

The logo for IGS, consisting of the letters 'IGS' in a bold, teal, sans-serif font.

INGENIEURGESELLSCHAFT
STOLZ mbH

12. April 2021

Waltrop

VERKEHRS- UNTERSUCHUNG

Bericht

Projekt 21N008

VERKEHRSUNTERSUCHUNG

Baugebiet „Waldstadion“ in Waltrop

Erstellt im Auftrag der Stadt Waltrop

Fachbereich Stadtentwicklung
Münsterstraße 1, 45731 Waltrop

Bearbeitung

Manuel Beyen
Louise Schweizer
Dr.-Ing. Thorsten Becher

Projektdaten

Laufzeit: FEB 2021 – APR 2021
Stand: 12.04.2021

Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird im vorliegenden Text die gewohnte männliche Sprachform verwendet. Dies impliziert jedoch keine Benachteiligung anderer Geschlechter, sondern soll im Sinne der sprachlichen Vereinfachung als geschlechtsneutral zu verstehen sein.

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	1
2	Derzeitige verkehrliche Situation.....	2
3	Prognoseberechnung.....	4
	3.1 Allgemeines.....	4
	3.2 Verkehrsaufkommen.....	5
	3.3 Tageszeitliche Verteilung des Verkehrsaufkommens.....	6
	3.4 Verteilung im Straßennetz.....	7
4	Zukünftiges Verkehrsaufkommen	8
5	Bewertung des Verkehrsablaufs.....	9
	5.1 Grundlagen der Leistungsfähigkeitsnachweise an Knotenpunkten..	9
	5.2 Leistungsfähigkeitsnachweise im Prognose-1-Fall	12
	5.2.1 Knotenpunkt Leveringhäuser Straße (L 609) / Eisenstraße / Messingfeldstraße (KP01).....	12
	5.2.2 Knotenpunkt Leveringhäuser Straße (L 609) / Egelmeer / Goethestraße (KP02)	14
	5.2.3 Knotenpunkt Eisenstraße / Im Hirschkamp / Altenbredde / Planstraße (KP03).....	16
	5.2.4 Knotenpunkt Altenbredde / Egelmeer (KP04).....	17
6	Bewertung der verkehrlichen Erschließung und Fazit.....	19
	Literaturverzeichnis.....	21
	Abbildungsverzeichnis.....	22
	Tabellenverzeichnis.....	24

Anlage

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Waltrop hat für das Baugebiet „Waldstadion“ einen städtebaulichen Vorentwurf aufgestellt. Dieser sieht vor, dass im Baugebiet 8 Mehrfamilienhäuser mit jeweils ca. 10 Wohneinheiten, 9 Reihenhäuser sowie ein generationsübergreifendes Wohnprojekt mit ca. 20 Wohneinheiten geplant sind. Insgesamt sind dies maximal 110 Wohneinheiten, die neu entstehen werden. Außerdem wird im Westen des Plangebietes an der Altenbreite derzeit eine neue KiTa gebaut. Im Bereich der Altenbreite sind dazu aktuell 5 Elternparkplätze geplant.

Bei der Betrachtung der verkehrlichen Auswirkungen durch das Baugebiet ist insbesondere die Elisenstraße von hoher Bedeutung, da über diese die Leveringhäuser Straße (L 609) erreicht wird.

Die Lage des Plangebietes ist in **Bild 1** dargestellt.

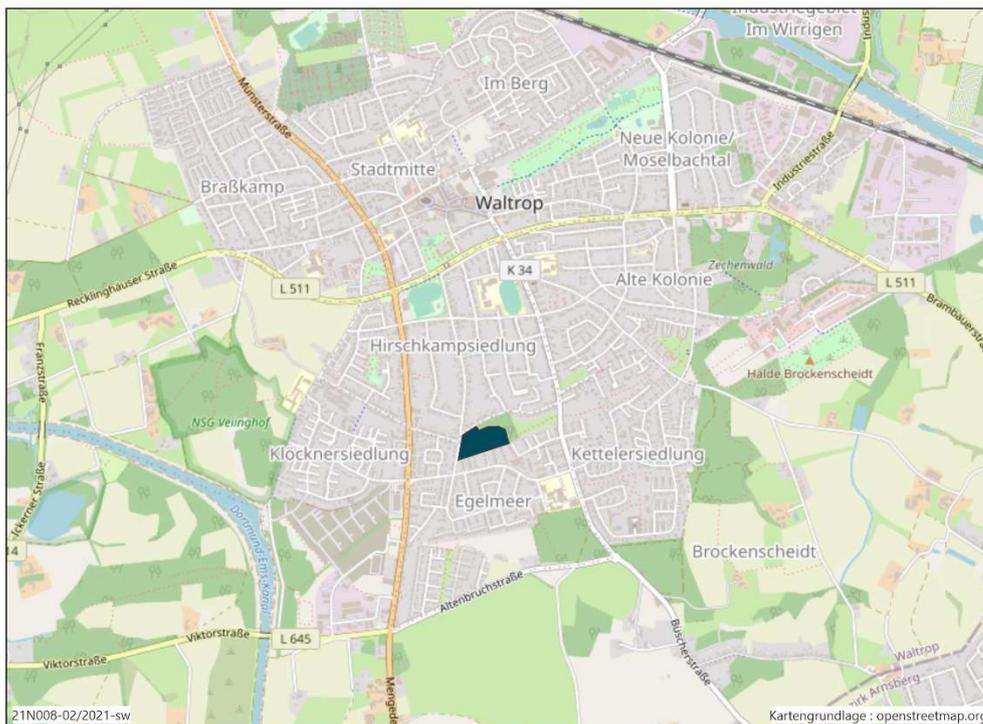


Bild 1: Lage des Plangebietes im öffentlichen Straßennetz (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: OpenStreetMap und Mitwirkende, CC-BY-SA)

2 Derzeitige verkehrliche Situation

In Abstimmung mit der Stadt Waltrop werden die Verkehre an den folgenden Knotenpunkten betrachtet (vgl. **Bild 2**).

KP01: Leveringhäuser Straße (L 609) / Eisenstraße / Messingfeldstraße,

KP02: Leveringhäuser Straße (L 609) / Egelmeer / Goethestraße,

KP03: Eisenstraße / Im Hirschkamp / Altenbredde / Planstraße und

KP04: Altenbredde / Egelmeer.

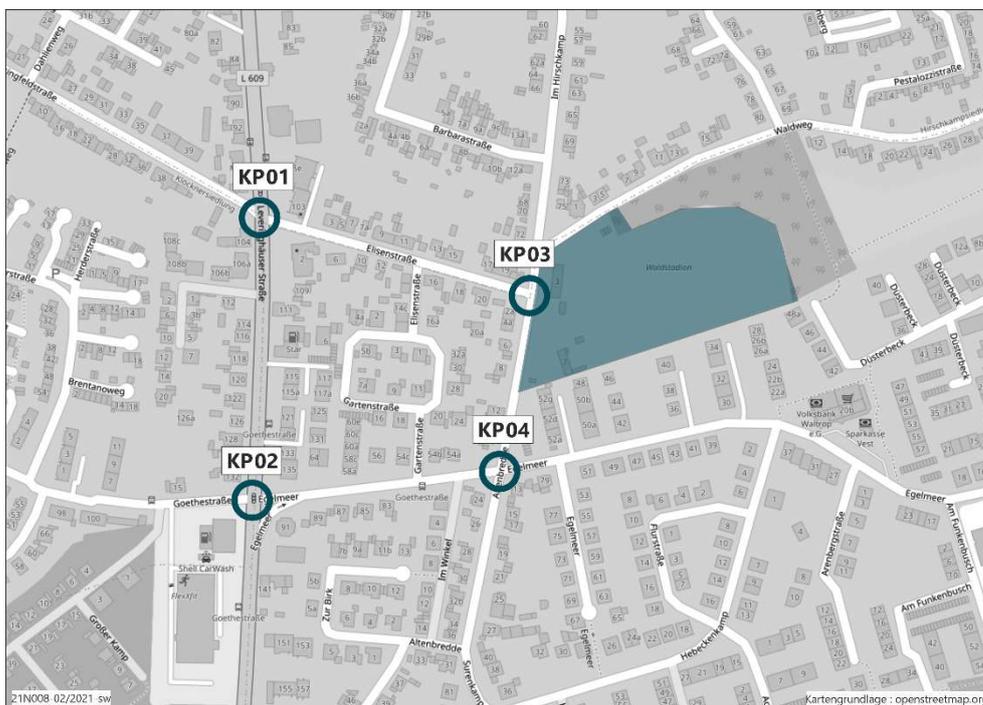


Bild 2: Lage der zu betrachtenden Knotenpunkte im öffentlichen Straßennetz (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: OpenStreetMap und Mitwirkende, CC-BY-SA)

Die Erhebung der Knotenpunkte erfolgte als 24-Stunden-Erhebung am Dienstag, den 23. Februar 2021 (**Anlage 1**).

Da die Verkehrserhebung während der Corona-Pandemie stattfand, wird die Verkehrszählung diesem Umstand entsprechend hochgerechnet [1]. Mit Hilfe der Straßenverkehrszählung (SVZ) und einer Referenzzählstelle erfolgt die Hochrechnung mit Bezug auf das Jahr 2021 über einen Corona-Faktor. Die Ströme der zu untersuchenden Knotenpunkte werden mit dem berechneten Corona-Faktor entsprechend der Literatur [1] angepasst.

Ergebnis der Anpassung ist ein Analysefall, der die Grundlage für die Leistungsfähigkeitsberechnungen darstellt (vgl. **Bild 3 bis 6**).

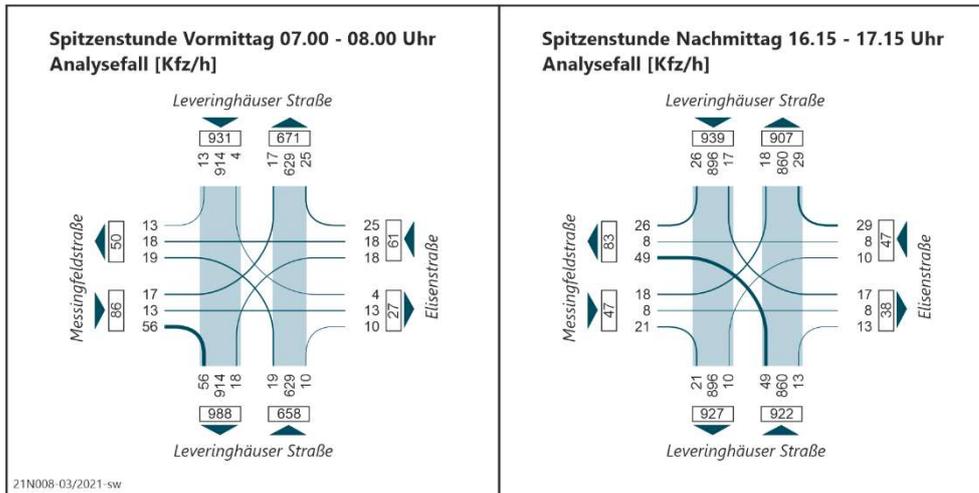


Bild 3: Knotenstromdiagramme der mit dem Corona-Faktor hochgerechneten Spitzenstunden am Vormittag und Nachmittag am Knotenpunkt Leveringhäuser Straße (L 609) / Eisenstraße (KP01) im Analysefall

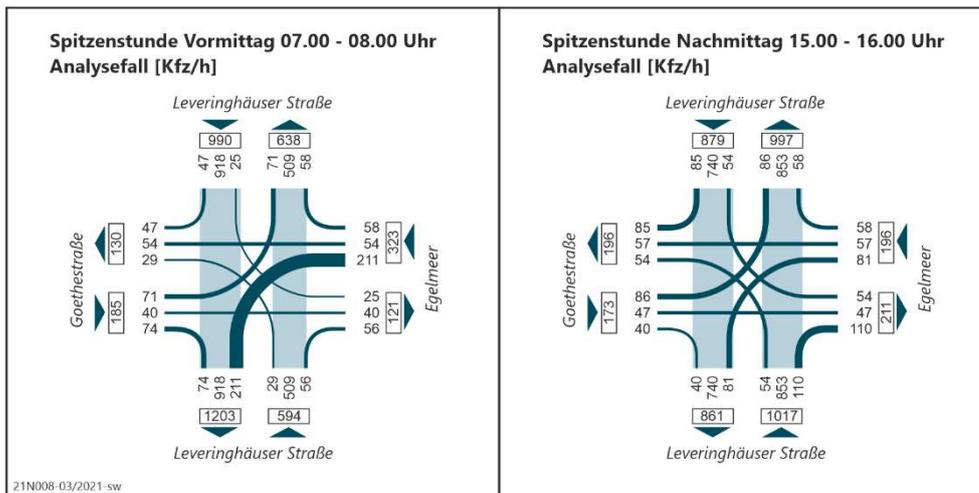


Bild 4: Knotenstromdiagramme der mit dem Corona-Faktor hochgerechneten Spitzenstunden am Vormittag und Nachmittag am Knotenpunkt Leveringhäuser Straße / Egelmeier (KP02) im Analysefall

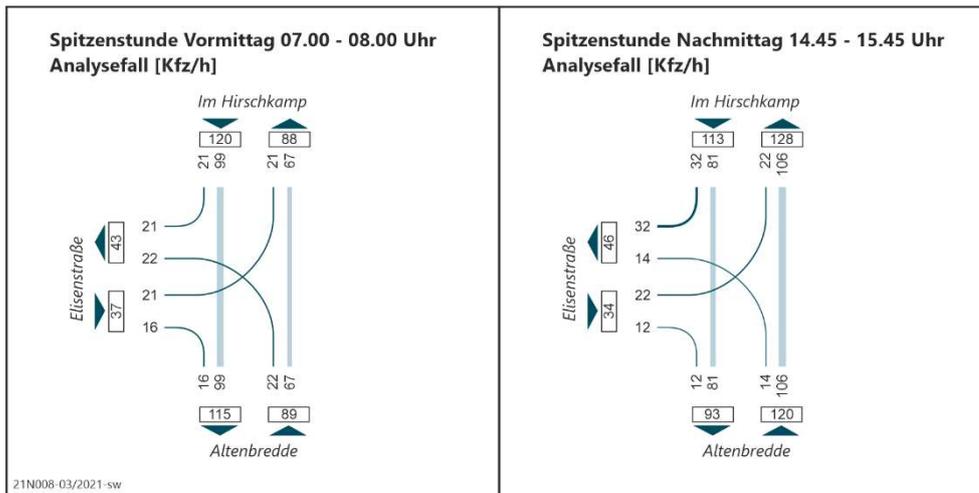


Bild 5: Knotenstromdiagramme der mit dem Corona-Faktor hochgerechneten Spitzenstunden am Vormittag und Nachmittag am Knotenpunkt Eisenstraße / Im Hirschkamp / Altenbreite (KP03) im Analysefall

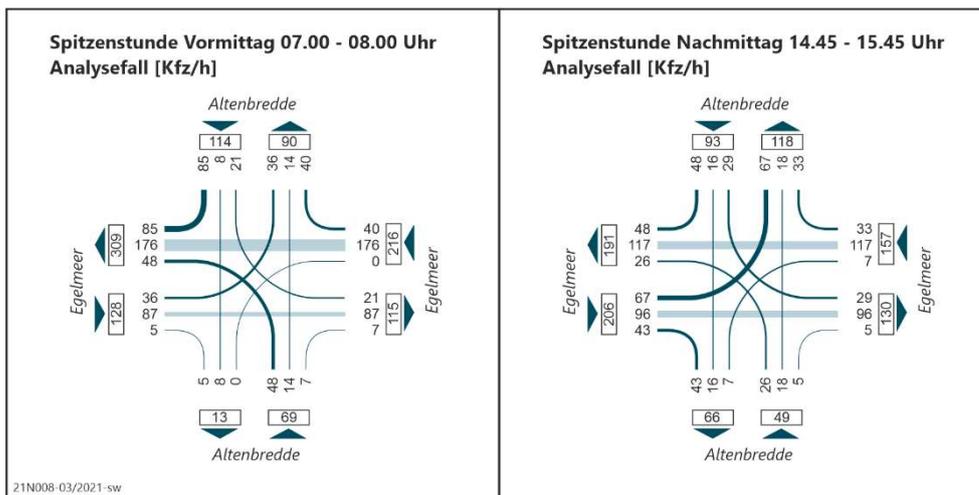


Bild 6: Knotenstromdiagramme der mit dem Corona-Faktor hochgerechneten Spitzenstunden am Vormittag und Nachmittag am Knotenpunkt Altenbreite / Egelmeier (KP04) im Analysefall

3 Prognoseberechnung

3.1 Allgemeines

Um die Auswirkungen des Verkehrsaufkommens der geplanten Nutzung auf die Abwicklung des allgemeinen Verkehrs im Nahbereich der neuen Nutzung beurteilen zu können, wird eine Aufkommenseinschätzung für einen typischen Werktag vorgenommen. Ausschlaggebend für die Höhe des zu erwartenden zusätzlichen Verkehrsaufkommens sind die Nutzungsart und der Nutzungsumfang der neuen Einrichtungen.

3.2 Verkehrsaufkommen

Für die Erzeugung der Neuverkehre werden für die Nutzung anhand der vorgegebenen Flächen und Informationen zum Bebauungsplan die entsprechenden Daten aus Erfahrung mit ähnlichen Vorhaben unter Abgleich mit der Literatur [2], [3] ermittelt und folgende Annahmen zu den zu erwartenden Verkehren getroffen.

Für die Wohnnutzung wird eine Haushaltsgröße von 3,5 Bewohnern je Wohneinheit für die Reihenhäuser und eine Haushaltsgröße von 3,0 Bewohnern je Wohneinheit für die Mehrfamilienhäuser und das generationenübergreifende Wohnen angenommen. Die Anzahl der Wege je Tag und Bewohner liegt bei einem Wert von 3,75 und der MIV-Anteil bei 60 % (berechnet auf Basis der zugelassenen Pkw 2007 und der Bevölkerungszahlen 2019), mit einem Besetzungsgrad von 1,25. Für den Besucherverkehr wird ein Aufkommen von 5 % angesetzt.

Somit entsteht ein Neuverkehrsaufkommen für die Wohnnutzung zum Baugebiet „Waldstadion“ in Waltrop von 314 Kfz-Fahrten in 24 Stunden je Richtung (vgl. **Tabelle 1**).

Kenngröße	Einheit	Mehrfamilienhäuser	Reihenhäuser	generationenübergreifendes Wohnen	Summe
Wohneinheiten	WE	80	9	20	
Geschossigkeit	Anzahl Geschosse	3	2	3	
<i>Verkehr Bewohner</i>					Bewohner
Haushaltsgröße	EW/WE	3,0	3,5	3,0	
Bewohneraufkommen	B	240	32	60	
Wege je Einwohner, Tag	W/24h	3,75	3,75	3,75	
Anteil Kfz-Nutzung bei den Bewohnern	%	60	60	60	
Besetzungsgrad bei den Bewohnern	-	1,25	1,25	1,25	
Cross-Over-Faktor	%	10	10	10	
werttägliches Aufkommen der Bewohner pro Richtung	Kfz/24h u. R.	194	26	49	269
<i>Verkehr Besucher</i>					Besucher
spezifisches Besucheraufkommen	Besucher/EW [%]	5	5	5	
Besucher	Besucher/24h	12	2	3	
Anteil Kfz-Nutzung bei den Besucher	%	80	80	80	
Besetzungsgrad bei den Besucher	-	1,25	1,25	1,25	
werttägliches Aufkommen der Besucher pro Richtung	Kfz/24h u. R.	8	2	2	10
<i>Lieferverkehr</i>					Lieferverkehr
spezifisches Aufkommen Anlieferung	Fahrten/Bew.	0,20	0,20	0,20	
werttägliches Aufkommen Anlieferung pro Richtung	Kfz/24h u. R.	24	3	6	33
werttägliches Verkehrsaufkommen Gesamt je Richtung	Kfz/24h u. R.	226	31	57	314

Tabelle 1: Verkehrserzeugung der Wohnnutzung zum Baugebiet „Waldstadion“ in Waltrop

Für die KiTa mit einer Angabe von 80 Kindern in 4 Gruppen und maximal 15 Mitarbeitern liegen für die Mitarbeiter 2,25 Wege je Tag vor mit einem Anwesenheitsgrad von 85 %, einem MIV-Anteil von 60 % und einem Besetzungsgrad von 1,1. Für die Eltern wird die Annahme von 4,00 Wegen je Tag, ein MIV-Anteil von 50 % und ein Besetzungsgrad von 1,05 getroffen.

Somit entsteht ein Neuverkehrsaufkommen für die KiTa zum Baugebiet „Waldstadion“ in Waltrop von 87 Kfz-Fahrten in 24 Stunden je Richtung (vgl. **Tabelle 2**).

Das Gesamtverkehrsaufkommen des Baugebiet „Waldstadion“ in Waltrop beträgt **401 Kfz-Fahrten in 24 Stunden je Richtung**.

Kenngröße	Einheit	KiTa
Gruppen		4
Anzahl Kinder		80
<i>Verkehr Mitarbeiter</i>		
durchschnittliches, tägliches Mitarbeiteraufkommen	Mitarb./24h	15
Wege je Tag	W/24h	2,25
Anwesenheitsgrad	%	85
Anteil Kfz-Nutzung bei den Mitarbeitern	%	60
Besetzungsgrad bei den Mitarbeitern	-	1,10
werktägliches Aufkommen der Mitarbeiter je Richtung	Kfz/24h u. R.	8
<i>Lieferverkehr</i>		
spezifisches Aufkommen Anlieferung Lkw	Lkw-Fahrten/MA	0,10
werktägliches Aufkommen Anlieferung je Richtung	Lkw/24h u. R.	2
<i>Elternverkehr</i>		
Wege je Tag	W/24h	4,00
Anteil Kfz-Nutzung bei den Eltern	%	50
Besetzungsgrad bei den Eltern	-	1,05
werktägliches Aufkommen der Eltern je Richtung	Kfz/24h u. R.	77
werktägliches Verkehrsaufkommen Gesamt je Richtung	Kfz/24h u. R.	87

Tabelle 2: Verkehrserzeugung der KiTa zum Baugebiet „Waldstadion“ in Waltrop

3.3 Tageszeitliche Verteilung des Verkehrsaufkommens

Für die Bewertung des zukünftigen Verkehrsablaufs sind die Belastungen an einem normalen Werktag während der Bemessungsstunden abzuleiten. Anhand von allgemein gültigen tageszeitlichen Verkehrsverteilungen von

Wohnnutzung können die stündlichen Verkehrsbelastungen für spezifische Fälle bestimmt werden.

Für die vormittägliche Spitzenstunde für den Prognose-Planfall werden **47 Pkw-Fahrten und 2 Lkw-Fahrten im Quellverkehr** und **37 Pkw-Fahrten und 3 Lkw-Fahrten im Zielverkehr** angesetzt.

Für die nachmittägliche Spitzenstunde für den Prognose-Planfall werden **25 Pkw-Fahrten und 3 Lkw-Fahrten im Quellverkehr** und **40 Pkw-Fahrten und 2 Lkw-Fahrten im Zielverkehr** angesetzt.

3.4 Verteilung im Straßennetz

Weiterhin ist von der Bedeutung, über welche Zu- und Abfahrtsrouten die entstehenden Neuverkehre das Plangebiet erreichen. Die Verteilung wird anhand der Verkehrserhebung ermittelt.

Das Plangebiet wird über die geplante Kreuzung **Elisenstraße / Im Hirschcamp / Altenbreite / Planstraße (KP03)** erschlossen und die Pkw-Verkehre verteilen sich, getrennt nach Quell- und Zielverkehr, wie in **Bild 7** dargestellt.

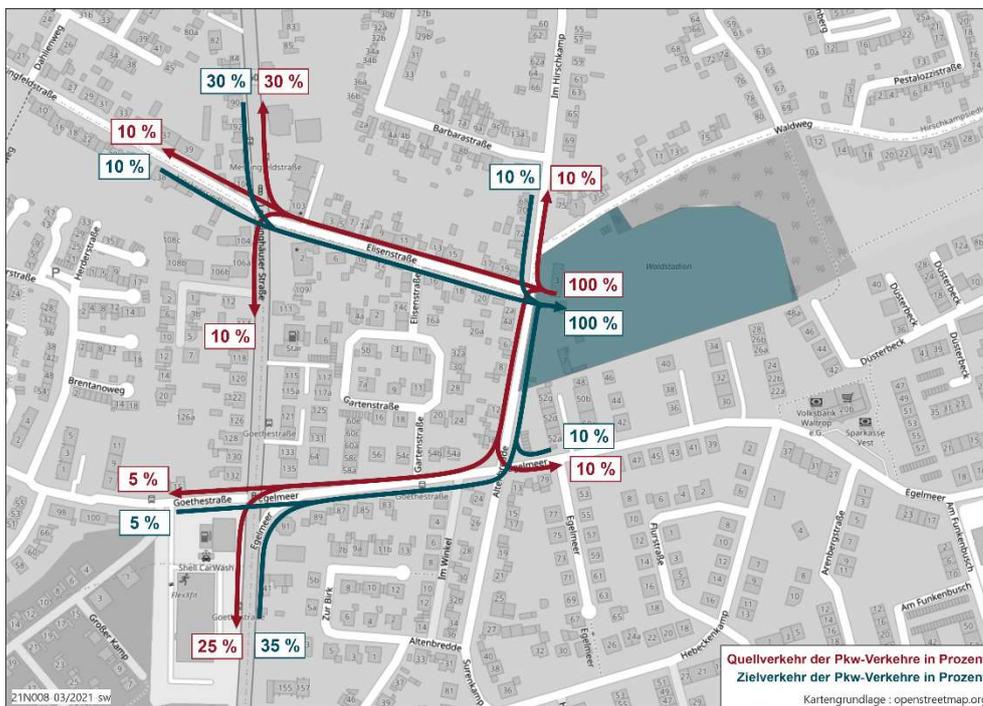


Bild 7: Aufteilung der Zufahrtsrichtungen der Pkw-Neuverkehre im Quell- und Zielverkehr (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: OpenStreetMap und Mitwirkende, CC-BY-SA)

Die Lkw-Verkehre verteilen sich wie in **Bild 8** abgebildet.

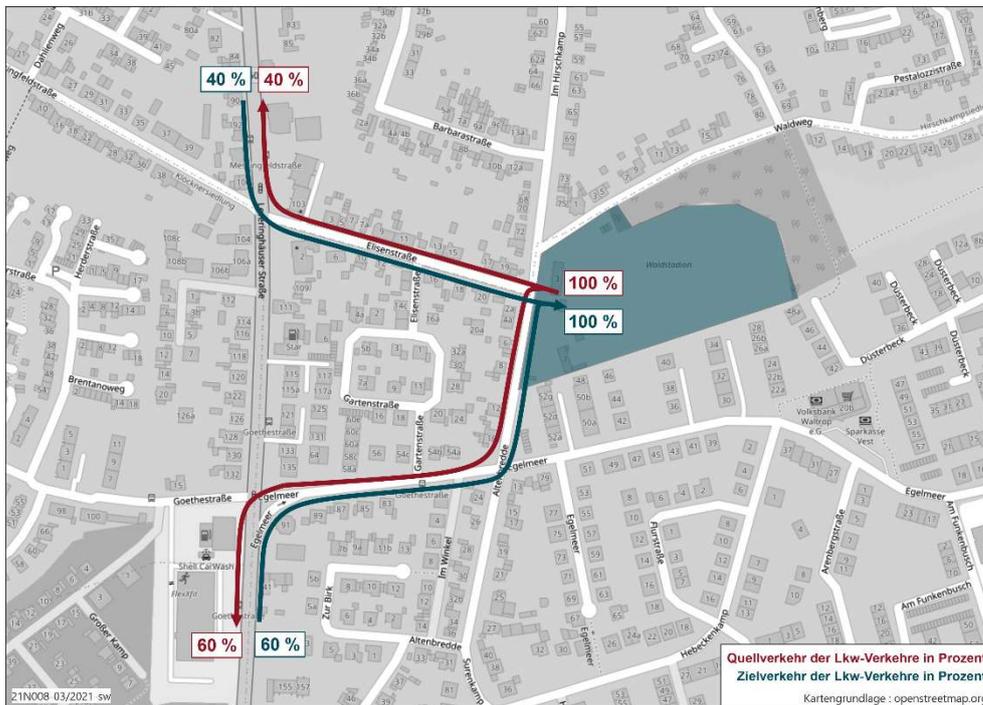


Bild 8: Aufteilung der Zufahrtsrichtungen der Lkw-Neuverkehre im Quell- und Zielverkehr (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: OpenStreetMap und Mitwirkende, CC-BY-SA)

Es wird davon ausgegangen, dass etwa 10 % der Verkehre der KiTa bereits im Straßennetz vorhanden sind und sich somit bereits im Geradeausverkehr des KP03 befinden. Diese 10 % werden hier in das Plangebiet und wieder heraus umgelegt.

4 Zukünftiges Verkehrsaufkommen

Aufbauend auf der Abschätzung des Verkehrsaufkommens und der Orientierung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens, lassen sich die prognostizierten Verkehrsbelastungen infolge der geplanten Nutzungen ermitteln. Demnach werden für die vormittägliche und nachmittägliche Spitzenstunde der Verkehrserhebung der Analysefall mit dem Neuverkehrsaufkommen des Plangebietes überlagert. Dabei wird die unter **Kapitel 3.4** eingeschätzte Verteilung berücksichtigt.

Die Leistungsfähigkeitsnachweise und Verkehrsbelastungen für die vormittägliche und nachmittägliche Spitzenstunde im Prognose-1-Fall werden in **Kapitel 5 „Bewertung des Verkehrsablaufs“** dargestellt.

5 Bewertung des Verkehrsablaufs

5.1 Grundlagen der Leistungsfähigkeitsnachweise an Knotenpunkten

Die Leistungsfähigkeitsbetrachtungen basieren auf den Berechnungsverfahren aus dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) [4]. Diese Berechnungsverfahren ermöglichen neben der Bestimmung der Leistungsfähigkeit auch eine Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufes auf Grundlage der mittleren Wartezeiten der Verkehrsteilnehmer am Knotenpunkt.

Als übergreifendes Kriterium zur Beurteilung der Verkehrsqualität an Straßenverkehrsanlagen und damit auch an Knotenpunkten dient die Verkehrsqualität QSV. Die entsprechenden Definitionen gemäß HBS 2015 [4] für signalisierte und unsignalisierte Knotenpunkte sind in **Tabelle 3** zusammengestellt, die Definitionen für Knotenpunkte mit der Regelungsart „rechts vor links“ in **Tabelle 4**.

Bei der Gesamtbeurteilung eines Knotens ist die Zufahrt mit der schlechtesten Einstufung maßgebend, wobei bei hochbelasteten Knotenpunktbereichen darauf zu achten ist, dass die wichtigsten Verkehrsströme eine möglichst gute Verkehrsqualität aufweisen.

Die Berechnungen beruhen auf dem Verfahren nach HBS 2015 [4] und wurden mit dem Programm LISA (Version 7.2.0) durchgeführt.

Die detaillierten Berechnungsunterlagen der Leistungsfähigkeitsnachweise befinden sich in **Anhang 1 bis 4**.

QSV	Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage	Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering. mittlere Wartezeit $t_w \leq 10$ s	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz. mittlere Wartezeit $t_w \leq 20$ s
B	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering. mittlere Wartezeit $t_w \leq 20$ s	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. mittlere Wartezeit $t_w \leq 35$ s
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. mittlere Wartezeit $t_w \leq 30$ s	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 Rückstau auf. mittlere Wartezeit $t_w \leq 50$ s
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. mittlere Wartezeit $t_w \leq 45$ s	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig Rückstau auf. mittlere Wartezeit $t_w \leq 70$ s
E	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch (d. h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht. mittlere Wartezeit $t_w > 45$ s	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. mittlere Wartezeit $t_w > 70$ s
F	Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließt, 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. Verkehrsstärke $q > \text{Kapazität } C$	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. Verkehrsstärke $q > \text{Kapazität } C$
Gemäß Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 14/2015 ist beim Neu-, Um- und Ausbau einer Verkehrsanlage mindestens die Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs (QSV) D zu gewährleisten.		

Tabelle 3: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an plangleichen Knotenpunkten mit und ohne Lichtsignalanlage gemäß HBS 2015 [4]

Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage mit der Regelungsart „rechts vor links“		
QSV	Kreuzung	Einmündung
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering. mittlere Wartezeit $t_w \leq 10$ s	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering. mittlere Wartezeit $t_w \leq 10$ s
B	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering. mittlere Wartezeit $t_w \leq 10$ s	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering. mittlere Wartezeit $t_w \leq 10$ s
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. mittlere Wartezeit $t_w \leq 15$ s	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. mittlere Wartezeit $t_w \leq 15$ s
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. mittlere Wartezeit $t_w \leq 20$ s	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. mittlere Wartezeit $t_w \leq 15$ s
E	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch (d. h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht. mittlere Wartezeit $t_w \leq 25$ s	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch (d. h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht. mittlere Wartezeit $t_w \leq 20$ s
F	Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließt, 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. mittlere Wartezeit $t_w > 25$ s¹⁾	Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließt, 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. mittlere Wartezeit $t_w > 20$ s¹⁾
1) In diesem Bereich funktioniert die Regelungsart „rechts vor links“ nicht mehr.		
Gemäß Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 14/2015 ist beim Neu-, Um- und Ausbau einer Verkehrsanlage mindestens die Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs (QSV) D zu gewährleisten.		

Tabelle 4: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an plangleichen Knotenpunkten mit der Regelungsart „rechts vor links“ gemäß HBS 2015 [4]

5.2 Leistungsfähigkeitsnachweise im Prognose-1-Fall

Die Leistungsfähigkeitsnachweise im Prognose-1-Fall werden mit denen in **Kapitel 2** angegebenen Spitzenstunden mit Überlagerung der Neuverkehre unter Berücksichtigung der Verkehrsverteilungen in **Kapitel 3.4** geführt.

5.2.1 Knotenpunkt Leveringhäuser Straße (L 609) / Elisenstraße / Messingfeldstraße (KP01)

Das Verkehrsaufkommen am Knotenpunkt Leveringhäuser Straße (L 609) / Elisenstraße / Messingfeldstraße wird über eine teilsignalisierte Kreuzung abgewickelt. Die Leveringhäuser Straße (L 609) führt von Norden nach Süden und ist die Vorfahrtstraße. Die Elisenstraße im Osten und die Messingfeldstraße im Westen sind die untergeordneten Straßen. An jeder Zufahrt befindet sich ein Mischfahrstreifen (links / geradeaus / rechts). Im Norden befindet sich eine signalisierte Querungsanlage für Fußgänger, die in die Grüne Welle der Leveringhäuser Straße (L 609) eingebunden ist. Somit wird der Knotenpunkt mit einer Teilsignalisierung untersucht, da die Verkehre auf der Leveringhäuser Straße (L 609) im Norden und Süden auf Rot geschaltet werden, wenn der Fußgänger an der Querungsanlage auf Grün geschaltet wird. Die Fußgängerlichtsignalanlage wird im gleichen Umlauf geschaltet wie der Knotenpunkt Leveringhäuser Straße (L 609) / Egelmeer / Goethestraße (KP02).

Unter Berücksichtigung des Signalzeitenprogrammes P 4 Tu=90s opt VM, welches an das Grünband der Leveringhäuser Straße (L 609) angepasst wurde (siehe Anpassungen im Signalzeitenprogramm in **Anhang 1**), zeigt der Leistungsfähigkeitsnachweis (**Anhang 1**) im Prognose-1-Fall, dass an diesem Knotenpunkt in der vormittäglichen Spitzenstunde eine befriedigende Verkehrsqualität (QSV C) (**Bild 9**) besteht. Die längste mittlere Wartezeit befindet sich an der Elisenstraße im Osten und beträgt 38,2 Sekunden. Der höchste Auslastungsgrad befindet sich an der Leveringhäuser Straße im Norden und beträgt 76,7 % mit einem längsten mittleren Rückstau von etwa 168 m

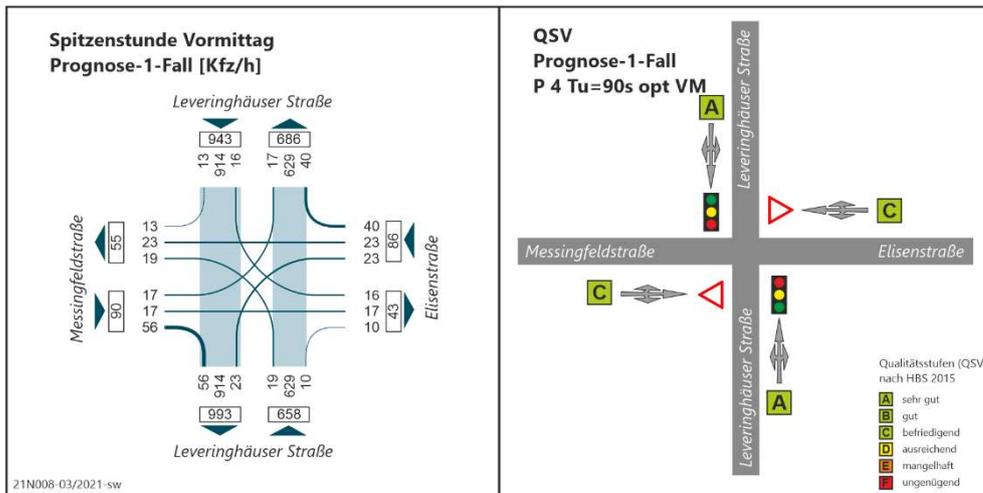


Bild 9: Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der vormittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Leveringhäuser Straße (L 609) / Eisenstraße / Messingfeldstraße (KP01) im Prognose-1-Fall

Unter Berücksichtigung des Signalzeitenprogrammes P 4 Tu=90s opt NM, welches an das Grünband der Leveringhäuser Straße (L 609) angepasst wurde (siehe Anpassungen im Signalzeitenprogramm in **Anhang 1**), zeigt der Leistungsfähigkeitsnachweis (**Anhang 1**) im Prognose-1-Fall, dass an diesem Knotenpunkt in der nachmittäglichen Spitzenstunde eine befriedigende Verkehrsqualität (QSV C) (**Bild 10**) besteht. Die längste mittlere Wartezeit befindet sich an der Eisenstraße im Osten und beträgt 44,3 Sekunden. Der höchste Auslastungsgrad befindet sich an der Leveringhäuser Straße im Süden und beträgt 78,4 % mit einem längsten mittleren Rückstau von etwa 174 m.

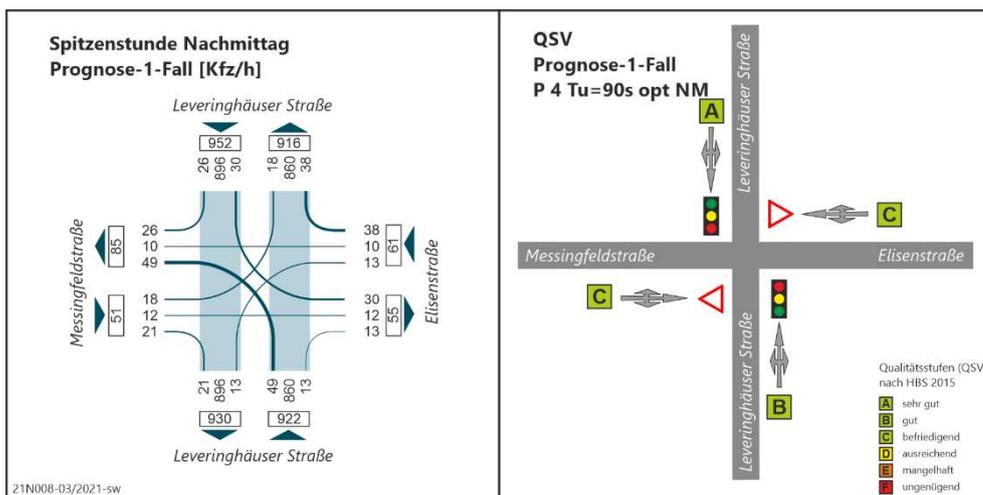


Bild 10: Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der nachmittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Leveringhäuser Straße (L 609) / Eisenstraße / Messingfeldstraße (KP01) im Prognose-1-Fall

5.2.2 Knotenpunkt Leveringhäuser Straße (L 609) / Egelmeer / Goethestraße (KP02)

Das Verkehrsaufkommen am Knotenpunkt Leveringhäuser Straße (L 609) / Egelmeer / Goethestraße wird über eine signalisierte Kreuzung abgewickelt. Die Leveringhäuser Straße (L 609) führt von Norden nach Süden und ist die Vorfahrtstraße. Die Straße Egelmeer im Osten und die Goethestraße im Westen sind die untergeordneten Straßen. Im Norden, Osten und Westen befinden sich je ein Linksabbiegefahrstreifen und ein Mischfahrstreifen (geradeaus / rechts). Im Süden befinden sich je ein separater Linksabbiege-, Geradeaus- und Rechtsabbiegefahrstreifen. An jeder Zufahrt befinden sich Fußgängerquerungen.

Der Leistungsfähigkeitsnachweis (**Anhang 2**) im Prognose-1-Fall zeigt, dass an diesem Knotenpunkt, unter Berücksichtigung eines optimierten Signalzeitenprogrammes (P 4 Tu=90s VM opt), welches an das Grünband der Leveringhäuser Straße (L 609) angepasst wurde (siehe Anpassungen im Signalzeitenprogramm in **Anhang 2**), in der vormittäglichen Spitzenstunde eine mindestens befriedigende Verkehrsqualität (QSV C) (**Bild 11**) besteht. Die längste mittlere Wartezeit befindet sich am Linksabbiegefahrstreifen an der Straße Egelmeer im Osten und beträgt 48,6 Sekunden. Der höchste Auslastungsgrad befindet sich an der Leveringhäuser Straße im Norden und beträgt 87,2 % mit einem längsten mittleren Rückstau von etwa 234 m. Die längste mittlere Rückstaulänge verlängert sich damit um etwa 4 m zum Analysefall. Der Linksabbiegefahrstreifen im Osten ist zu kurz, um den Rückstau vollständig aufnehmen zu können, somit wird dieser vom Mischfahrstreifen mit aufgenommen.

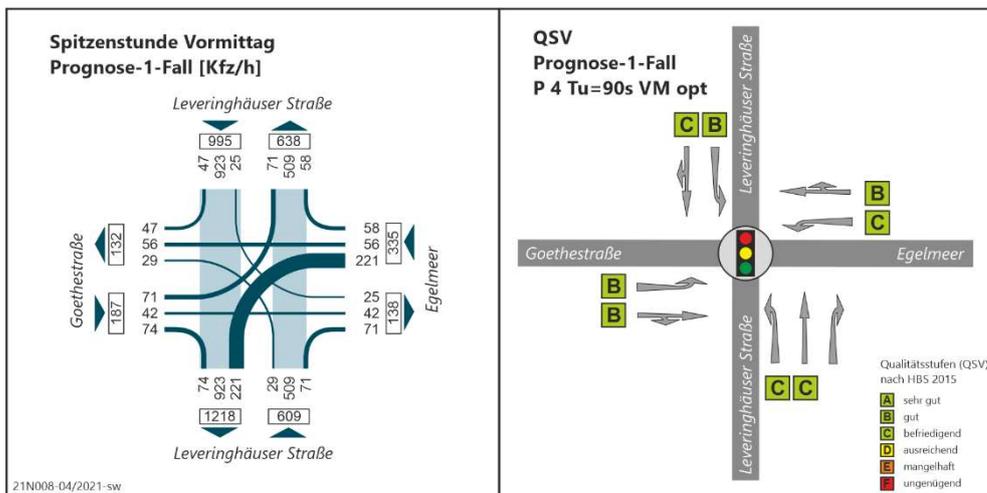


Bild 11: Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der vormittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Leveringhäuser Straße (L 609) / Egelmeer / Goethestraße (KP02) im Prognose-1-Fall

Der Leistungsfähigkeitsnachweis (**Anhang 2**) im Prognose-1-Fall zeigt, dass an diesem Knotenpunkt, unter Berücksichtigung eines optimierten Signalzeitenprogrammes (P 4 Tu=90s NM opt), welches an das Grünband der Leveringhäuser Straße (L 609) angepasst wurde (siehe Anpassungen im Signalzeitenprogramm in **Anhang 2**), in der nachmittäglichen Spitzenstunde eine mindestens befriedigende Verkehrsqualität (QSV C) (**Bild 12**) besteht. Die längste mittlere Wartezeit befindet sich am Linksabbiegefahrstreifen an der Goethestraße im Westen und beträgt 44,8 Sekunden. Der höchste Auslastungsgrad befindet sich an der Leveringhäuser Straße im Süden und beträgt 77,1 % mit einem längsten mittleren Rückstau von etwa 167 m. Durch den Rückstau auf dem Geradeausfahrstreifen der Leveringhäuser Straße wird der freie Rechtsabbiegefahrstreifen wie in der Analysesituation in Fahrtrichtung Osten überstaut.

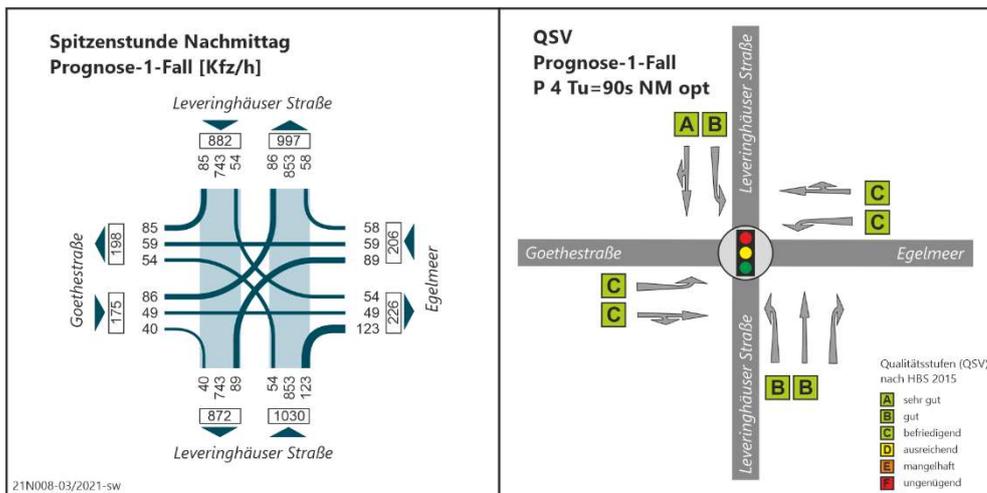


Bild 12: Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der nachmittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Leveringhäuser Straße (L 609) / Egelmeer / Goethestraße (KP02) im Prognose-1-Fall

5.2.3 Knotenpunkt Eisenstraße / Im Hirschkamp / Altenbredde / Planstraße (KP03)

Das Verkehrsaufkommen am Knotenpunkt Eisenstraße / Im Hirschkamp / Altenbredde / Planstraße wird über eine vierarmige Kreuzung mit der Regellungsart „rechts vor links“ abgewickelt. Die Eisenstraße liegt im Westen, die Straße Im Hirschkamp im Norden, die Planstraße im Osten und die Straße Altenbredde im Süden. An jeder Zufahrt befindet sich ein Mischfahrstreifen (links / geradeaus / rechts).

Der Leistungsfähigkeitsnachweis (**Anhang 3**) im Prognose-1-Fall zeigt, dass an diesem Knotenpunkt in der vormittäglichen Spitzenstunde eine sehr gute bis gute Verkehrsqualität (QSV A-B) (**Bild 13**) besteht. Die längste mittlere Wartezeit über alle Zufahrten beträgt 8,2 Sekunden.

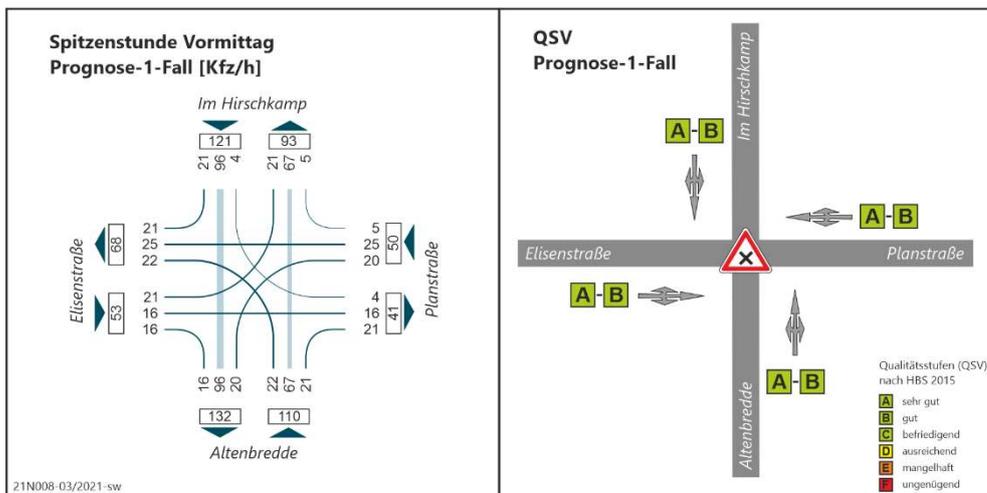


Bild 13: Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der vormittäglichen Spitzestunde am Knotenpunkt Eisenstraße / Im Hirschcamp / Altenbredde / Planstraße (KP03) im Prognose-1-Fall

Der Leistungsfähigkeitsnachweis (**Anhang 3**) im Prognose-1-Fall zeigt, dass an diesem Knotenpunkt in der nachmittäglichen Spitzestunde eine sehr gute bis gute Verkehrsqualität (QSV A-B) (**Bild 14**) besteht. Die längste mittlere Wartezeit über alle Zufahrten beträgt 8,2 Sekunden.

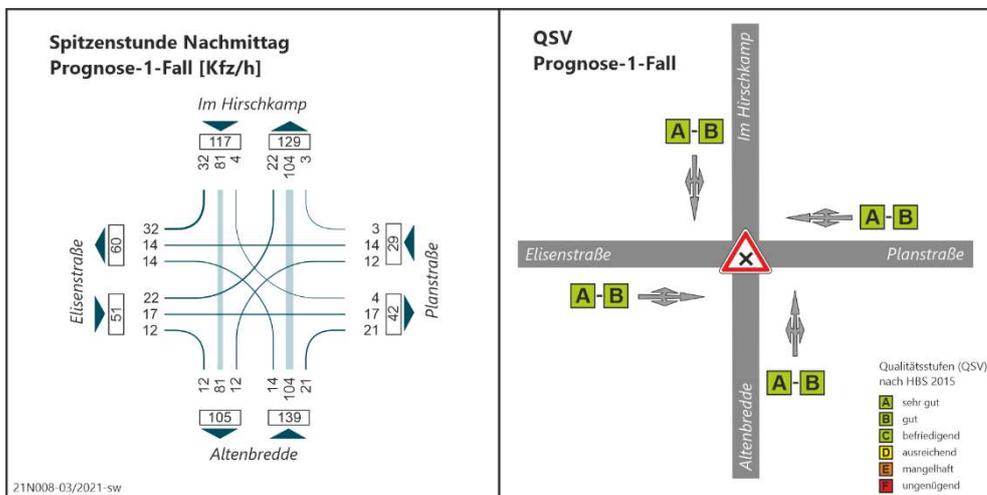


Bild 14: Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der nachmittäglichen Spitzestunde am Knotenpunkt Eisenstraße / Im Hirschcamp / Altenbredde / Planstraße (KP03) im Prognose-1-Fall

5.2.4 Knotenpunkt Altenbredde / Egelmeer (KP04)

Das Verkehrsaufkommen am Knotenpunkt Altenbredde / Egelmeer wird über eine vierarmige Kreuzung mit der Regelungsart „rechts vor links“ abgewickelt. Die Straße Altenbredde führt von Norden nach Süden, die Straße im

Egelmeer von Osten nach Westen. An jeder Zufahrt befindet sich ein Mischfahrstreifen (links / geradeaus / rechts).

Der Leistungsfähigkeitsnachweis (**Anhang 4**) im Prognose-1-Fall zeigt, dass an diesem Knotenpunkt in der vormittäglichen Spitzenstunde eine befriedigende Verkehrsqualität (QSV C) (**Bild 15**) besteht. Die längste mittlere Wartezeit über alle Zufahrten beträgt 10,3 Sekunden.

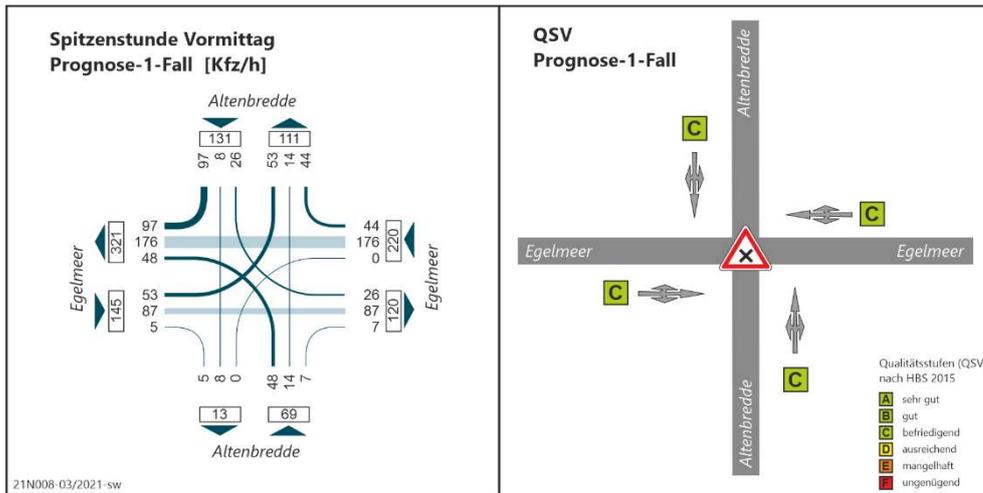


Bild 15: Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der vormittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Altenbreite / Egelmeer (KP04) im Prognose-1-Fall

Der Leistungsfähigkeitsnachweis (**Anhang 4**) im Prognose-1-Fall zeigt, dass an diesem Knotenpunkt in der vormittäglichen Spitzenstunde eine sehr gute bis gute Verkehrsqualität (QSV A-B) (**Bild 16**) besteht. Die längste mittlere Wartezeit über alle Zufahrten beträgt 9,9 Sekunden.

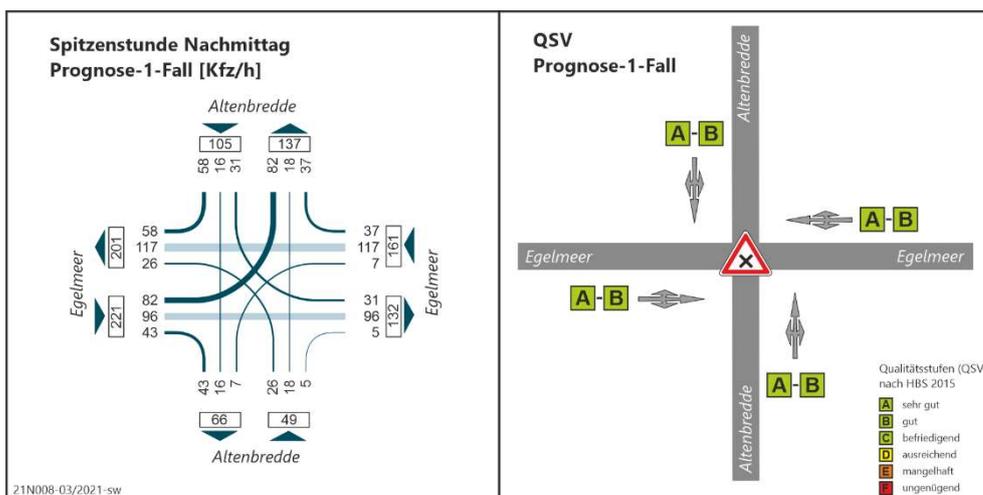


Bild 16: Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der nachmittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Altenbreite / Egelmeer (KP04) im Prognose-1-Fall

6 Bewertung der verkehrlichen Erschließung und Fazit

Die Stadt Waltrop hat für das Baugebiet „Waldstadion“ einen städtebaulichen Vorentwurf aufgestellt. Dieser sieht vor, dass im Baugebiet 8 Mehrfamilienhäuser mit jeweils ca. 10 Wohneinheiten, 9 Reihenhäuser sowie ein generationsübergreifendes Wohnprojekt mit ca. 20 Wohneinheiten geplant sind. Insgesamt sind dies maximal 110 Wohneinheiten, die neu entstehen werden. Außerdem wird im Westen des Plangebietes an der Altenbredde derzeit eine neue KiTa gebaut. Im Bereich der Altenbredde sind dazu aktuell 5 Elternparkplätze geplant.

Um festzustellen, ob das zukünftige Verkehrsaufkommen über die bestehenden und zukünftig geplanten Knotenpunkte abgewickelt werden kann, war die Erstellung einer Verkehrsuntersuchung erforderlich.

Im Rahmen der Untersuchung wurden die Leistungsfähigkeiten an den Knotenpunkten in der vormittäglichen und nachmittäglichen Spitzenstunde für den Prognose-1-Fall geprüft.

Die Leistungsfähigkeitsnachweise für die Knotenpunkte zeigen, dass im Prognose-1-Fall unter Berücksichtigung der optimierten Signalzeitenprogramme an den Knotenpunkten Leveringhäuser Straße (L 609) / Eisenstraße / Messingfeldstraße (KP01) sowie Leveringhäuser Straße (L 609) / Egelmeer / Goethestraße (KP02) eine mindestens befriedigende Verkehrsqualität erreicht wird.

Da die Verkehrserhebung als Grundlage für die Leistungsfähigkeitsberechnungen während der Corona-Pandemie stattfand, wurde die Verkehrszählung diesem Umstand entsprechend hochgerechnet [1]. Mit Hilfe der Straßenverkehrszählung (SVZ) und einer Referenzzählstelle erfolgte die Hochrechnung mit Bezug auf das Jahr 2021 über einen Corona-Faktor.

Da die zukünftigen Verkehrsentwicklungen pandemiebedingt nicht absehbar sind, wird ein Monitoring für die Knotenpunkte KP01 und KP02 empfohlen, d. h. eine Überprüfung der Verkehrsbelastungen im Abstand von etwa 5 Jahren, um diese mit den prognostizierten Verkehren zu vergleichen bzw. alternativ die Durchführung entsprechender Leistungsfähigkeitsnachweise mit den im Zuge des Monitorings erhobenen Verkehrszahlen.

Somit bestehen aus verkehrlicher Sicht keine Bedenken hinsichtlich des Baugebietes „Waldstadion“, wenn die beschriebenen Annahmen und Voraussetzungen eingehalten werden.

Neuss, 12.04.2021

gez. Dr.-Ing. Thorsten Becher

Literaturverzeichnis

- [1] Ziegler et al.
„Möglichkeiten der Bestimmung repräsentativer Verkehrsdaten zu Coronazeiten“ - Straßenverkehrstechnik 09/2020
Aachen, 2020

- [2] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)
Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen,
Ausgabe 2006, Korrektur Stand: Juni 2010
Köln, 2010

- [3] Dietmar Bosserhoff
Bosserhoff, D.: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung – Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung, Schriftreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Dr.-Ing. Bosserhoff, Stand: Februar 2008, Update – Programm Ver-Bau 2021

- [4] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)
Handbuch für die Bemessung von Stadtstraßen - HBS, Ausgabe 2015,
Köln, 2015

Abbildungsverzeichnis

Bild 1:	Lage des Plangebietes im öffentlichen Straßennetz (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: OpenStreetMap und Mitwirkende, CC-BY-SA).....	1
Bild 2:	Lage der zu betrachtenden Knotenpunkte im öffentlichen Straßennetz (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: OpenStreetMap und Mitwirkende, CC-BY-SA).....	2
Bild 3:	Knotenstromdiagramme der mit dem Corona-Faktor hochgerechneten Spitzenstunden am Vormittag und Nachmittag am Knotenpunkt Leveringhäuser Straße (L 609) / Elisenstraße (KP01) im Analysefall	3
Bild 4:	Knotenstromdiagramme der mit dem Corona-Faktor hochgerechneten Spitzenstunden am Vormittag und Nachmittag am Knotenpunkt Leveringhäuser Straße / Egelmeer (KP02) im Analysefall.....	3
Bild 5:	Knotenstromdiagramme der mit dem Corona-Faktor hochgerechneten Spitzenstunden am Vormittag und Nachmittag am Knotenpunkt Elisenstraße / Im Hirschkamp / Altenbredde (KP03) im Analysefall	4
Bild 6:	Knotenstromdiagramme der mit dem Corona-Faktor hochgerechneten Spitzenstunden am Vormittag und Nachmittag am Knotenpunkt Altenbredde / Egelmeer (KP04) im Analysefall.	4
Bild 7:	Aufteilung der Zufahrtsrichtungen der Pkw-Neuverkehre im Quell- und Zielverkehr (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: OpenStreetMap und Mitwirkende, CC-BY-SA)	7
Bild 8:	Aufteilung der Zufahrtsrichtungen der Lkw-Neuverkehre im Quell- und Zielverkehr (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: OpenStreetMap und Mitwirkende, CC-BY-SA)	8
Bild 9:	Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der vormittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Leveringhäuser Straße (L 609) / Elisenstraße / Messingfeldstraße (KP01) im Prognose-1-Fall.....	13
Bild 10:	Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der nachmittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Leveringhäuser Straße (L 609) / Elisenstraße / Messingfeldstraße (KP01) im Prognose-1-Fall.....	13

Bild 11:	Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der vormittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Leveringhäuser Straße (L 609) / Egelmeer / Goethestraße (KP02) im Prognose-1-Fall.....	15
Bild 12:	Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der nachmittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Leveringhäuser Straße (L 609) / Egelmeer / Goethestraße (KP02) im Prognose-1-Fall.....	16
Bild 13:	Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der vormittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Elisenstraße / Im Hirschkamp / Altenbredde / Planstraße (KP03) im Prognose-1-Fall.....	17
Bild 14:	Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der nachmittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Elisenstraße / Im Hirschkamp / Altenbredde / Planstraße (KP03) im Prognose-1-Fall.....	17
Bild 15:	Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der vormittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Altenbredde / Egelmeer (KP04) im Prognose-1-Fall.....	18
Bild 16:	Knotenstromdarstellung und Verkehrsqualität in der nachmittäglichen Spitzenstunde am Knotenpunkt Altenbredde / Egelmeer (KP04) im Prognose-1-Fall.....	18

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Verkehrserzeugung der Wohnnutzung zum Baugebiet „Waldstadion“ in Waltrop	5
Tabelle 2:	Verkehrserzeugung der KiTa zum Baugebiet „Waldstadion“ in Waltrop	6
Tabelle 3:	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an plangleichen Knotenpunkten mit und ohne Lichtsignalanlage gemäß HBS 2015 [4]	10
Tabelle 4:	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an plangleichen Knotenpunkten mit der Regelungsart „rechts vor links“ gemäß HBS 2015 [4].....	11

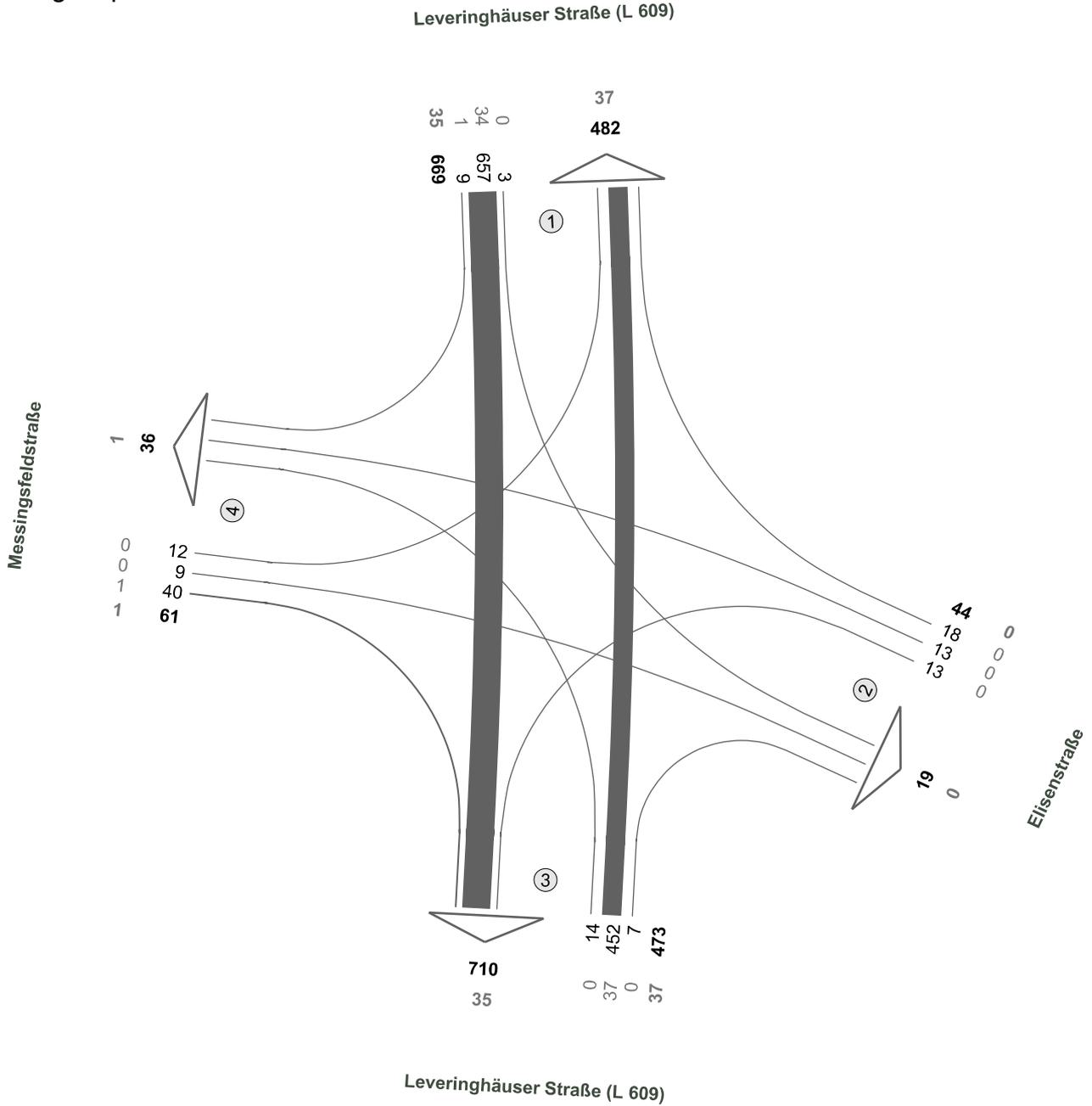
Anlage 1



Verkehrserhebungen vom 23. Februar 2021

Leveringhäuser Straße (L 609) / Messingsfeldstraße / Eisenstraße

Zst.: 01
23.02.2021
07:00 - 08:00 Uhr
Morgenspitze

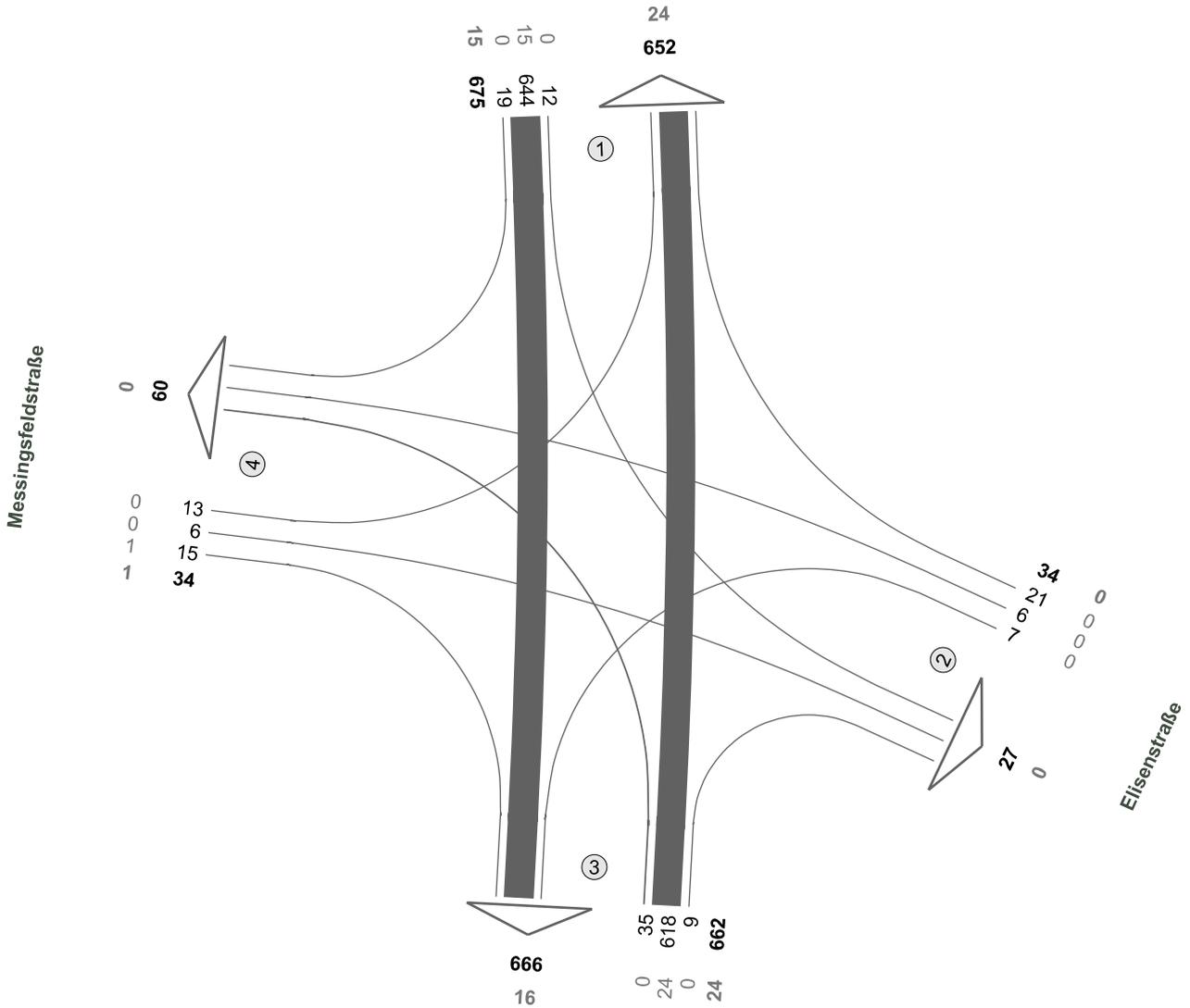


Fz-Klassen	Kfz	SV
Arm 1	1151	72
Arm 2	63	0
Arm 3	1183	72
Arm 4	97	2
Zst.: 01	1247	73

Leveringhäuser Straße (L 609) / Messingsfeldstraße / Eisenstraße

Zst.: 01
23.02.2021
16:15 - 17:15 Uhr
Abendspitze

Leveringhäuser Straße (L 609)



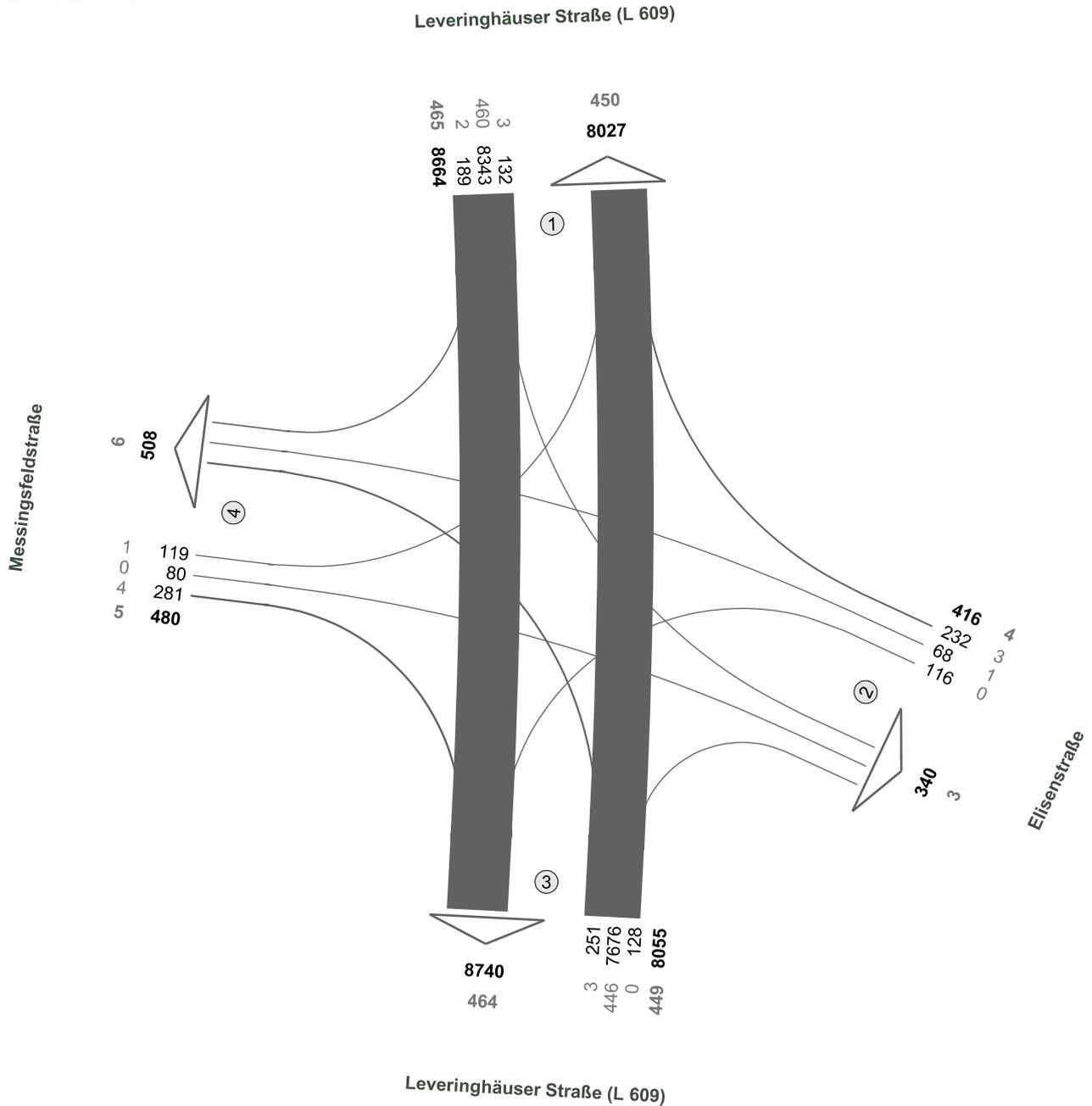
Leveringhäuser Straße (L 609)



Fz-Klassen	Kfz	SV
Arm 1	1327	39
Arm 2	61	0
Arm 3	1328	40
Arm 4	94	1
Zst.: 01	1405	40

Leveringhäuser Straße (L 609) / Messingsfeldstraße / Eisenstraße

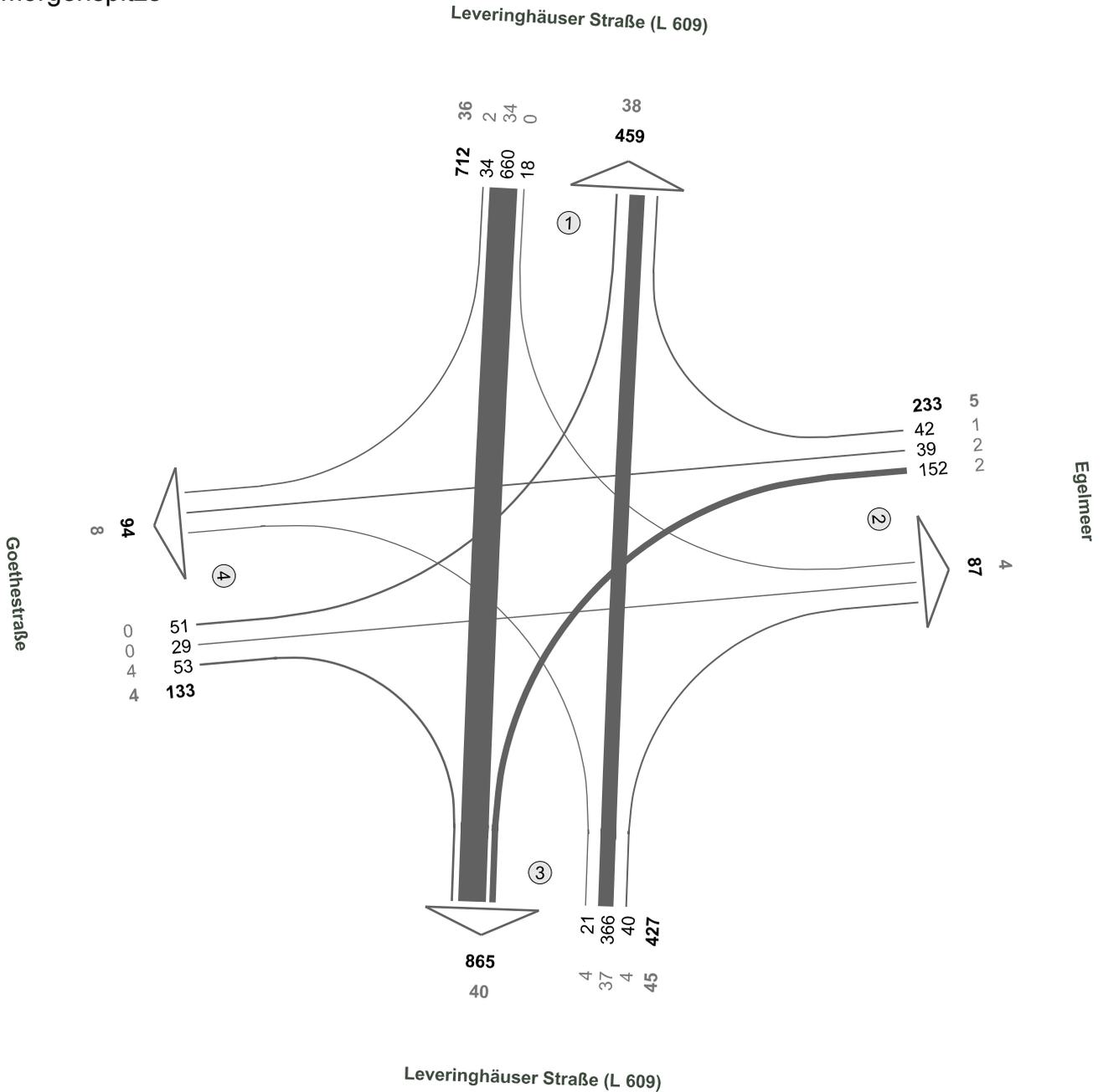
Zst.: 01
23.02.2021
00:00 - 24:00 Uhr
24-h-Block



Fz-Klassen	Kfz	SV
Arm 1	16691	915
Arm 2	756	7
Arm 3	16795	913
Arm 4	988	11
Zst.: 01	17615	923

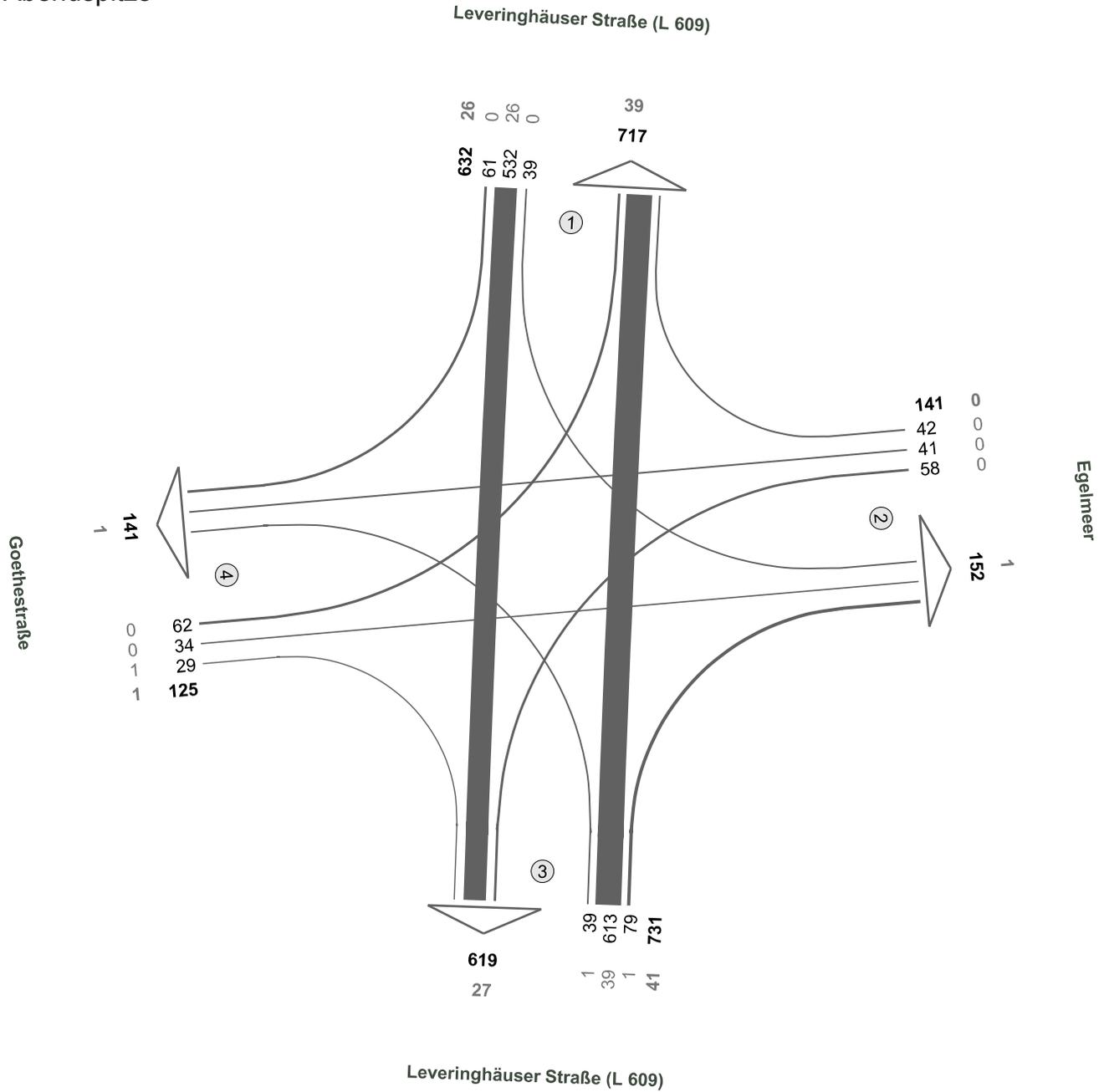
Leveringhäuser Straße (L 609) / Goethestraße/ Egelmeer

Zst.: 02
23.02.2021
07:00 - 08:00 Uhr
Morgenspitze



Leveringhäuser Straße (L 609) / Goethestraße/ Egelmeer

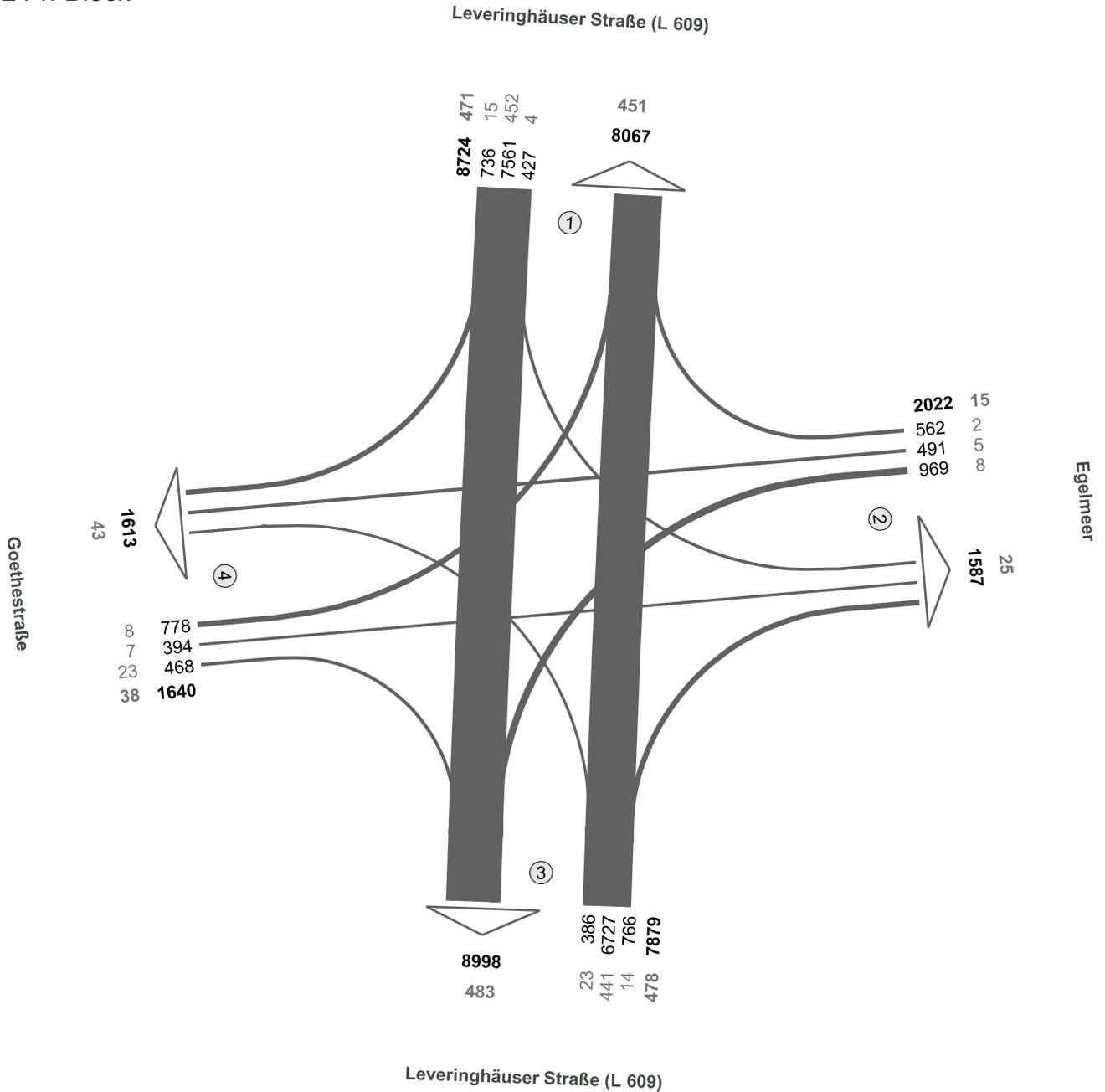
Zst.: 02
23.02.2021
15:00 - 16:00 Uhr
Abendspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV
Arm 1	1349	65
Arm 2	293	1
Arm 3	1350	68
Arm 4	266	2
Zst.: 02	1629	68

Leveringhäuser Straße (L 609) / Goethestraße/ Egelmeer

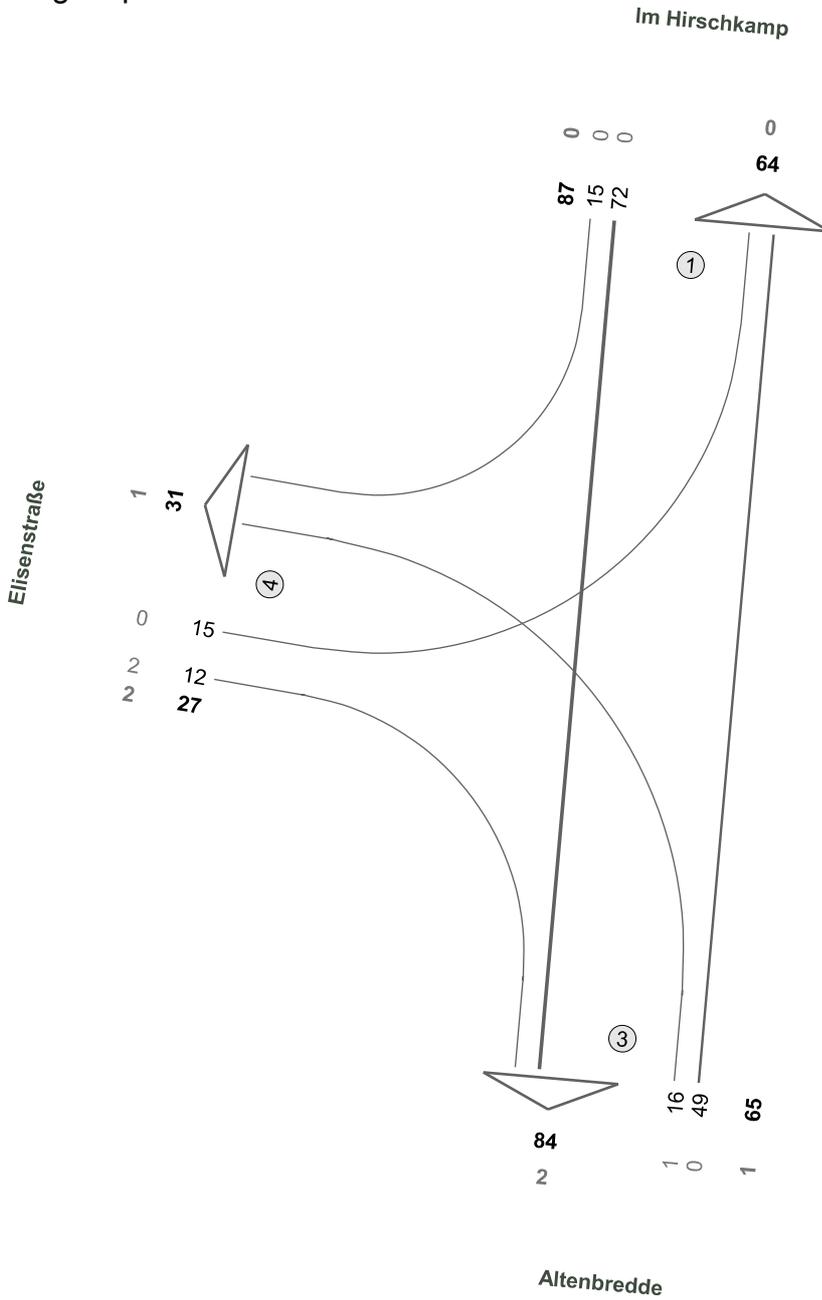
Zst.: 02
23.02.2021
00:00 - 24:00 Uhr
24-h-Block



Fz-Klassen	Kfz	SV
Arm 1	16791	922
Arm 2	3609	40
Arm 3	16877	961
Arm 4	3253	81
Zst.: 02	20265	1002

Elisenstraße / Im Hirschkamp / Altenbredde

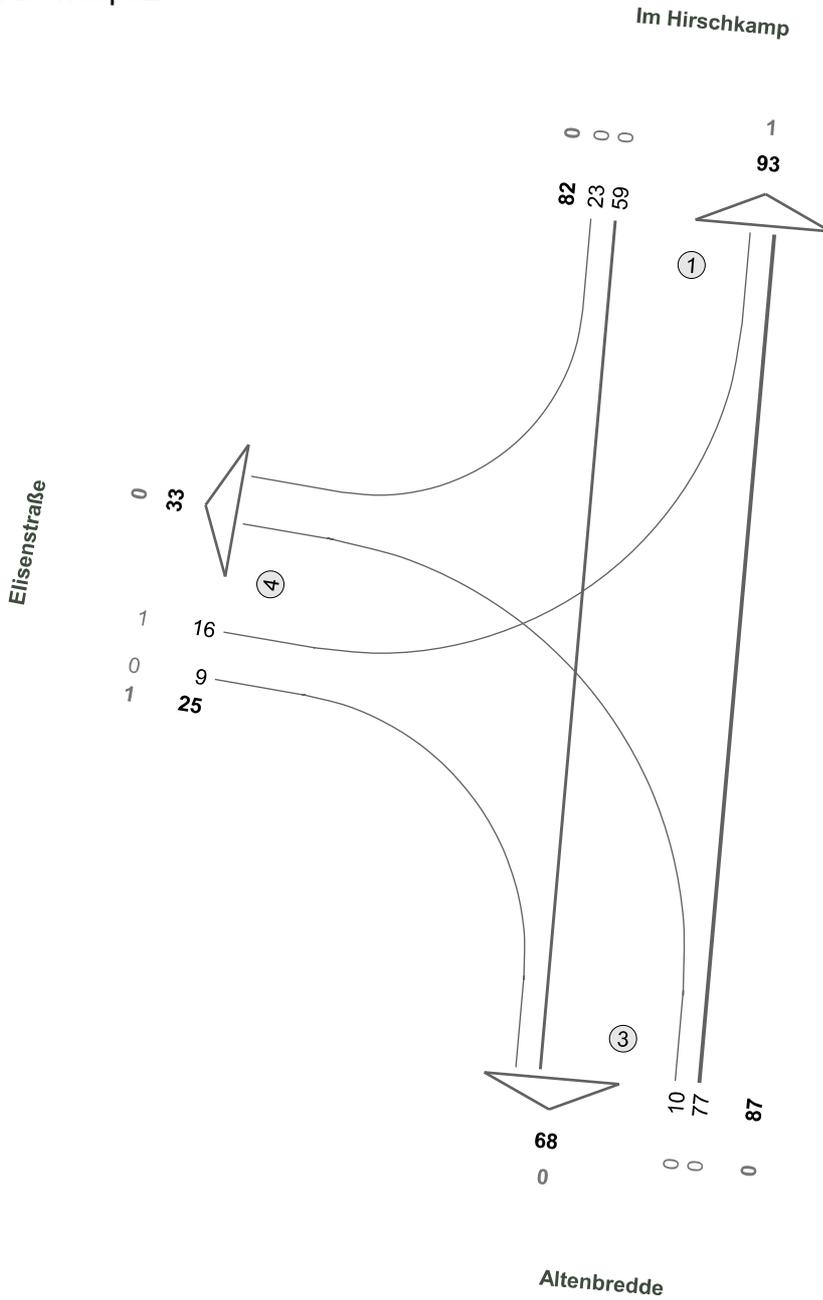
Zst.: 03
23.02.2021
07:00 - 08:00 Uhr
Morgenspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV
Arm 1	151	0
Arm 3	149	3
Arm 4	58	3
Zst.: 04	179	3

Elisenstraße / Im Hirschkamp / Altenbreite

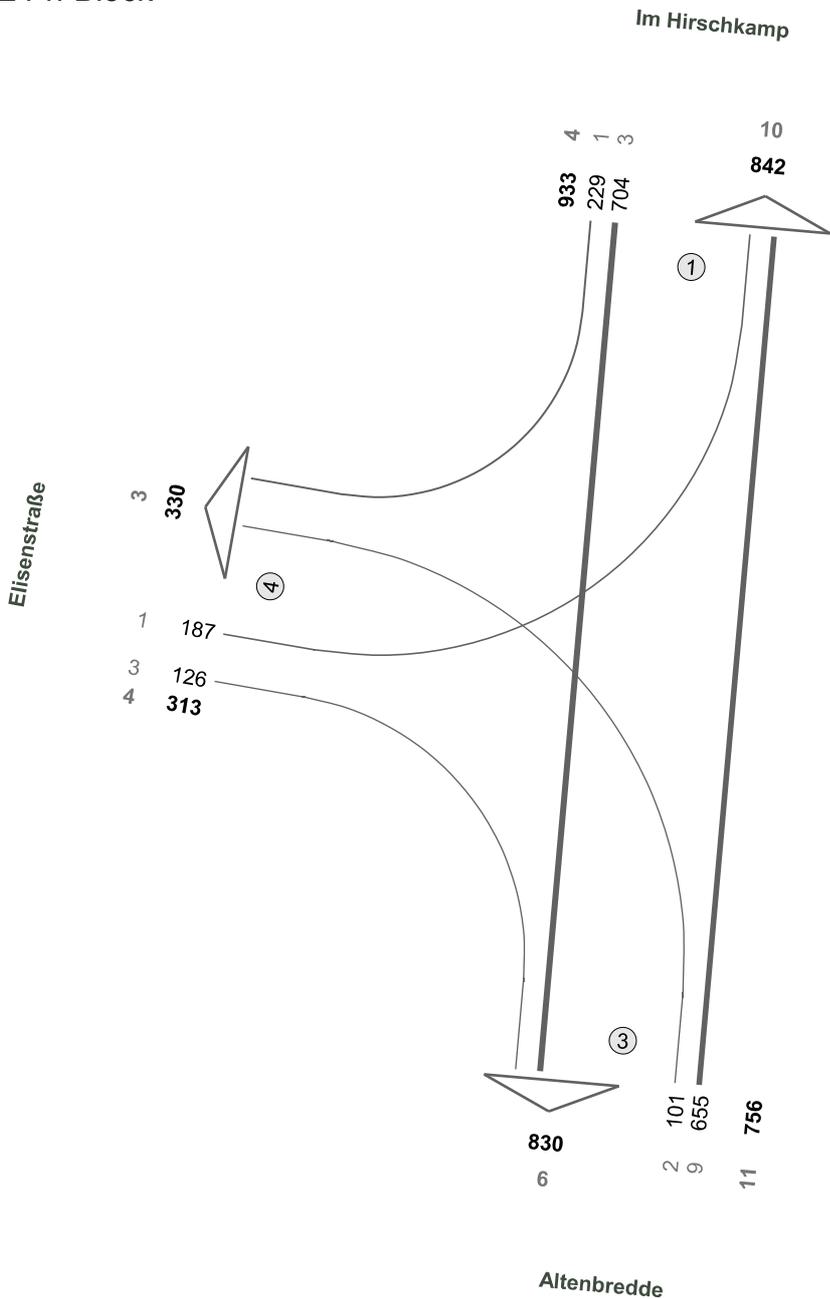
Zst.: 03
23.02.2021
14:45 - 15:45 Uhr
Abendspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV
Arm 1	175	1
Arm 3	155	0
Arm 4	58	1
Zst.: 04	194	1

Elisenstraße / Im Hirschkamp / Altenbreite

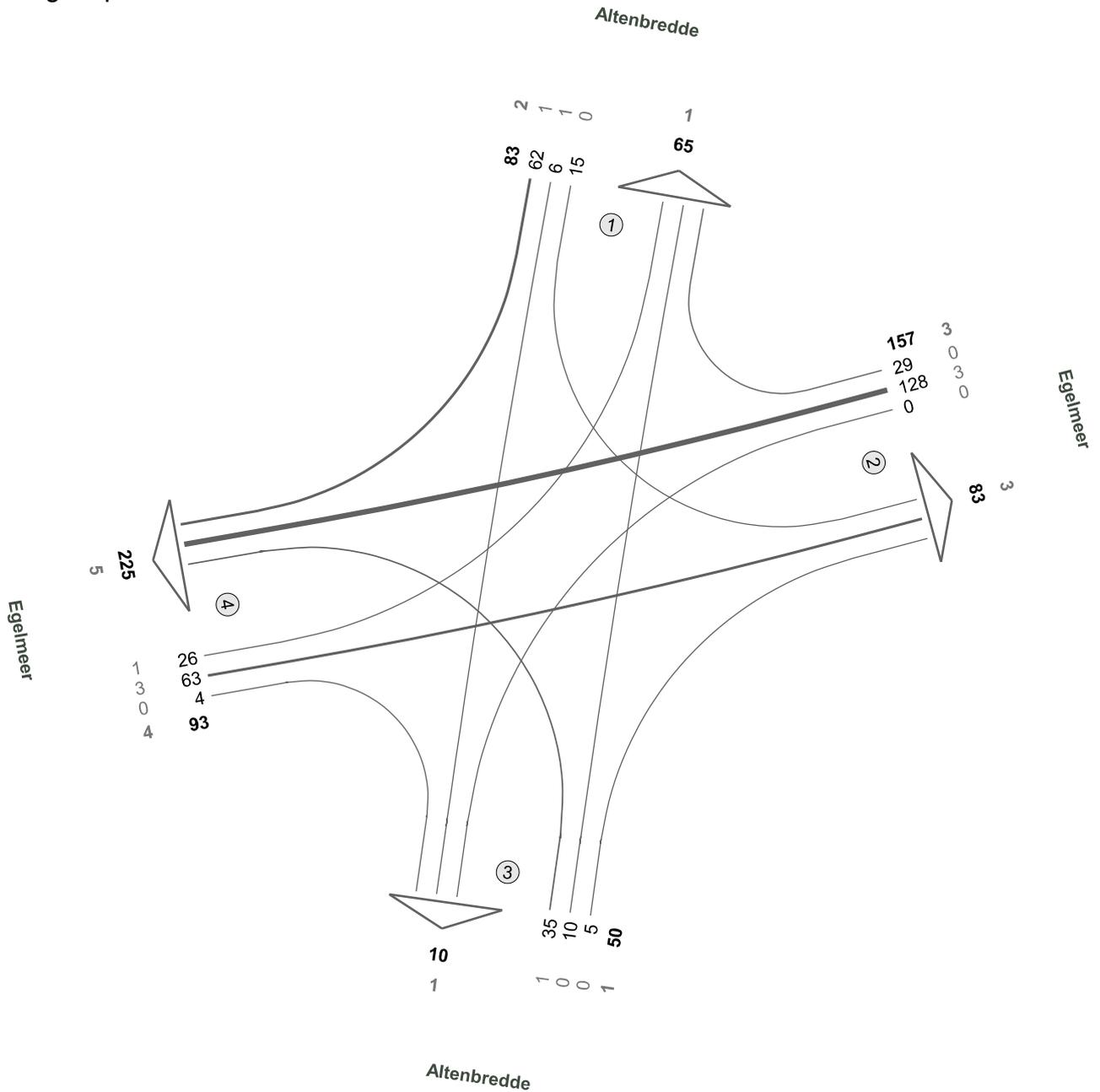
Zst.: 03
23.02.2021
00:00 - 24:00 Uhr
24-h-Block



Fz-Klassen	Kfz	SV
Arm 1	1775	14
Arm 3	1586	17
Arm 4	643	7
Zst.: 04	2002	19

Altenbreite / Egelmeer

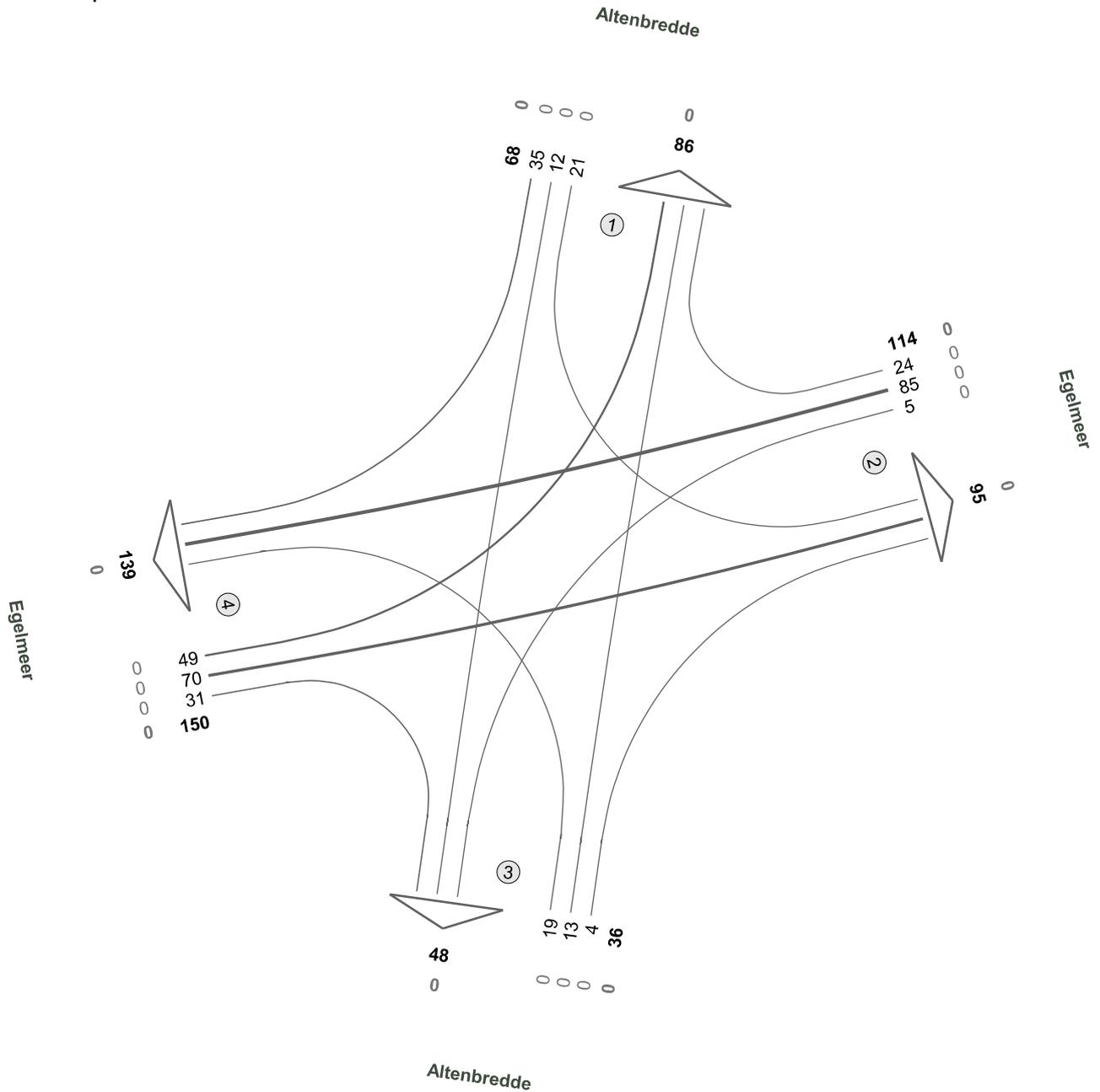
Zst.: 04
23.02.2021
07:00 - 08:00 Uhr
Morgenspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV
Arm 1	148	3
Arm 2	240	6
Arm 3	60	2
Arm 4	318	9
Zst.: 03	383	10

Altenbreite / Egelmeer

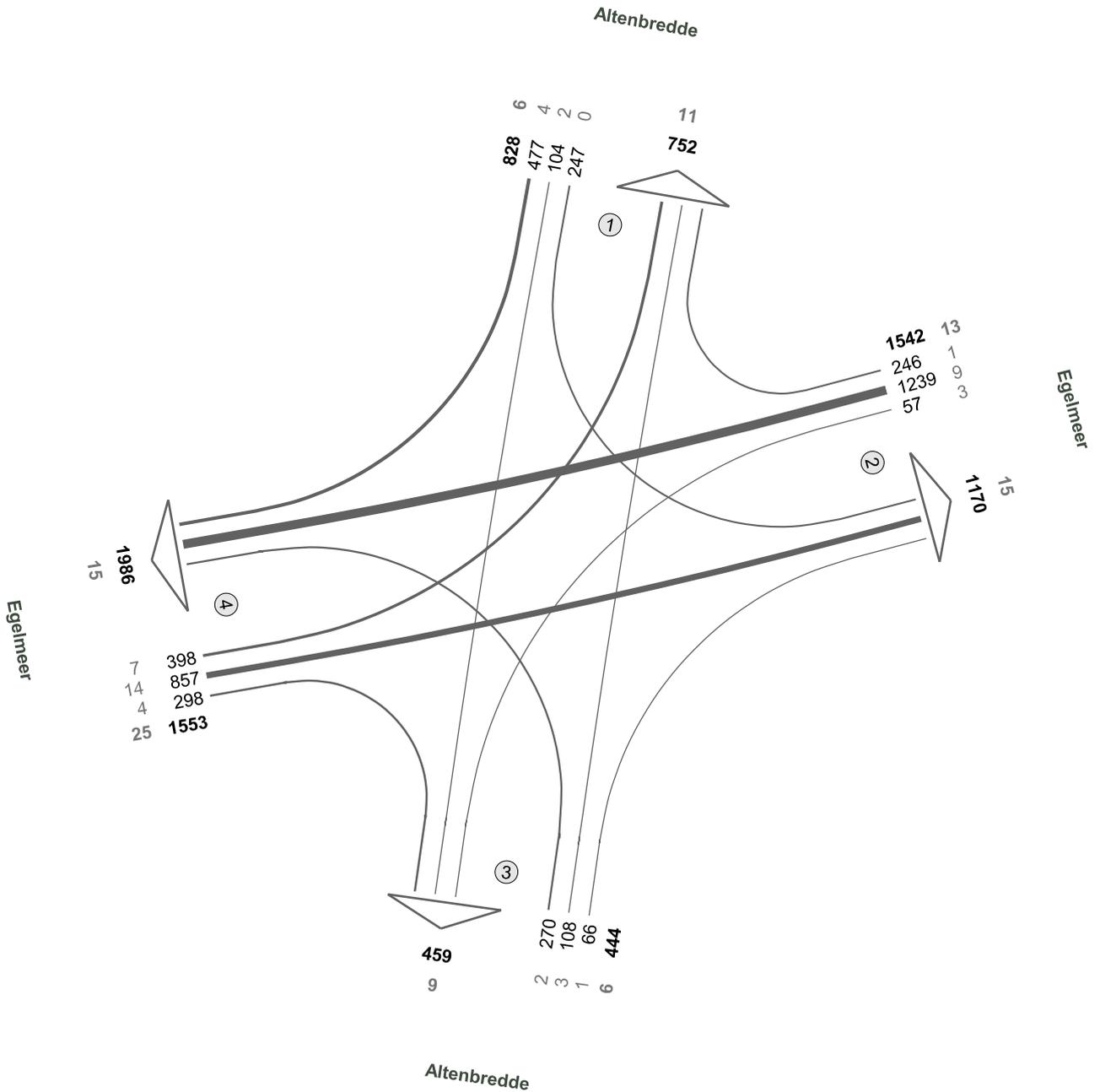
Zst.: 04
23.02.2021
14:45 - 15:45 Uhr
Abendspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV
Arm 1	154	0
Arm 2	209	0
Arm 3	84	0
Arm 4	289	0
Zst.: 03	368	0

Altenbreite / Egelmeer

Zst.: 04
23.02.2021
00:00 - 24:00 Uhr
24-h-Block



Fz-Klassen	Kfz	SV
Arm 1	1580	17
Arm 2	2712	28
Arm 3	903	15
Arm 4	3539	40
Zst.: 03	4367	50

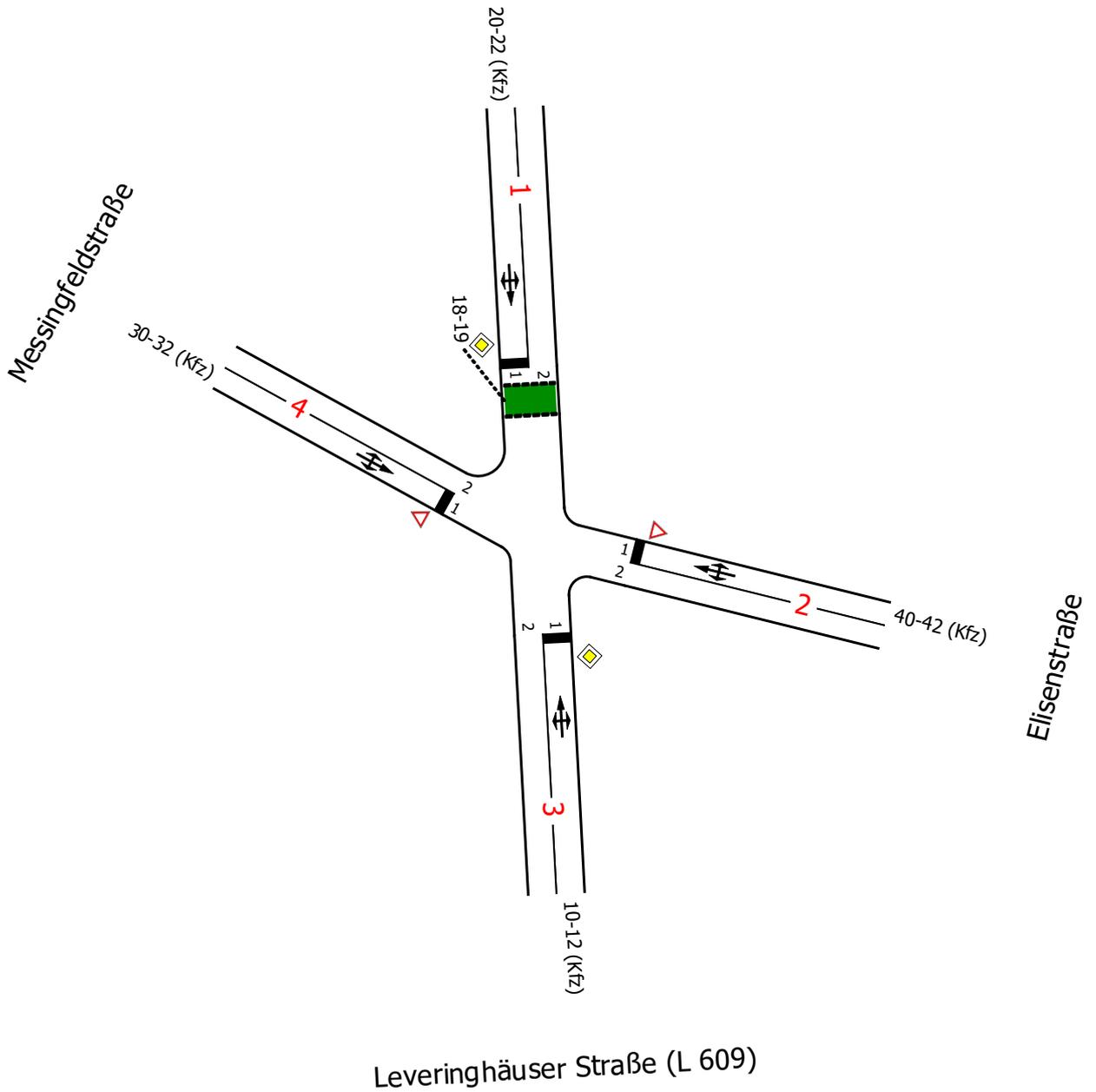
Anhang 1

**Leistungsfähigkeiten im Prognose-1-Fall
KPO1 Leveringhäuser Straße (L 609) /
Elisenstraße / Messingfeldstraße**

Leveringhäuser Straße (L 609) / Eisenstraße / Messingfeldstraße



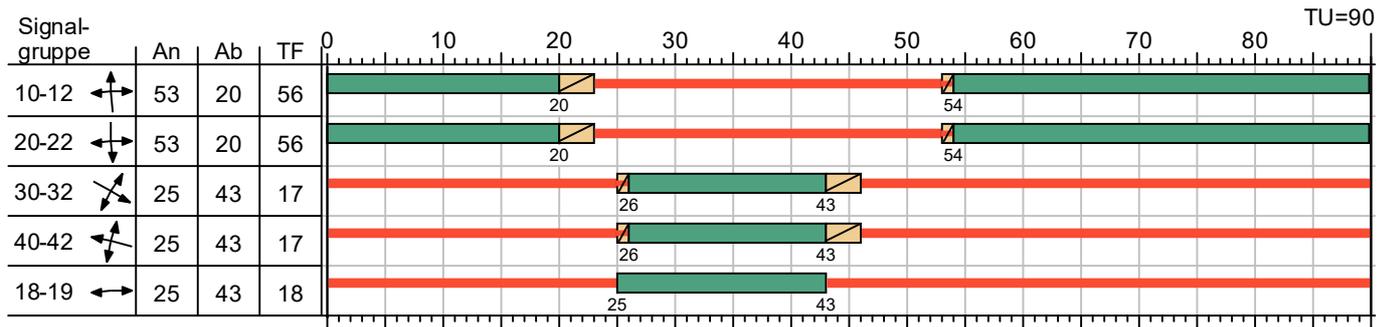
Leveringhäuser Straße (L 609)



Projekt	VU Waldstadion in Waltrop				
Knotenpunkt	Leveringhäuser Straße (L 609) / Eisenstraße / Messingfeldstraße				
Auftragsnr.	21N008	Variante	V01	Datum	30.03.2021
Bearbeiter	sw	Abzeichnung		Blatt	1

LISA

P 4 Tu=90s



Projekt	VU Waldstadion in Waltrop				
Knotenpunkt	Leveringhäuser Straße (L 609) / Elisenstraße / Messingfeldstraße				
Auftragsnr.	21N008	Variante	V01	Datum	30.03.2021
Bearbeiter	sw	Abzeichnung		Blatt	2

MIV - P 4 Tu=90s (TU=90) - Prognose-1-Fall Spitzenstunde Vormittag

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _C [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>N_K} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung			
1	1		20-22	56	57	34	0,633	943	23,575	1,915	1880	1146	29	4,215	22,678	30,732	195,271			-	0,823	26,986	B			
2	1		40-42	17	18	73	0,200	86	2,150	2,063	1745	331	8	0,200	2,034	4,446	27,183			-	0,260	33,302	B			
3	1		10-12	56	57	34	0,633	658	16,450	1,959	1837	1031	26	1,162	12,409	18,367	119,679			-	0,638	17,564	A			
4	1		30-32	17	18	73	0,200	90	2,250	2,049	1757	341	9	0,204	2,115	4,575	28,191			-	0,264	32,966	B			
Knotenpunktsummen:								1777				2849														
Gewichtete Mittelwerte:																						0,699	24,106			
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																										

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _F	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95>N_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	VU Waldstadion in Waltrop				
Knotenpunkt	Leveringhäuser Straße (L 609) / Elisenstraße / Messingfeldstraße				
Auftragsnr.	21N008	Variante	V01	Datum	30.03.2021
Bearbeiter	sw	Abzeichnung		Blatt	3

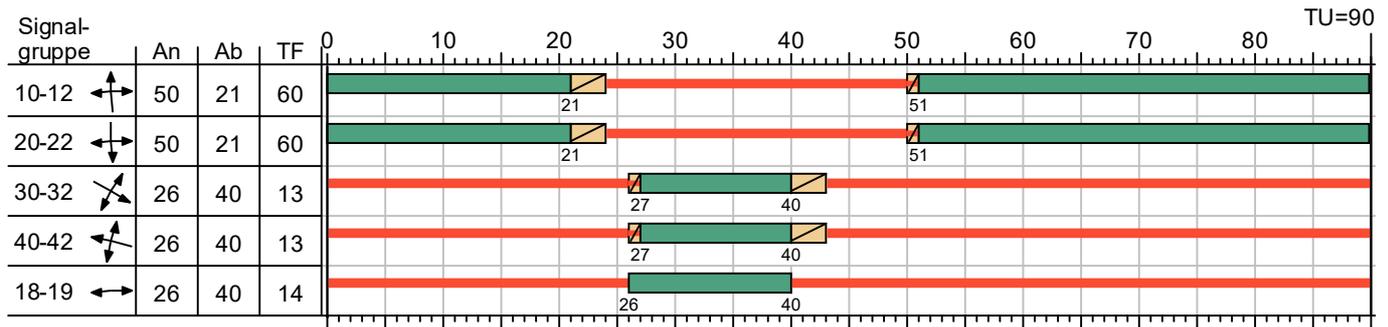
MIV - P 4 Tu=90s (TU=90) - Prognose-1-Fall Spitzenstunde Nachmittag

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _C [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>PK} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	1		20-22	56	57	34	0,633	952	23,800	1,864	1931	897	22	46,717	70,517	84,719	522,038		-	1,061	211,568	F		
2	1		40-42	17	18	73	0,200	61	1,525	2,074	1736	341	9	0,122	1,393	3,389	20,741		-	0,179	31,434	B		
3	1		10-12	56	57	34	0,633	922	23,050	1,902	1893	978	24	18,521	40,246	50,975	321,448		-	0,943	88,660	E		
4	1		30-32	17	18	73	0,200	51	1,275	2,071	1738	334	8	0,101	1,162	2,985	18,555		-	0,153	31,357	B		
Knotenpunktssummen:								1986				2550												
Gewichtete Mittelwerte:																					0,956	144,347		
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																								

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95>PK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	VU Waldstadion in Waltrop				
Knotenpunkt	Leveringhäuser Straße (L 609) / Elisenstraße / Messingfeldstraße				
Auftragsnr.	21N008	Variante	V01	Datum	30.03.2021
Bearbeiter	sw	Abzeichnung		Blatt	4

P 4 Tu=90s opt VM



Projekt	VU Waldstadion in Waltrop				
Knotenpunkt	Leveringhäuser Straße (L 609) / Elisenstraße / Messingfeldstraße				
Auftragsnr.	21N008	Variante	V01	Datum	30.03.2021
Bearbeiter	sw	Abzeichnung		Blatt	5

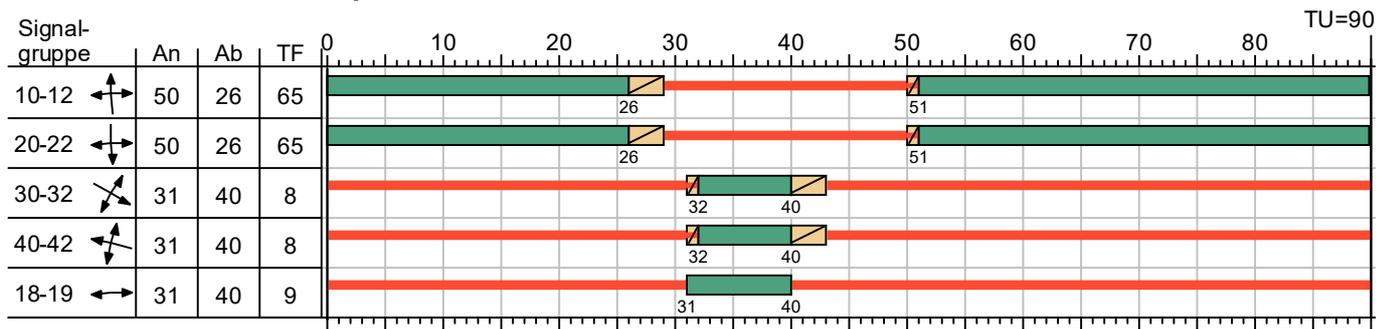
MIV - P 4 Tu=90s opt VM (TU=90) - Prognose-1-Fall Spitzenstunde Vormittag

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _C [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>N_K} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	1		20-22	60	61	30	0,678	943	23,575	1,915	1880	1230	31	2,580	18,947	26,309	167,167		-	0,767	18,360	A		
2	1		40-42	13	14	77	0,156	86	2,150	2,063	1745	261	7	0,283	2,207	4,719	28,852		-	0,330	38,177	C		
3	1		10-12	60	61	30	0,678	658	16,450	1,959	1837	1119	28	0,908	10,928	16,519	107,638		-	0,588	13,638	A		
4	1		30-32	13	14	77	0,156	90	2,250	2,049	1757	268	7	0,291	2,300	4,865	29,978		-	0,336	37,942	C		
Knotenpunktssummen:								1777				2878												
Gewichtete Mittelwerte:																					0,658	18,562		
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																								

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _F	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95>N_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	VU Waldstadion in Waltrop				
Knotenpunkt	Leveringhäuser Straße (L 609) / Elisenstraße / Messingfeldstraße				
Auftragsnr.	21N008	Variante	V01	Datum	30.03.2021
Bearbeiter	sw	Abzeichnung		Blatt	6

P 4 Tu=90s opt NM



Projekt	VU Waldstadion in Waltrop				
Knotenpunkt	Leveringhäuser Straße (L 609) / Elisenstraße / Messingfeldstraße				
Auftragsnr.	21N008	Variante	V01	Datum	30.03.2021
Bearbeiter	sw	Abzeichnung		Blatt	7

MIV - P 4 Tu=90s opt NM (TU=90) - Prognose-1-Fall Spitzenstunde Nachmittag

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _C [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>N_K} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung		
1	1		20-22	65	66	25	0,733	952	23,800	1,864	1931	1282	32	2,168	17,952	25,118	154,777		-	0,743	16,115	A			
2	1		40-42	8	9	82	0,100	61	1,525	2,074	1736	174	4	0,311	1,733	3,959	24,229		-	0,351	44,210	C			
3	1		10-12	65	66	25	0,733	922	23,050	1,902	1893	1176	29	2,948	19,973	27,531	173,610		-	0,784	21,621	B			
4	1		30-32	8	9	82	0,100	51	1,275	2,071	1738	174	4	0,236	1,418	3,432	21,333		-	0,293	42,433	C			
Knotenpunktsummen:								1986				2806													
Gewichtete Mittelwerte:																						0,738	20,210		
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																									

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _F	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95>N_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

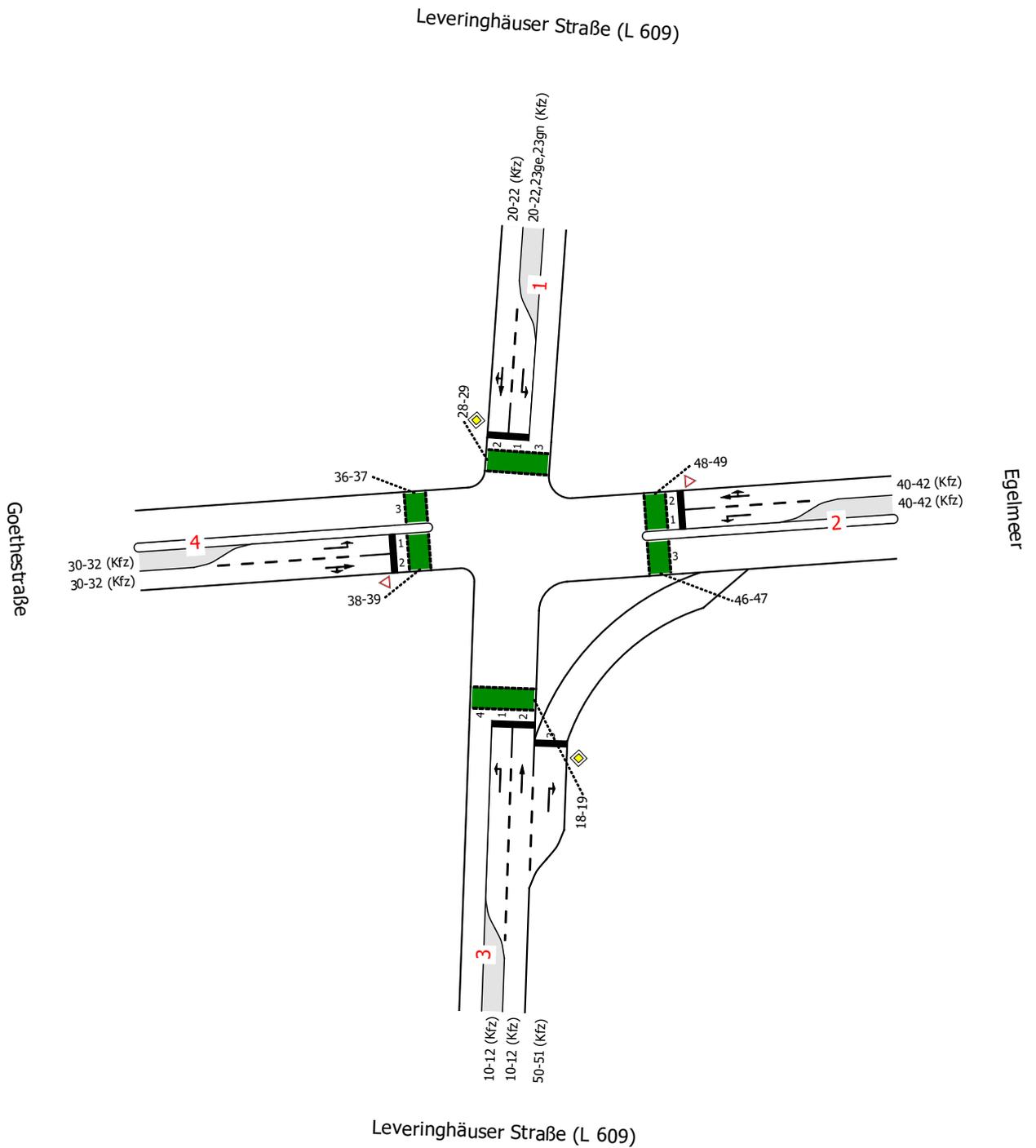
Projekt	VU Waldstadion in Waltrop				
Knotenpunkt	Leveringhäuser Straße (L 609) / Elisenstraße / Messingfeldstraße				
Auftragsnr.	21N008	Variante	V01	Datum	30.03.2021
Bearbeiter	sw	Abzeichnung		Blatt	8

Anhang 2



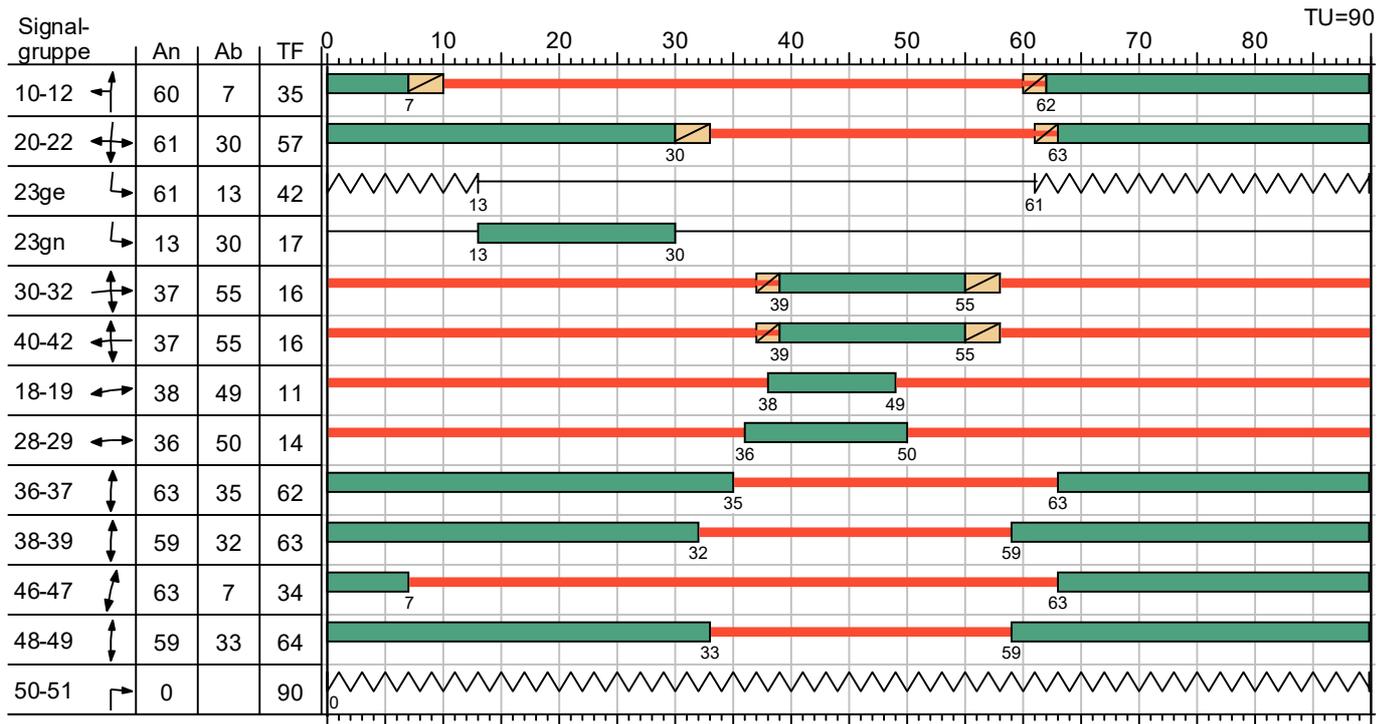
**Leistungsfähigkeiten im Prognose-1-Fall
KPO2 Leveringhäuser Straße (L 609) /
Egelmeer / Goethestraße**

Leveringhäuser Straße (L 609) / Egelmeer / Goethestraße



Projekt	VU Waldstadion in Waltrop				
Knotenpunkt	Leveringhäuser Straße (L 609) / Egelmeer / Goethestraße				
Auftragsnr.	21N008	Variante	V00	Datum	30.03.2021
Bearbeiter	sw	Abzeichnung		Blatt	1

P 4 Tu=90s



Projekt	VU Waldstadion in Waltrop				
Knotenpunkt	Leveringhäuser Straße (L 609) / Egelmeer / Goethestraße				
Auftragsnr.	21N008	Variante	V00	Datum	30.03.2021
Bearbeiter	sw	Abzeichnung		Blatt	2

MIV - P 4 Tu=90s (TU=90) - Prognose-1-Fall Spitzenstunde Vormittag

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _C [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>PK} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung		
1	2		20-22	57	58	33	0,644	970	24,250	1,907	1888	1216	30	3,334	21,094	28,862	182,870		-	0,798	21,603	B			
	1		20-22, 23gn	57	58	33	0,644	25	0,625	2,070	1739	485	12	0,030	0,487	1,667	10,002		-	0,052	23,960	B			
2	2		40-42	16	17	74	0,189	114	2,850	1,920	1875	354	9	0,273	2,734	5,530	33,611		-	0,322	34,291	B			
	1		40-42	16	17	74	0,189	221	5,525	1,900	1895	253	6	4,689	10,108	15,485	93,839	42,000	x	0,874	104,946	E			
	1+2		40-42					335	8,375	1,907	1888	380	10	5,852	13,986	20,311	123,450		-	0,882	90,358	E			
3	1		10-12	35	36	55	0,400	29	0,725	2,328	1546	104	3	0,219	0,908	2,520	17,464		-	0,279	47,499	C			
	2		10-12	35	36	55	0,400	509	12,725	1,984	1815	726	18	1,629	12,239	18,156	120,047		-	0,701	30,591	B			
	3																								
4	1		30-32	16	17	74	0,189	71	1,775	1,881	1914	261	7	0,213	1,806	4,079	24,474		-	0,272	37,821	C			
	2		30-32	16	17	74	0,189	116	2,900	2,018	1784	337	8	0,303	2,818	5,657	37,031		-	0,344	34,893	B			
Knotenpunktssummen:								2055				3483													
Gewichtete Mittelwerte:																					0,629	27,811			
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																					

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95>PK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	VU Waldstadion in Waltrop				
Knotenpunkt	Leveringhäuser Straße (L 609) / Egelmeer / Goethestraße				
Auftragsnr.	21N008	Variante	V00	Datum	30.03.2021
Bearbeiter	sw	Abzeichnung		Blatt	3

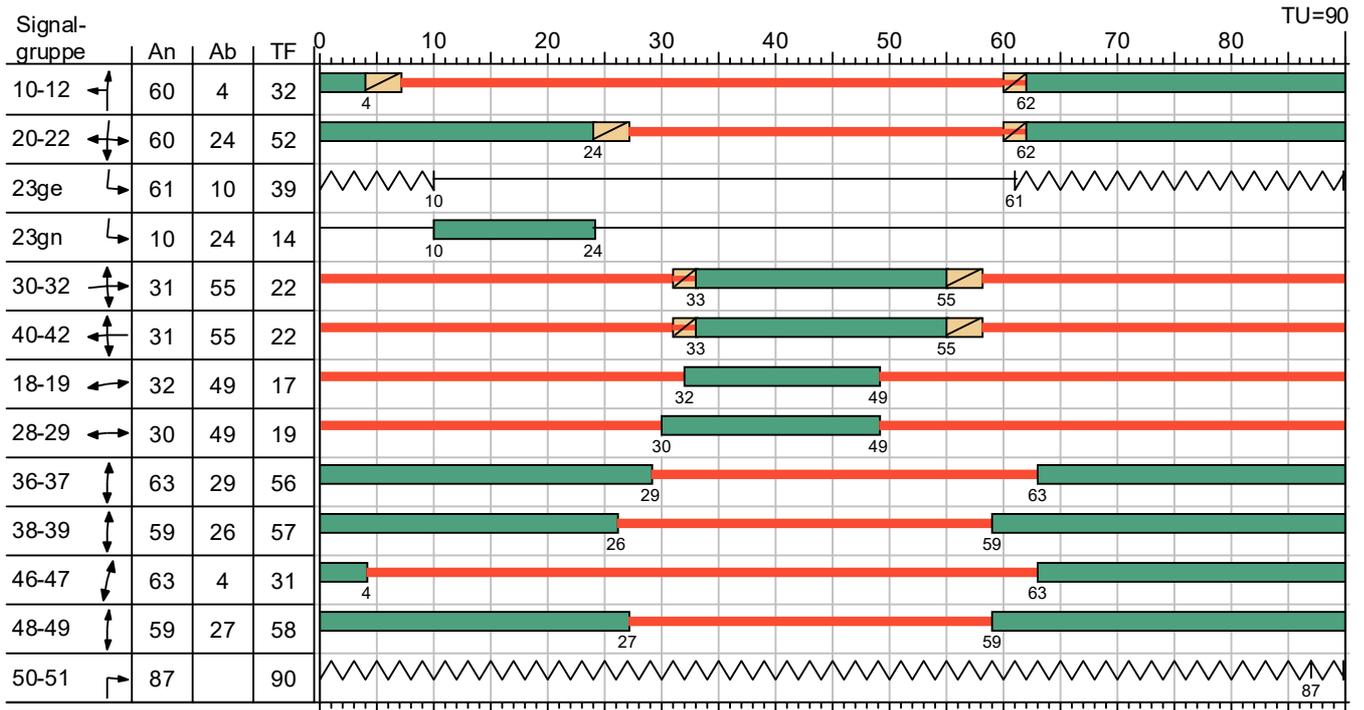
MIV - P 4 Tu=90s (TU=90) - Prognose-1-Fall Spitzenstunde Nachmittag

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _C [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>n_K} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung		
1	2		20-22	57	58	33	0,644	828	20,700	1,899	1896	1221	31	1,444	14,525	20,971	132,495		-	0,678	14,380	A			
	1		20-22, 23gn	57	58	33	0,644	54	1,350	2,070	1739	328	8	0,111	1,241	3,125	18,750		-	0,165	31,768	B			
2	2		40-42	16	17	74	0,189	117	2,925	1,880	1915	362	9	0,274	2,800	5,630	33,780		-	0,323	34,247	B			
	1		40-42	16	17	74	0,189	89	2,225	1,913	1882	275	7	0,275	2,269	4,817	29,393		-	0,324	38,049	C			
3	1		10-12	35	36	55	0,400	54	1,350	2,044	1761	165	4	0,278	1,540	3,639	22,140		-	0,327	44,174	C			
	2		10-12	35	36	55	0,400	853	21,325	1,915	1880	752	19	56,366	77,691	92,598	591,146		-	1,134	296,837	F			
	3																								
4	1		30-32	16	17	74	0,189	86	2,150	1,881	1914	260	7	0,285	2,230	4,756	28,536		-	0,331	39,122	C			
	2		30-32	16	17	74	0,189	89	2,225	1,889	1905	360	9	0,186	2,079	4,518	27,108		-	0,247	32,907	B			
Knotenpunktssummen:								2170				3723													
Gewichtete Mittelwerte:																						0,742	124,574		
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																									

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95>n_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	VU Waldstadion in Waltrop				
Knotenpunkt	Leveringhäuser Straße (L 609) / Egelmeer / Goethestraße				
Auftragsnr.	21N008	Variante	V00	Datum	30.03.2021
Bearbeiter	sw	Abzeichnung		Blatt	4

P 4 Tu=90s VM opt



Projekt	VU Waldstadion in Waltrop				
Knotenpunkt	Leveringhäuser Straße (L 609) / Egelmeer / Goethestraße				
Auftragsnr.	21N008	Variante	V00	Datum	30.03.2021
Bearbeiter	sw	Abzeichnung		Blatt	5

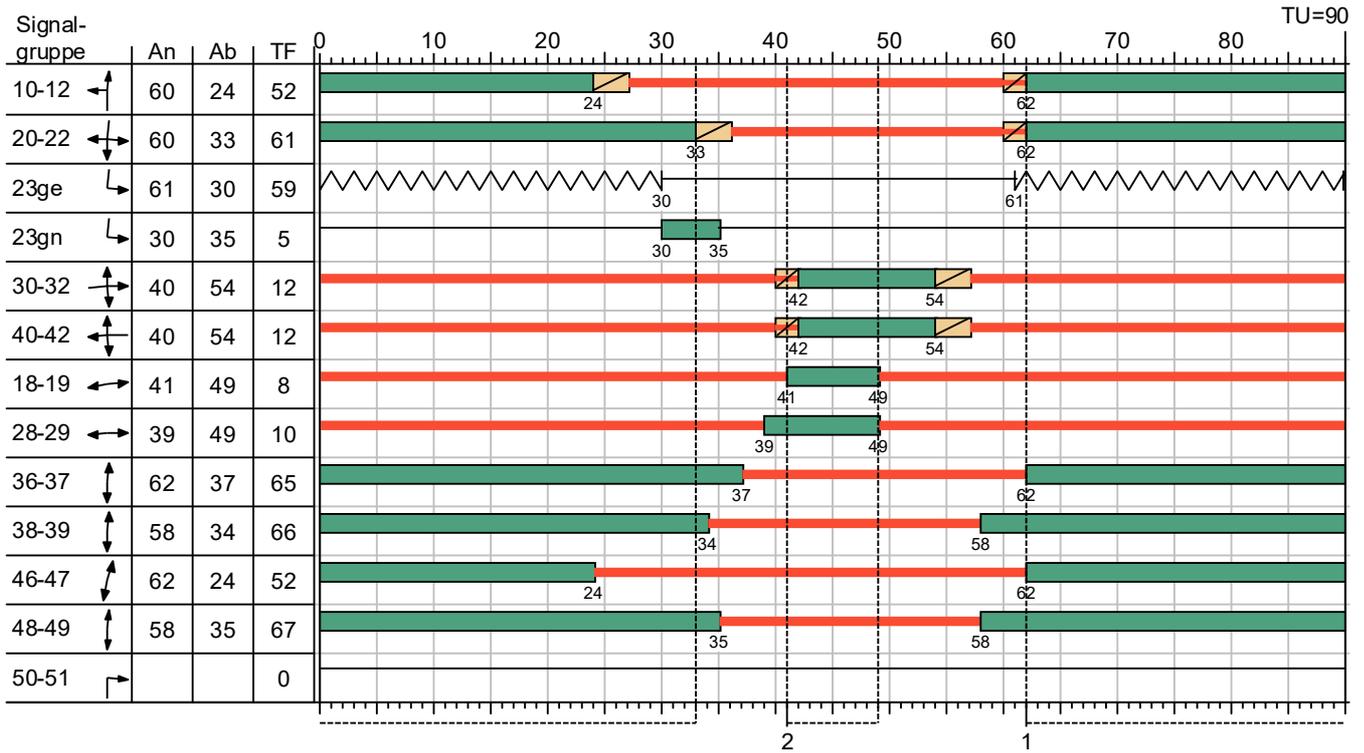
MIV - P 4 Tu=90s VM opt (TU=90) - Prognose-1-Fall Spitzenstunde Vormittag

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _C [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>n_K} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	2		20-22	52	53	38	0,589	970	24,250	1,907	1888	1112	28	7,490	27,981	36,927	233,969		-	0,872	39,876	C		
	1		20-22, 23gn	52	53	38	0,589	25	0,625	2,070	1739	394	10	0,037	0,527	1,755	10,530		-	0,063	27,617	B		
2	2		40-42	22	23	68	0,256	114	2,850	1,920	1875	480	12	0,176	2,433	5,071	30,822		-	0,237	27,838	B		
	1		40-42	22	23	68	0,256	221	5,525	1,900	1895	333	8	1,291	6,446	10,740	65,084	42,000	x	0,664	48,554	C		
	1+2		40-42					335	8,375	1,907	1888	493	12	1,428	8,953	14,013	85,171		-	0,680	40,306	C		
3	1		10-12	32	33	58	0,367	29	0,725	2,328	1546	104	3	0,219	0,908	2,520	17,464		-	0,279	47,499	C		
	2		10-12	32	33	58	0,367	509	12,725	1,984	1815	666	17	2,440	13,633	19,878	131,433		-	0,764	38,246	C		
	3																							
4	1		30-32	22	23	68	0,256	71	1,775	1,881	1914	341	9	0,148	1,663	3,844	23,064		-	0,208	33,137	B		
	2		30-32	22	23	68	0,256	116	2,900	2,018	1784	456	11	0,193	2,501	5,176	33,882		-	0,254	28,165	B		
Knotenpunktssummen:								2055				3553												
Gewichtete Mittelwerte:																					0,656	36,361		
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																				

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95>n_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	VU Waldstadion in Waltrop				
Knotenpunkt	Leveringhäuser Straße (L 609) / Egelmeer / Goethestraße				
Auftragsnr.	21N008	Variante	V00	Datum	30.03.2021
Bearbeiter	sw	Abzeichnung		Blatt	6

P 4 Tu=90s NM opt



Phasenfolge: 1-2

Projekt	VU Waldstadion in Waltrop				
Knotenpunkt	Leveringhäuser Straße (L 609) / Egelmeer / Goethestraße				
Auftragsnr.	21N008	Variante	V00	Datum	30.03.2021
Bearbeiter	sw	Abzeichnung		Blatt	7

MIV - P 4 Tu=90s NM opt (TU=90) - Prognose-1-Fall Spitzenstunde Nachmittag

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	C [Kfz/h]	n _C [Kfz/U]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	L _K [m]	N _{MS,95>nk} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	2		20-22	61	62	29	0,689	828	20,700	1,899	1896	1306	33	1,141	12,572	18,569	117,319		-	0,634	10,873	A		
	1		20-22, 23gn	61	62	29	0,689	54	1,350	2,070	1739	299	7	0,124	1,278	3,190	19,140		-	0,181	33,336	B		
2	2		40-42	12	13	78	0,144	117	2,925	1,880	1915	276	7	0,433	3,100	6,078	36,468		-	0,424	40,765	C		
	1		40-42	12	13	78	0,144	89	2,225	1,913	1882	222	6	0,390	2,450	5,097	31,102		-	0,401	43,069	C		
3	1		10-12	52	53	38	0,589	54	1,350	2,044	1761	280	7	0,134	1,305	3,237	19,694		-	0,193	34,558	B		
	2		10-12	52	53	38	0,589	853	21,325	1,915	1880	1107	28	2,648	18,704	26,018	166,099		-	0,771	22,536	B		
	3																							
4	1		30-32	12	13	78	0,144	86	2,150	1,881	1914	207	5	0,415	2,423	5,056	30,336		-	0,415	44,702	C		
	2		30-32	12	13	78	0,144	89	2,225	1,889	1905	274	7	0,277	2,275	4,826	28,956		-	0,325	38,231	C		
Knotenpunktssummen:								2170				3971												
Gewichtete Mittelwerte:																					0,609	23,018		
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																				

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
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]
L _K	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95>nk}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

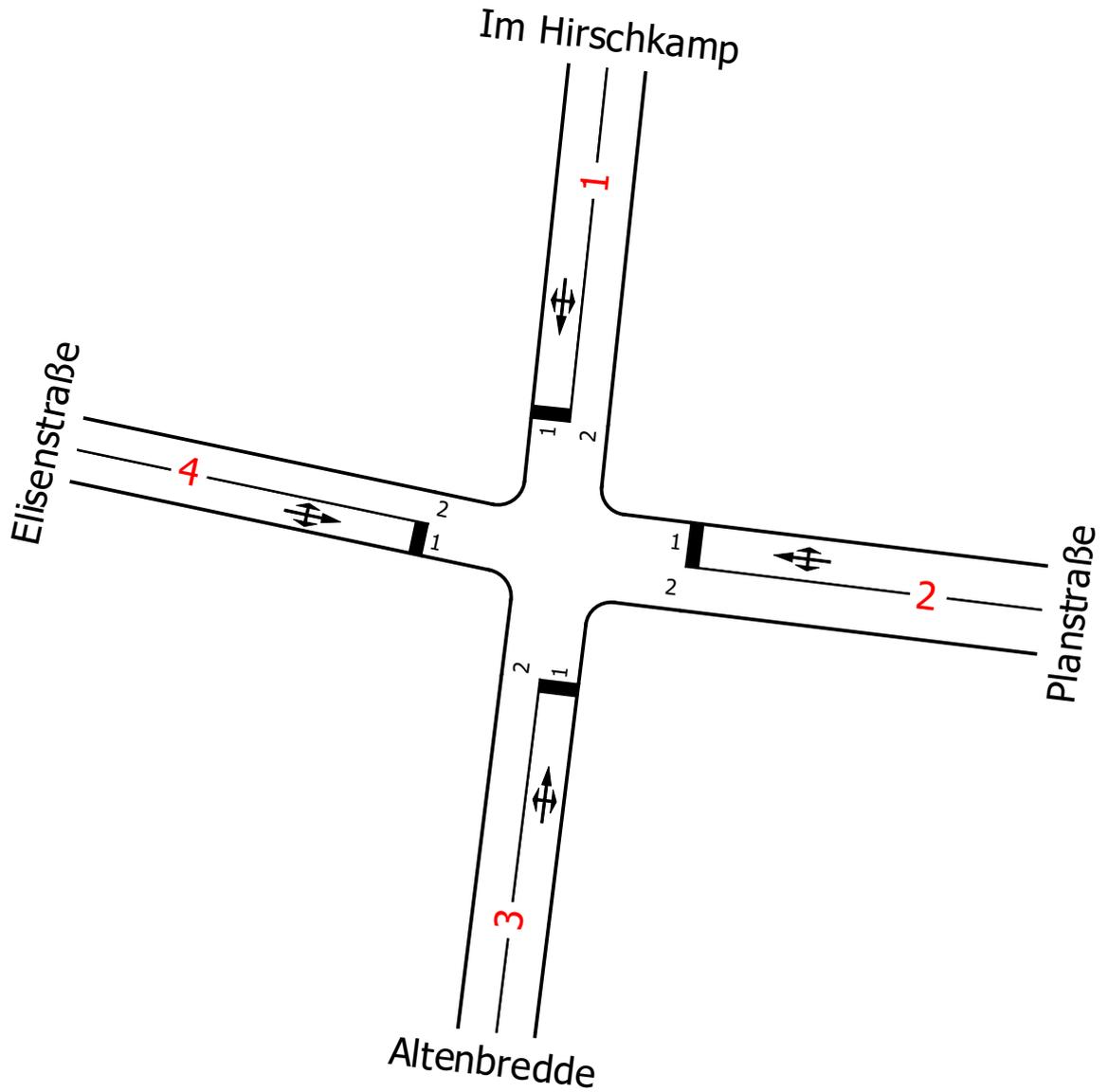
Projekt	VU Waldstadion in Waltrop				
Knotenpunkt	Leveringhäuser Straße (L 609) / Egelmeer / Goethestraße				
Auftragsnr.	21N008	Variante	V00	Datum	30.03.2021
Bearbeiter	sw	Abzeichnung		Blatt	8

Anhang 3



Leistungsfähigkeiten im Prognose-1-Fall KP03 Elisenstraße / Im Hirschkamp / Altenbredde / Planstraße

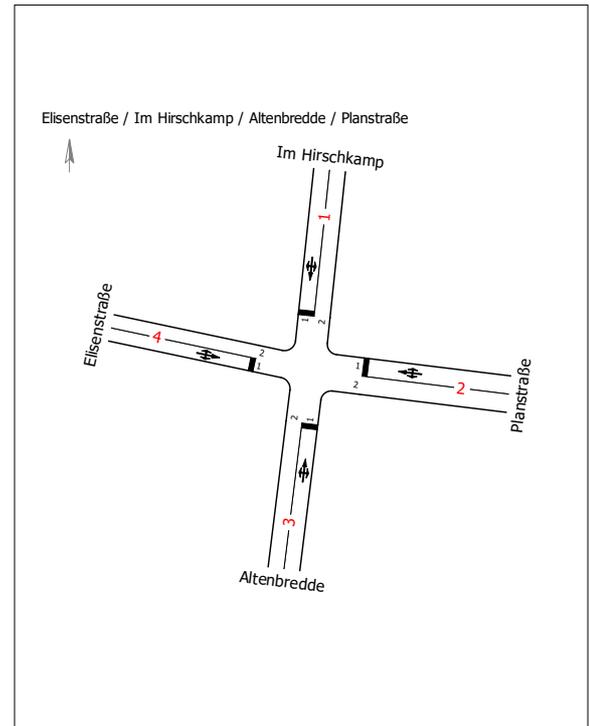
Elisenstraße / Im Hirschkamp / Altenbreite / Planstraße



Projekt	VU Waldstadion in Waltrop				
Knotenpunkt	Elisenstraße / Im Hirschkamp / Altenbreite / Planstraße				
Auftragsnr.	21N008	Variante	V01	Datum	30.03.2021
Bearbeiter	sw	Abzeichnung		Blatt	1

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Prognose-1-Fall Spitzenstunde Vormittag



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrstrom
1	A		Rechts-vor-links	1
				2
				3
2	B		Rechts-vor-links	4
				5
				6
3	C		Rechts-vor-links	7
				8
				9
4	D		Rechts-vor-links	10
				11
				12

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q _{LV} [Fz/h]	q _{Lkw+Bus} [Fz/h]	q _{LkwK} [Fz/h]	q _{Kfz} [Fz/h]	q _{ges} [Fz/h]	t _w [s]	QSV
1	A	1 → 2	1	4,0	0,0	0,0	4,0	334,0	8,196	A, B
		1 → 3	2	96,0	0,0	0,0	96,0			
		1 → 4	3	21,0	0,0	0,0	21,0			
2	B	2 → 3	4	19,0	1,0	0,0	20,0			
		2 → 4	5	24,0	1,0	0,0	25,0			
		2 → 1	6	5,0	0,0	0,0	5,0			
3	C	3 → 4	7	21,0	1,0	0,0	22,0			
		3 → 1	8	67,0	0,0	0,0	67,0			
		3 → 2	9	19,0	2,0	0,0	21,0			
4	D	4 → 1	10	21,0	0,0	0,0	21,0			
		4 → 2	11	15,0	1,0	0,0	16,0			
		4 → 3	12	13,0	3,0	0,0	16,0			

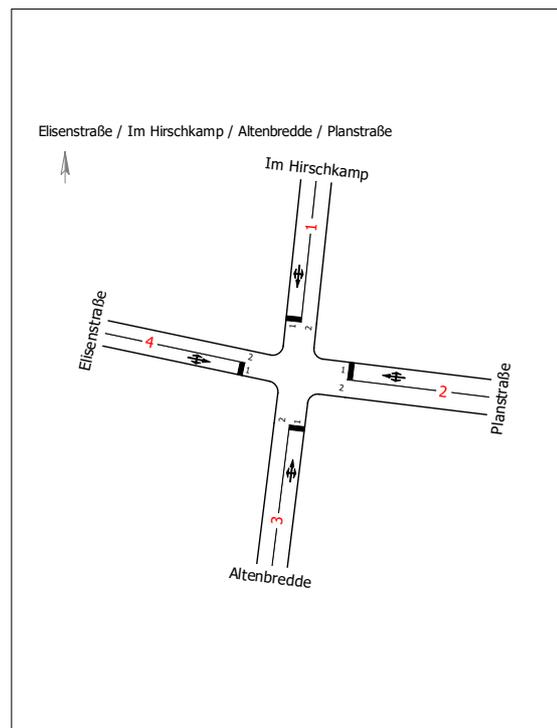
q_{LV} : Pkw
 q_{Lkw+Bus} : Lkw+Bus
 q_{LkwK} : Lastzug
 q_{Kfz} : Kfz
 q_{ges} : Summe Kfz
 t_{w,Z} : Mittlere Wartezeit

Projekt	VU Waldstadion in Waltrop				
Knotenpunkt	Eisenstraße / Im Hirschkamp / Altenbreite / Planstraße				
Auftragsnr.	21N008	Variante	V01	Datum	30.03.2021
Bearbeiter	sw	Abzeichnung		Blatt	2

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Prognose-1-Fall Spitzenstunde Nachmittag

Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrstrom
1	A		Rechts-vor-links	1
				2
				3
2	B		Rechts-vor-links	4
				5
				6
3	C		Rechts-vor-links	7
				8
				9
4	D		Rechts-vor-links	10
				11
				12



Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q _{LV} [Fz/h]	q _{Lkw+Bus} [Fz/h]	q _{LkwK} [Fz/h]	q _{Kfz} [Fz/h]	q _{ges} [Fz/h]	t _w [s]	QSV
1	A	1 → 2	1	4,0	0,0	0,0	4,0	336,0	8,198	A, B
		1 → 3	2	81,0	0,0	0,0	81,0			
		1 → 4	3	32,0	0,0	0,0	32,0			
2	B	2 → 3	4	10,0	2,0	0,0	12,0			
		2 → 4	5	13,0	1,0	0,0	14,0			
		2 → 1	6	3,0	0,0	0,0	3,0			
3	C	3 → 4	7	14,0	0,0	0,0	14,0			
		3 → 1	8	104,0	0,0	0,0	104,0			
		3 → 2	9	20,0	1,0	0,0	21,0			
4	D	4 → 1	10	21,0	1,0	0,0	22,0			
		4 → 2	11	16,0	1,0	0,0	17,0			
		4 → 3	12	12,0	0,0	0,0	12,0			

q_{LV} : Pkw
 q_{Lkw+Bus} : Lkw+Bus
 q_{LkwK} : Lastzug
 q_{Kfz} : Kfz
 q_{ges} : Summe Kfz
 t_{w,Z} : Mittlere Wartezeit

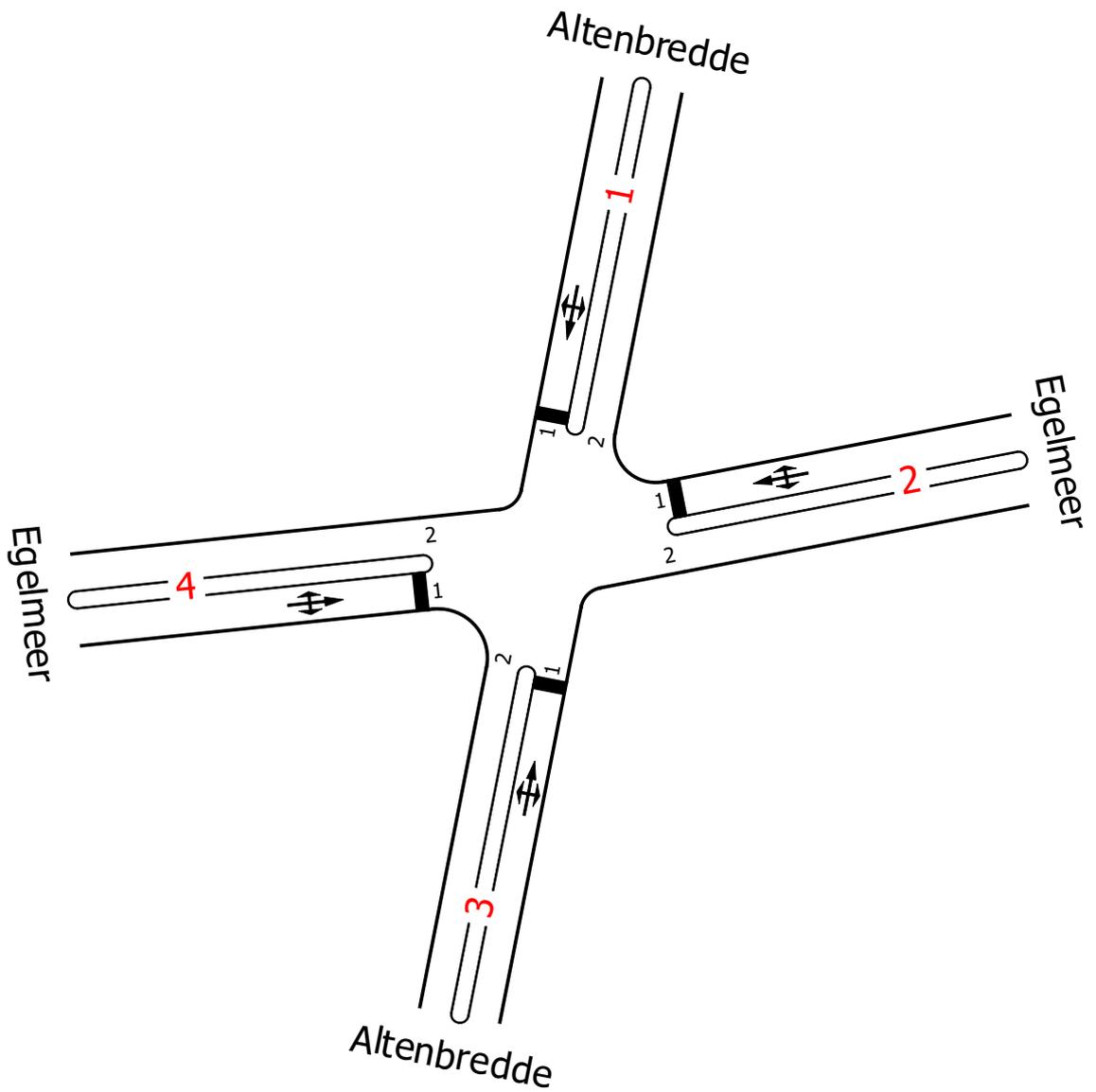
Projekt	VU Waldstadion in Waltrop				
Knotenpunkt	Eisenstraße / Im Hirschcamp / Altenbreite / Planstraße				
Auftragsnr.	21N008	Variante	V01	Datum	30.03.2021
Bearbeiter	sw	Abzeichnung		Blatt	3

Anhang 4



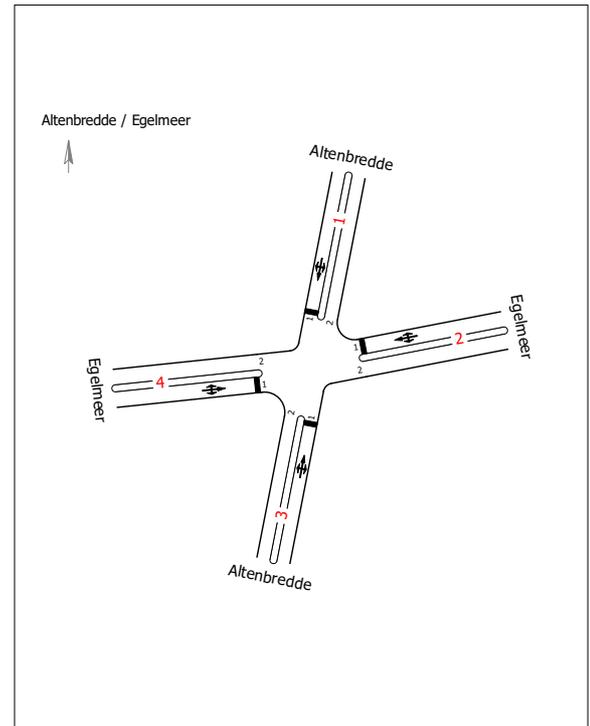
**Leistungsfähigkeiten im Prognose-1-Fall
KPO4 Altenbredde / Egelmeer**

Altenbreite / Egelmeer



Projekt	VU Waldstadion in Waltrop				
Knotenpunkt	Altenbreite / Egelmeer				
Auftragsnr.	21N008	Variante	V00	Datum	30.03.2021
Bearbeiter	sw	Abzeichnung		Blatt	1

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Prognose-1-Fall Spitzenstunde Vormittag



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrsstrom
1	A		Rechts-vor-links	1
				2
				3
2	B		Rechts-vor-links	4
				5
				6
3	C		Rechts-vor-links	7
				8
				9
4	D		Rechts-vor-links	10
				11
				12

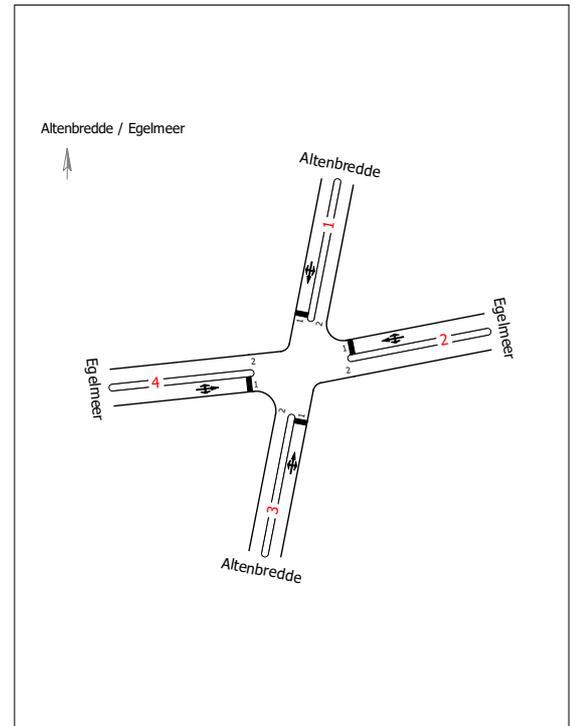
Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q _{LV} [Fz/h]	q _{Lkw+Bus} [Fz/h]	q _{LkwK} [Fz/h]	q _{Kfz} [Fz/h]	q _{ges} [Fz/h]	t _w [s]	QSV
1	A	1 → 2	1	26,0	0,0	0,0	26,0	565,0	10,290	C
		1 → 3	2	7,0	1,0	0,0	8,0			
		1 → 4	3	95,0	2,0	0,0	97,0			
2	B	2 → 3	4	0,0	0,0	0,0	0,0			
		2 → 4	5	172,0	4,0	0,0	176,0			
		2 → 1	6	44,0	0,0	0,0	44,0			
3	C	3 → 4	7	47,0	1,0	0,0	48,0			
		3 → 1	8	14,0	0,0	0,0	14,0			
		3 → 2	9	7,0	0,0	0,0	7,0			
4	D	4 → 1	10	51,0	2,0	0,0	53,0			
		4 → 2	11	83,0	4,0	0,0	87,0			
		4 → 3	12	5,0	0,0	0,0	5,0			

q_{LV} : Pkw
 q_{Lkw+Bus} : Lkw+Bus
 q_{LkwK} : Lastzug
 q_{Kfz} : Kfz
 q_{ges} : Summe Kfz
 t_{w,Z} : Mittlere Wartezeit

Projekt	VU Waldstadion in Waltrop				
Knotenpunkt	Altenbreite / Egelmeer				
Auftragsnr.	21N008	Variante	V00	Datum	30.03.2021
Bearbeiter	sw	Abzeichnung		Blatt	2

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Kreuzung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Prognose-1-Fall Spitzenstunde Nachmittag



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrstrom
1	A		Rechts-vor-links	1
				2
				3
2	B		Rechts-vor-links	4
				5
				6
3	C		Rechts-vor-links	7
				8
				9
4	D		Rechts-vor-links	10
				11
				12

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q _{LV} [Fz/h]	q _{Lkw+Bus} [Fz/h]	q _{LkwK} [Fz/h]	q _{Kfz} [Fz/h]	q _{ges} [Fz/h]	t _w [s]	QSV
1	A	1 → 2	1	31,0	0,0	0,0	31,0	536,0	9,822	A, B
		1 → 3	2	16,0	0,0	0,0	16,0			
		1 → 4	3	56,0	2,0	0,0	58,0			
2	B	2 → 3	4	7,0	0,0	0,0	7,0			
		2 → 4	5	117,0	0,0	0,0	117,0			
		2 → 1	6	37,0	0,0	0,0	37,0			
3	C	3 → 4	7	26,0	0,0	0,0	26,0			
		3 → 1	8	18,0	0,0	0,0	18,0			
		3 → 2	9	5,0	0,0	0,0	5,0			
4	D	4 → 1	10	81,0	1,0	0,0	82,0			
		4 → 2	11	96,0	0,0	0,0	96,0			
		4 → 3	12	43,0	0,0	0,0	43,0			

q_{LV} : Pkw
 q_{Lkw+Bus} : Lkw+Bus
 q_{LkwK} : Lastzug
 q_{Kfz} : Kfz
 q_{ges} : Summe Kfz
 t_{w,Z} : Mittlere Wartezeit

Projekt	VU Waldstadion in Waltrop				
Knotenpunkt	Altenbreite / Egelmeer				
Auftragsnr.	21N008	Variante	V00	Datum	30.03.2021
Bearbeiter	sw	Abzeichnung		Blatt	3

IGS | Ingenieurgesellschaft STOLZ mbH

Hammfelddamm 6
41460 Neuss

T (0 21 31) 79 18 92 - 0
F (0 21 31) 79 18 92 - 30
E info@igs-ing.de

Heinrich-Grüber-Straße 19
12621 Berlin

(030) 70 71 77 - 18
(030) 70 71 77 - 16
www.igs-ing.de