



HANBRUCHER STRASSE 9

D-52064 AACHEN

TELEFON 0241 70550-0

TELEFAX 0241 70550-20

MAIL@BSV-PLANUNG.DE

WWW.BSV-PLANUNG.DE

UST-IDNR. DE 121 688 630

Verkehrsuntersuchung zur Entwicklungsfläche „Maaseiker Dreieck“ in Wegberg

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Wolfgang Schuckließ
M.Sc. Felix Wehrle

Aachen, im Dezember 2021

N:\2021_21\210780_Maaseiker Dreieck

Wegberg\Texte\Berichte\210780_be_V20.docx

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
2	Verkehrliche Analyse	4
2.1	Verkehrserhebung	4
2.2	Verkehrsqualität im Analysefall	5
2.3	Ermittlung der lärmtechnischen Parameter	7
3	Planfall	9
3.1	Verkehrserzeugung	9
3.1.1	Verkehrserzeugung Bewohner	9
3.1.2	Verkehrserzeugung Kindertageseinrichtung	10
3.1.3	Verkehrserzeugung Feuerwehrhauptwache	11
3.2	Verteilung des Verkehrs im Tagesgang	11
3.3	Umlegung auf das Straßennetz	12
3.4	Verkehrsqualität Planfall	13
3.5	Verkehrliche Kenngrößen für die Lärmberechnung	14
	Anhang	15

1 Aufgabenstellung

Die Gronau Wohnbau GmbH & Co.KG plant in Kooperation mit der Volksbank Mönchengladbach eG die Entwicklung einer Fläche in Wegberg an der Maaseiker Straße, das sogenannte „Maaseiker Dreieck“. Das Plangebiet wird nordwestlich von bestehender Wohnbebauung begrenzt. Südlich grenzt es an den Grenzlandring und im Nordosten wird es durch die Maaseiker Straße begrenzt.

Insgesamt sollen auf dem Plangebiet 56 Wohneinheiten in 14 Einfamilienhäusern, 14 Reihenhäusern und 4 Mehrfamilienhäusern entstehen (Bild 1). Zudem soll ergänzend zu einem späteren Zeitpunkt durch die Stadt Wegberg eine Kindertageseinrichtung realisiert werden.

Die Verkehre aus dem Neubau einer Feuerwehrrauptwache an der Maaseiker Straße im unmittelbaren Bereich des Plangebiets sollen ebenfalls in der Verkehrsuntersuchung berücksichtigt werden.



Bild 1: Lageplan der geplanten Entwicklung an der Maaseiker Straße (Quelle: Gronau Wohnbau GmbH & Co.KG, Stand Juni 2021)

Im Rahmen des anstehenden Bebauungsplanverfahrens ist zunächst ein Verkehrsgutachten zu erstellen, welches die verkehrlichen Wirkungen der durch die Planung zusätzlich erzeugten Kfz-Verkehre ermittelt und bewertet.

2 Verkehrliche Analyse

2.1 Verkehrserhebung

Zur Ermittlung der Verkehrsbelastung im Analysefall wurde am 30.11.2021 in Abstimmung mit dem Auftraggeber eine Verkehrszählung durchgeführt.

Mit videobasierten Verkehrserfassungssystemen wurde an folgenden beiden Knotenpunkten (KP) eine Knotenstromzählung über 24 Stunden durchgeführt (Bild 2).

1. KP Maaseiker Str. / Zufahrt Parkplatz
2. KP Maaseiker Str. / Grenzlandring / Erkelenzer Str.

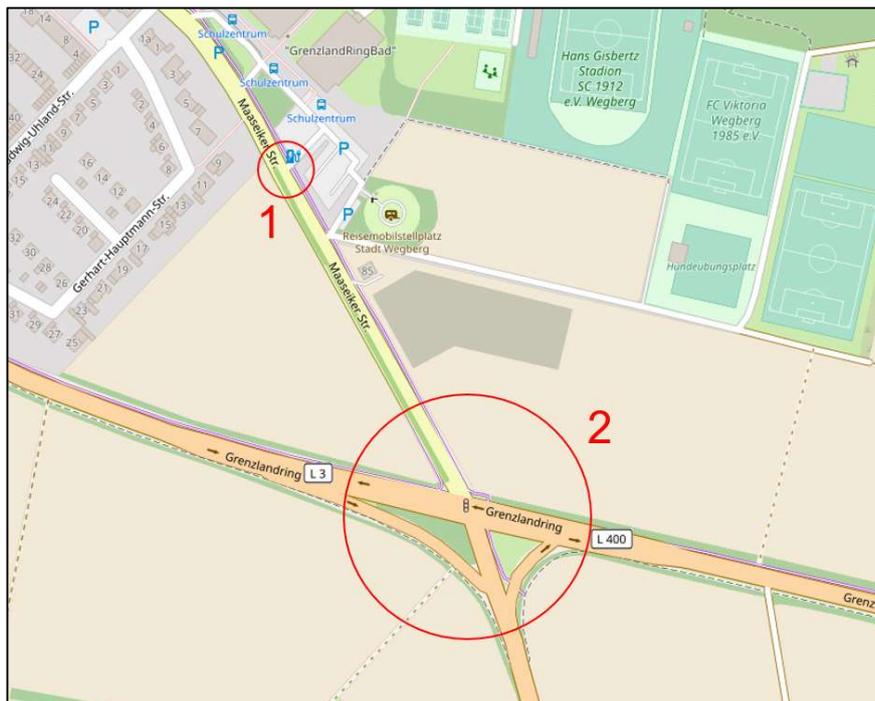


Bild 2: Erhobene Knotenpunkte (Kartengrundlage: OpenStreetMap)

Das Verkehrsaufkommen ist differenziert nach Leicht- (Pkw, Lfz, Krad) und Schwerverkehr (Lkw, LZ, Busse) sowie auf der Fahrbahn fahrenden Radfahrern erfasst worden. Die Zeiträume der Spitzenstunden an den Knotenpunkten sind in Tabelle 1 enthalten.

Tabelle 1: Spitzenstunden der Knotenpunkte

Knotenpunkt	Spitzenstunde Vormittags	Spitzenstunde Nachmittags
KP 1 Maaseiker Str. / Zufahrt Parkplatz	7:15 – 8:15 Uhr	15:00 – 16:00 Uhr
KP 2 Maaseiker Str. / Grenzlandring / Erkelenzer Str.	7:15 – 8:15 Uhr	15:45 – 16:45 Uhr

Die erhobenen Verkehrsdaten wurden mit zum KP 2 benachbarten Zählstellen aus der Straßenverkehrszählung 2015 (SVZ) verglichen. In der Gegenüberstellung der Tagesbelastung zeigt sich, dass die Werte weitgehend übereinstimmen. Eine Korrektur der Verkehrsstärken auf Grund eventueller Einflüsse der Maßnahmen der Corona-Pandemie ist nicht notwendig.

In Bild 3 sind die Knotenströme der zwei Knotenpunkte in der vormittäglichen (links) und nachmittäglichen (rechts) Spitzenstunde dargestellt.

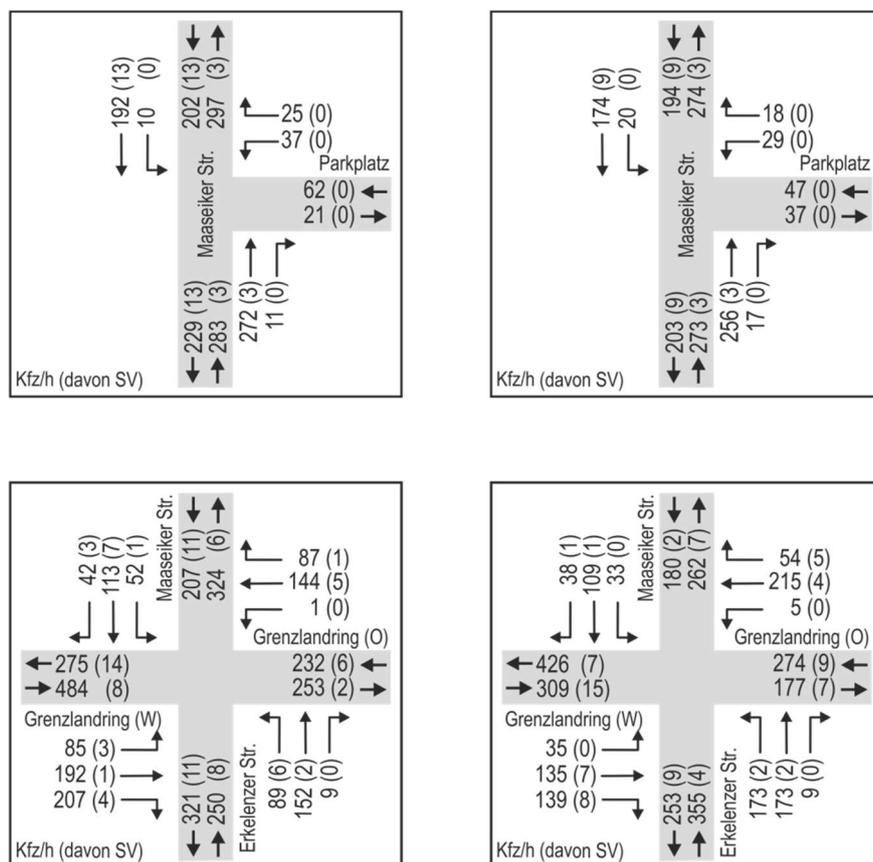


Bild 3: Knotenstrombelastung der erhobenen Knotenpunkte in der vormittäglichen (links) und nachmittäglichen (rechts) Spitzenstunde im Analysefall

2.2 Nachweis der Verkehrsqualität im Analysefall

Die Bewertung der Verkehrsqualität für die betrachteten Knotenpunkte erfolgt für die Analyse jeweils für die vor- und nachmittägliche Spitzenstunde gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015 (HBS 2015).

Für Knotenpunkte mit und ohne Lichtsignalanlage dient als maßgebendes Qualitätskriterium für den Kfz-Verkehr die mittlere Wartezeit auf jedem Fahrstreifen, anhand derer die Bestimmung der zugehörigen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs erfolgt. Die Definitionen der Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die einzelnen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs von QSV A (= Wartezeiten sehr kurz) bis QSV F (= Überlastung) sind im Anhang angegeben.

Anzumerken ist, dass zu untersuchende Knotenpunkte nach dem HBS 2015 als Einzelknotenpunkte betrachtet werden und somit der Einfluss benachbarter Knotenpunkte (z. B. Koordinierung, Pulkbildung und Rückstauungen) bei der Bewertung der Verkehrsqualität nicht mitberücksichtigt wird. Die einzelnen formalen Nach-

weise für die Analyse für die vor- und nachmittägliche Spitzenstunde sind im Anhang dargestellt.

Im Ergebnis zeigt sich, dass am KP 1 Maaseiker Str. / Parkplatz in der vor- und nachmittäglichen Spitzenstunde die QSV A erreicht wird.

Für den KP 2 Maaseiker Straße / Grenzlandring wird im Analyse- und Planfall die der geplanten verkehrsabhängigen Steuerung zu Grunde liegende Festzeitsteuerung¹ nach Realisierung der Feuerwache an der Maaseiker Straße angesetzt. Festzeitenprogramme für den Bestand lagen nicht vor. Mit den Signalprogrammen wird für die Analyse eine QSV von D für die vormittägliche und von C für die nachmittägliche Spitzenstunde ermittelt. Es ist jedoch hervorzuheben, dass diese Bewertung auf Grundlage des Festzeitenprogrammes geschieht und die tatsächliche Wartezeit auf Grund der verkehrsabhängigen Steuerung geringer als die ermittelte ausfallen dürfte.

¹ PVT Planungsbüro für Verkehrstechnik Essen GmbH, Stand Juni 2021

2.3 Ermittlung der lärmtechnischen Parameter

Da eine 24-Stunden-Zählung für einen Normalwerktag vorliegt, wurde für jeden der in Bild 4 dargestellten Querschnitte auf Grundlage der Erhebungsdaten die jeweilige durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke aller Tage eines Jahres (DTV) sowie der sich hierauf beziehende Schwerververkehrsanteil für Lkw > 3,5 t (SV-Anteil) ermittelt.

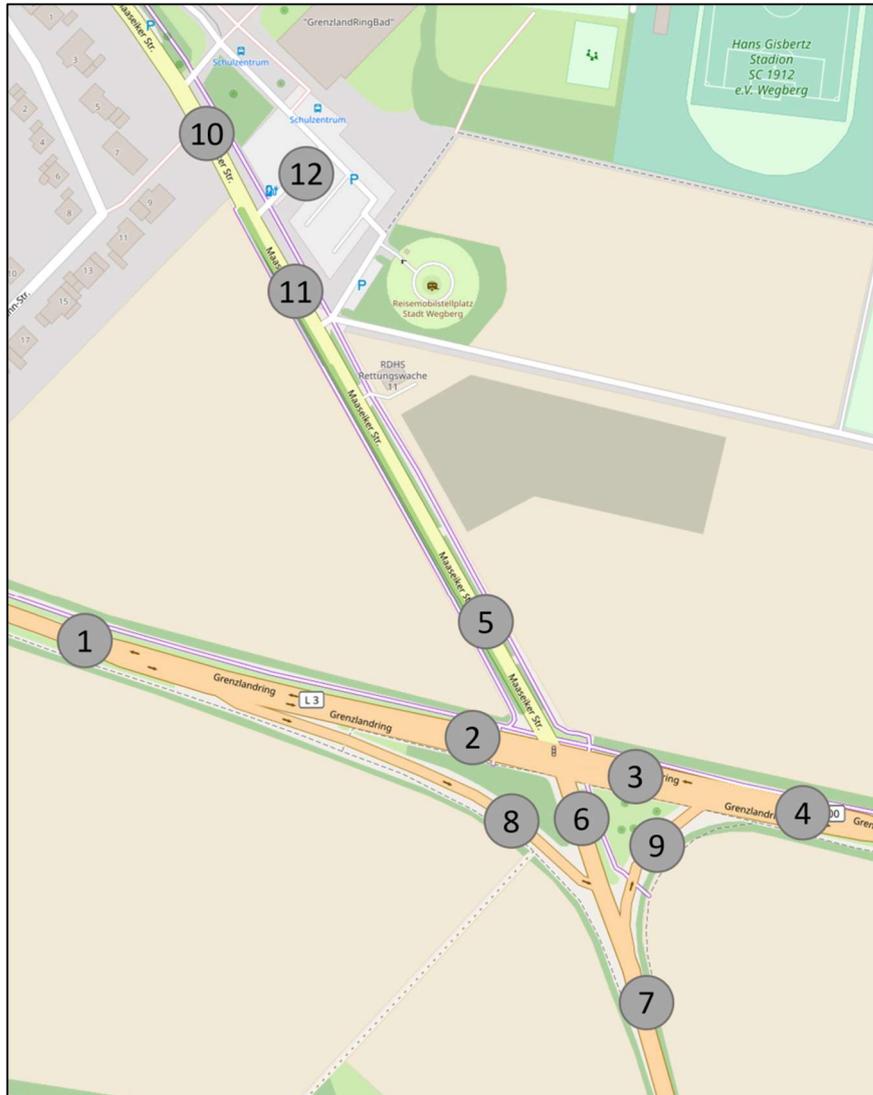


Bild 4: Lage der Querschnitte zur Ermittlung der verkehrlichen Kenngrößen (Kartengrundlage: OpenStreetMap)

Die zur Ermittlung der jeweiligen maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke M (Kfz/h) sowie der Lkw-Anteile p_1 (%) und p_2 (%) für Lkw > 3,5 t notwendige Aufteilung des Tages- und Nachtverkehrs erfolgte für alle Querschnitte ebenfalls entsprechend auf Grundlage der Ergebnisse aus den Verkehrszählungen.

Die Ergebnisse der Berechnungen zum DTV und der Lärmparameter für den Analysefall sind in Tabelle 2 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 2: DTV und verkehrliche Kenngrößen für die Lärmberechnung für den Analysefall

Nr.	Querschnitt	DTV [Kfz/24 h]	SV- Anteil [%]	Tag (6.00-22.00 Uhr)			Nacht (22.00-6.00 Uhr)		
				M [Kfz/h]	p ₁ [%]	p ₂ [%]	M [Kfz/h]	p ₁ [%]	p ₂ [%]
1	Grenzlandring	6.800	3,0	401	2,2	0,8	45	0,9	1,1
2	Grenzlandring	5.200	3,0	308	2,2	0,8	34	0,3	1,4
3	Grenzlandring	2.250	4,2	135	3,1	1,2	13	0,0	0,8
4	Grenzlandring	4.400	2,1	260	1,5	0,6	30	0,0	0,3
5	Maaseiker Straße	4.450	2,5	269	2,4	0,1	17	2,9	1,8
6	Erkelenzer Straße	4.200	3,0	252	2,4	0,5	22	3,2	3,2
7	Erkelenzer Straße	5.900	3,0	352	2,3	0,6	33	3,0	2,1
8	Grenzlandring (Bypass)	1.650	3,2	97	2,3	0,9	11	2,9	0,0
9	Erkelenzer Straße (Bypass)	100	1,5	6	1,6	0,0	1	0,0	0,0
10	Maaseiker Straße	4.350	2,7	263	2,7	0,0	19	2,6	1,0
11	Maaseiker Straße	4.400	2,7	266	2,7	0,0	19	2,6	1,0
12	Zu- Ausfahrt Parkplatz	600	1,4	37	1,3	0,1	0	0,0	0,0

3 Planfall

3.1 Verkehrserzeugung

Zur Ermittlung des zusätzlich zu erwartenden Verkehrsaufkommens werden Kennwerte aus den „Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) herangezogen.

Im Folgenden wird das Verkehrsaufkommen der Bewohner und der Kindertageseinrichtung sowie der Feuerwehr mit den jeweiligen Beschäftigten-, Besucher- und Wirtschaftsverkehren ermittelt. Alle angegebenen Fahrten sind jeweils zur Hälfte Ziel- und Quellverkehr.

3.1.1 Verkehrserzeugung Bewohner

Die in Tabelle 3 dargestellten Kennwerte bilden die Grundlage zur Berechnung des Verkehrsaufkommens der Bewohner. Mit diesen Werten erzeugen die Bewohner 280 Kfz-Fahrten pro Werktag.

Tabelle 3: Erzeugungs- und Mobilitätskennwerte der Bewohner

Kennwerte	Maß
Anzahl Wohneinheiten	56
Bewohner pro Einheit	3
Anzahl Bewohner	168
Wege je Bewohner pro Tag	3,5
Wege der Bewohner insgesamt	588
Wege mit Ziel und Quelle außerhalb des Gebiets *	15,0 %
MIV-Anteil **	67 %
Besetzungsgrad (Personen pro Pkw)	1,2
Kfz-Fahrten Bewohner	280

* Nicht alle Wege beginnen oder enden am Wohnstandort, die Wegehäufigkeit beinhaltet auch die Wege der Einwohner, deren Quelle und Ziel nicht der Wohnstandort sind.

** Daten sind der Mobilitätsuntersuchung 2018 des Kreis Heinsberg entnommen

Wege von Besuchern werden mit 5 % der Wege der Bewohner angesetzt. Mit den in Tabelle 4 angegebenen Kennwerten ergeben sich werktags 16 Kfz-Fahrten der Besucher.

Tabelle 4: Erzeugungs- und Mobilitätskennwerte der Besucher

Kennwerte	Maß
Wege der Einwohner	588
Besucherverkehr	5 %
MIV-Anteil	67 %
Besetzungsgrad	1,2
Kfz-Fahrten Besucher	16

Für den Wirtschaftsverkehr der Wohnnutzung werden 0,1 Kfz-Fahrten je Bewohner angesetzt. 20 % dieser Fahrten sind dem Schwerverkehr zuzuordnen. Mit diesen Ansätzen ergeben sich werktags 17 Kfz-Fahrten, davon 3 mit Lkw (

Tabelle 5).

Tabelle 5: Erzeugungskennwerte des Wirtschaftsverkehrs

Kennwerte	Maß
Anzahl Bewohner	168
Anteil Wirtschaftsverkehr	10 %
Kfz-Fahrten Wirtschaftsverkehr	17
SV-Anteil	20 %
Lkw-Fahrten Wirtschaftsverkehr	3

3.1.2 Verkehrserzeugung Kindertageseinrichtung

Für die Kindertageseinrichtung wird die Verkehrserzeugung getrennt für den Bring- und Holverkehr, die Beschäftigten und den Wirtschaftsverkehr betrachtet. Für den Bring- und Holverkehr werden die in Tabelle 6 angegebenen Kennwerte angesetzt, womit sich 86 Kfz-Fahrten pro Werktag ergeben.

Tabelle 6: Erzeugungs- und Mobilitätskennwerte des Hol- und Bringverkehrs der Kindertageseinrichtung

Kennwerte	Maß
Anzahl Gruppen	4
Kinder pro Gruppe	20
Anwesenheitsgrad	90 %
Anzahl Fahrten pro Kind	4
MIV-Anteil	30 %
Kfz-Fahrten Hol- und Bringverkehr	86

Für die Beschäftigten der Kindertageseinrichtung ergeben sich mit den Parametern in Tabelle 7 werktags 12 Kfz-Fahrten pro Tag.

Tabelle 7: Erzeugungs- und Mobilitätskennwerte der Beschäftigten der Kindertageseinrichtung

Kennwerte	Maß
Anzahl Gruppen	4
Betreuer je Gruppe	2
Zusätzliche Beschäftigte	2
Anzahl Wege	2,0
Anwesenheitsgrad	85 %
MIV-Anteil Beschäftigte	80 %
Besetzungsgrad	1,1
Kfz-Fahrten Beschäftigte KiTa	12

Für den Wirtschaftsverkehr werden für eine vierzügige Kita pauschal 6 Kfz-Fahrten am Werktag angesetzt.

3.1.3 Verkehrserzeugung Feuerwehrhauptwache

Entsprechend des Schallgutachtens² sind 48 Stellplätze geplant, welche zur Abbildung des ungünstigsten Falls in beiden Spitzenstunden jeweils hälftig umgeschlagen werden, dies bedeutet jeweils ein Ziel- und Quellverkehr von je 24 Pkw. Einsatzfahrten werden nicht berücksichtigt. Die Anbindung der Stellplätze erfolgt über die Maaseiker Straße südlich der Anbindung des geplanten Wohngebiets.

3.2 Verteilung des Verkehrs im Tagesgang

Jede der ermittelten Kfz-Verkehre wird mit einer nutzerspezifischen Ganglinie hinterlegt, welche für den Ziel- und Quellverkehr die Nachfrage abbildet. Mit der Überlagerung dieser ergibt sich die in Bild 5 dargestellte Ganglinie des gesamten erzeugten Verkehrs für das Plangebiet und die Feuerwehr. In Summe ergeben sich pro Werktag 514 Kfz-Fahrten, jeweils hälftig auf Ziel- und Quellverkehr aufgeteilt.

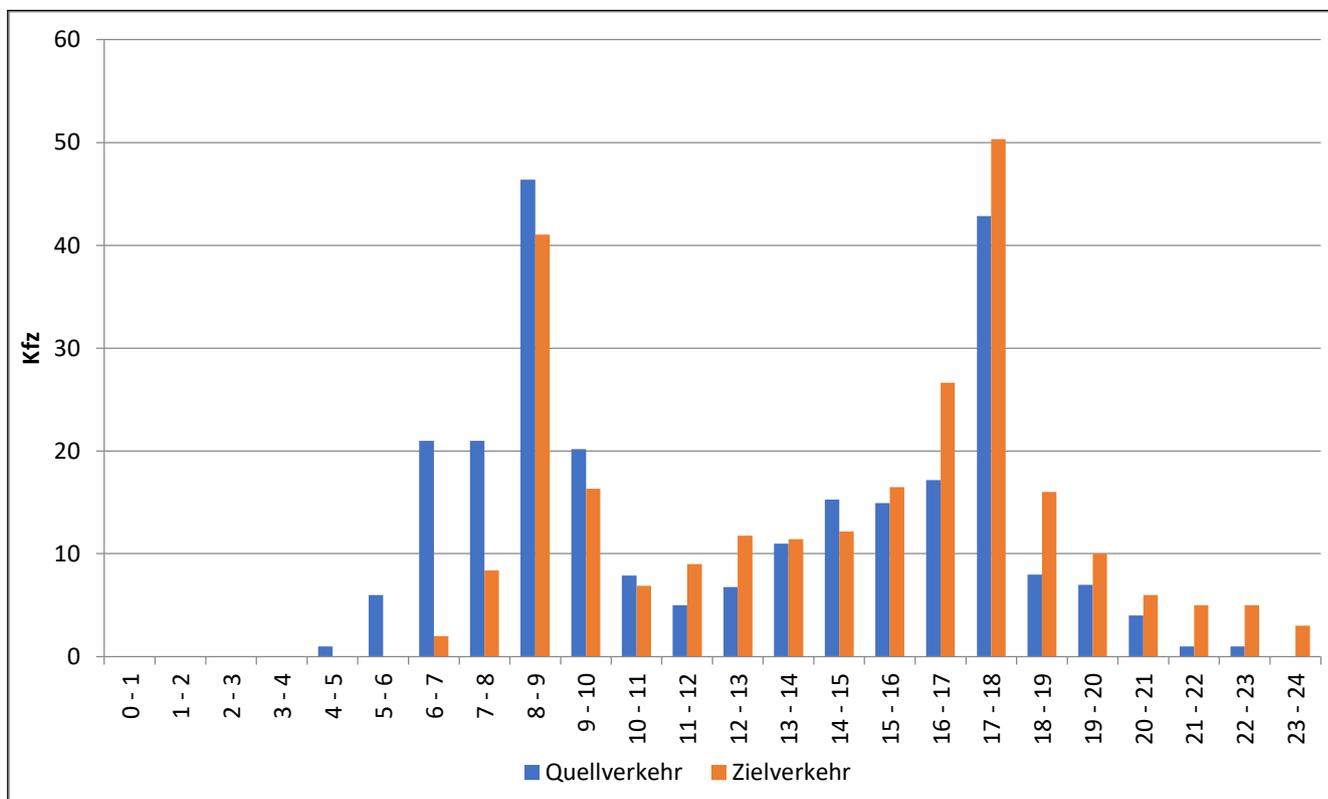


Bild 5: Ganglinie des zusätzlichen Verkehrs aus Wohngebiet, KiTa und Feuerwehrhauptwache

Zur vormittäglichen Spitzenstunde von 8:00 Uhr bis 9:00 Uhr ergeben sich 46 Kfz-Fahrten im Quellverkehr und 41 Kfz-Fahrten im Zielverkehr, in der nachmittäglichen Spitzenstunde von 17:00 Uhr bis 18:00 Uhr 43 Kfz-Fahrten im Quell- und 50 Kfz-Fahrten im Zielverkehr.

² Schallgutachten zum Bebauungsplan Nr. I-43 in Wegberg, Dr.-Ing. Szymanski & Partner, 2017

3.3 Umlegung auf das Straßennetz

Für die Umlegung auf das öffentliche Straßennetz werden die Verkehrsbelastungen der Analyse zu Grunde gelegt. Die entsprechenden Anteile am Ziel- und Quellverkehr für die vor- und nachmittägliche Spitzenstunde sind in Bild 6 sowie in Bild 7 dargestellt.

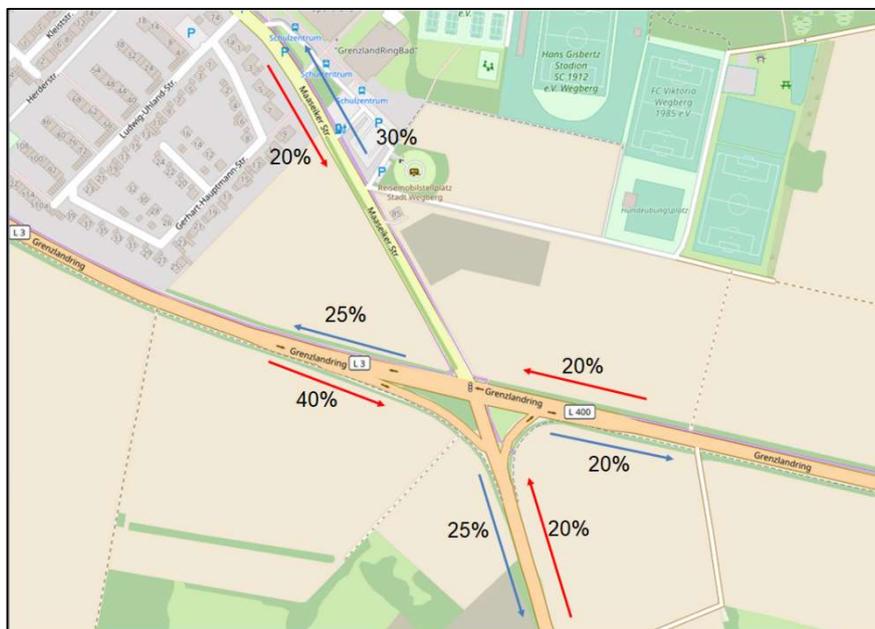


Bild 6: Umlegung der Ziel- (rot) und Quellverkehre (blau) vormittags

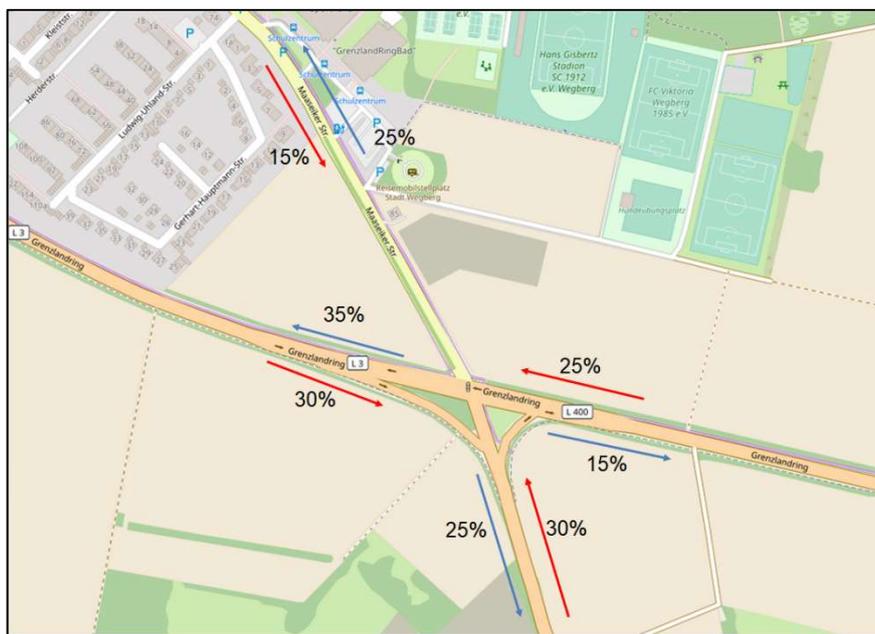


Bild 7: Umlegung der Ziel- (rot) und Quellverkehre (blau) nachmittags

Mit den umgelegten Verkehren, addiert auf die des Analysefalls, ergeben sich somit im Planfall die folgende Knotenstrombelastungen für die vormittägliche (Bild 8 links) und die nachmittägliche Spitzenstunde (Bild 8 rechts).

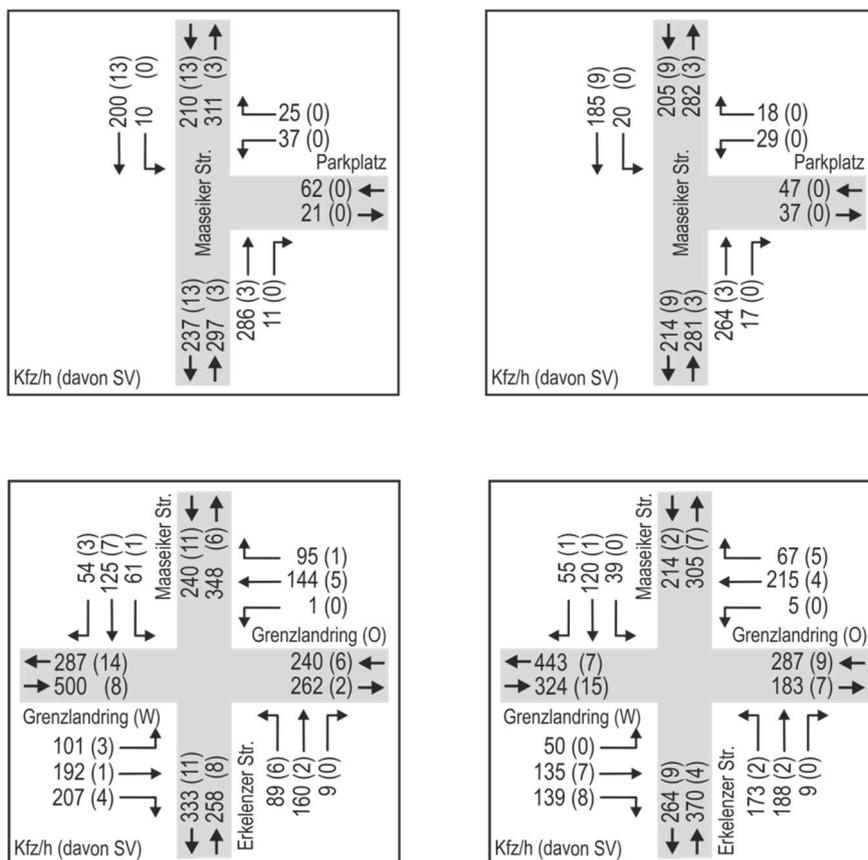


Bild 8: Knotenstrombelastungen in der vor- (links) und nachmittäglichen (rechts) Spitzenstunde im Planfall

3.4 Verkehrsqualität Planfall

Die Bewertung der Verkehrsqualität erfolgt wie schon in Kapitel 2.2 jeweils für die vor- und nachmittägliche Spitzenstunde gemäß dem HBS. Die einzelnen formalen Nachweise für den Planfall für die vor- und nachmittägliche Spitzenstunde sind im Anhang dargestellt.

Der verkehrszeichengeregelte KP Maaseiker Str. / Zufahrt Parkplatz erreicht sowohl in der vormittäglichen als auch in der nachmittäglichen Spitzenstunde wieder die QSV A.

Am KP Maaseiker Straße / Grenzlandring liegt die QSV in der vormittäglichen Spitzenstunde dagegen bei E und in der nachmittäglichen bei D. Die Kapazitätsgrenze wird demnach vormittags erreicht. Lange Wartezeiten besitzen Fahrzeuge, welche vom Grenzlandring links in die Maaseiker Straße einbiegen wollen, sowie Fahrzeuge in der Zufahrt der Maaseiker Straße selbst.

Hierbei ist jedoch hervorzuheben, dass die Betrachtung für eine Festzeitsteuerung getroffen wurde. Bei einer funktionsfähigen verkehrsabhängigen Steuerung kann die Freigabezeit entsprechend der Bedürfnisse optimaler verteilt werden. Dies zeigt sich auch dadurch, dass bei einer Optimierung der Festzeitsteuerung zur besseren Berücksichtigung der veränderten Knotenströme im Planfall sowohl in der vormittäglichen als auch der nachmittäglichen eine QSV von C erreicht werden kann. Die entsprechenden Signalzeitenpläne und Nachweise der Verkehrsqualität sind im Anhang enthalten.

Die zusätzlichen Entwicklungen führen demnach mit den angenommenen Kennwerten der Verkehrserzeugung nicht zu notwendigen baulichen Anpassungen an den untersuchten Knotenpunkten. Allerdings sollte bei der Planung der neuen verkehrsabhängigen Steuerung, welche auf Grund der Feuerwehrezufahrt erforderlich wird und sich derzeit in Abstimmung befindet, auf die veränderten Knotenströme durch die Entwicklungen des Maaseiker Dreiecks Rücksicht genommen werden bzw. diese spätestens bei Realisierung der Entwicklungen angepasst werden.

3.5 Verkehrliche Kenngrößen für die Lärmberechnung

Die Ergebnisse der Berechnungen zum DTV und der Lärmparameter, wie schon in Kapitel 0 beschrieben, sind für den Planfall in Tabelle 8 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 8: DTV und verkehrliche Kenngrößen für die Lärmberechnung für den Planfall

Nr.	Querschnitt	DTV [Kfz/24 h]	SV- Anteil [%]	Tag (6.00-22.00 Uhr)			Nacht (22.00-6.00 Uhr)		
				M [Kfz/h]	p ₁ [%]	p ₂ [%]	M [Kfz/h]	p ₁ [%]	p ₂ [%]
1	Grenzlandring	6.900	2,9	409	2,2	0,8	45	0,9	1,1
2	Grenzlandring	5.350	2,9	316	2,1	0,8	35	0,3	1,4
3	Grenzlandring	2.350	4,0	140	3,0	1,2	13	0,0	0,8
4	Grenzlandring	4.500	2,0	265	1,5	0,6	30	0,0	0,3
5	Maaseiker Straße	4.800	2,4	290	2,3	0,1	18	2,7	1,6
6	Erkelenzer Straße	4.350	2,9	260	2,3	0,5	22	3,1	3,1
7	Erkelenzer Straße	6.000	2,9	359	2,3	0,6	33	2,9	2,1
8	Grenzlandring (Bypass)	1.650	3,2	97	2,3	0,9	11	2,9	0,0
9	Erkelenzer Straße (Bypass)	100	1,5	6	1,6	0,0	1	0,0	0,0
10	Maaseiker Straße	4.450	2,7	269	2,7	0,0	19	2,6	1,0
11	Maaseiker Straße	4.750	2,6	284	2,5	0,0	26	1,9	0,7
12	Zu- Ausfahrt Parkplatz	600	1,4	37	1,3	0,1	0	0,0	0,0

Anhang

Tabelle 9: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage

QSV	Beschreibung der Qualitätsstufen	mittlere Wartezeit t_w [s]
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz.	≤ 10
B	Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	≤ 20
C	Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.	≤ 30
D	Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	≤ 45
E	Es bilden sich Staus, die sich bei vorhandenen Belastungen 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.	> 45
F	Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.	$-^1)$

¹⁾ Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q über der Kapazität C liegt ($q > C$).

Tabelle 10: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage

QSV	Beschreibung der Qualitätsstufen	Kfz-Verkehr	Fußgänger- und Radverkehr ¹⁾
		mittlere Wartezeit t_w [s]	maximale Wartezeit $t_{w,max}$ [s]
A	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.	≤ 20	≤ 30
B	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.	≤ 35	≤ 40
C	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.	≤ 50	≤ 55
D	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.	≤ 70	≤ 70
E	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.	> 70	≤ 85
F	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken.	– ²⁾	85 ³⁾

¹⁾ Die Grenzwerte gelten für den Radverkehr auch, wenn er auf der Fahrbahn gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr geführt wird.

²⁾ Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q über der Kapazität C liegt ($q > C$).

³⁾ Die Grenze zwischen der QSV E und der QSV F ergibt sich aus dem in den RiLSA vorgegebenen Richtwert für die maximale Umlaufzeit von 90 s und der Mindestfreigabezeit von 5 s.

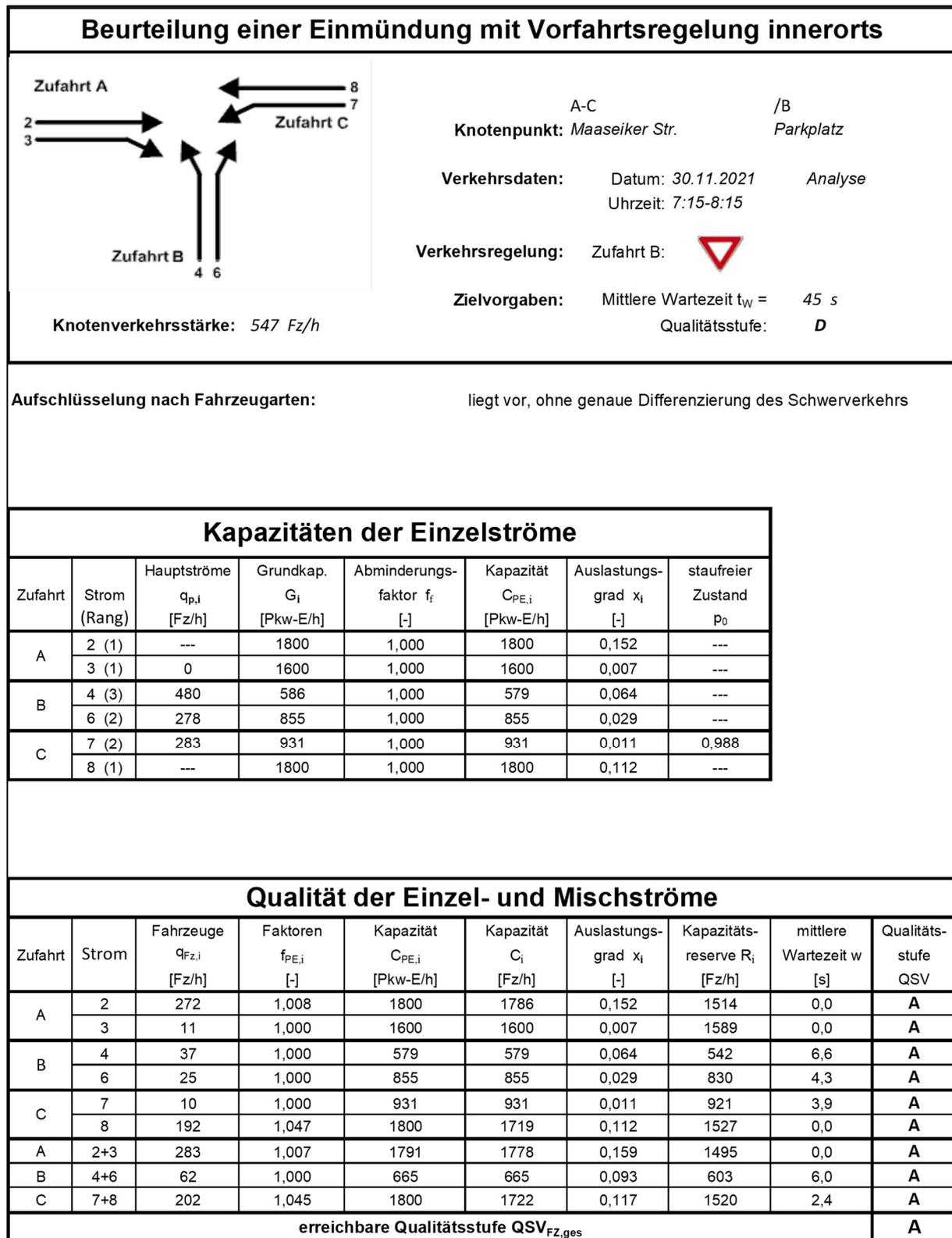


Bild 9: Nachweis der Verkehrsqualität für die vormittägliche Spitzenstunde am verkehrszeichengeregelten Knotenpunkt Maaseiker Straße / Parkplatz – Analyse

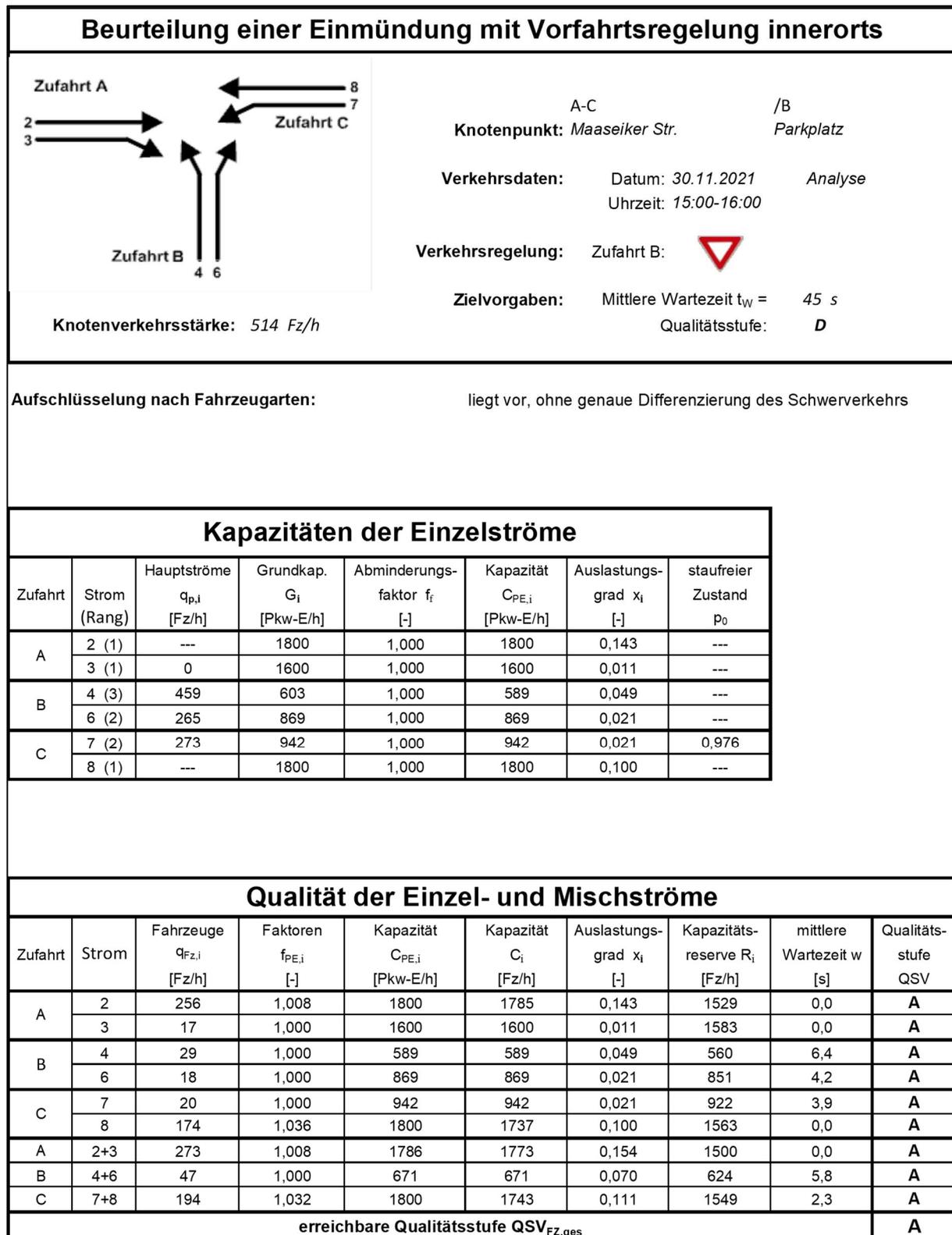


Bild 10: Nachweis der Verkehrsqualität für die nachmittägliche Spitzenstunde am verkehrszeichengeregelten Knotenpunkt Maaseiker Straße / Parkplatz – Analyse

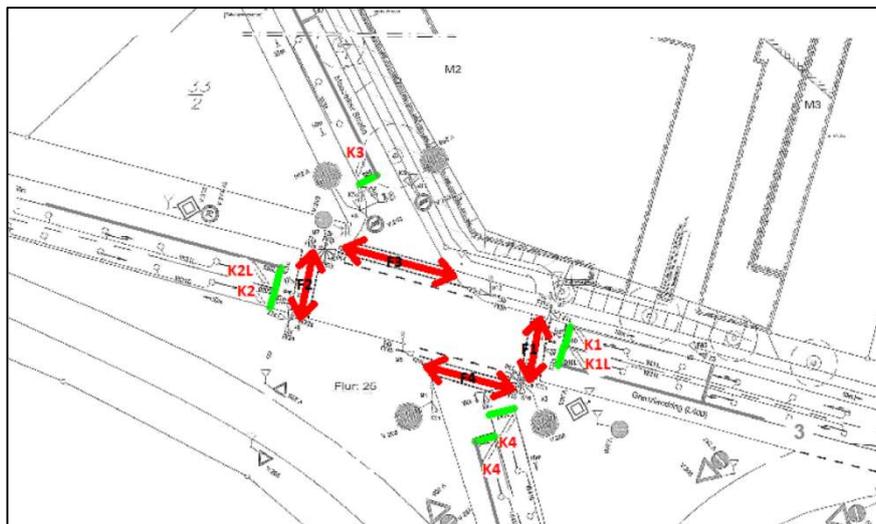


Bild 11: Bezeichnung der Signalgruppen am KP Maaseiker Straße / Grenzlandring

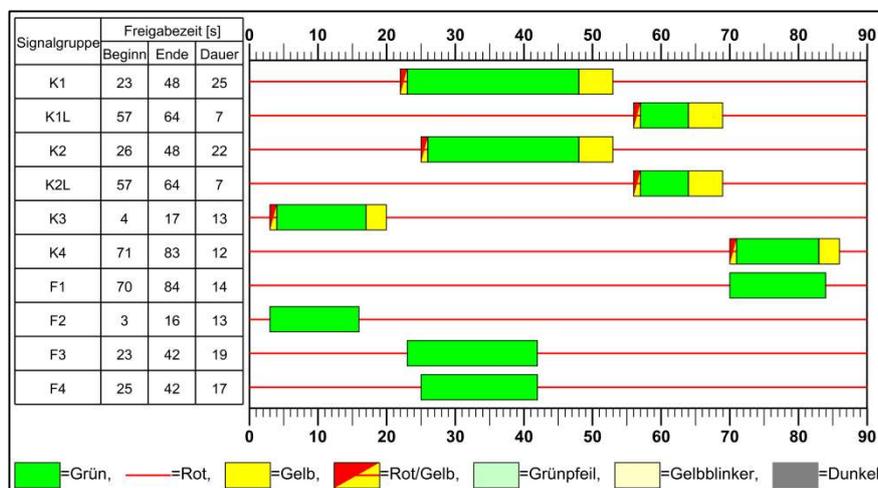


Bild 12: Signalzeitenplan in der vormittäglichen Spitzenstunde (Festzeitprogramm P14 aus der geplanten LSA-Steuerung ³)

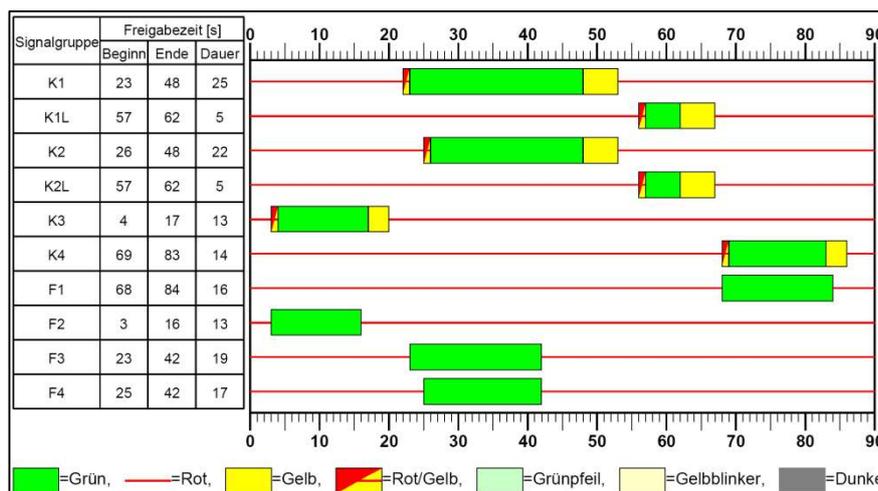


Bild 13: Signalzeitenplan in der nachmittäglichen Spitzenstunde (Festzeitprogramm P15 aus der geplanten LSA-Steuerung ³)

³ PVT Planungsbüro für Verkehrstechnik Essen GmbH, Stand Juni 2021

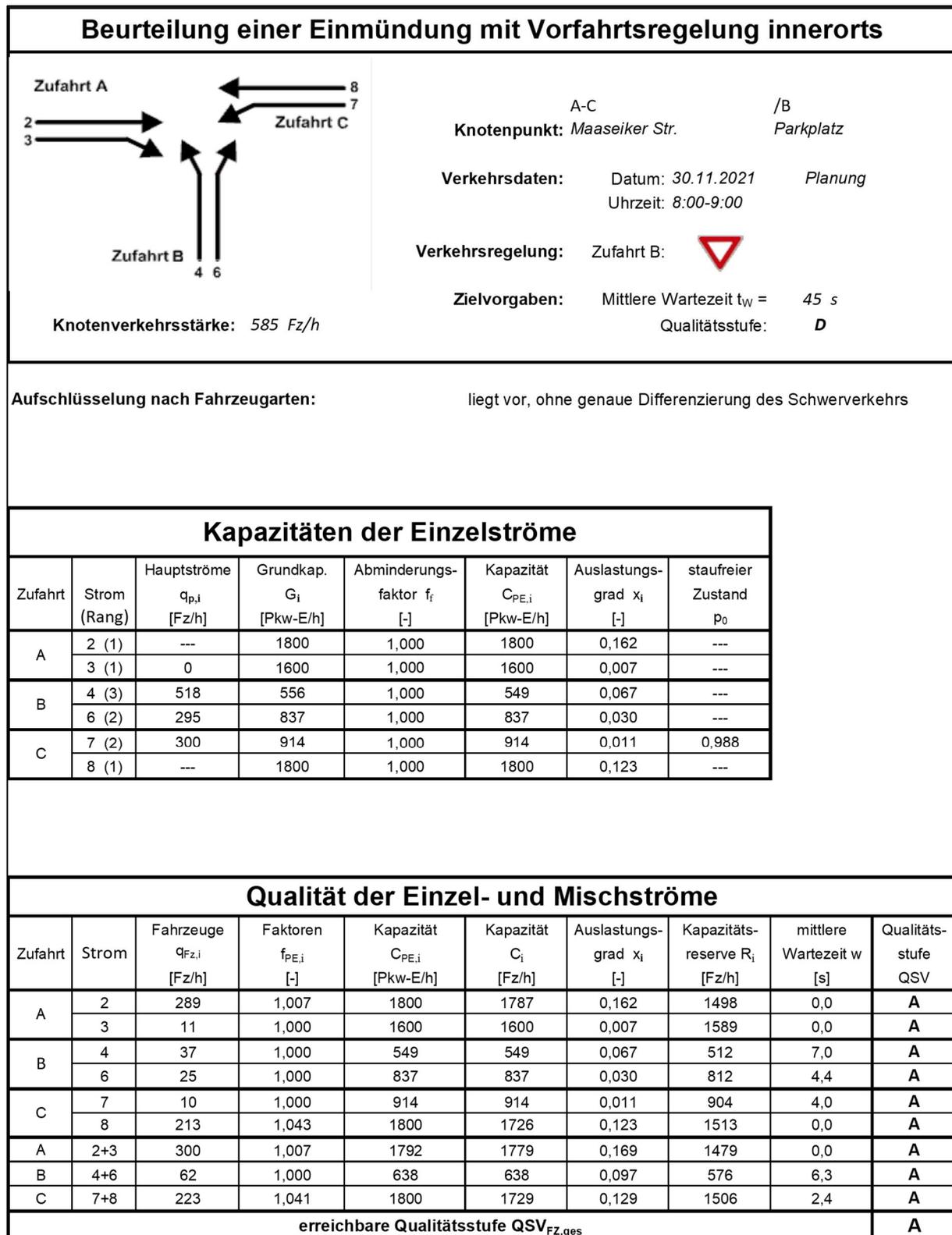


Bild 16: Nachweis der Verkehrsqualität für die vormittägliche Spitzenstunde am verkehrszeichengeregelten Knotenpunkt Maaseiker Straße / Parkplatz –Planfall

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts									
			A-C Knotenpunkt: Maaseiker Str.		/B Parkplatz				
			Verkehrsdaten: Datum: 30.11.2021 Uhrzeit: 17:00-18:00		Planung				
			Verkehrsregelung: Zufahrt B:						
Knotenverkehrsstärke: 545 Fz/h			Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_W =$		45 s Qualitätsstufe: D				
Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs									
Kapazitäten der Einzelströme									
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad x_i [-]	staufreier Zustand p_0		
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,150	---		
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,011	---		
B	4 (3)	490	578	1,000	564	0,051	---		
	6 (2)	276	857	1,000	857	0,021	---		
C	7 (2)	284	930	1,000	930	0,021	0,976		
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,111	---		
Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungsgrad x_i [-]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
A	2	267	1,008	1800	1786	0,150	1519	0,0	A
	3	17	1,000	1600	1600	0,011	1583	0,0	A
B	4	29	1,000	564	564	0,051	535	6,7	A
	6	18	1,000	857	857	0,021	839	4,3	A
C	7	20	1,000	930	930	0,021	910	4,0	A
	8	194	1,032	1800	1743	0,111	1549	0,0	A
A	2+3	284	1,007	1787	1774	0,160	1490	0,0	A
B	4+6	47	1,000	649	649	0,072	602	6,0	A
C	7+8	214	1,029	1800	1749	0,122	1535	2,3	A
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fz,ges}$									A

Bild 17: Nachweis der Verkehrsqualität für die nachmittägliche Spitzenstunde am verkehrszeichengeregelten Knotenpunkt Maaseiker Straße / Parkplatz –Planfall

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: Maaseiker Dreieck (210780)		Stadt: _____								
Knotenpunkt: Maaseiker Straße - Grenzlandring, PLANFALL		Datum: 22.12.2021								
Zeitschnitt: Vorm. Sph		Bearbeiter: FW								
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	q_i [Kfz/h]	x_j [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{90,j}$ [m]	$t_{W,j}$ [s]	QSV [-]
11	K2	2	192	0,377	0,26	0,353	4,308	44	30,1	B
12	K2L	1	101	0,743	0,08	1,788	4,259	44	87,9	E
21	K4	5	160	0,559	0,14	0,781	4,504	45	45,7	C
22	K4	4	89	0,356	0,13	0,320	2,344	29	40,1	C
31	K1	8, 9	239	0,432	0,28	0,451	5,326	53	29,2	B
32	K1L	7	1	0,007	0,08	0,004	0,027	2	38,4	C
41	K3	10, 11, 12	240	0,863	0,15	4,482	10,341	92	95,4	E
Gesamt			1022	0,566					54,3	

Bild 18: Nachweis der Verkehrsqualität für die vormittägliche Spitzenstunde am lichtzeichengeregelten Knotenpunkt Maaseiker Straße / Grenzlandring – Planfall

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: Maaseiker Dreieck (210780)		Stadt: _____								
Knotenpunkt: Maaseiker Straße - Grenzlandring, PLANFALL		Datum: 22.12.2021								
Zeitschnitt: Nachm. Sph		Bearbeiter: FW								
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	q_i [Kfz/h]	x_j [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{90,j}$ [m]	$t_{W,j}$ [s]	QSV [-]
11	K2	2	135	0,279	0,26	0,221	2,926	34	28,5	B
12	K2L	1	15	0,126	0,07	0,080	0,433	8	42,0	C
21+22	K4	5, 4	361	0,696	0,23	1,560	9,840	86	42,7	C
21	K4	5	188	0,568	0,17	0,814	5,140	50	43,4	C
22	K4	4	173	0,564	0,16	0,797	4,800	48	44,5	C
31	K1	8, 9	282	0,506	0,29	0,623	6,510	62	30,9	B
32	K1L	7	5	0,051	0,06	0,029	0,148	4	41,3	C
41	K3	10, 11, 12	214	0,751	0,15	2,074	7,198	66	62,8	D
Gesamt			1012	0,541					42,2	

Bild 19: Nachweis der Verkehrsqualität für die nachmittägliche Spitzenstunde am lichtzeichengeregelten Knotenpunkt Maaseiker Straße / Grenzlandring –Planfall

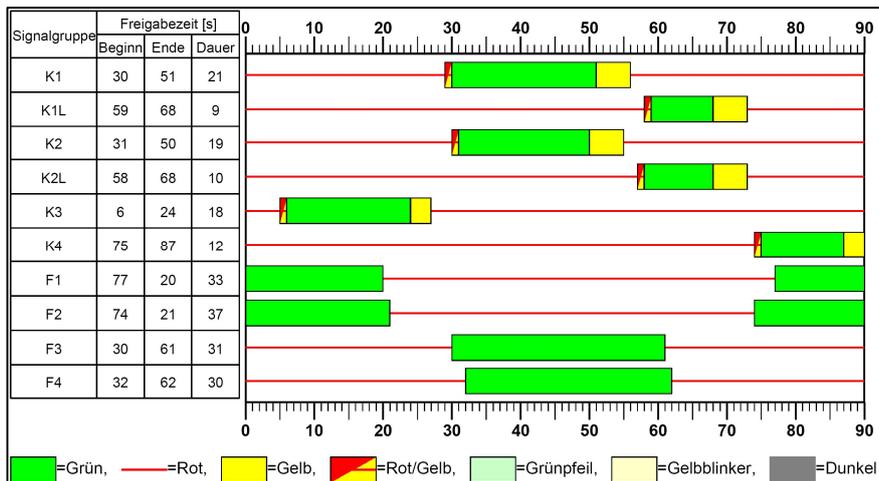


Bild 20: optimierter Signalzeitenplan in der vormittäglichen Spitzenstunde

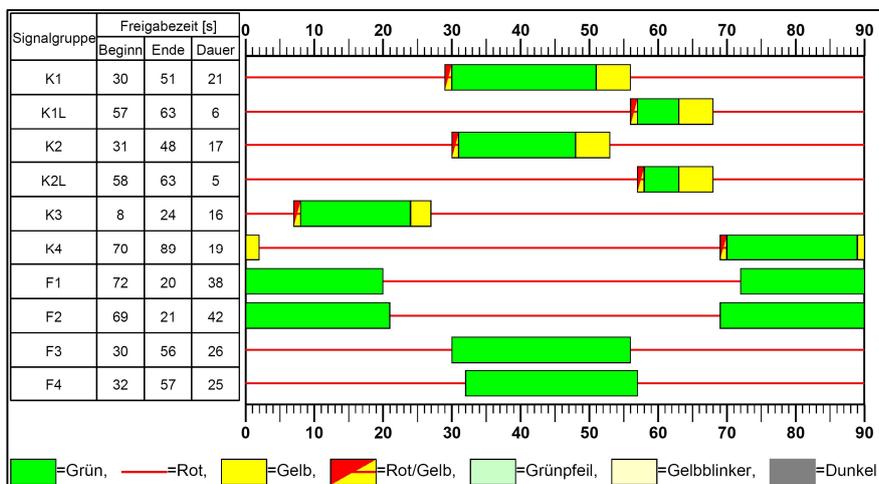


Bild 21: optimierter Signalzeitenplan in der nachmittäglichen Spitzenstunde

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: Maaseiker Dreieck (210780)									Stadt: _____	
Knotenpunkt: Maaseiker Straße - Grenzlandring, PLANFALL optimiert									Datum: 23.12.2021	
Zeitraum: Vorm. Sph									Bearbeiter: FW	
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	q_i [Kfz/h]	x_i [-]	$f_{A,i}$ [-]	$N_{GE,i}$ [Kfz]	$N_{MS,i}$ [Kfz]	$L_{90,i}$ [m]	$t_{w,i}$ [s]	QSV [-]
11	K2	2	192	0,433	0,22	0,453	4,583	46	33,8	B
12	K2L	1	101	0,521	0,11	0,652	3,035	34	49,8	C
21	K4	5	160	0,559	0,14	0,781	4,504	45	45,7	C
22	K4	4	89	0,356	0,13	0,320	2,344	29	40,1	C
31	K1	8, 9	239	0,512	0,24	0,637	5,813	57	34,5	B
32	K1L	7	1	0,006	0,10	0,003	0,026	2	36,5	C
41	K3	10, 11, 12	240	0,630	0,21	1,093	6,570	63	43,0	C
Gesamt			1022	0,519					40,1	

Bild 22: Nachweis der Verkehrsqualität für die vormittägliche Spitzenstunde am lichtzeichengeregelten Knotenpunkt Maaseiker Straße / Grenzlandring – optimierter Planfall

Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: Maaseiker Dreieck (210780)									Stadt: _____	
Knotenpunkt: Maaseiker Straße - Grenzlandring, PLANFALL optimiert									Datum: 23.12.2021	
Zeitraum: Nachm. Sph									Bearbeiter: FW	
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	q_i [Kfz/h]	x_i [-]	$f_{A,i}$ [-]	$N_{GE,i}$ [Kfz]	$N_{MS,i}$ [Kfz]	$L_{90,i}$ [m]	$t_{w,i}$ [s]	QSV [-]
11	K2	2	135	0,356	0,20	0,321	3,228	36	34,1	B
12	K2L	1	15	0,126	0,07	0,080	0,433	8	42,0	C
21	K4	5	188	0,426	0,22	0,439	4,477	45	33,7	B
22	K4	4	173	0,415	0,21	0,417	4,156	43	34,3	B
31	K1	8, 9	282	0,599	0,24	0,945	7,196	68	37,5	C
32	K1L	7	5	0,042	0,07	0,024	0,141	4	40,0	C
41	K3	10, 11, 12	214	0,615	0,18	1,014	5,938	57	44,3	C
Gesamt			1012	0,497					37,3	

Bild 23: Nachweis der Verkehrsqualität für die nachmittägliche Spitzenstunde am lichtzeichengeregelten Knotenpunkt Maaseiker Straße / Grenzlandring – optimierter Planfall