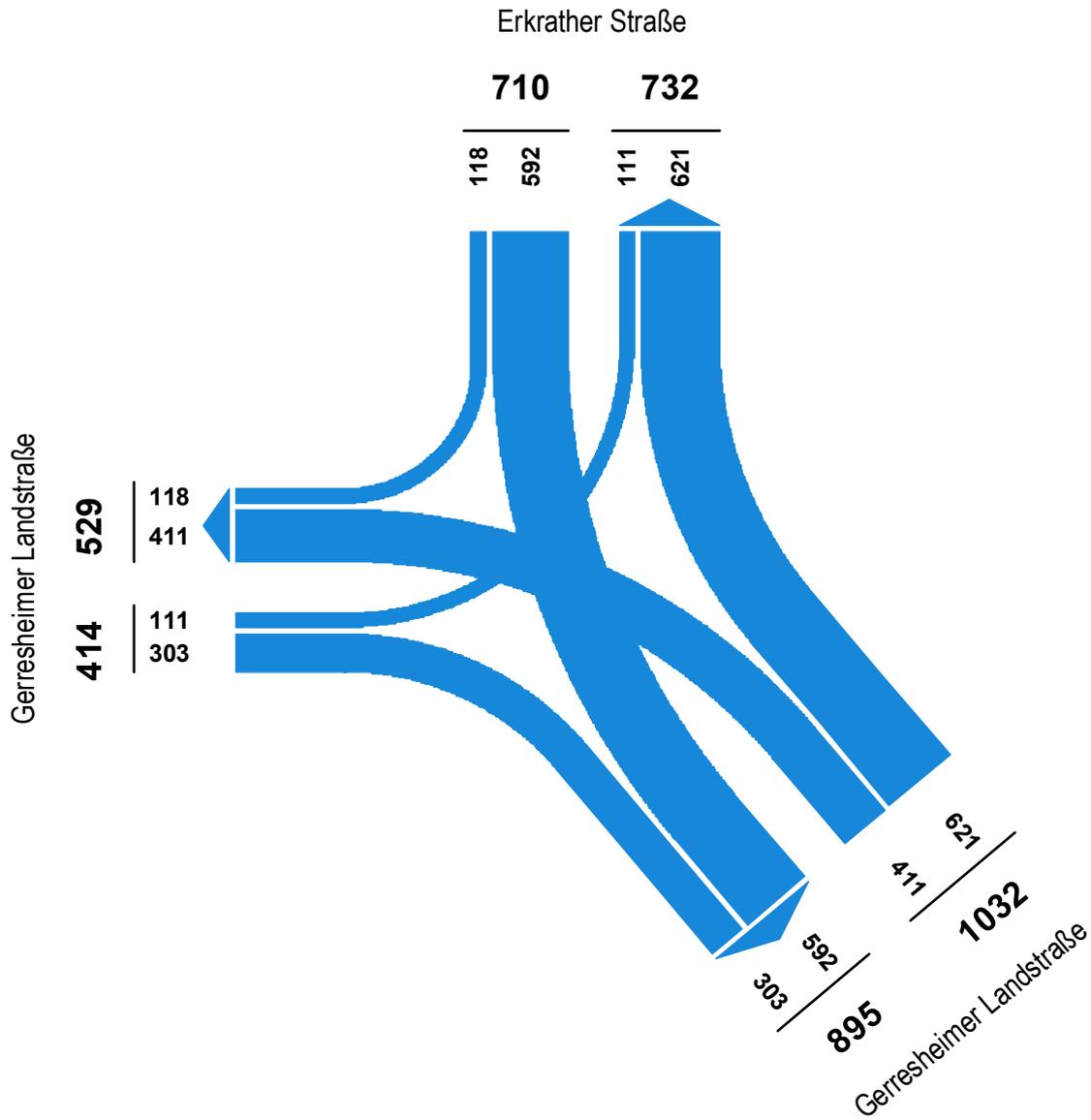
SP 5 (VA) - Prognose Planfall (MS) (TU=81) - Prognose Planfall 2 - Morgenspitze

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung			
3	1		1	36	37	45	0,457	679	15,278	1,928	1868	-	19	853	0,796	32,228	3,189	16,228	23,041	147,508	B				
2	3		2, 21	55	56	26	0,691	258	5,805	2,111	1705	-	8	347	0,744	51,293	2,028	7,476	12,100	78,118	D				
	1		2	55	56	26	0,691	539	12,128	1,915	1880	-	29	1299	0,415	6,583	0,419	5,673	9,701	61,931	A				
1	3		3	15	16	66	0,198	119	2,678	2,042	1763	x								32,396					
	1		3, 3R	33	34	48	0,402	266	5,985	1,870	1872	-	17	753	0,511	21,277	0,638	7,157	11,681	72,819	B				
Knotenpunktssummen:								1861						3252											
Gewichtete Mittelwerte:																0,619	25,178								
				TU = 81 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/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
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	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Prognose Planfall 2 - Nachmittagsspitze

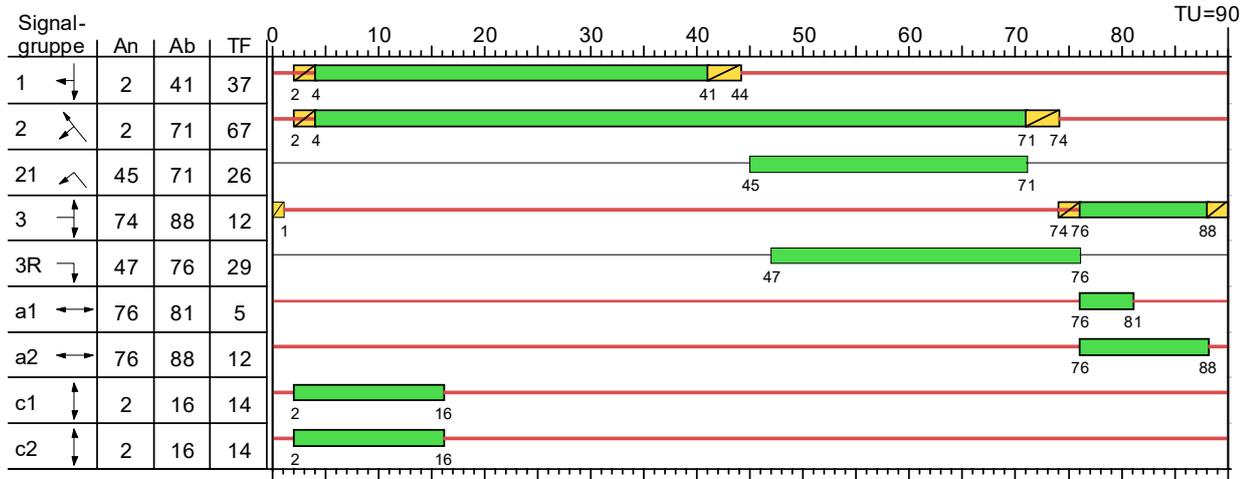


Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

SP 5 (VA) - Prognose Planfall (NS)



— Dunkel Gelb Gruen Rot Rotgelb

Signalzeitenplan (verkehrsabhängige Einzelsteuerung) gemäß
Signalplanung vom 11.11.1991 des Ingenieurbüros Geiger Hamburgier

Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

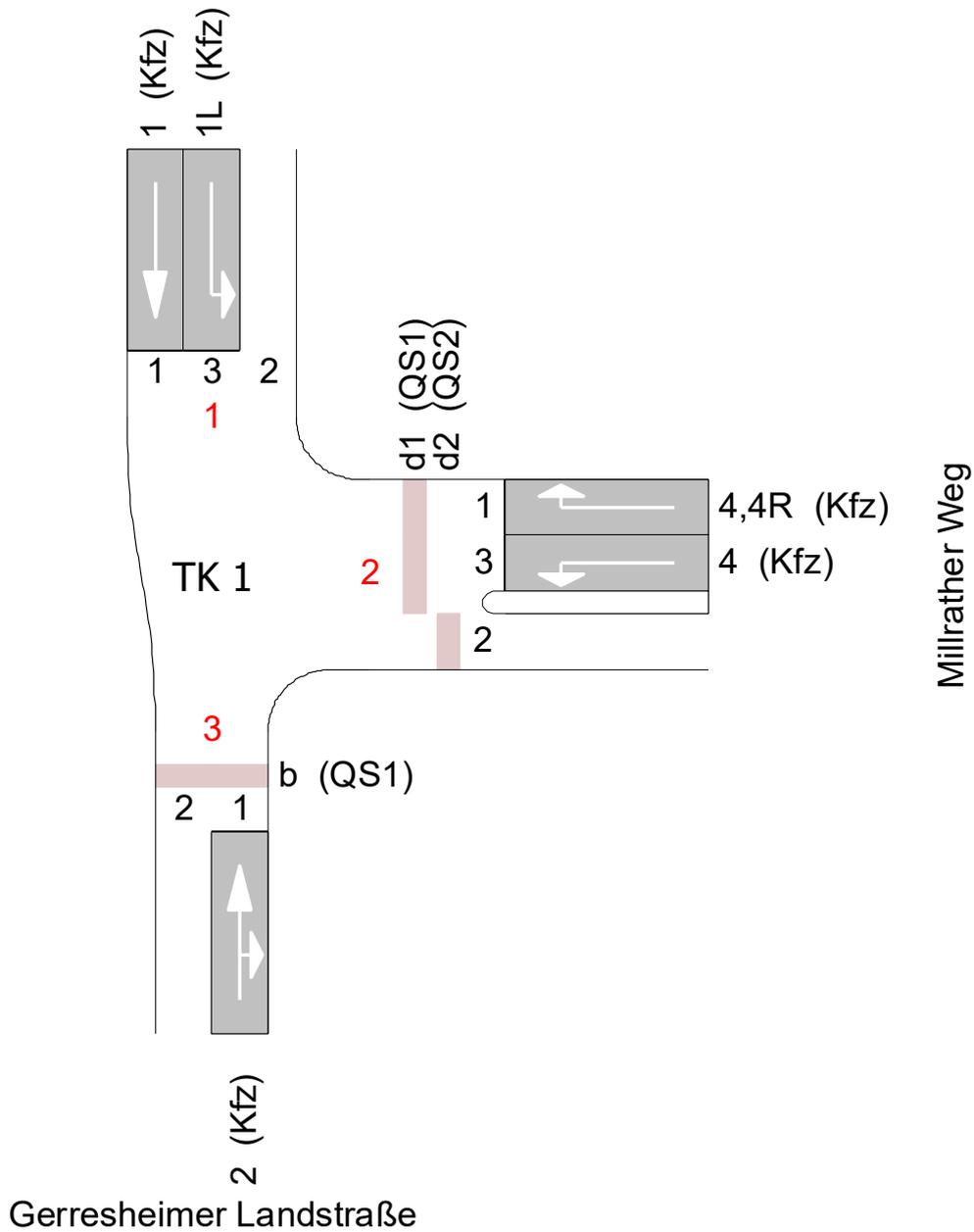
SP 5 (VA) - Prognose Planfall (NS) (TU=90) - Prognose Planfall 2 - Nachmittagsspitze

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
3	1	↓	1	37	38	53	0,422	710	17,750	1,875	1920	-	20	810	0,877	56,209	7,277	23,564	31,774	197,317	D			
2	3	↘	2, 21	67	68	23	0,756	411	10,275	2,033	1771	-	13	507	0,811	54,039	3,404	12,956	19,044	118,378	D			
	1	↙	2	67	68	23	0,756	621	15,525	1,840	1957	-	37	1479	0,420	4,970	0,429	5,979	10,114	62,019	A			
1	3	↑	3	12	13	78	0,144	111	2,775	2,044	1761	x								35,999				
	1	↓	3, 3R	41	42	49	0,371	303	7,575	1,863	1883	-	17	698	0,593	27,602	0,926	9,272	14,422	89,561	B			
Knotenpunktssummen:								2156						3494										
Gewichtete Mittelwerte:																0,678	35,544							
				TU = 90 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/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
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	[-]

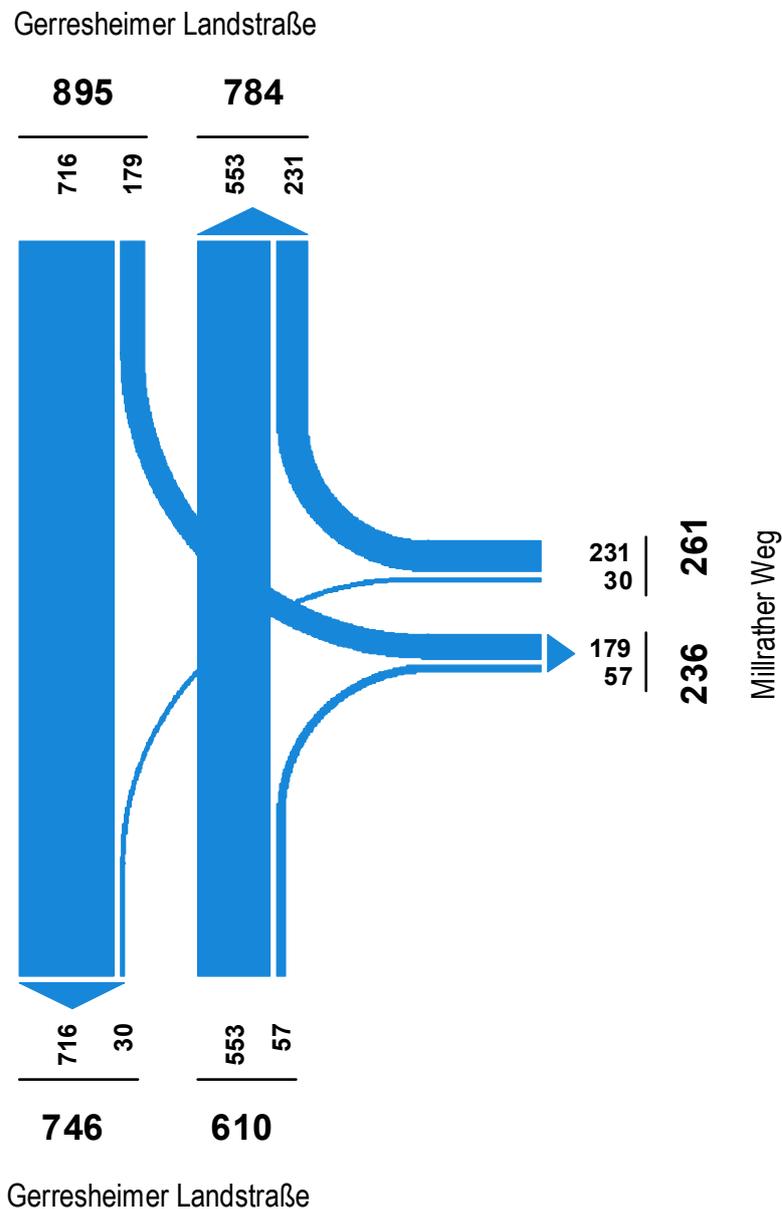
Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Gerresheimer Landstraße



Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Prognose Planfall 2 - Morgenspitze

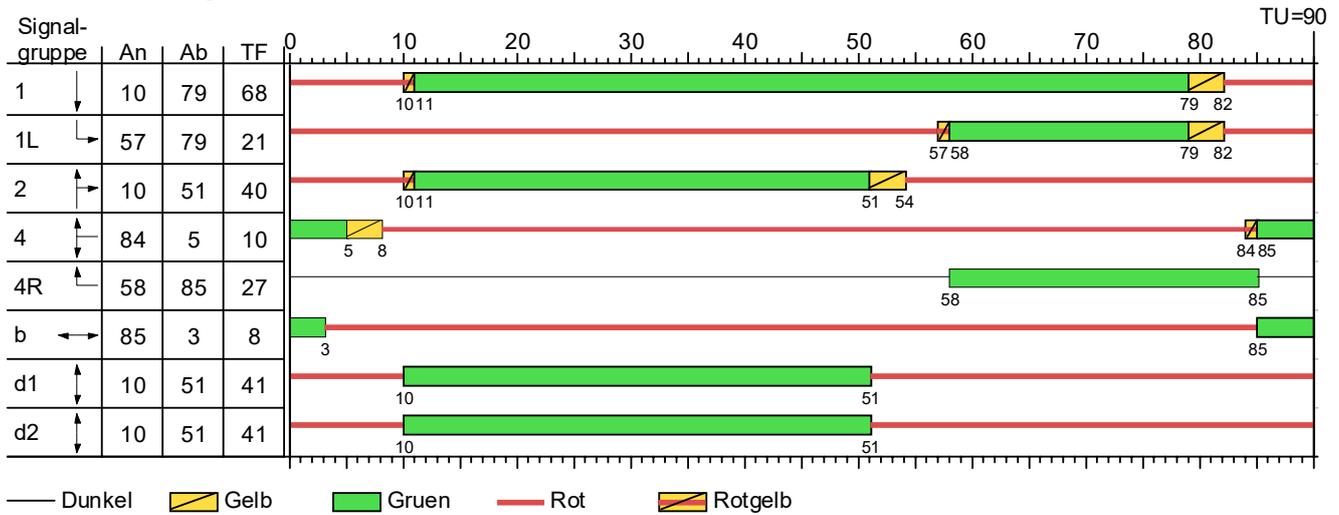


Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

Prognose Planfall (MS)



Signalprogramm gemäß Planung vom 14.02.1989

Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

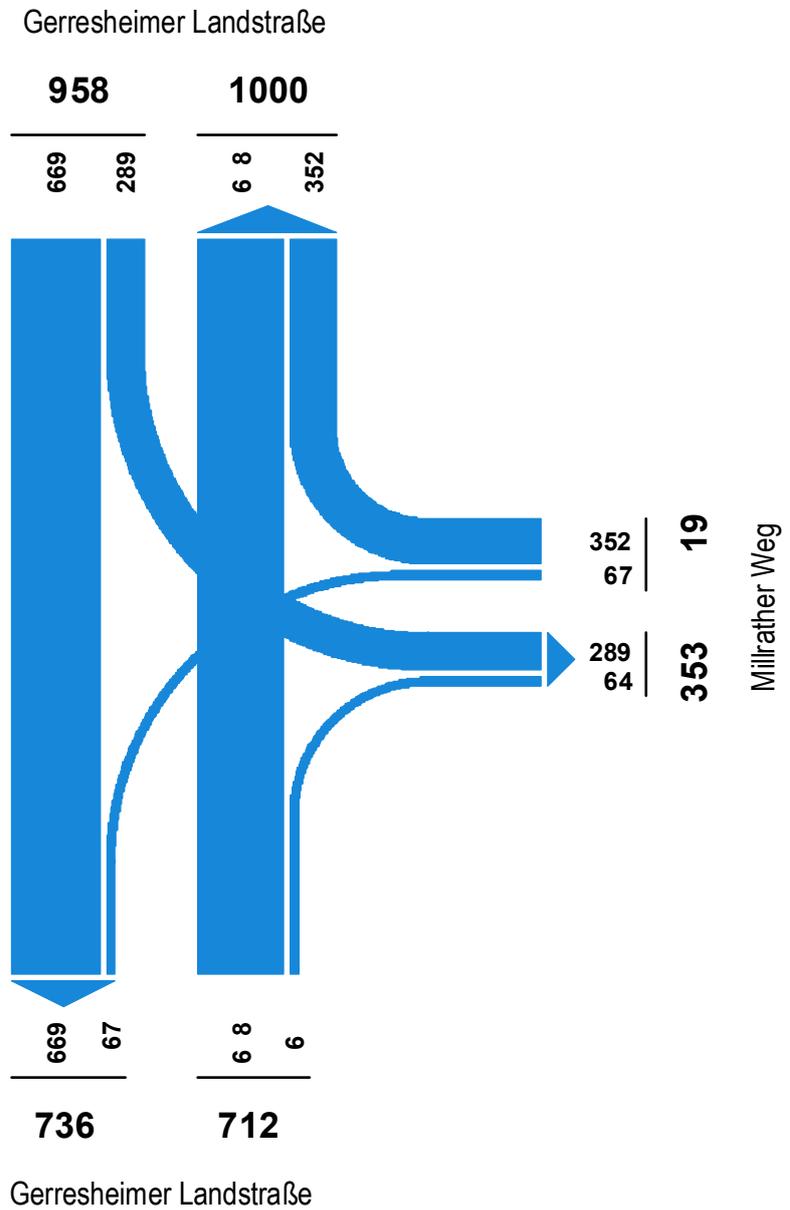
Prognose Planfall (MS) (TU=90) - Prognose Planfall 2 - Morgenspitze

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	1	↓	1	68	69	22	0,767	716	17,900	1,883	1912	-	37	1467	0,488	5,322	0,578	7,244	11,796	74,032	A			
	3	→	1L	21	22	69	0,244	179	4,475	1,993	1806	-	11	441	0,406	31,820	0,401	4,156	7,604	49,046	B			
2	1	↑	4, 4R	37	38	53	0,422	231	5,775	2,098	1716	-	18	724	0,319	18,715	0,270	4,127	7,563	49,190	A			
	3	←	4	10	11	80	0,122	30	0,750	2,069	1740	-	5	212	0,142	36,863	0,092	0,762	2,238	14,771	C			
3	1	→	2	40	41	50	0,456	610	15,250	1,912	1883	-	21	854	0,714	27,316	1,771	14,091	20,440	129,017	B			
Knotenpunktssummen:								1766						3698										
Gewichtete Mittelwerte:																0,530	17,892							
				TU = 90 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/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
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	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Prognose Planfall 2 - Nachmittagsspitze

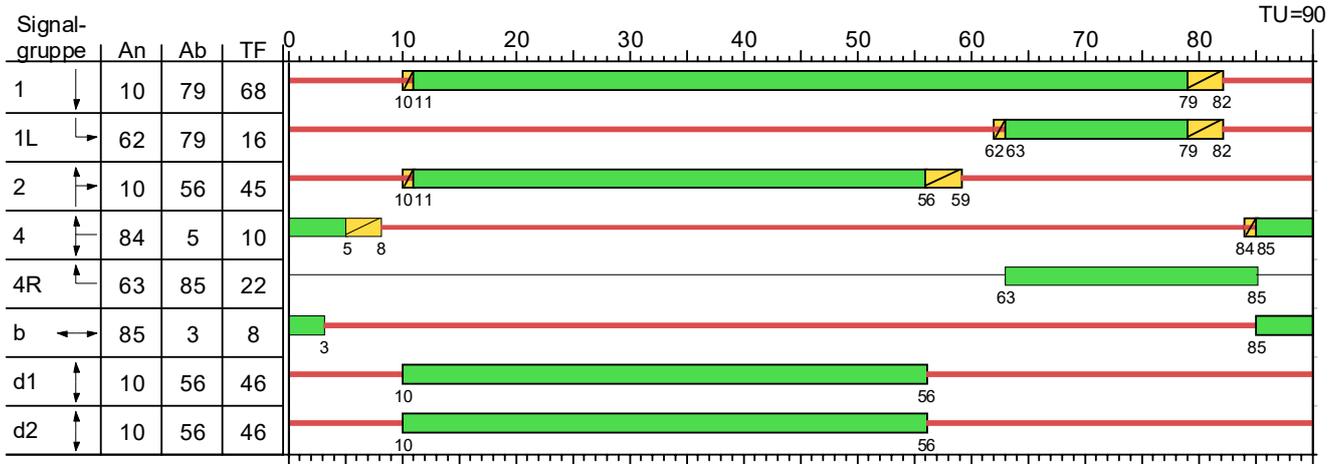


Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

Prognose Planfall (NS)



Signalprogramm gemäß Planung vom 14.02.1989

Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

Prognose Planfall (NS) (TU=90) - Prognose Planfall 2 - Nachmittagsspitze

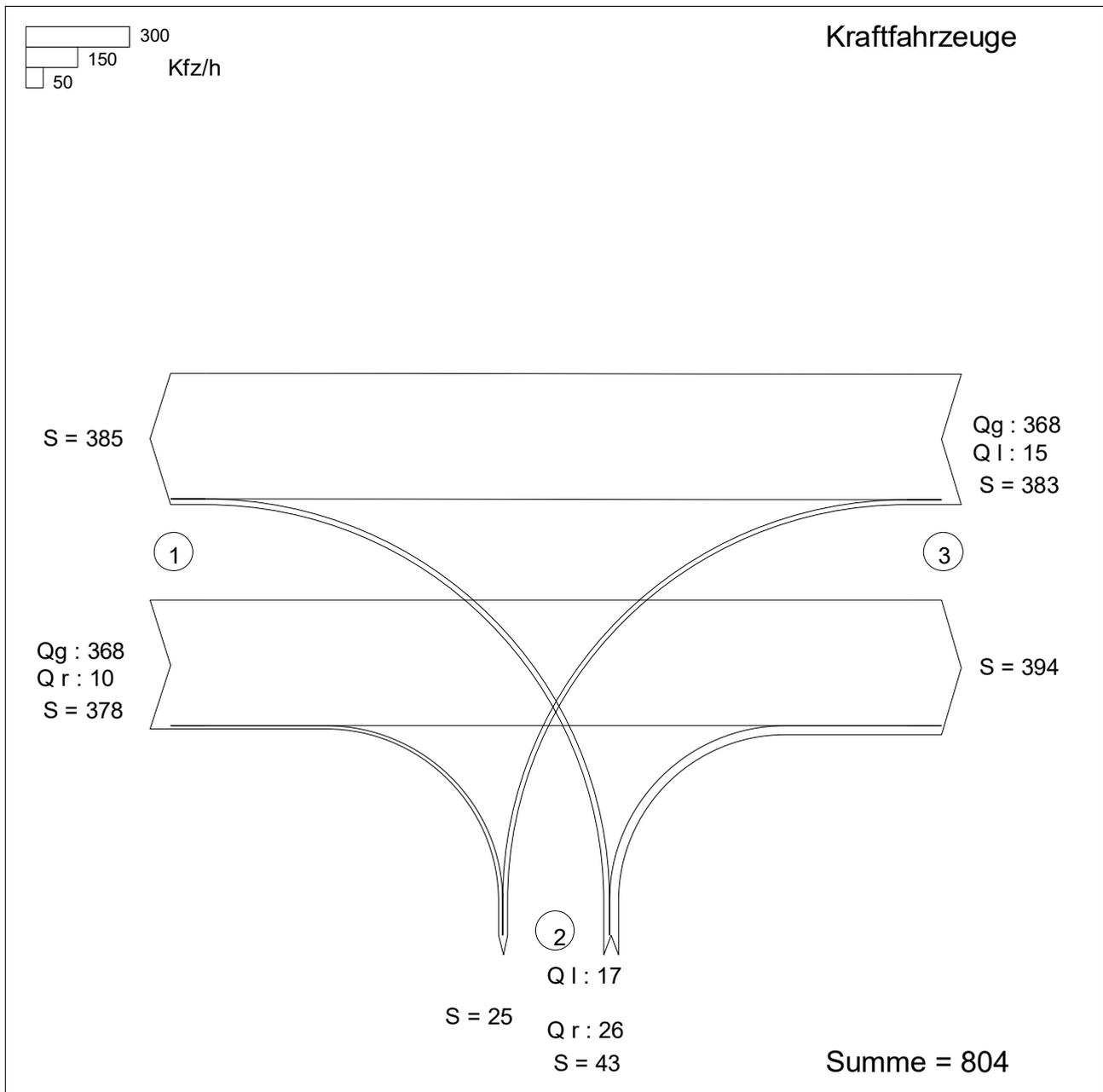
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	1	↓	1	68	69	22	0,543	669	16,725	1,868	1917	-	26	1040	0,921	68,968	14,493	36,388	46,590	290,163	D		
	3	↘	1L	16	17	74	0,189	289	7,225	1,902	1893	x								94,735			
2	1	↖	4, 4R	32	33	58	0,367	352	8,800	2,018	1784	-	16	655	0,537	26,387	0,715	7,653	12,332	77,174	B		
	3	↙	4	10	11	80	0,122	67	1,675	1,881	1914	-	6	234	0,286	39,452	0,228	1,752	3,991	23,946	C		
3	1	↗	2	45	46	45	0,511	712	17,800	1,851	1945	-	25	989	0,720	23,898	1,847	15,655	22,347	135,959	B		
Knotenpunktssummen:								2089						2918									
Gewichtete Mittelwerte:															0,767	45,485							
				TU = 90 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/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
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	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	10.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

Projekt : Quartiersentwicklung Unterbach
 Knotenpunkt : südliche Anbindung
 Stunde : Morgenstunde
 Datei : 080416 UNTERBACH ZUFAHRT SÜD MS.kob



KNOBEL Version 7.1.1

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

HBS 2015, Kapitel S5: Stadtstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : Quartiersentwicklung Unterbach
 Knotenpunkt : südliche Anbindung
 Stunde : Morgenstunde
 Datei : 080416 UNTERBACH ZUFAHRT SÜD MS.kob



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
2		382				1800					A
3		10				1508					A
4		17	6,5	3,2	756	393		9,6	1	1	A
6		26	5,9	3,0	373	761		4,9	1	1	A
Misch-N		43				915	4 + 6	4,1	1	1	A
8		376				1800					A
7		15	5,5	2,8	378	801		4,6	1	1	A
Misch-H		391				1800	7 + 8	2,6	1	2	A

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **A**

Lage des Knotenpunkte : Innerorts

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :

Hauptstrasse : Gerresheimer Landstraße
 Gerresheimer Landstraße
 Nebenstrasse : Planstraße

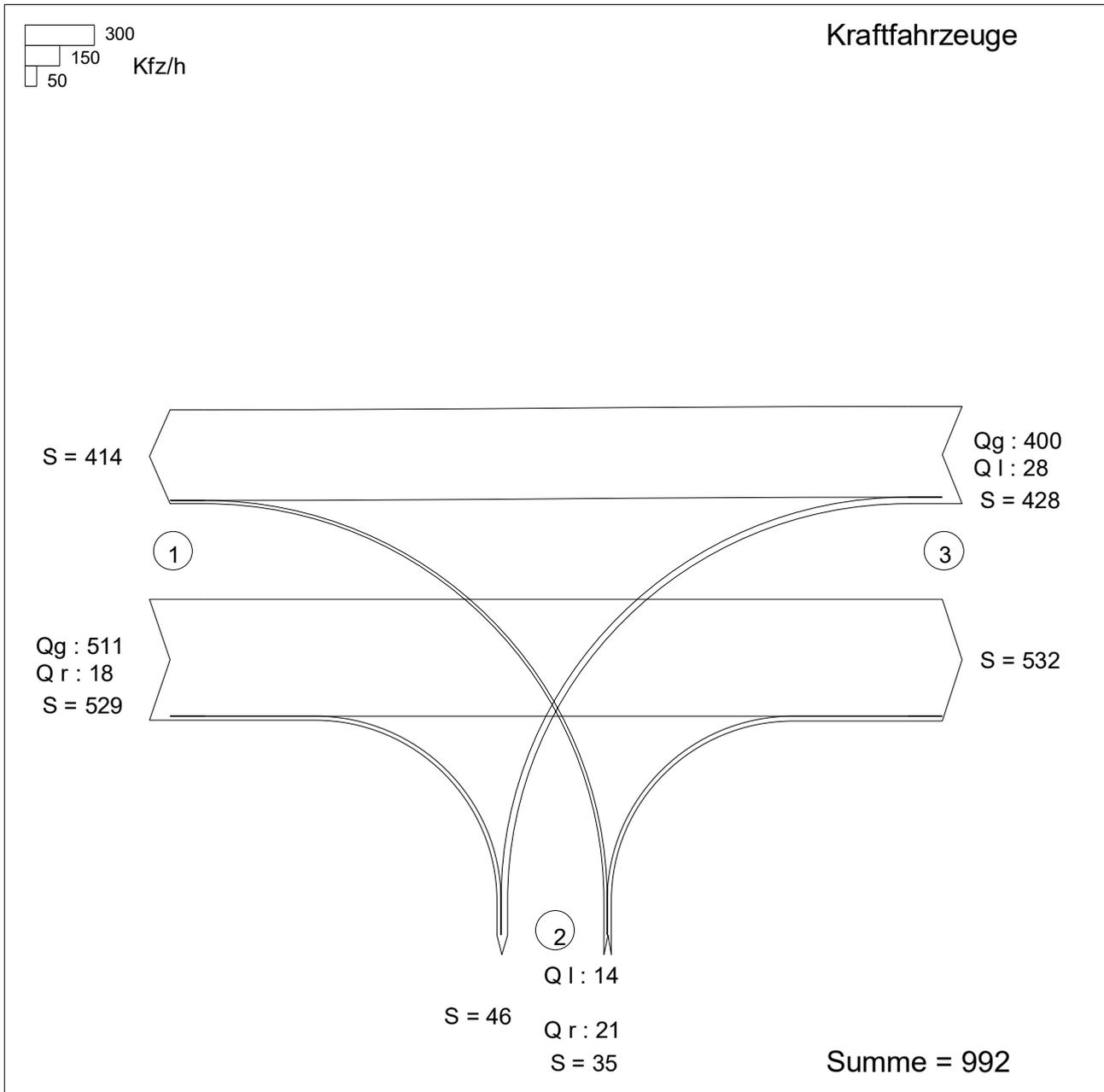
HBS 2015 S5

KNOBEL Version 7.1.1

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

Projekt : Quartiersentwicklung Unterbach
 Knotenpunkt : südliche Anbindung
 Stunde : Spitzenstunde
 Datei : 080416 UNTERBACH ZUFAHRT SÜD.kob



KNOBEL Version 7.1.1

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

HBS 2015, Kapitel S5: Stadtstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : Quartiersentwicklung Unterbach
 Knotenpunkt : südliche Anbindung
 Stunde : Spitzenstunde
 Datei : 080416 UNTERBACH ZUFAHRT SÜD.kob



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
2		521				1800					A
3		18				1508					A
4		14	6,5	3,2	948	292		12,9	1	1	B
6		22	5,9	3,0	520	630		6,2	1	1	A
Misch-N		36				706	4 + 6	5,5	1	1	A
8		408				1800					A
7		29	5,5	2,8	529	675		5,8	1	1	A
Misch-H		437				1800	7 + 8	2,7	1	2	A

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **B**

Lage des Knotenpunkte : Innerorts

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :

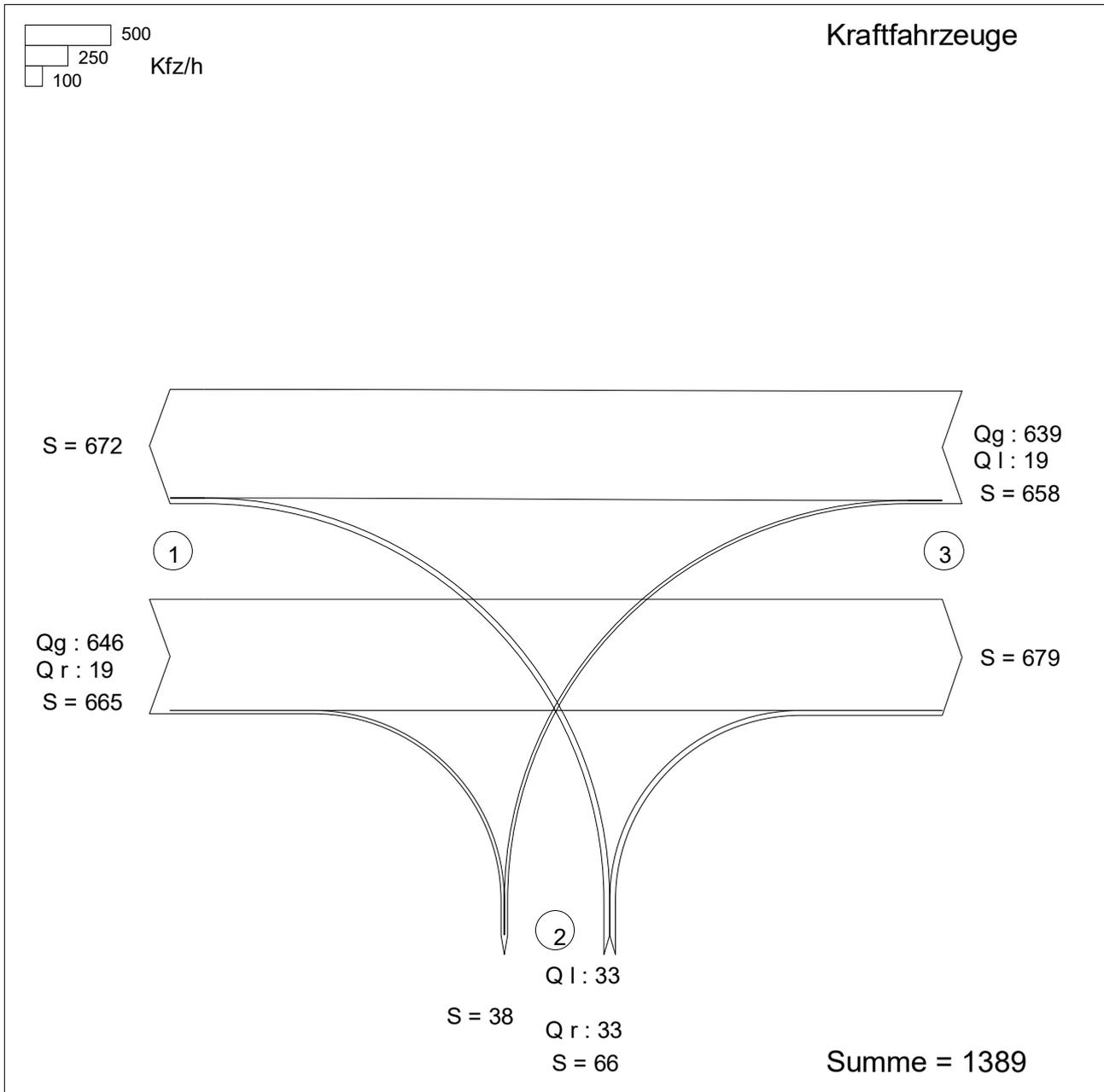
Hauptstrasse : Gerresheimer Landstraße
 Gerresheimer Landstraße
 Nebenstrasse : Planstraße

HBS 2015 S5

KNOBEL Version 7.1.1

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

Projekt : Quartiersentwicklung Unterbach
 Knotenpunkt : nördliche Anbindung
 Stunde : Morgenstunde
 Datei : 080416 UNTERBACH ZUFAHRT NORD MS.kob



KNOBEL Version 7.1.1

HBS 2015, Kapitel L5: Landstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : Quartiersentwicklung Unterbach
 Knotenpunkt : nördliche Anbindung
 Stunde : Morgenstunde
 Datei : 080416 UNTERBACH ZUFAHRT NORD MS.kob



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
2		664				1800					A
3		19				1600					A
Misch-H		683				1794	2 + 3	3,3	2	3	A
4		33	6,6	3,4	1314	172		25,9	1	2	C
6		33	6,5	3,1	656	472		8,2	1	1	A
Misch-N		66				342	4 + 6	13,0	1	1	B
8		656				1800					A
7		19	5,5	2,6	665	637		5,8	1	1	A
Misch-H											

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **C**

Lage des Knotenpunkte : In einem Ballungsgebiet (außerorts)

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :

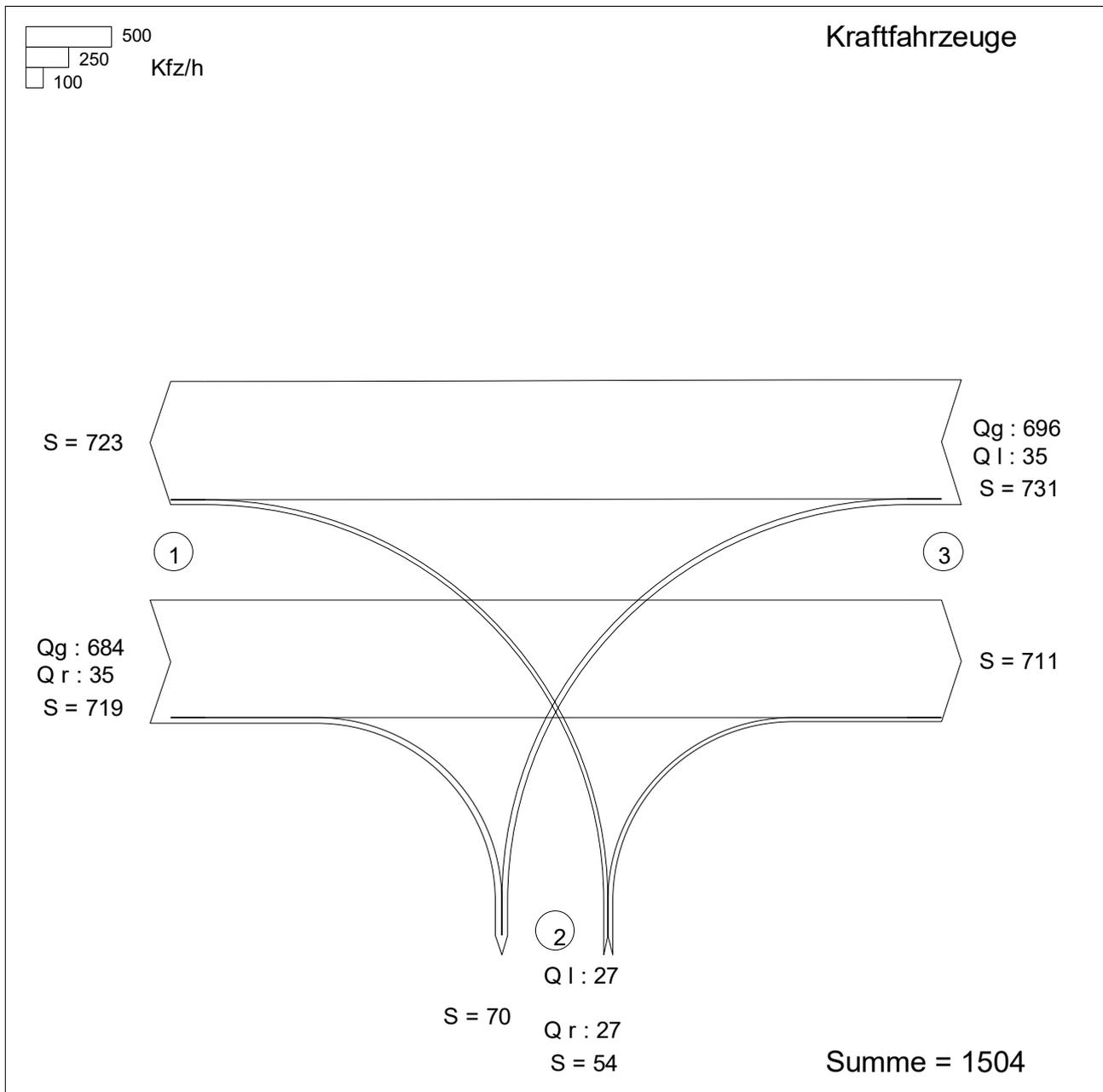
Hauptstrasse : Erkrather Str.
 Erkrather Str.
 Nebenstrasse : Planstraße

HBS 2015 L5

KNOBEL Version 7.1.1

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

Projekt : Quartiersentwicklung Unterbach
 Knotenpunkt : nördliche Anbindung
 Stunde : Spitzenstunde
 Datei : 080416 UNTERBACH ZUFAHRT NORD.kob



KNOBEL Version 7.1.1

HBS 2015, Kapitel L5: Landstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : Quartiersentwicklung Unterbach
 Knotenpunkt : nördliche Anbindung
 Stunde : Spitzenstunde
 Datei : 080416 UNTERBACH ZUFAHRT NORD.kob



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
2		694				1800					A
3		36				1600					A
Misch-H		730				1789	2 + 3	3,4	3	4	A
4		28	6,6	3,4	1433	142		32,8	1	2	D
6		28	6,5	3,1	702	443		9,0	1	1	A
Misch-N		56				282	4 + 6	16,5	1	1	B
8		703				1800					A
7		36	5,5	2,6	719	598		6,6	1	1	A
Misch-H											

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **D**

Lage des Knotenpunkte : In einem Ballungsgebiet (außerorts)

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :

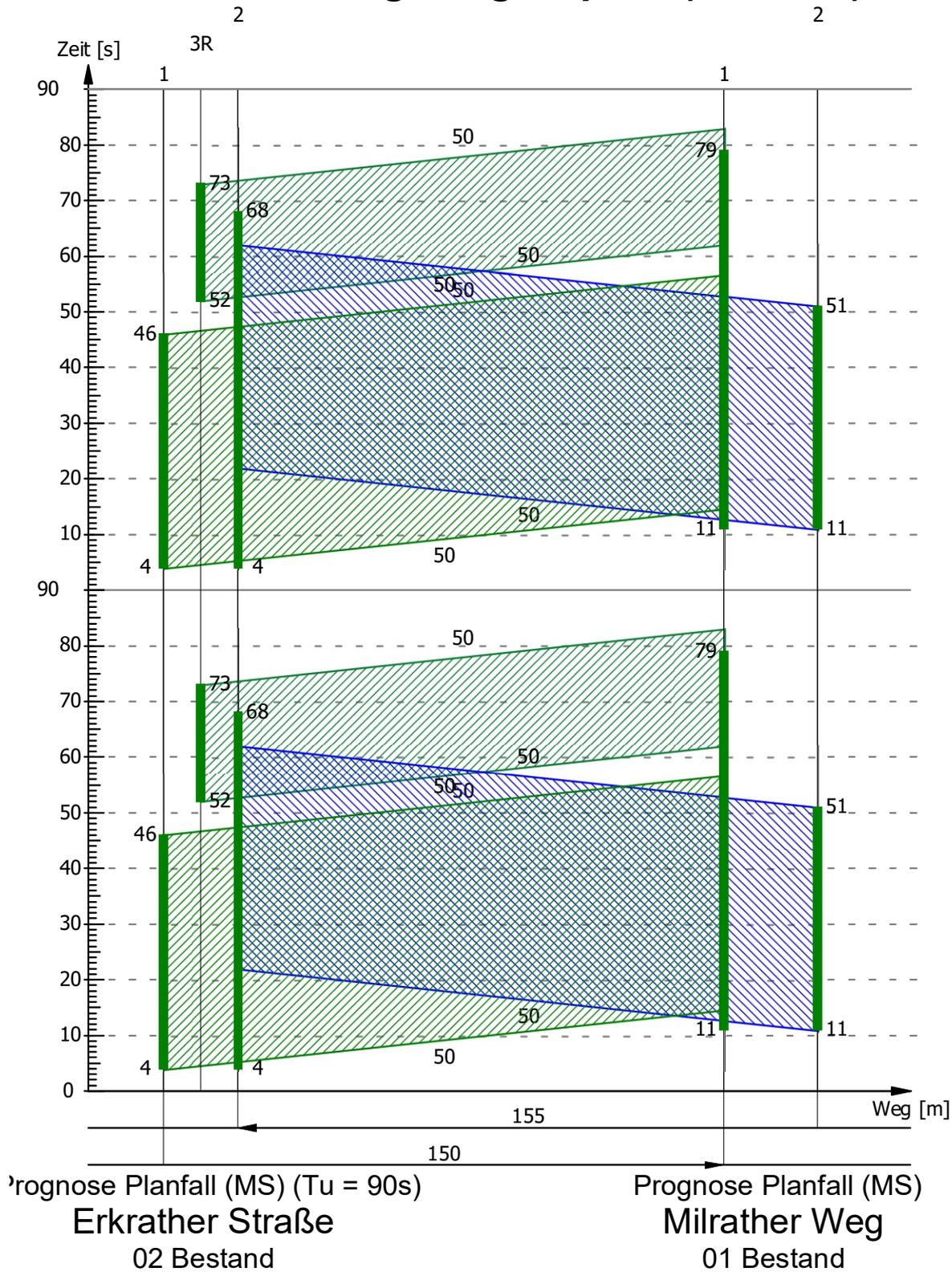
Hauptstrasse : Erkrather Str.
 Erkrather Str.
 Nebenstrasse : Planstraße

HBS 2015 L5

KNOBEL Version 7.1.1

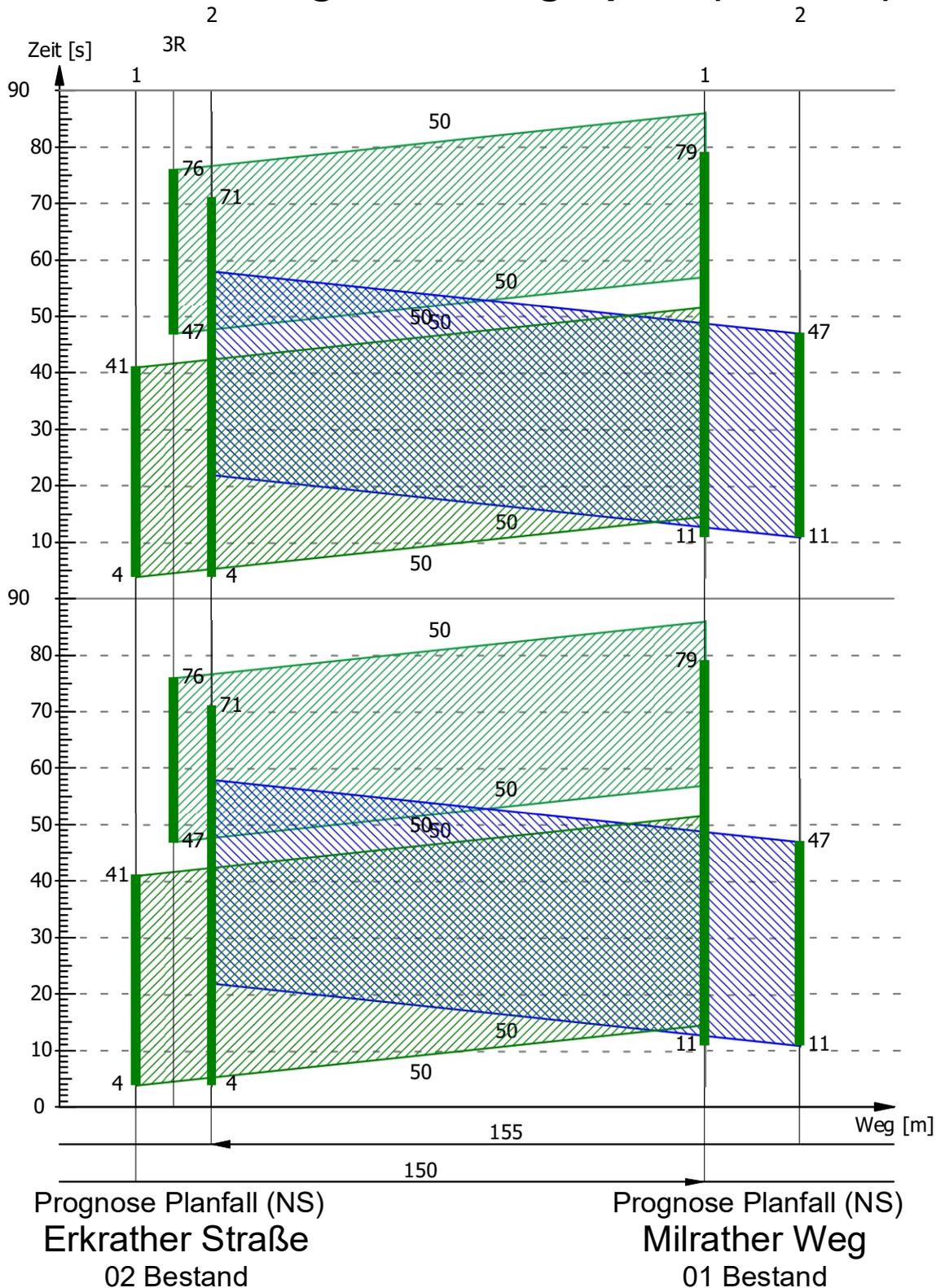
Zeit-Weg-Diagramm

Koordinierung Morgenspitze (Tu = 90s)



Koordinierung	1243_01 - 1243 Gerresheimer Landstraße						
Variante	01						
Bearbeiter	Artur Pandel	Status	Bearbeitung	Datum	10.11.2016	Blatt	

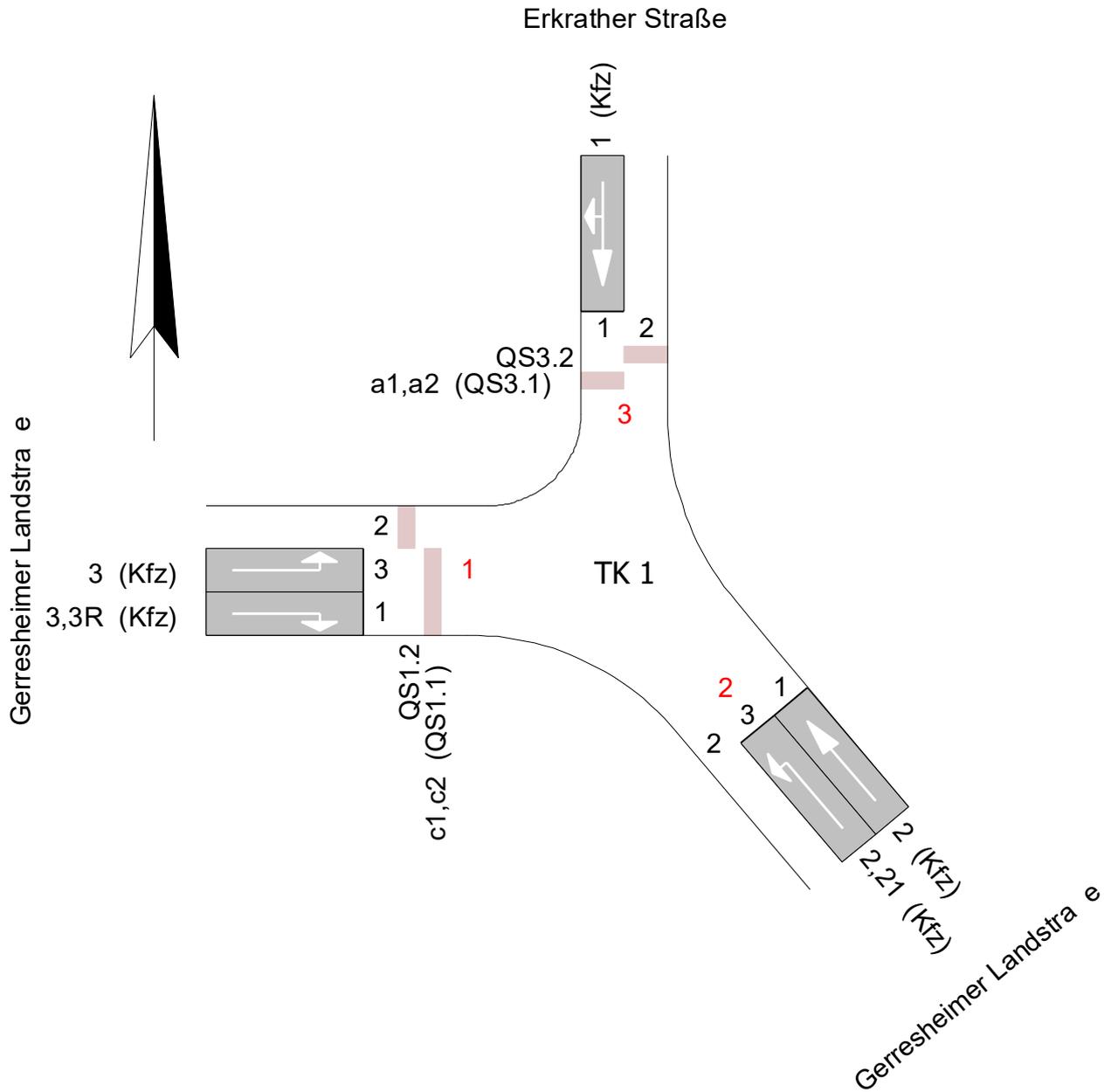
Koordinierung Nachmittagsspitze (Tu = 90s)



Koordinierung	1243_01 - 1243 Gerresheimer Landstraße						
Variante	01						
Bearbeiter	Artur Pandel	Status	Bearbeitung	Datum	10.11.2016	Blatt	

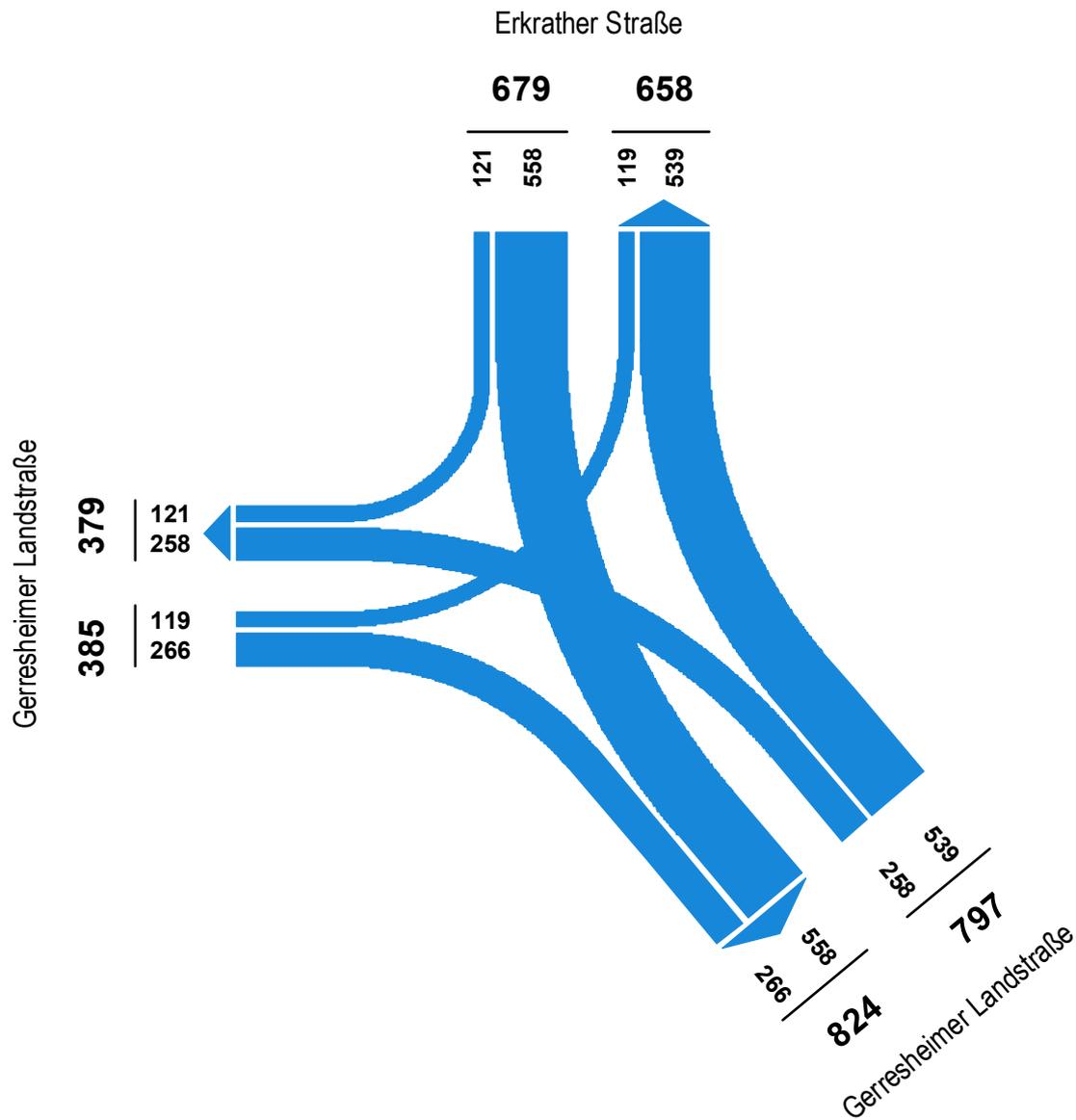
Knotendaten

LISA+



Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	14.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Prognose Planfall 2 - Morgenspitze

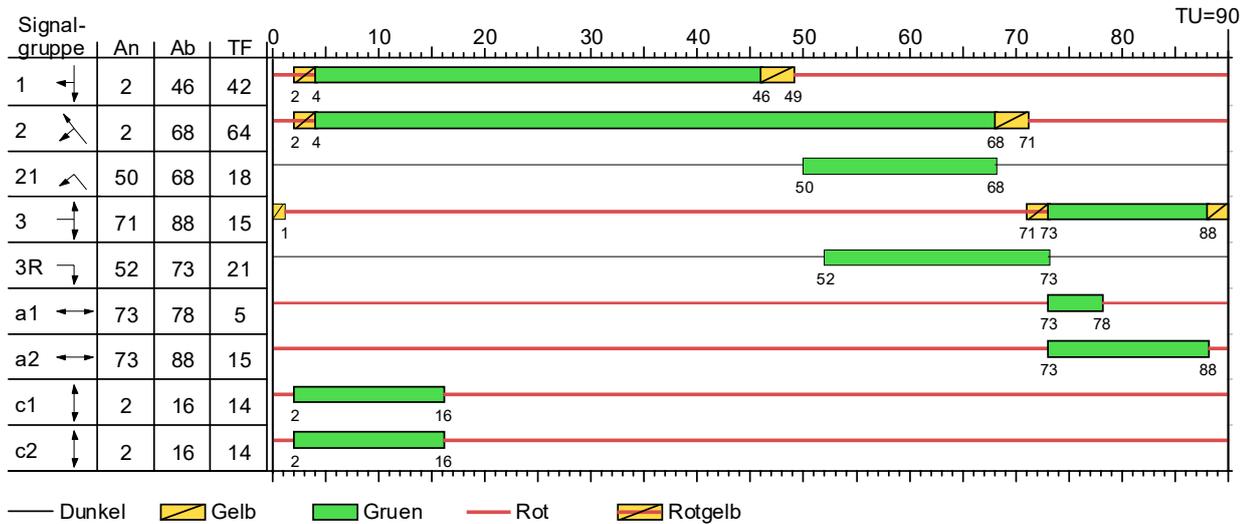


Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	14.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

Prognose Planfall (MS) (Tu = 90s)



Signalzeitenplan (verkehrsabhängige Einzelsteuerung) gemäß
Signalplanung vom 11.11.1991 des Ingenieurbüros Geiger Hamburgier

Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	14.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

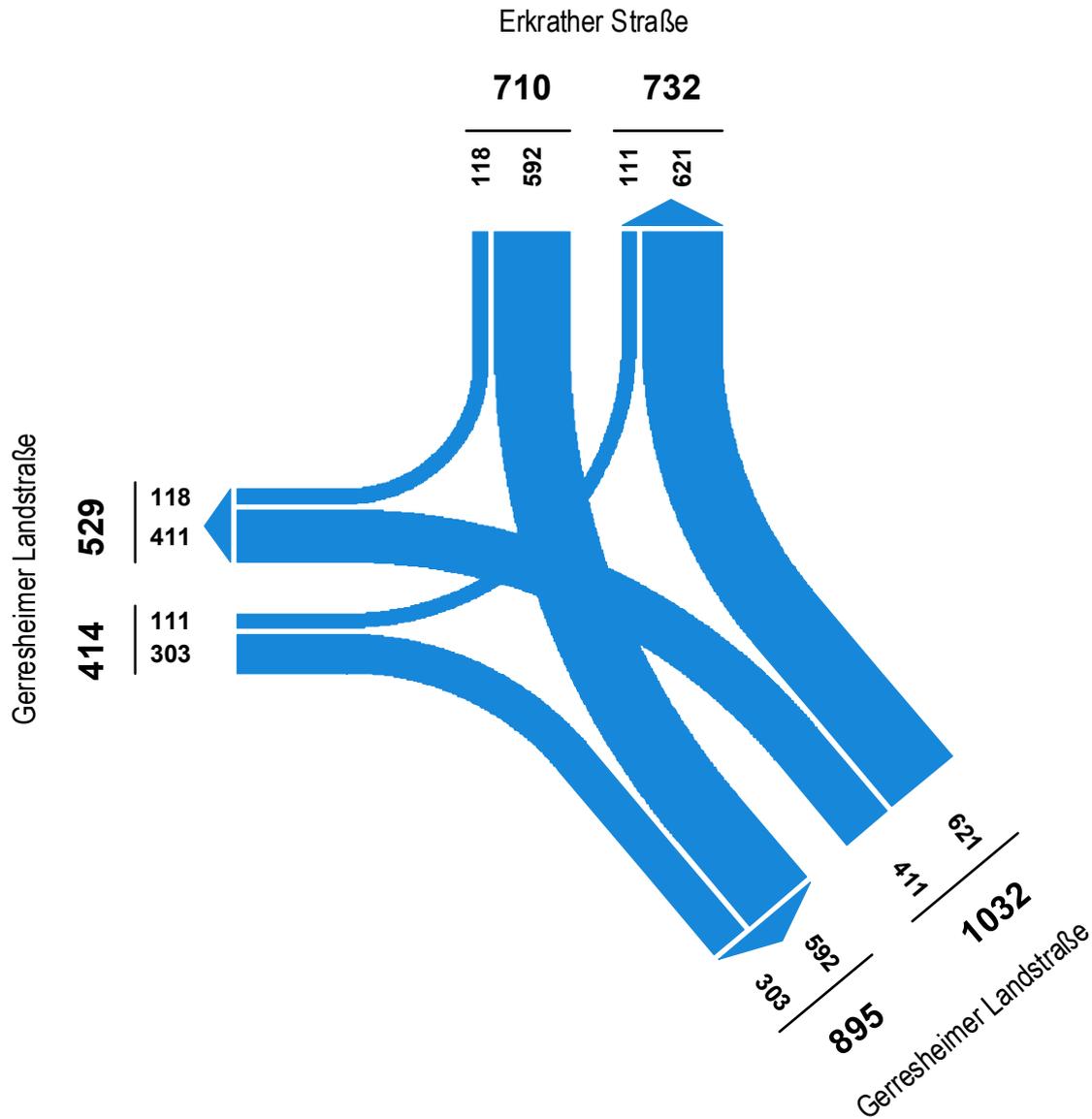
Prognose Planfall (MS) (Tu = 90s) (TU=90) - Prognose Planfall 2 - Morgenspitze

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung			
3	1	↙	1	42	43	48	0,478	679	16,975	1,928	1868	-	22	893	0,760	28,982	2,412	16,329	23,163	148,290	B				
2	3	↘	2, 21	64	65	26	0,722	258	6,450	2,111	1705	-	10	396	0,652	42,381	1,222	7,058	11,551	74,573	C				
	1	↗	2	64	65	26	0,722	539	13,475	1,915	1880	-	34	1357	0,397	5,902	0,387	5,638	9,654	61,631	A				
1	3	↕	3	15	16	75	0,178	119	2,975	2,042	1763	x								35,830					
	1	↘	3, 3R	36	37	54	0,373	266	6,650	1,870	1872	-	17	699	0,551	26,191	0,762	8,358	13,247	82,582	B				
Knotenpunktssummen:								1861						3345											
Gewichtete Mittelwerte:																0,597	23,578								
				TU = 90 s T = 3600 s																					

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrschleifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrschleifen-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/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrschleifens	[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	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	14.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Prognose Planfall 2 - Nachmittagsspitze

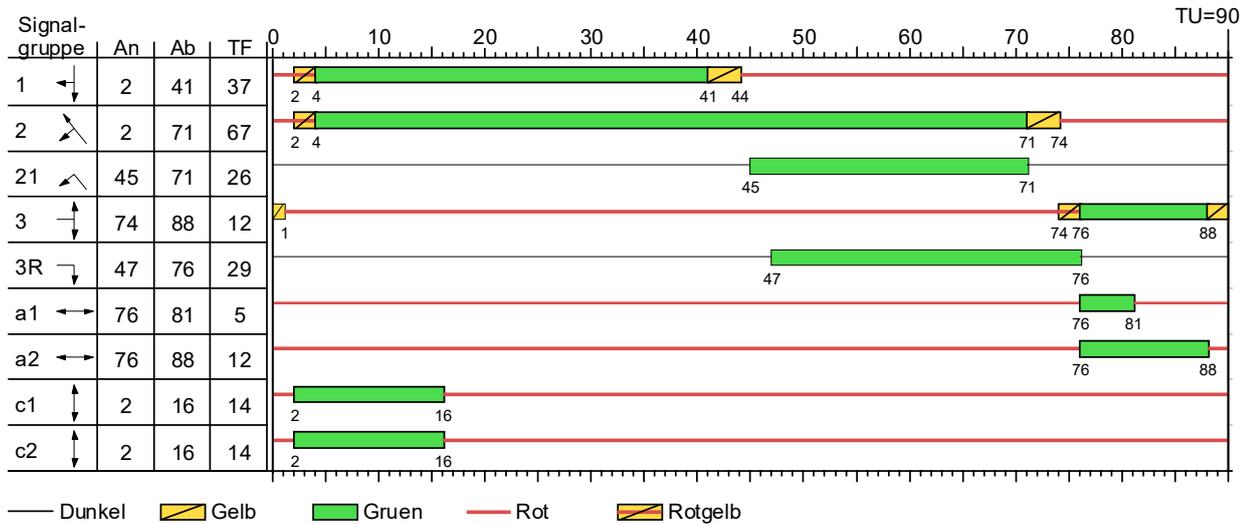


Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	14.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

Prognose Planfall (NS)



Signalzeitenplan (verkehrsabhängige Einzelsteuerung) gemäß
Signalplanung vom 11.11.1991 des Ingenieurbüros Geiger Hamburgier

Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	14.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

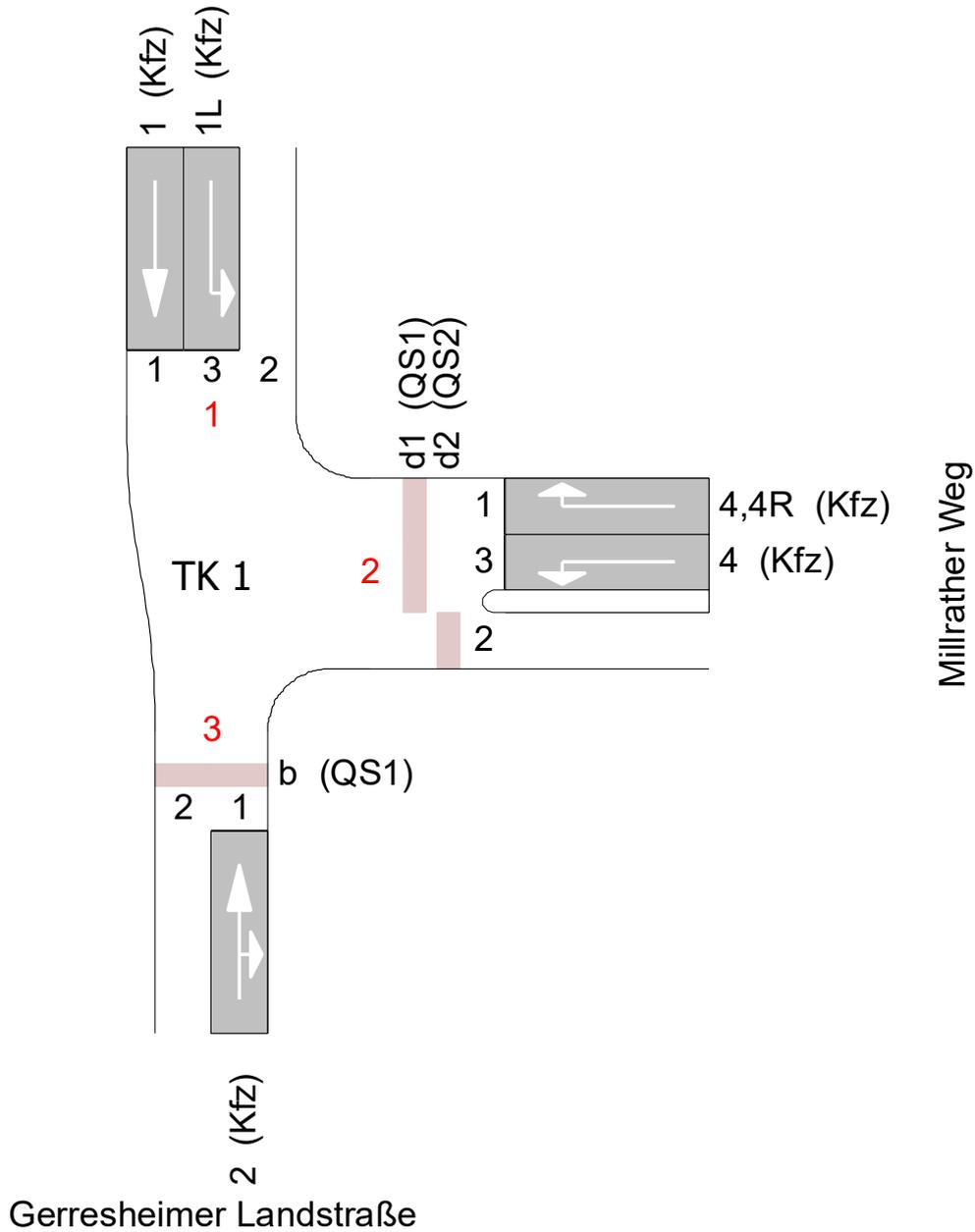
Prognose Planfall (NS) (TU=90) - Prognose Planfall 2 - Nachmittagsspitze

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung			
3	1	↓	1	37	38	53	0,422	710	17,750	1,875	1920	-	20	810	0,877	56,209	7,277	23,564	31,774	197,317	D				
2	3	↖	2, 21	67	68	23	0,756	411	10,275	2,033	1771	-	13	507	0,811	54,039	3,404	12,956	19,044	118,378	D				
	1	↗	2	67	68	23	0,756	621	15,525	1,840	1957	-	37	1479	0,420	4,970	0,429	5,979	10,114	62,019	A				
1	3	↑	3	12	13	78	0,144	111	2,775	2,044	1761	x								35,999					
	1	↓	3, 3R	41	42	49	0,371	303	7,575	1,863	1883	-	17	698	0,593	27,602	0,926	9,272	14,422	89,561	B				
Knotenpunktssummen:								2156						3494											
Gewichtete Mittelwerte:																0,678	35,544								
				TU = 90 s T = 3600 s																					

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrsreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrsreifen-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/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrsreifens	[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 Staurlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

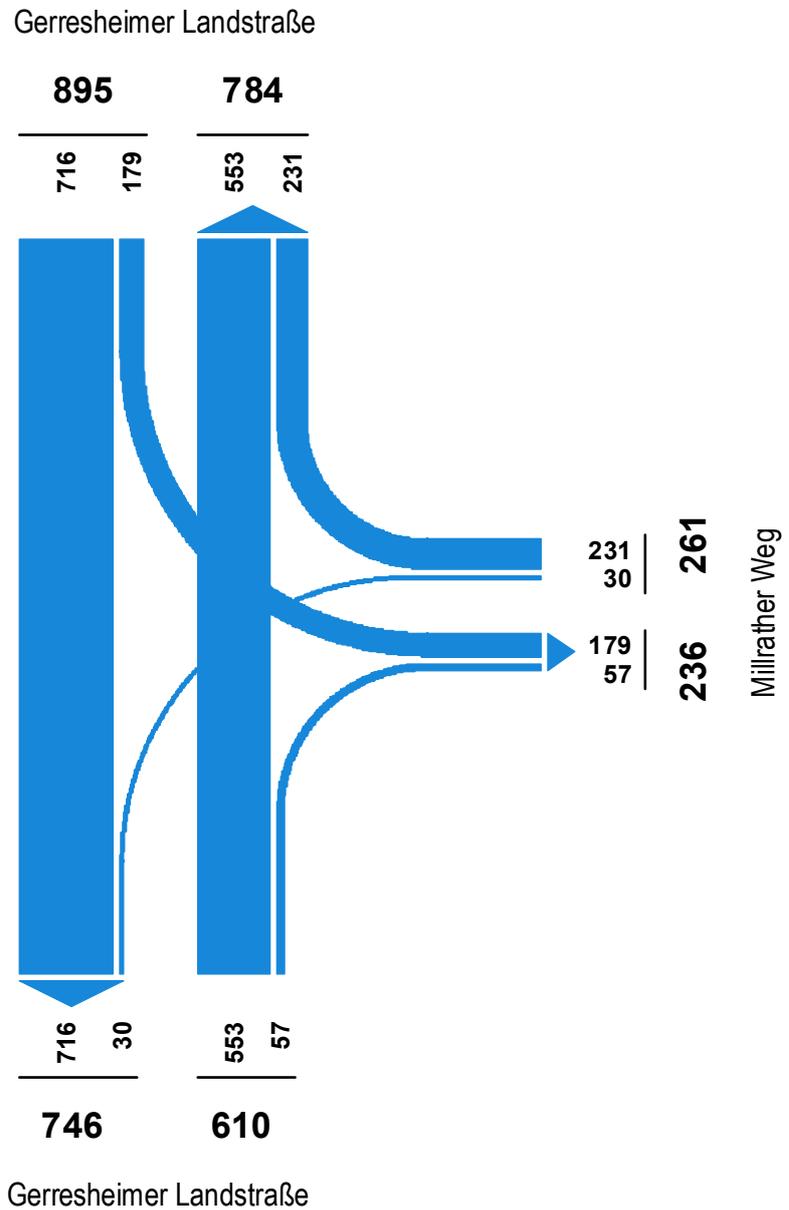
Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Erkrather Straße				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	02 Bestand	Datum	14.11.2016
Bearbeiter	Artur Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Gerresheimer Landstraße



Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	14.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Prognose Planfall 2 - Morgenspitze

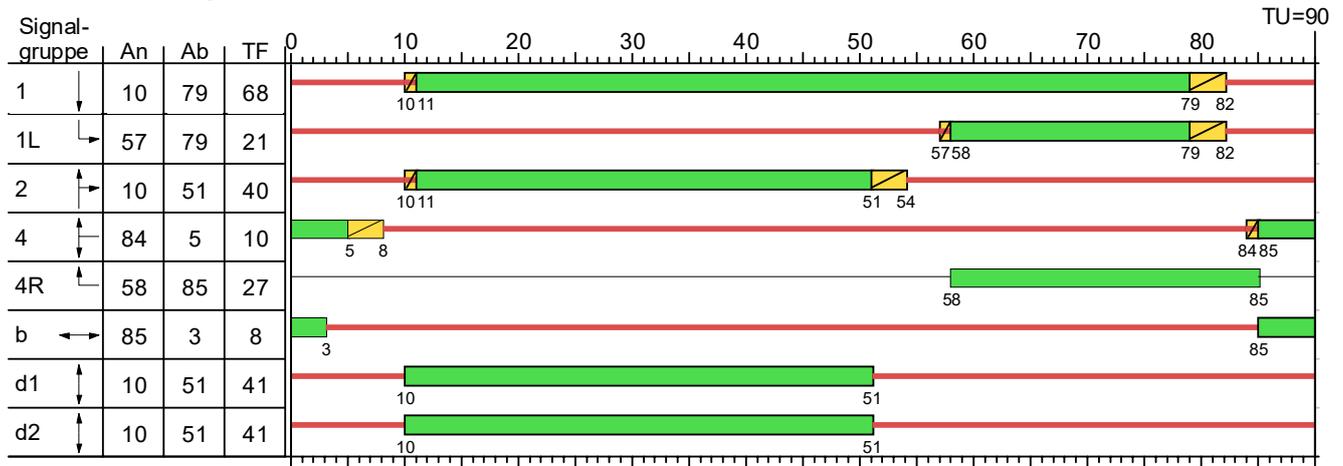


Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	14.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

Prognose Planfall (MS)



Signalprogramm gemäß Planung vom 14.02.1989

Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	14.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

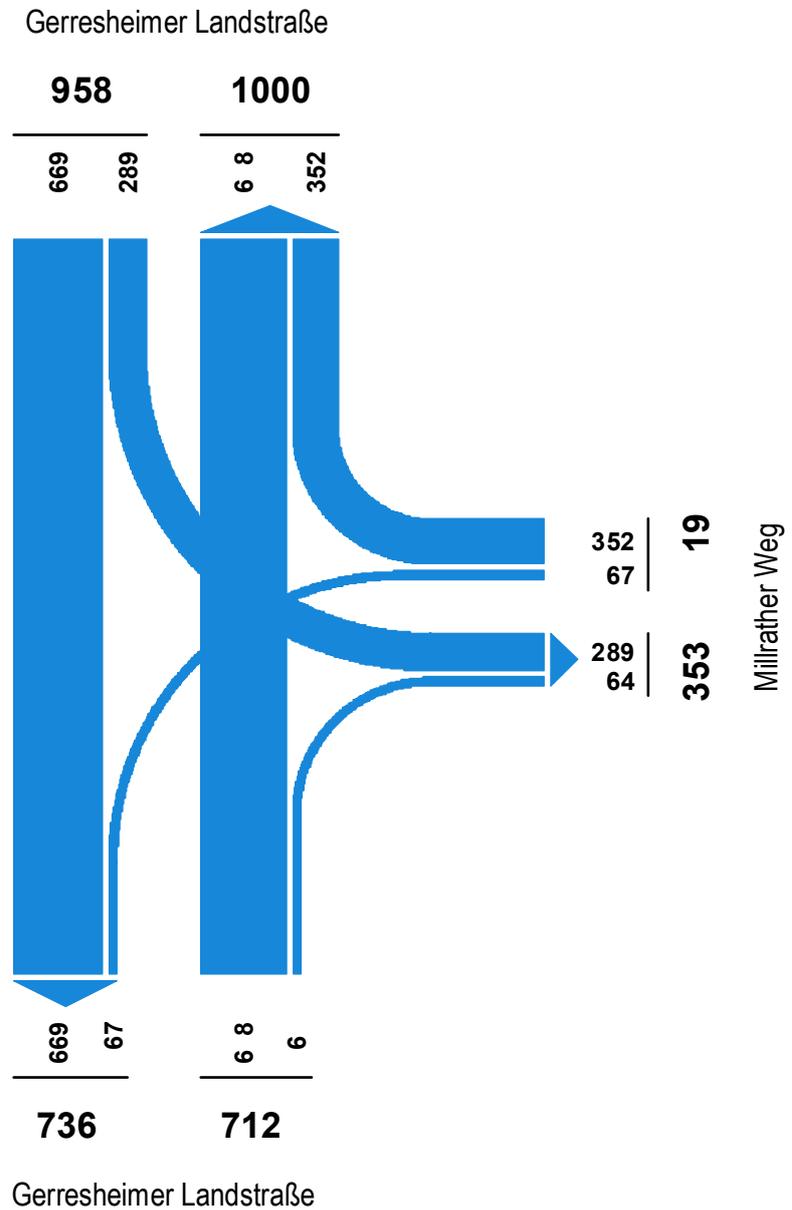
Prognose Planfall (MS) (TU=90) - Prognose Planfall 2 - Morgenspitze

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung			
1	1	↓	1	68	69	22	0,767	716	17,900	1,883	1912	-	37	1467	0,488	5,322	0,578	7,244	11,796	74,032	A				
	3	↘	1L	21	22	69	0,244	179	4,475	1,993	1806	-	11	441	0,406	31,820	0,401	4,156	7,604	49,046	B				
2	1	↑	4, 4R	37	38	53	0,422	231	5,775	2,098	1716	-	18	724	0,319	18,715	0,270	4,127	7,563	49,190	A				
	3	↗	4	10	11	80	0,122	30	0,750	2,069	1740	-	5	212	0,142	36,863	0,092	0,762	2,238	14,771	C				
3	1	↗	2	40	41	50	0,456	610	15,250	1,912	1883	-	21	854	0,714	27,316	1,771	14,091	20,440	129,017	B				
Knotenpunktssummen:								1766						3698											
Gewichtete Mittelwerte:																0,530	17,892								
				TU = 90 s T = 3600 s																					

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrsreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrsreifen-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/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrsreifens	[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	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	14.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Prognose Planfall 2 - Nachmittagsspitze

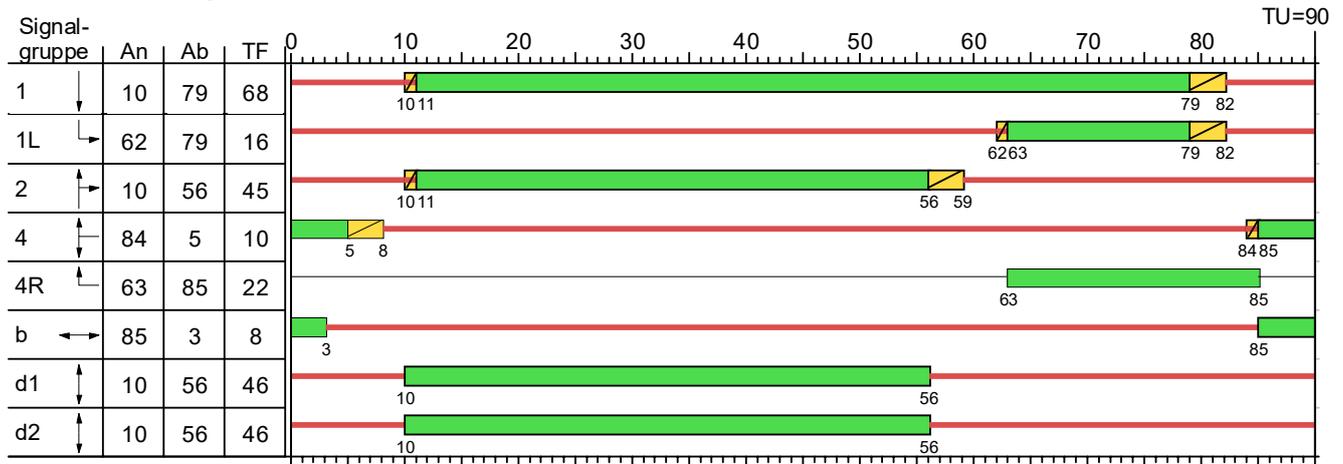


Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	14.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

Prognose Planfall (NS)



— Dunkel Gelb Gruen Rot Rotgelb

Signalprogramm gemäß Planung vom 14.02.1989

Projekt	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	14.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

Prognose Planfall (NS) (TU=90) - Prognose Planfall 2 - Nachmittagsspitze

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{M,95>nk}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	1	↓	1	68	69	22	0,543	669	16,725	1,868	1917	-	26	1040	0,921	68,968	14,493	36,388	46,590	290,163	D		
	3	↘	1L	16	17	74	0,189	289	7,225	1,902	1893	x								94,735			
2	1	↑	4, 4R	32	33	58	0,367	352	8,800	2,018	1784	-	16	655	0,537	26,387	0,715	7,653	12,332	77,174	B		
	3	↙	4	10	11	80	0,122	67	1,675	1,881	1914	-	6	234	0,286	39,452	0,228	1,752	3,991	23,946	C		
3	1	↗	2	45	46	45	0,511	712	17,800	1,851	1945	-	25	989	0,720	23,898	1,847	15,655	22,347	135,959	B		
Knotenpunktssummen:								2089						2918									
Gewichtete Mittelwerte:																0,767	45,485						
				TU = 90 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/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{M,95>nk}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
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	Quartierentwicklung Unterbach in Düsseldorf				
Knotenpunkt	Gerresheimer Landstraße / Millrather Weg				
Auftragsnr.	3.1243-2	Variante	01 Bestand	Datum	14.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	