



# **Machbarkeitsstudie Erneuerung / Umgestaltung der L 510 in Gronau**

**Entwurf des  
Schlussberichts**

Brilon  
Bondzio  
Weiser



**Ingenieurgesellschaft  
für Verkehrswesen mbH**

Auftraggeber: Stadt Gronau  
Nebenstelle Planen, Bauen und Umwelt  
Grünstiege 64  
48599 Gronau

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

Bearbeitung: Dr.-Ing. Lothar Bondzio  
Sina Koch, M. Sc.  
Anna Kalfhues, M. Sc.

Projektnummer: 3.2201

Datum: 22. Dezember 2021

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>1. Ausgangssituation und Aufgabenstellung</b>	<b>4</b>
<b>2. Methodik</b>	<b>6</b>
2.1 Nachweis der Qualität des Verkehrsablaufes gemäß HBS 2015	6
2.2 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs	6
<b>3. Bestandsanalyse</b>	<b>8</b>
3.1 Methodik	8
3.2 Streckenzug	8
3.2.1 Abschnitt 1.1	10
3.2.2 Abschnitt 1.2	12
3.2.3 Abschnitt 2	14
3.2.4 Abschnitt 3	16
3.3 Anlagen für Fußgänger und Radfahrer	18
3.4 Verkehrssicherheit	20
3.4.1 Methodik	20
3.4.2 Abschnitt 1.1	21
3.4.3 Abschnitt 1.2	23
3.4.4 Abschnitt 2	24
3.4.5 Abschnitt 3	25
3.5 Geschwindigkeitsmessungen	27
3.6 Gegenwärtiges Verkehrsaufkommen	30
3.7 Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs	32
3.8 Bewertung der heutigen Situation	33
3.8.1 Zustand der Verkehrsanlagen	33
3.8.2 Verkehrssicherheit	37
3.8.3 Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs	38
<b>4. Verkehrsprognose</b>	<b>39</b>
4.1 Methodik	39
4.2 Neuverkehrsaufkommen	41
4.2.1 Euregioquartier	41
4.2.2 Maßgebendes Neuverkehrsaufkommen	45
4.3 Zukünftiges Verkehrsaufkommen	46
<b>5. Varianten der Umgestaltung</b>	<b>48</b>



5.1	Grundsätzliches.....	48
5.2	Protected Bike Lane .....	48
5.3	Zweirichtungsradweg.....	52
5.4	Beidseitige Radwege .....	54
5.5	Ableitung der Vorzugsvariante .....	56
<b>6.</b>	<b>Umgestaltungskonzept .....</b>	<b>59</b>
6.1	Gestaltungsgrundsätze .....	59
6.2	Abschnitt 1.1.....	63
6.2.1	KP 1: Ochtruper Straße (L 510) / Steinfurter Straße .....	63
6.2.2	Streckenabschnitt zwischen KP 1 und KP 2.....	65
6.2.3	KP 2: Ochtruper Straße (L 510) / Maybachstraße .....	66
6.2.4	Streckenabschnitt zwischen KP 2 und KP 3.....	68
6.2.5	KP 3: Ochtruper Straße (L 510) / An der Eßseite .....	69
6.2.6	Streckenabschnitt zwischen KP 3 und KP 4.....	71
6.3	Abschnitt 1.2.....	72
6.3.1	KP 4: Ochtruper Straße (L 510) / Heerweg .....	72
6.3.2	Streckenabschnitt zwischen KP 4 und KP 5.....	74
6.3.3	KP 5: Ochtruper Straße (L 510) / Albrechtstraße.....	75
6.3.4	Streckenabschnitt zwischen KP 5 und KP 6.....	77
6.3.5	KP 6: Ochtruper Straße (L 510) / Vereinsstraße.....	78
6.3.6	Streckenabschnitt zwischen KP 6 und KP 7 .....	80
6.4	Abschnitt 2.....	81
6.4.1	KP 7: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Friedensweg .....	81
6.4.2	Streckenabschnitt zwischen KP 7 und KP 8.....	83
6.4.3	KP 8: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Eper Straße.....	84
6.4.4	Streckenabschnitt zwischen KP 8 und KP 10.....	87
6.4.5	KP 10: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Alstätter Straße .....	88
6.4.6	Streckenabschnitt zwischen KP 10 und KP 11 .....	90
6.4.7	KP 11: Enscheder Straße (L 510) / Buterlandstraße.....	91
6.5	Abschnitt 3.....	93
6.5.1	Streckenabschnitt zwischen KP 11 und KP 12.....	93
6.5.2	KP 12: Enscheder Straße (L 510) / Amtsvennweg .....	94
6.5.3	Streckenabschnitt zwischen KP 12 und der niederländischen Grenze .....	96
<b>7.</b>	<b>Bewertung der zukünftigen Situation .....</b>	<b>97</b>





---

7.1	Streckenzug .....	97
7.2	Verkehrssicherheit .....	97
7.3	Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs .....	98
7.4	Kostenprognose .....	100
<b>Literaturverzeichnis .....</b>		<b>102</b>
<b>Anlagenverzeichnis .....</b>		<b>104</b>



## 1. Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Die Stadt Gronau und der Landesbetrieb Straßen.NRW beabsichtigen die L 510 in Gronau umzugestalten bzw. zu erneuern. Der betrachtete Streckenzug liegt zwischen dem Knotenpunkt Ochtruper Straße (L 510) / Steinfurter Straße (L 566) und der niederländischen Grenze. Als Ost-West-Verbindung führt die etwa 6,5 km lange Strecke durch das gesamte Stadtgebiet von Gronau.

Abbildung 1 zeigt den betrachteten Streckenzug (rot) sowie das umliegende Streckennetz.

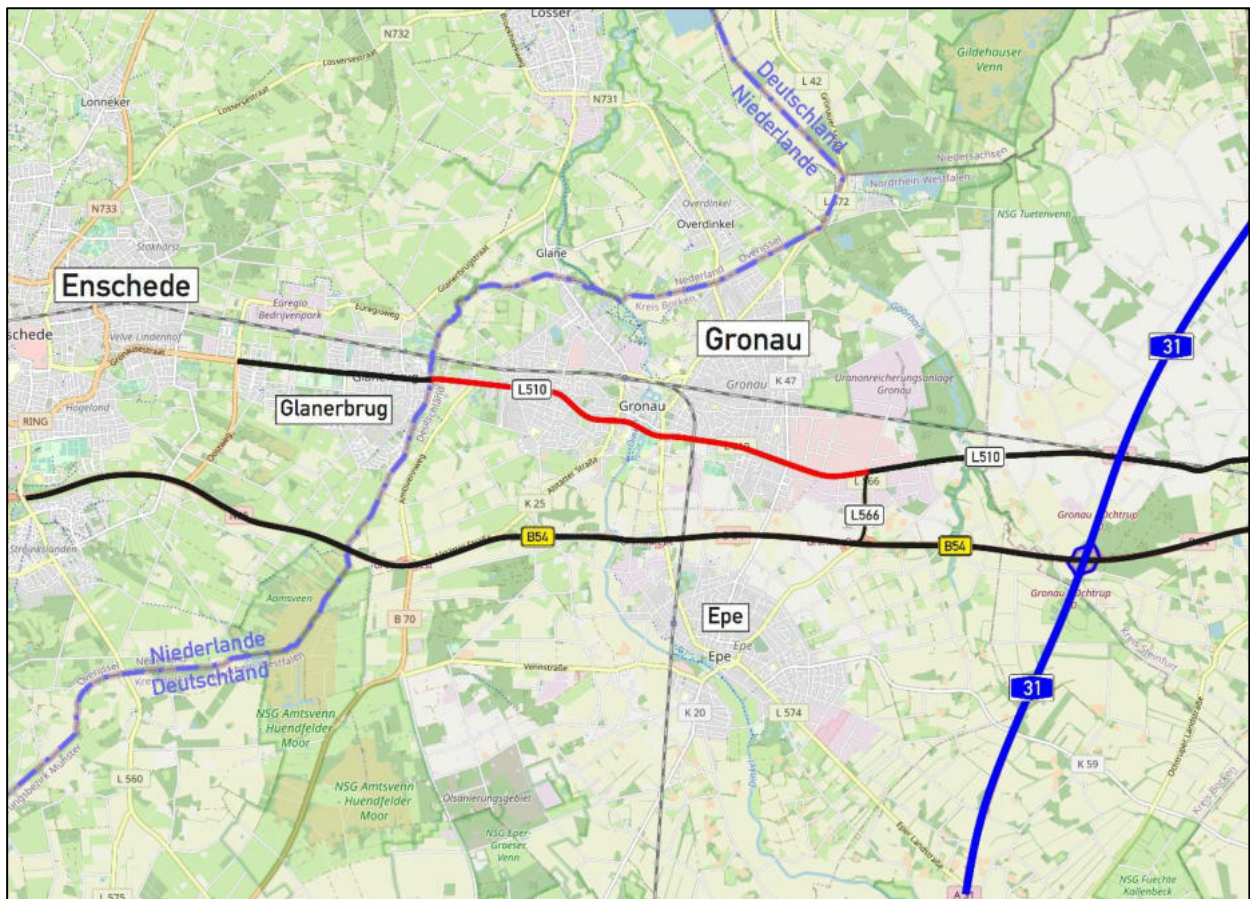


Abbildung 1: Streckenzug der L 510 in Gronau im Netzzusammenhang [1]

Die Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH wurde damit beauftragt, im Rahmen einer Machbarkeitsstudie Möglichkeiten zur Neuordnung des Straßenraums zu untersuchen. Im Fokus stehen dabei die folgenden Ziele:

- Sichere und komfortable Führung des Radverkehrs
- Sichere und komfortable Führung und Quermöglichkeiten für Fußgänger
- Dämpfung des Kfz-Verkehrs bei Gewährleistung eines hohen Sicherheitsniveaus und einer ausreichenden Qualität des Verkehrsablaufes



Die Umgestaltung des Straßenraums bezieht sich sowohl auf die Strecke als auch auf die Knotenpunkte. Hinsichtlich der Knotenpunkte soll zukünftig eine Verbesserung für die nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer unter Beibehaltung eines sicheren und leistungsfähigen Verkehrsablaufes erreicht werden.

Im Untersuchungsraum liegen 12 Knotenpunkte – davon 9 signalisierte, 1 vorfahrtgeregelter sowie zwei Kreisverkehre.



## 2. Methodik

### 2.1 Nachweis der Qualität des Verkehrsablaufes gemäß HBS 2015

Die Verkehrsqualität von einzelnen Knotenpunkten kann mit den Berechnungsverfahren aus dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) ermittelt werden [2]. Dabei ist grundsätzlich zu beachten, dass die angegebenen Verfahren von einer ungestörten zufälligen Ankunftsverteilung der Fahrzeuge ausgehen. Evtl. vorhandene Einflüsse durch benachbarte Knotenpunkte, wie z.B. die Pulkbildung bei Signalanlagen, bleiben bei diesen Berechnungen unberücksichtigt (Einzelknotenbetrachtung).

#### Vorfahrtgeregelter Knotenpunkte

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs vorfahrtgeregelter Knotenpunkte werden gemäß Kapitel S5 des HBS 2015 [2] mit dem Programm KNOBEL berechnet.

#### Kreisverkehr

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs von Kreisverkehren werden gemäß der Kapitel S5 des HBS 2015 [2] mit dem Programm KREISEL berechnet.

#### Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs an signalisierten Knotenpunkt werden gemäß dem in den Kapiteln S4 (innerorts) des HBS [2] dokumentierten Berechnungsverfahren ermittelt. Dazu kann das Programm LISA+ verwendet werden.

### 2.2 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

Für den Kfz-Verkehr wird die Qualität des Verkehrsablaufs in den einzelnen Zufahrten eines Knotenpunktes anhand der mittleren Wartezeit beurteilt und festgelegten Qualitätsstufen zugeordnet (vgl. Tabelle 1). An signalgesteuerten Knotenpunkten ist der Fahrstreifen mit der größten mittleren Wartezeit maßgebend für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes, an vorfahrtgeregelter Knotenpunkten der Strom mit der größten mittleren Wartezeit.

Tabelle 1: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen gemäß HBS [2]

Qualitätsstufe (QSV)	Mittlere Wartezeit [s/Fz] Vorfahrtgeregelter Knotenpunkt
A	$\leq 10$
B	$\leq 20$
C	$\leq 30$
D	$\leq 45$
E	$> 45$
F	Sättigungsgrad $> 1$



Die zur Bewertung des Verkehrsablaufes herangezogenen Qualitätsstufen entsprechen den Empfehlungen gemäß HBS 2015. Die Qualitätsstufen lassen sich gemäß Tabelle 2 charakterisieren.

Tabelle 2: Beschreibung der Qualitätsstufen gemäß HBS [2]

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



### 3. Bestandsanalyse

#### 3.1 Methodik

Die Beurteilung der heutigen Situation basiert auf den folgenden Arbeitsschritten:

- Mehrere Ortsbesichtigungen zu unterschiedlichen Tageszeiten mit Beobachtung des Verkehrsablaufs
- Aufnahme der Verkehrsinfrastruktur für alle Verkehrsteilnehmergruppen
- Übernahme vorhandener Verkehrsbelastungsdaten und Durchführung ergänzender Verkehrszählungen
- Auswertung vorhandener Daten zum Unfallgeschehen und zum Geschwindigkeitsverhalten
- Berechnung der Kapazität und der Qualität des Verkehrsablaufs gemäß HBS 2015

#### 3.2 Streckenzug

Die L 510 in Gronau erstreckt sich als Ost-West-Verbindung durch die gesamte Stadt. Richtung Osten führt die L 510 weiter durch Ochtrup und Steinfurt bis nach Münster. Richtung Westen unmittelbar hinter der Stadtgrenze befindet sich die Staatsgrenze zu den Niederlanden. Die niederländische Stadt Enschede liegt nur wenige Kilometer hinter der Grenze.

Parallel zur L 510 verläuft die B 54. Die B 54 hat eine übergeordnete Verbindungsfunktion und fungiert als Ortsumgehung der Orte, durch die die L 510 führt. Über den Knotenpunkt Ochtruper Straße (L 510) / Steinfurter Straße (L 566) ist die B 54 zu erreichen, wo ein Anschluss an die Autobahn A 31 besteht (Anschlussstelle 30: Gronau / Ochtrup).

Im Zuge des etwa 6,5 km langen Streckenabschnitts liegen die folgenden 12 Knotenpunkte:

- |          |   |              |
|----------|---|--------------|
| • KP 1:  | Ochtruper Straße (L 510) / Steinfurter Straße (L 566) | LSA          |
| • KP 2:  | Ochtruper Straße (L 510) / Maybachstraße              | LSA          |
| • KP 3:  | Ochtruper Straße (L 510) / An der Eßseite             | LSA          |
| • KP 4:  | Ochtruper Straße (L 510) / Heerweg                    | LSA          |
| • KP 5:  | Ochtruper Straße (L 510) / Albrechtstraße             | LSA          |
| • KP 6:  | Ochtruper Straße (L 510) / Vereinsstraße              | LSA          |
| • KP 7:  | Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Friedensweg           | Kreisverkehr |
| • KP 8:  | Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Eper Straße           | LSA          |
| • KP 9:  | Konrad-Adenauer-Straße / Eper Straße                  | LSA          |
| • KP 10: | Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Alstätter Straße      | LSA          |
| • KP 11: | Enscheder Straße (L 510) / Buterlandstraße            | Kreisverkehr |
| • KP 12: | Enscheder Straße (L 510) / Amtsvennweg                | Vorfahrt     |





Aufgrund verschiedener Streckencharakteristiken lässt sich der etwa 6,5 km lange Streckenzug in vier Abschnitte einteilen, die in der folgenden Abbildung 2 darstellt sind.

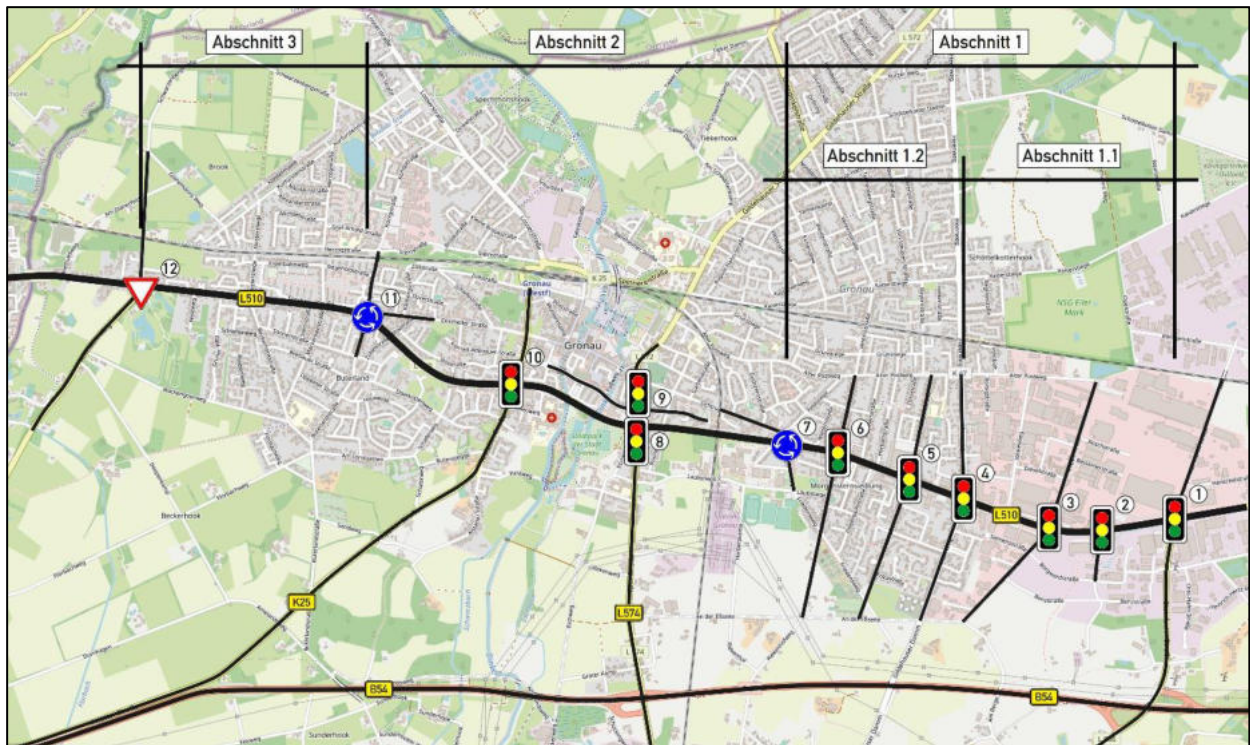


Abbildung 2: Streckenabschnitte der L 510 [1]



### 3.2.1 Abschnitt 1.1

Der etwa 1,2 km lange Streckenabschnitt 1.1 liegt im Ortseingangsbereich von Gronau (vgl. Abbildung 3). Es liegen drei signalisierte Knotenpunkte in diesem Abschnitt.

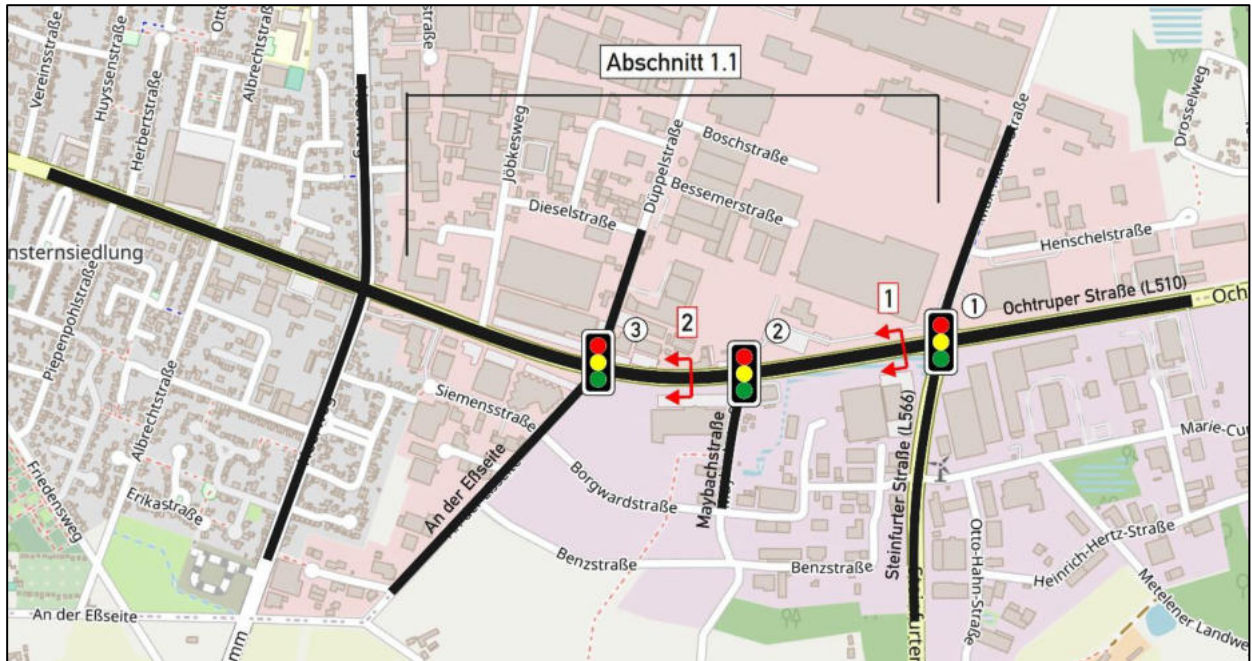


Abbildung 3: Übersicht Abschnitt 1.1 [1]



Abbildung 4: Foto 1, Ochtruper Straße (Blickrichtung Westen, 24.03.2021)







Abbildung 5: Foto 2, Ochtruper Straße (24.03.2021)

Die L 510 ist im Abschnitt 1.1 eine einbahnige, anbaufreie Hauptverkehrsstraße. Dieser Übergangsbereich ist durch vorwiegend straßenabgewandte Bebauung gekennzeichnet. Die L 510 dient in diesem Abschnitt der Aufnahme des durchgehenden Verkehrs und nicht der unmittelbaren Grundstückerschließung.

Die Fahrstreifen des Kfz-Verkehrs sind mit einer Breite von 3,5 m bis 4,0 m großzügig dimensioniert. Bis zum Knotenpunkt Ochtruper Straße (L 510) / Maybachstraße (KP 2) kann ein etwa 2,0 m breiter Straßenbegleitender Seitenstreifen von Radfahrern genutzt werden (vgl. Abbildung 4). Westlich des Knotenpunktes KP 2 beginnt ein etwa 1,5 m breiter einseitiger Gehweg auf der nördlichen Fahrbahnseite (vgl. Abbildung 5). Weitere Nebenanlagen sind nicht vorhanden.

Unmittelbar westlich des Knotenpunktes Ochtruper Straße (L 510) / Steinfurter Straße (KP 1) wird die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h auf 50 km/h reduziert (vgl. Abbildung 4). Die Ortstafel befindet sich östlich des Knotenpunktes Ochtruper Straße (L 510) / An der Eßseite (KP 3).

Der Knotenpunkt Ochtruper Straße (L 510) / Maybachstraße (KP 2) wurde im Jahr 2020 umgestaltet und mit einer Lichtsignalanlage ausgestattet. Der Knotenpunkt Ochtruper Straße (L 510) / An der Eßseite (KP 3) soll ebenfalls zeitnah umgebaut werden.



### 3.2.2 Abschnitt 1.2

Der Abschnitt 1.2 ist 1,0 km lang und liegt zwischen den Knotenpunkten Ochtruper Straße (L 510) / Heerweg (KP 4) und Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Friedensweg (KP 7). In diesem Abschnitt liegen drei signalisierte Knotenpunkte.

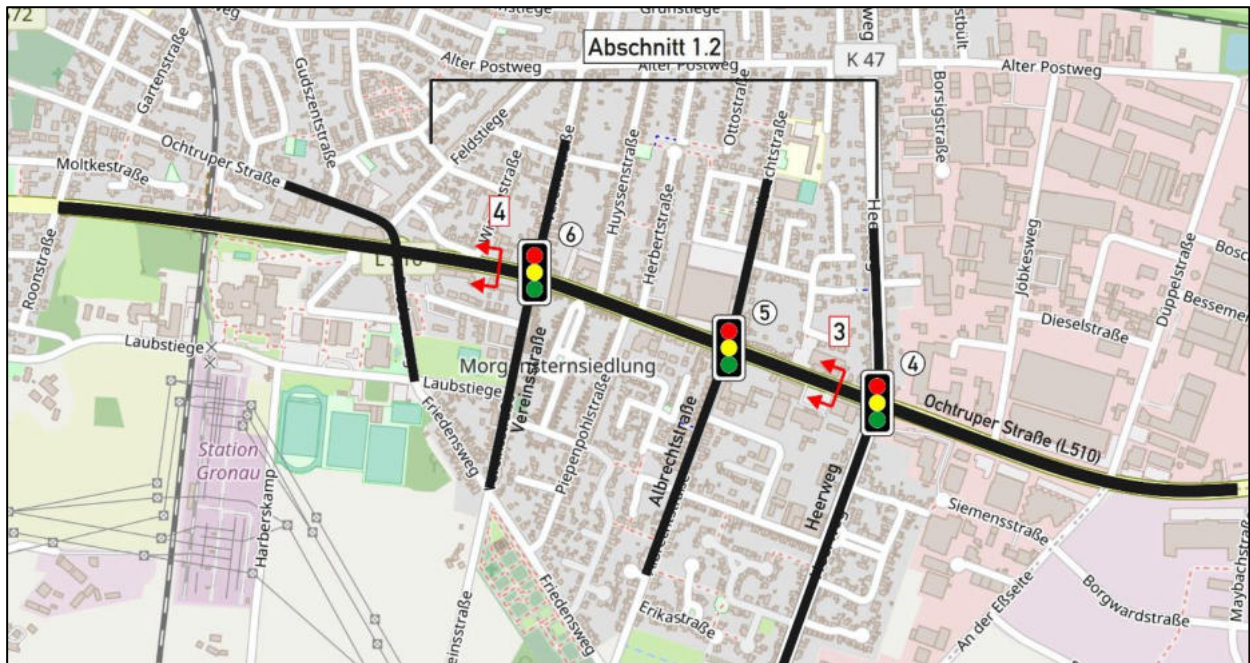


Abbildung 6: Übersicht Abschnitt 1.2 [1]



Abbildung 7: Foto 3, Ochtruper Straße (24.03.2021)







Abbildung 8: Foto 4, Ochtruper Straße (24.03.2021)

Die L 510 hat in diesem Abschnitt den Charakter einer angebauten Hauptverkehrsstraße. Sie dient somit der Erschließung der angrenzenden Einzelhandelsnutzungen aber auch von Wohnbebauungen. Besonders im östlichen Teil befindet sich eine Vielzahl an Geschäften mit einem Warenangebot des täglichen aber auch eines mittel- und langfristigen Bedarfs. Nach Osten nimmt der Anteil der direkt an die L 510 angrenzenden Wohnbebauung zu. Mehrere Erschließungsstraßen, die teilweise in geringen Abständen in die L 510 münden, führen in angrenzende Wohngebiete.

Auch in diesem Abschnitt ist der Straßenraum großzügig gestaltet. Besonders dem Kfz-Verkehr stehen umfangreiche Flächen zur Verfügung. Die Fahrstreifenbreiten liegen zwischen 3,5 m und 4,0 m. Nahezu über den gesamten Abschnitt wird ein 2,0 m breiter fahrbahnbegleitender Seitenstreifen geführt, der in einigen Abschnitten als Parkstreifen genutzt wird. In einigen Abschnitten ist das Parken durch Markierung untersagt (vgl. Abbildung 7 und Abbildung 8).

Im gesamten Abschnitt 1.2 werden Fußgänger und Radfahrer im Seitenraum auf getrennten Geh- und Radwegen geführt. Durch ein Hochbord besteht eine Trennung zwischen der Fahrbahn und dem Seitenraum. Die Gehwege sind gepflastert und haben eine Breite von 2,0 m bis 2,5 m. Mit etwa 1,5 m breiten Radwegen wird das Regellaß für Radwege von 2,0 m zzgl. eines Sicherheitstrennstreifens [3] im gesamten Abschnitt 1.2 unterschritten.

Die Geh- und Radwege befinden sich zum Teil in einem schlechten Zustand. Wechselnde Oberflächen, Oberflächenschäden und keine farbliche Trennung zwischen dem Geh- und Radweg im Zusammenhang mit den unterschrittenen Regellaßen schränken den Komfort für nicht motorisierte Verkehrsteilnehmer ein.



### 3.2.3 Abschnitt 2

Der längste Abschnitt ist mit etwa 2,5 km der Abschnitt 2. Der anbaufreie Abschnitt umfasst vier Knotenpunkte – drei signalisierte und ein Kreisverkehr.

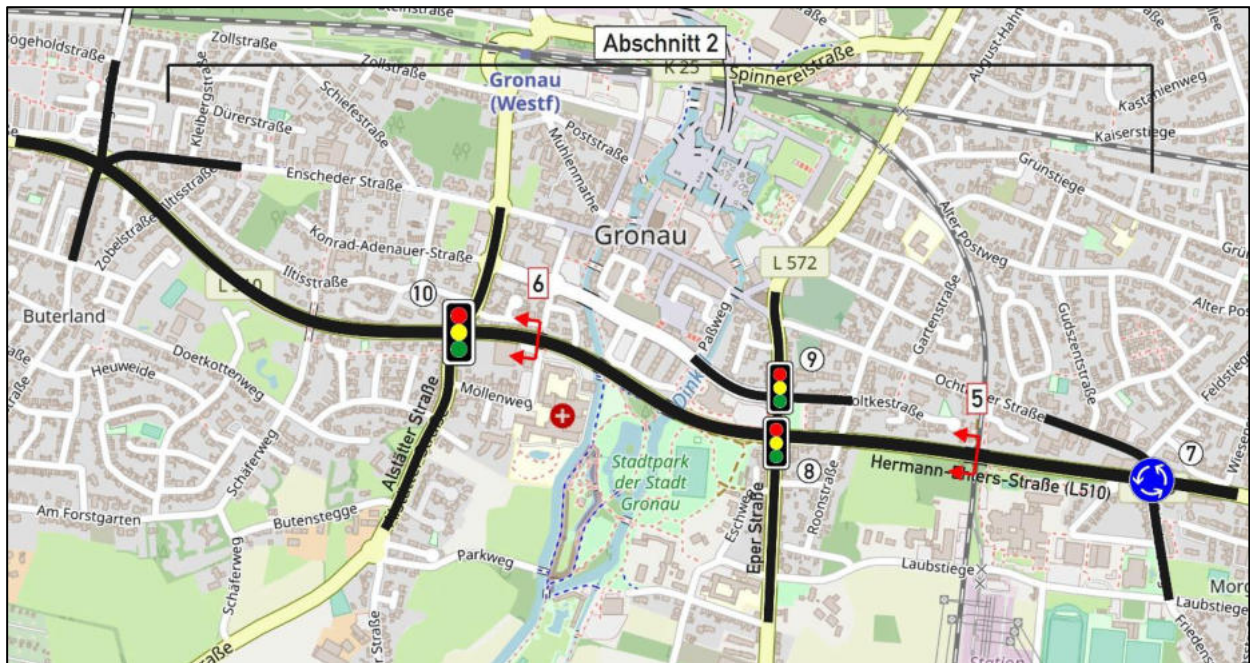


Abbildung 9: Übersicht Abschnitt 2 [1]



Abbildung 10: Foto 5, Hermann-Ehlers-Straße (30.03.2021)







Abbildung 11: Foto 6, Hermann-Ehlers-Straße (30.03.2021)

Die L 510 zwischen den Kreisverkehren Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Friedensweg (KP 7) und Enscheder Straße (L 510) / Buterlandstraße (KP 11) hat in diesem Abschnitt den Charakter einer anbaufreien Hauptverkehrsstraße.

Aufgrund von drei Brückenbauwerken, die über Schienen und die Gewässer Eschbach sowie Dinkel führen, besteht zwischen der L 510 und der Umgebung in weiten Teilen dieses Abschnittes ein Höhenunterschied (vgl. Abbildung 10). Die Knotenpunkte sind jedoch plangleich. Die von der Straße abgewandte Bebauung ist größtenteils durch Lärmschutzeinrichtungen oder Bäume von der L 510 getrennt (vgl. Abbildung 11).

Die Fahrstreifen dieses Abschnittes sind mit 3,5 m bis 4,0 m großzügig dimensioniert. Ab dem Knotenpunkt Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Friedensweg (KP 7) sind beidseitig Seitenstreifen mit einer Breite zwischen 1,5 m und 2,5 m angelegt. Anlagen für den Fußverkehr sind in diesem Abschnitt nicht vorhanden.



### 3.2.4 Abschnitt 3

Der Abschnitt 3 erstreckt sich zwischen dem fünfarmigen Kreisverkehr Enscheder Straße (L 510) / Buterlandstraße (KP 11) und der niederländischen Grenze. Neben dem Kreisverkehr befindet sich der vorfahrts-regelte Knotenpunkt Enscheder Straße (L 510) / Amtsvennweg (KP 12) in dem ca. 1,8 km langen Abschnitt.

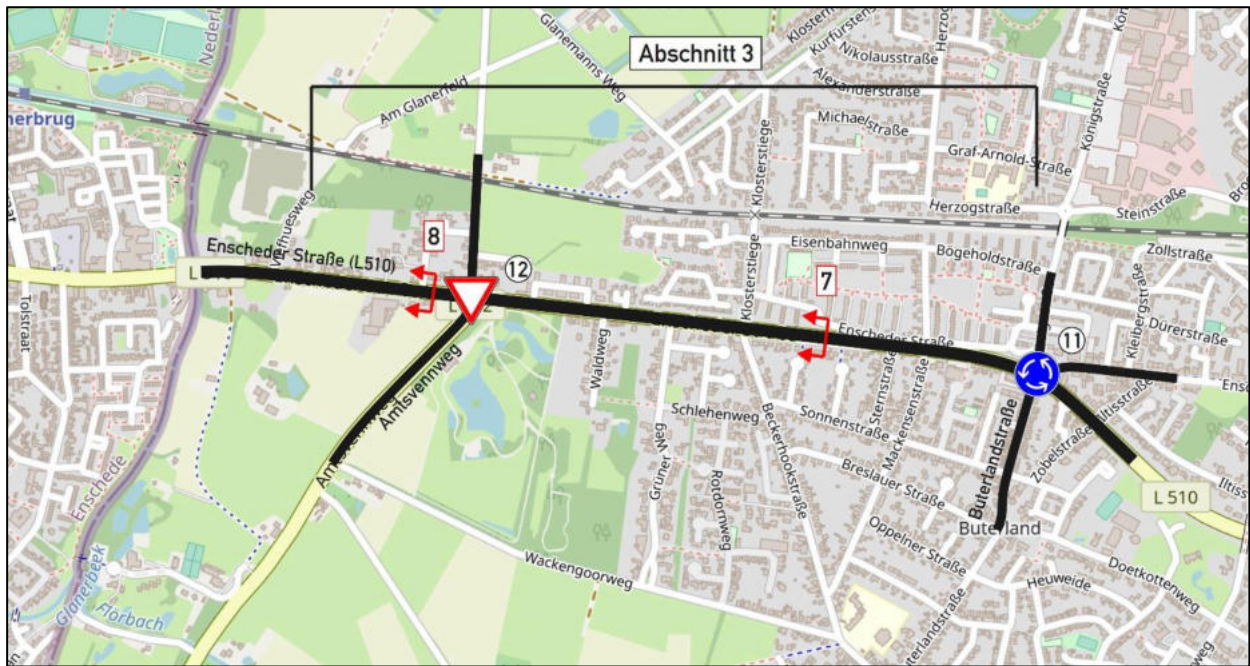


Abbildung 12: Übersicht Abschnitt 3 [1]



Abbildung 13: Foto 7, Enscheder Straße (30.03.2021)







Abbildung 14: Foto 8, Enscheder Straße (30.03.2021)

Dieser Abschnitt weist unterschiedliche Streckencharakteristiken auf. Es sind sowohl anbaufreie als auch angebaute Teilabschnitte vorhanden. Die direkt an die L 510 angrenzende Bebauung dient vorwiegend der Wohnnutzung aber auch einer gewerblichen Nutzung (vgl. Abbildung 14).

Wie im gesamten Streckenverlauf ist auch in diesem Abschnitt der Straßenraum großzügig gestaltet. Dem Kfz-Verkehr stehen bis zu 4,0 m breite Fahrstreifen zur Verfügung. Über die vollständige Länge des Abschnittes wird die Fahrbahn von einem Seitenstreifen begleitet (vgl. Abbildung 13 und Abbildung 14). Dieser wird in Teilabschnitten zum Parken von Pkw und Lkw genutzt.

Fußgänger und Radfahrer werden in diesem Abschnitt im Seitenraum auf getrennten Geh- und Radwegen geführt. Die Gehwege weisen Breiten zwischen 2,0 m und 2,5 m auf. Die Radwege unterschreiten, wie bereits im Abschnitt 1.2 mit etwa 1,5 m die Mindestbreiten eines Radweges. Wechselnde Oberflächenmaterialien und keine deutliche Trennung zwischen dem Geh- und Radweg werden den Anforderungen der nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer nicht gerecht.



### 3.3 Anlagen für Fußgänger und Radfahrer

Der Streckenzug der L 510 ist durch eine uneinheitliche Führung der Fußgänger und Radfahrer gekennzeichnet.

- Im Abschnitt 1.1 fehlen größtenteils geschlossene Anlagen für Fußgänger und Radfahrer. Nicht motorisierte Verkehrsteilnehmer nutzen teilweise die beidseitigen Seitenstreifen. Im Bereich des Knotenpunktes L 510 / Maybachstraße sind gemeinsame Geh-/ Radwege angelegt. Auf kurzen Abschnitten befinden sich zudem Gehwege und Radfahrstreifen.

Die gesicherte Querung der L 510 ist an den folgenden drei signalisierten Knotenpunkten möglich.

- L 510 / Steinfurter Straße
  - L 510 / Maybachstraße
  - L 510 / An der Eßseite
- Im Abschnitt 1.2 liegen beidseitige getrennte Geh- und Radwege im Seitenraum vor.

Signaltechnisch gesicherte Querungsstellen sind an den folgenden Knotenpunkten angelegt:

- L 510 / Heerweg
- L 510 / Albrechtstraße
- L 510 / Vereinsstraße

Darüber hinaus sind zwischen den Knotenpunkten L 510 / Heerweg und L 510 / Albrechtstraße zwei Mittelinseln angelegt, die eine getrennte Querung beider Fahrtrichtungen der L 510 ermöglichen.

- Der Abschnitt 2 verfügt über keine ausgewiesenen Anlagen für Fußgänger und Radfahrer. Es sind beidseitige Seitenstreifen angelegt.

Signaltechnisch gesicherte Querungsstellen befinden sich an den folgenden Knotenpunkten

- L 510 / Eper Straße
- L 510 / Alstätter Straße

An den beiden Kreisverkehren

- L 510 / Friedensweg und
- L 510 / Buterlandstraße

sind in allen Knotenpunktarmen Querungsstellen angelegt. Die Fußgänger und Radfahrer werden gegenüber dem Kfz-Verkehr vorfahrtrechtlich untergeordnet.

Darüber hinaus sind an mehreren Stellen Unterführungen für nicht motorisierte Verkehrsteilnehmer unter die in Hochlage angelegte L 510 vorhanden.





- Der Abschnitt 3 verfügt in weiten Bereichen über getrennte Geh- und Radwege im Seitenraum.

Eine signaltechnisch gesicherte Querung der L 510 ist in diesem Abschnitt lediglich im Bereich der Einmündung Mackensenstraße möglich.

Im Knotenpunktbereich L 510 / Klosterstiege sind in beiden Armen der L 510 Mittelinseln angelegt, die eine getrennte Querung beider Fahrtrichtungen der L 510 ermöglichen.

Die folgende Abbildung verdeutlicht die Führung der Fußgänger und Radfahrer im Verlauf der L 510.

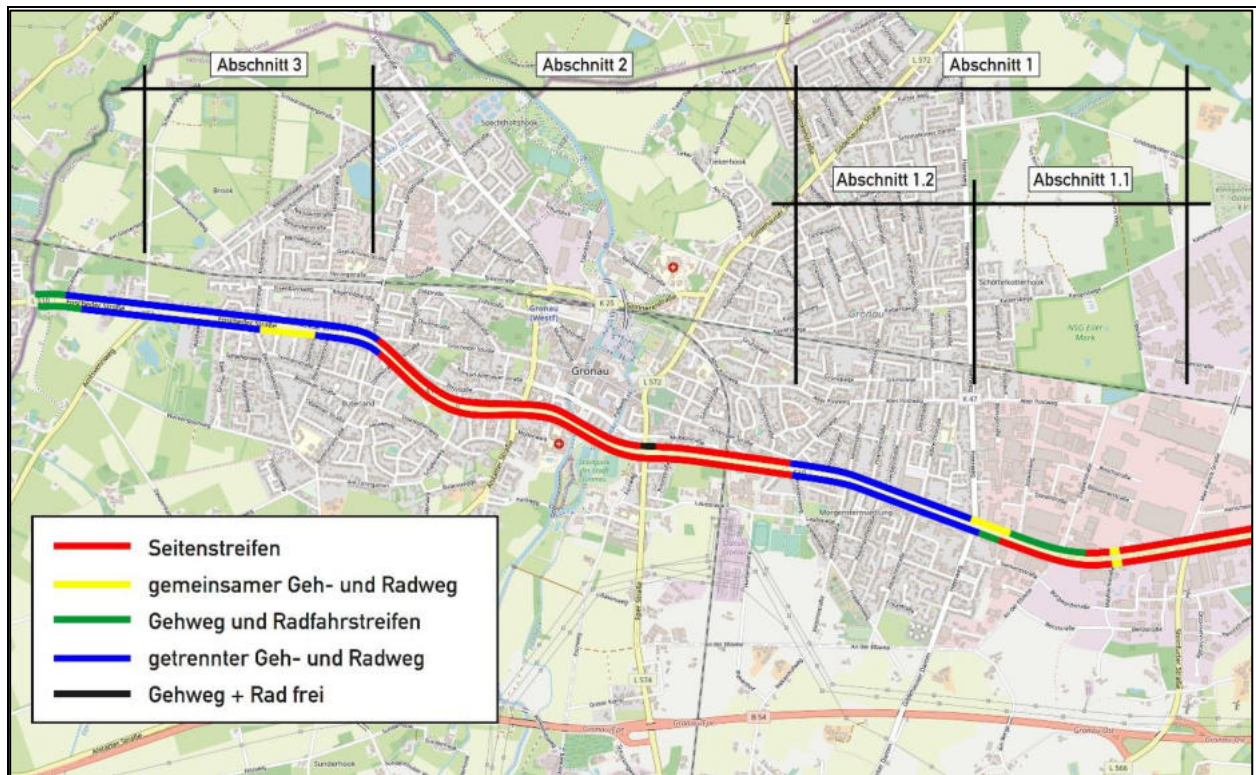


Abbildung 15: Führung der Fußgänger und Radfahrer



### 3.4 Verkehrssicherheit

#### 3.4.1 Methodik

Bei der Verkehrssicherheit ist zwischen der objektiven und der subjektiven Verkehrssicherheit zu unterscheiden. Die objektive Verkehrssicherheit lässt sich anhand der amtlichen Unfallstatistik bewerten. Die subjektive Verkehrssicherheit beschreibt das Verkehrssicherheitsempfinden der Verkehrsteilnehmer und wird zumeist mittels Befragungen ermittelt.

Die Bewertung der Verkehrssicherheit konzentriert sich auf die objektive Verkehrssicherheit. Hierzu lagen Unfalldaten der letzten 5 Kalenderjahre (2016 bis 2021) in Form von Unfalldatenlisten vor. Die Daten umfassten die Unfälle der Kategorien 1 bis 4:

- Kategorie 1: Unfall mit Getötetem
- Kategorie 2: Unfall mit Schwerverletzten
- Kategorie 3: Unfall mit Leichtverletztem
- Kategorie 4: Schwerwiegender Unfall mit Sachschaden

Über die Unfälle der Kategorie 5 „sonstiger Unfall mit Sachschaden“ lagen keine Daten vor.

Weitere übermittelte Merkmale waren die Unfallumstände

- Fußgänger
- Radfahrer
- Krad
- Baum
- Alkohol / Drogen
- Überholunfall
- Wild

sowie die Unfalltypen gemäß [5]

- Unfalltyp 1: Fahrunfall

Der Unfall wurde ausgelöst durch den Verlust der Kontrolle über das Fahrzeug, ohne dass andere Verkehrsteilnehmer dazu beigetragen haben.

- Unfalltyp 2: Abbiege-Unfall

Der Unfall wurde ausgelöst durch einen Konflikt zwischen einem Abbieger und einem aus gleicher oder entgegengesetzter Richtung kommenden Verkehrsteilnehmer an Kreuzungen, Einmündungen, Grundstücks- oder Parkplatzzufahrten.



- Unfalltyp 3: Einbiegen/Kreuzen-Unfall

Der Unfall wurde ausgelöst durch einen Konflikt zwischen einem einbiegenden oder kreuzenden Wartepflichtigen und einem vorfahrtberechtigten Fahrzeug an Kreuzungen, Einmündungen, Grundstücks- oder Parkplatzzufahrten.

- Unfalltyp 4: Überschreiten-Unfall

Der Unfall wurde ausgelöst durch einen Konflikt zwischen einem Fahrzeug und einem Fußgänger auf der Fahrbahn, sofern dieser nicht in Längsrichtung ging und sofern das Fahrzeug nicht abgebogen ist.

- Unfalltyp 5: Unfall durch ruhenden Verkehr

Der Unfall wurde ausgelöst durch einen Konflikt zwischen einem Fahrzeug des fließenden Verkehrs und einem Fahrzeug, das parkt/hält bzw. Fahrmanöver im Zusammenhang mit dem Parken/Halten durchführte.

- Unfalltyp 6: Unfall im Längsverkehr

Der Unfall wurde ausgelöst durch einen Konflikt zwischen Verkehrsteilnehmern, die sich in gleicher oder entgegengesetzter Richtung bewegten, sofern dieser Konflikt nicht einem anderen Unfalltyp entspricht.

- Unfalltyp 7: Sonstiger Unfall

Unfall, der sich nicht den Typen 1 – 6 zuordnen lässt.

### 3.4.2 Abschnitt 1.1

Im Abschnitt 1.1 ereigneten sich in den letzten 5 Jahren (2016 bis 2021) 33 Verkehrsunfälle der Kategorien 1 bis 4. Davon sind jeweils 12 Verkehrsunfälle den Knotenpunkten Ochtruper Straße (L 510) / Steinfurter Straße (KP 1) sowie Ochtruper Straße (L 510) / An der Eßseite (KP 3) zuzuordnen.

In der folgenden Abbildung 16 ist das Unfallgeschehen der Jahre 2016 bis 2021 im Abschnitt 1.1 dargestellt.



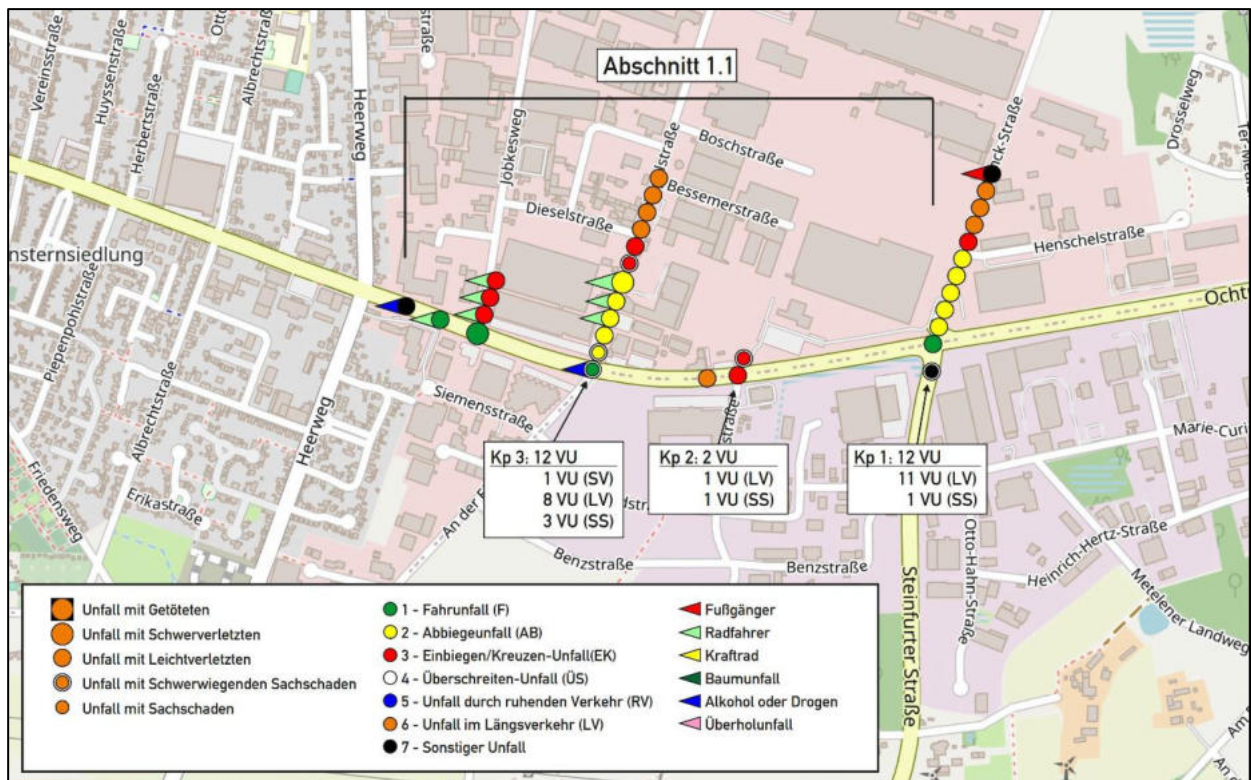


Abbildung 16: Verkehrsunfälle im Abschnitt 1.1 in den Jahren 2016 bis 2021 [1]

Hinsichtlich der Unfallschwere ist folgendes zu erkennen:

- Bei 2 Unfällen wurden Verkehrsteilnehmer schwer verletzt.
- Bei 26 Unfällen wurden Verkehrsteilnehmer leicht verletzt.
- Bei 5 Unfällen ohne Personenschaden entstand schwerer Sachschaden.

Hinsichtlich der Unfalltypen ist folgendes zu erkennen:

- Der häufigste Unfalltyp war dabei mit 10 Unfällen der Unfalltyp 2 (Abbiegeunfall).
- Die zweit häufigsten Unfalltypen waren die Unfalltypen 3 (Einbiegen/Kreuzen-Unfall) und 6 (Unfall im Längsverkehr) mit jeweils 8 Unfällen.
- Insgesamt 4 Unfälle können dem Unfalltyp 1 (Fahr Unfall) zugeordnet werden.

An 7 Verkehrsunfällen war mindestens ein Radfahrer beteiligt. Diese Unfälle ereigneten sich überwiegend an den beiden Knotenpunkten L 510 / An der Eßseite und L 510 / Jöbkesweg. Am Knotenpunkt L 510 / Steinfurter Straße ereignete sich der einzige Unfall mit Fußgärbeteiligung.





### 3.4.3 Abschnitt 1.2

Mit 51 Verkehrsunfällen der Kategorien 1 bis 4 in 5 Jahren ereigneten sich, bezogen auf die Länge des Abschnittes, die meisten Verkehrsunfälle im Abschnitt 1.2.

An den Knotenpunkten Ochtruper Straße (L 510) / Heerweg (KP 4) und Ochtruper Straße (L 510) / Vereinsstraße (KP 6) passierten 9 bzw. 10 Verkehrsunfälle. Auffällig ist, dass sich ebenfalls 10 Verkehrsunfälle im Bereich der beiden Einmündungen Herbertstraße und Piepenpohlstraße ereigneten. Zwischen den beiden nach Norden und Süden führenden Straßen liegen lediglich 25 m.

Das Unfallgeschehen im Abschnitt 1.2 ist in der folgenden Abbildung 17 dargestellt.

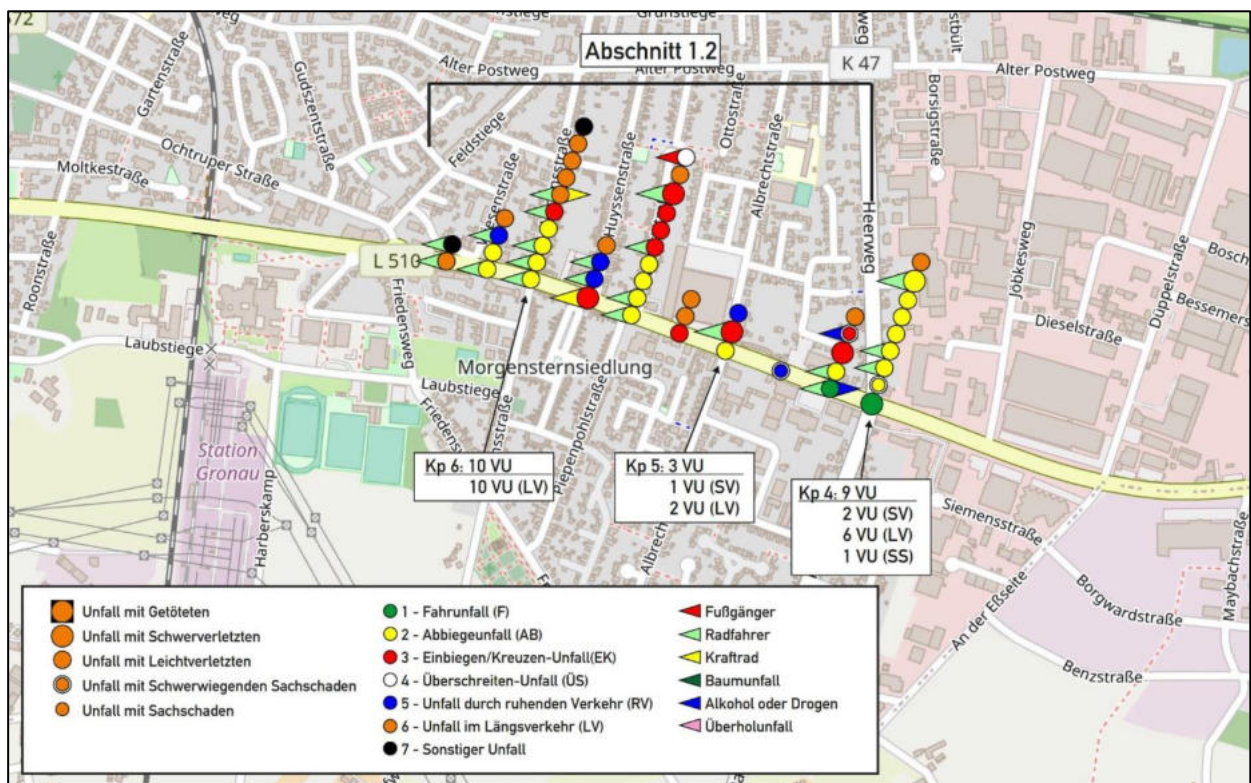


Abbildung 17: Verkehrsunfälle im Abschnitt 1.2 in den Jahren 2016 bis 2021 [1]

Hinsichtlich der Unfallschwere ist folgendes zu erkennen:

- Bei 6 Unfällen wurden Verkehrsteilnehmer schwer verletzt.
- Bei 42 Unfällen wurden Verkehrsteilnehmer leicht verletzt.
- Bei 3 Unfällen ohne Personenschaden entstand schwerer Sachschaden.

Hinsichtlich der Unfalltypen ist folgendes zu erkennen:

- Der häufigste Unfalltyp war dabei mit 19 Unfällen der Unfalltyp 2 (Abbiegeunfall). Hiervon ereigneten sich alleine 7 Unfälle am Knotenpunkt L 510 / Heerweg.
- Der zweit häufigste Unfalltypen war mit 12 Unfällen der Unfalltyp 6 (Unfall im Längsverkehr)



- Der Unfalltyp 3 (Einbiegen/Kreuzen-Unfälle) war der 10 Unfällen der dritt häufigste Unfalltyp. Dieser Unfalltyp ereignete sich verstärkt in den Knotenpunktbereichen Herbertstraße und Piepenpohlstraße.
- Insgesamt 5 Unfälle können dem Unfalltyp 5 (Unfälle durch ruhenden Verkehr) zugeordnet werden.

Bei 21 Verkehrsunfällen war mindestens ein Radfahrer beteiligt. Etwa 75 % der Radverkehrsunfälle lassen sich Knotenpunkten zuordnen. An lediglich einem Unfall waren Fußgänger beteiligt.

### 3.4.4 Abschnitt 2

Im Abschnitt 2 wurden in den Jahren 2016 bis 2021 insgesamt 53 Verkehrsunfälle der Kategorien 1 bis 4 von der Polizei aufgenommen. Das Unfallgeschehen in diesem Abschnitt ist stark auf die 3 Knotenpunkte konzentriert. Da zwischen den Knotenpunkten nur wenige Konfliktpotentiale, wie z.B. Einmündungen oder Querungshilfen, bestehen ereigneten sich nur vereinzelte Unfälle abseits der Knotenpunkte.

Besonders herausstechend ist die Unfallhäufungsstelle Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Eper Straße (L 572) (KP 8). In fünf Jahren ereigneten sich hier 26 Verkehrsunfälle. Am Knotenpunkt L 510 / Alstätter Straße ereigneten sich 11 Unfälle und am Kreisverkehr L 510 / Friedensweg 8 Unfälle. Weitere 8 Unfälle ereigneten sich auf den Streckenabschnitten zwischen den Knotenpunkten.

In Abbildung 18 ist das Unfallgeschehen des Abschnitts 2 graphisch dargestellt.

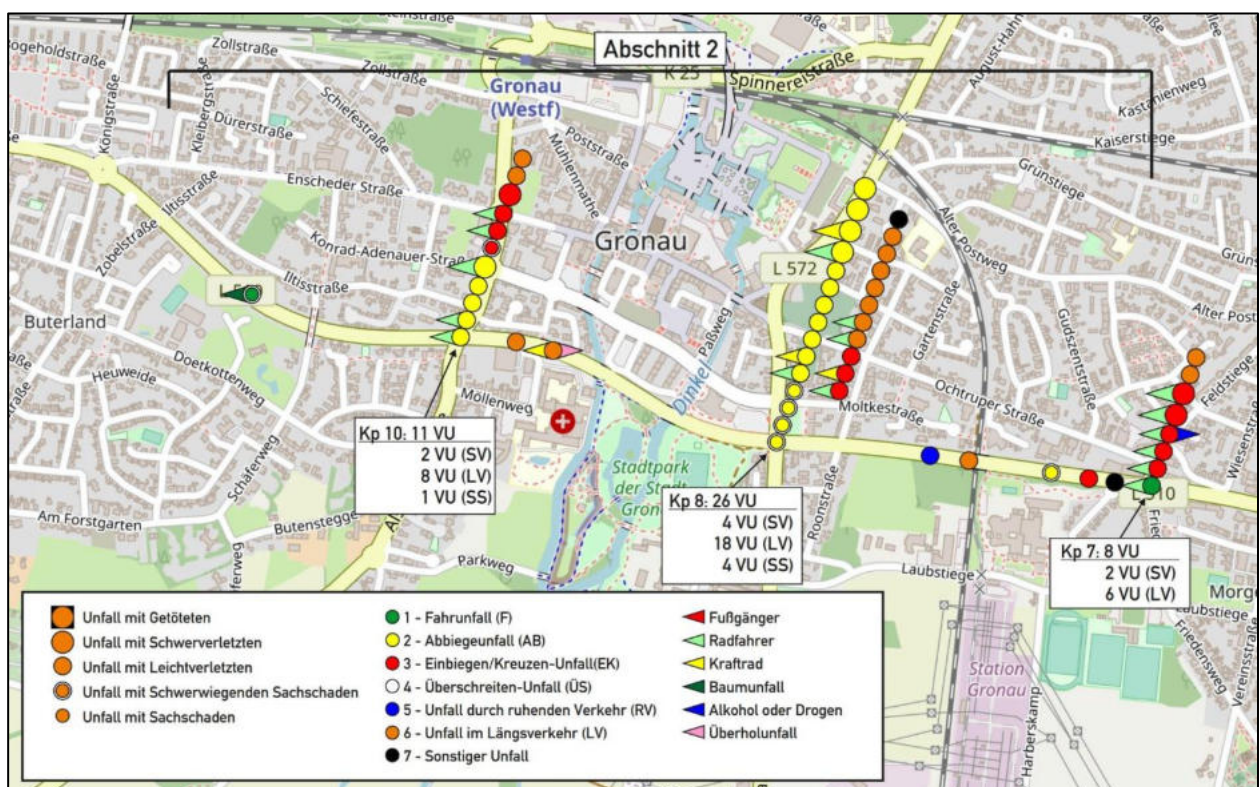


Abbildung 18: Verkehrsunfälle im Abschnitt 2 in den Jahren 2016 bis 2021 [1]

Hinsichtlich der Unfallschwere ist folgendes zu erkennen:

- Bei 8 Unfällen wurden Verkehrsteilnehmer schwer verletzt. Die Hälfte dieser Unfälle ereignete sich am Knotenpunkt L 510 / Eper Straße.
- Bei 38 Unfällen wurden Verkehrsteilnehmer leicht verletzt. Auch diese Unfälle ereigneten sich fast zur Hälfte am Knotenpunkt L 510 / Eper Straße.
- Bei 7 Unfällen ohne Personenschaden entstand schwerer Sachschaden.

Hinsichtlich der Unfalltypen ist folgendes zu erkennen:

- Der häufigste Unfalltyp war dabei mit 21 Unfällen der Unfalltyp 2 (Abbiegeunfall). Hiervon ereigneten sich alleine 15 Unfälle am Knotenpunkt L 510 / Heerweg.
- Der zweit häufigste Unfalltypen war mit 14 Unfällen der Unfalltyp 6 (Unfall im Längsverkehr), hiervon alleine 7 Unfälle am Knotenpunkt L 510 / Heerweg.
- Der Unfalltyp 3 (Einbiegen/Kreuzen-Unfälle) war der 13 Unfällen der dritt häufigste Unfalltyp. Dieser Unfalltyp ereignete sich verstärkt am Kreisverkehr L 510 / Friedensweg.

Im gesamten Abschnitt 2 ereigneten sich 16 Verkehrsunfälle mit Radfahrerbeteiligung. Alle Radverkehrsunfälle sind den Knotenpunkten zuzuordnen, darunter 6 Unfälle dem Kreisverkehr L 510 / Friedensweg. Es wurden keine Unfälle mit Fußgängerbeteiligung registriert.

### 3.4.5 Abschnitt 3

Insgesamt 52 Verkehrsunfälle der Kategorien 1 bis 4 wurden zwischen 2016 und 2021 im Abschnitt 3 registriert. Diese ereigneten sich überwiegend an den Knotenpunkten. Am Knotenpunkt L 510 / Amtsvennweg wurden 11 Verkehrsunfälle registriert.

Das Unfallgeschehen im Abschnitt 3 ist in Abbildung 19 dargestellt.





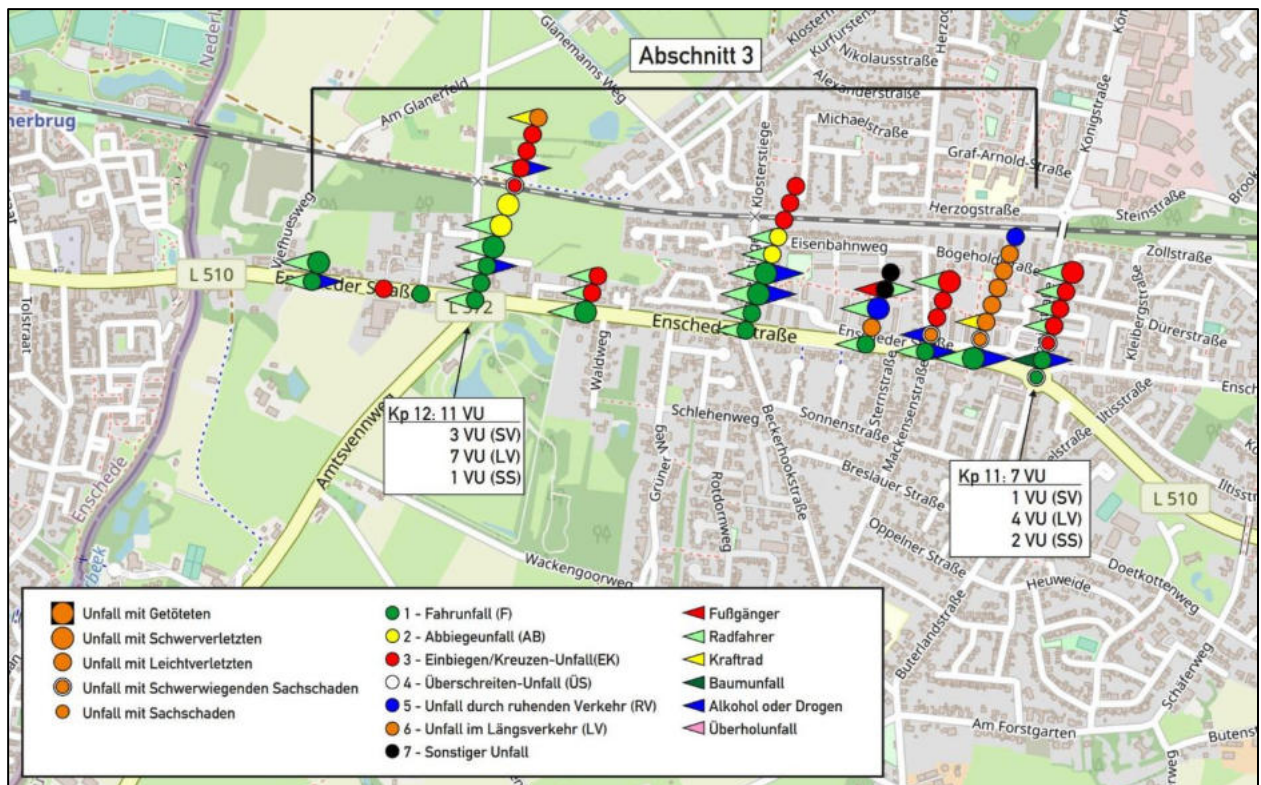


Abbildung 19: Verkehrsunfälle im Abschnitt 2 in den Jahren 2016 bis 2021 [1]

Hinsichtlich der Unfallschwere ist folgendes zu erkennen:

- Bei 11 Unfällen wurden Verkehrsteilnehmer schwer verletzt. Hiervon ereigneten sich 3 Unfälle am Knotenpunkt L 510 / Amtsvennweg.
- Bei 36 Unfällen wurden Verkehrsteilnehmer leicht verletzt.
- Bei 5 Unfällen ohne Personenschaden entstand schwerer Sachschaden.

Die Verteilung auf die Unfalltypen unterscheidet sich deutlich von den anderen Abschnitten im Zuge der L 510.

- Der häufigste Unfalltyp war mit 18 Unfällen der Unfalltyp 3 (Einbiegen/Kreuzen-Unfall). Hiervon ereigneten sich 5 Unfälle am Kreisverkehr L 510 / Buterlandstraße.
- Der zweit häufigste Unfalltypen war mit 17 Unfällen der Unfalltyp 1 (Fahr Unfall). An Unfällen dieses Typs waren überwiegend (14 von 17 Unfällen) Radfahrer beteiligt. Dieser Unfalltyp spielte in den anderen Streckenabschnitten nur eine untergeordnete Rolle.
- Der Unfalltyp 6 (Unfall im Längsverkehr) war der 9 Unfällen der dritt häufigste Unfalltyp. Dieser Unfalltyp ereignete sich verstärkt im östlichen Streckenabschnitt.
- Der in den anderen Streckenabschnitten dominierende Unfalltyp 2 (Abbiegeunfall) spielt mit 4 Unfällen ebenfalls nur eine untergeordnete Rolle.

An 27 Unfällen war mindestens ein Radfahrer beteiligt. Auffällig ist, dass der häufigste Unfalltyp bei Radverkehrsunfällen der Fahr Unfall (14 Unfälle) war. An einem Unfall war ein Fußgänger beteiligt.





### 3.5 Geschwindigkeitsmessungen

Zwischen dem 19. März und 26. März 2021 sowie zwischen dem 31. Mai und 07. Juni 2021 wurden zwei Geschwindigkeitsmessungen auf der L 510 durchgeführt. Die erhobenen Daten wurden für diese Untersuchung von der Stadt Gronau zur Verfügung gestellt.

Die Lage der beiden Erhebungsstellen ist der Abbildung 20 zu entnehmen.

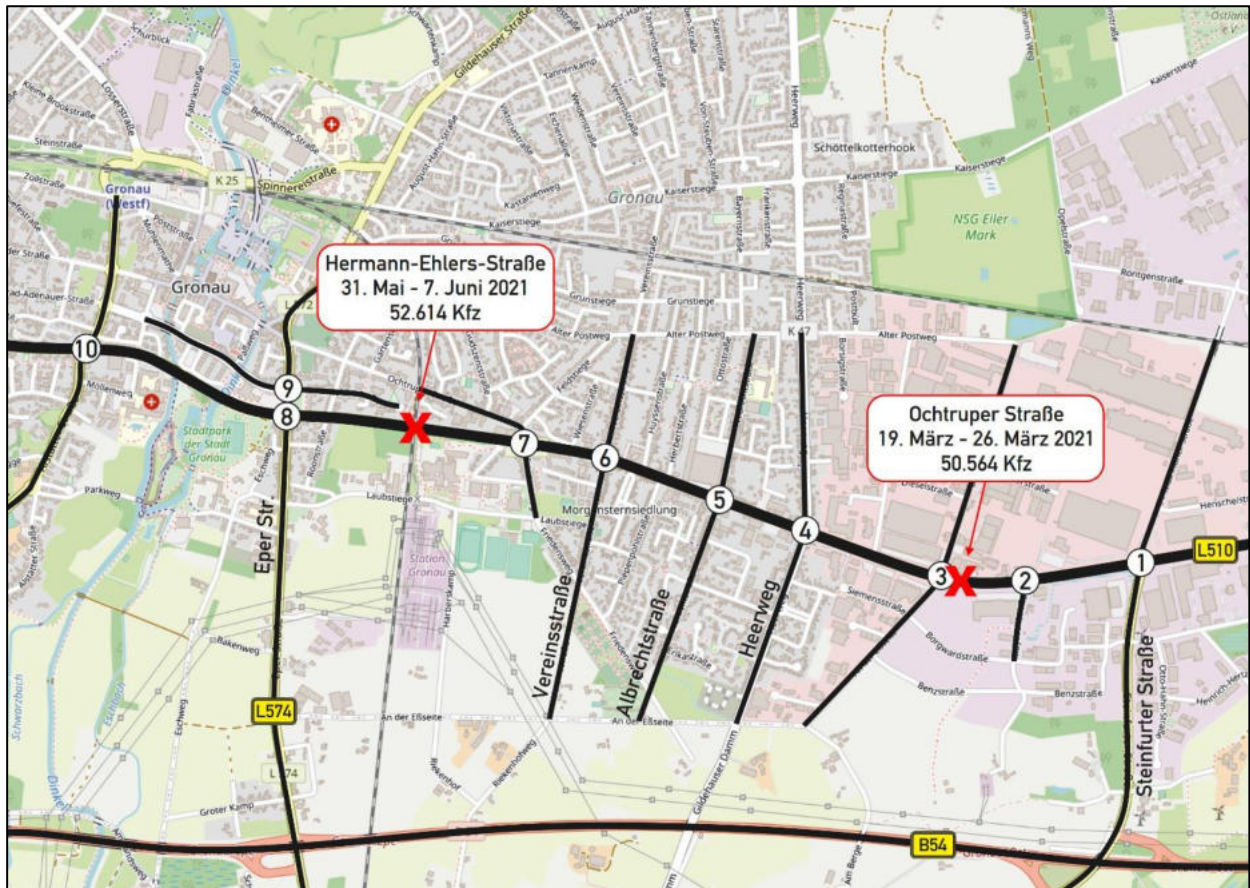


Abbildung 20: Lage der Geschwindigkeitsmessungen [1]

In der folgenden Tabelle 3 sind die erhobenen Kennwerte der beiden Messungen aufgelistet.

Tabelle 3: Kenngrößen Geschwindigkeitsmessungen

Geschwindigkeitsmessung	Ochtruper Straße	Hermann-Ehlers-Straße
Erhebungszeitraum	19. März – 26. März 2021	31. Mai – 7. Juni 2021
Erhobene Fahrzeuge	50.564 Kfz	52.614 Kfz
Durchschnittliche Geschwindigkeit	37 km/h	55 km/h
V 85	51 km/h	62 km/h



Die Messstelle Ochtruper Straße liegt östlich des Knotenpunktes Ochtruper Straße (L 510) / An der Eßseite (KP 3). Die zulässige Höchstgeschwindigkeit liegt in diesem Bereich bei 50km/h.

Es wurden innerhalb einer Woche 50.564 Fahrzeuge erfasst. Die durchschnittliche Geschwindigkeit aller erhobenen Fahrzeuge liegt bei 37 km/h. Die Geschwindigkeit, die von 85 % aller Fahrzeuge nicht überschritten wird, liegt bei 51 km/h. Lediglich 16 % der erhobenen Fahrzeuge überschritten die zulässige Höchstgeschwindigkeit.

Aufgrund der Nähe zum Knotenpunkt ist eine Beeinflussung (z.B. durch Rückstau oder das Bremsen vor einer LSA) der Geschwindigkeiten möglich. Der hohe Anteil der Fahrzeuge mit Geschwindigkeiten bis 40 km/h (55 %) ist ein Hinweis für diese Beeinflussung.

In der folgenden Abbildung 21 ist die Geschwindigkeitsverteilung der Messstelle Ochtruper Straße dargestellt.

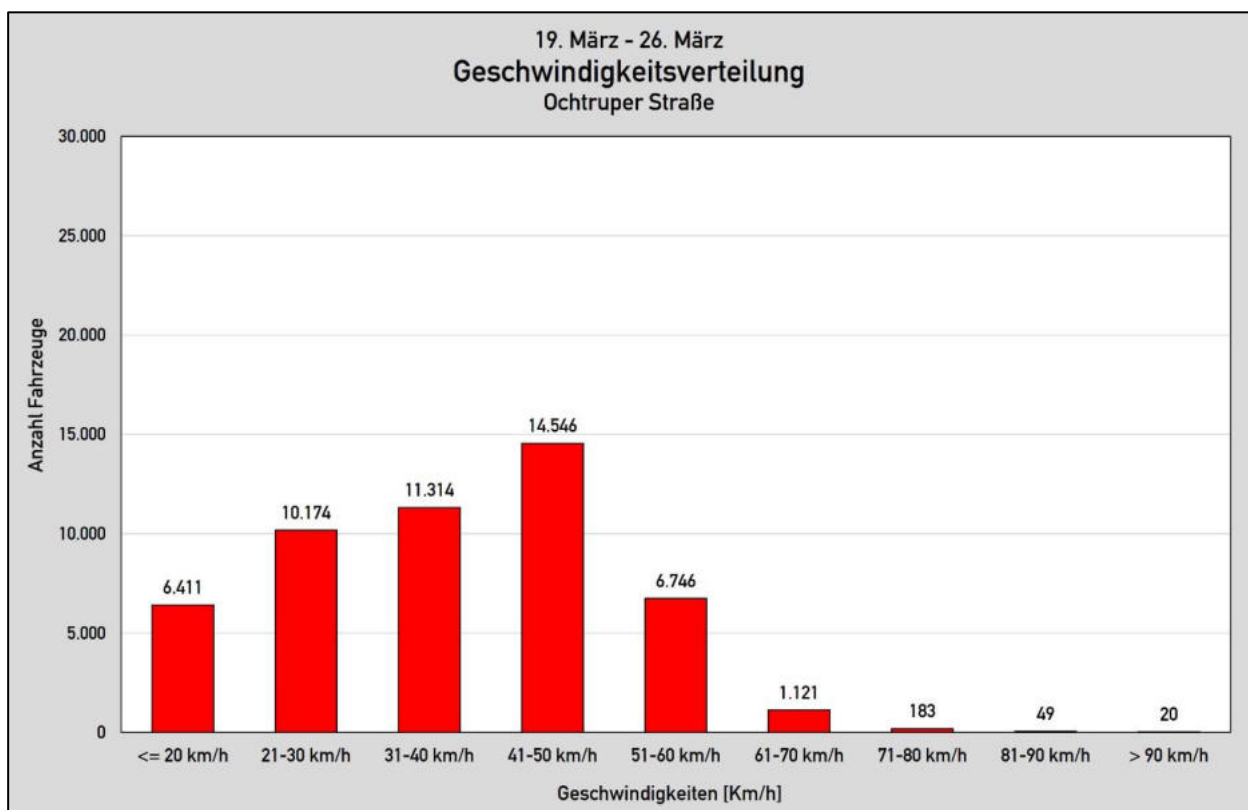


Abbildung 21: Geschwindigkeitsverteilung auf der Ochtruper Straße



Die zweite Messstelle liegt auf der Hermann-Ehlers-Straße auf Höhe der Eisenbahnbrücke. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit in diesem Bereich beträgt ebenfalls 50 km/h.

Die durchschnittliche Geschwindigkeit der 52.614 erfassten Kfz liegt bei 55 km/h. Die Geschwindigkeit, die von 85 % aller Fahrzeuge nicht überschritten wird, beträgt 62 km/h und liegt damit deutlich über der zulässigen Höchstgeschwindigkeit. Insgesamt überschritten etwa 70 % die erlaubte Höchstgeschwindigkeit in diesem Bereich.

Der erhobene Querschnitt liegt zwischen den Knotenpunkten Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Friedensweg (KP 7) und Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Eper Straße (KP 8). In diesem anbaufreien Bereich gibt es keine Störfaktoren, wie Einmündungen, Querungsstellen oder enge Kurven. Diese Gegebenheiten begünstigen hohe Geschwindigkeiten.

Die Geschwindigkeitsverteilung der Messstelle Hermann-Ehlers-Straße ist in der folgenden Abbildung 22 dargestellt.

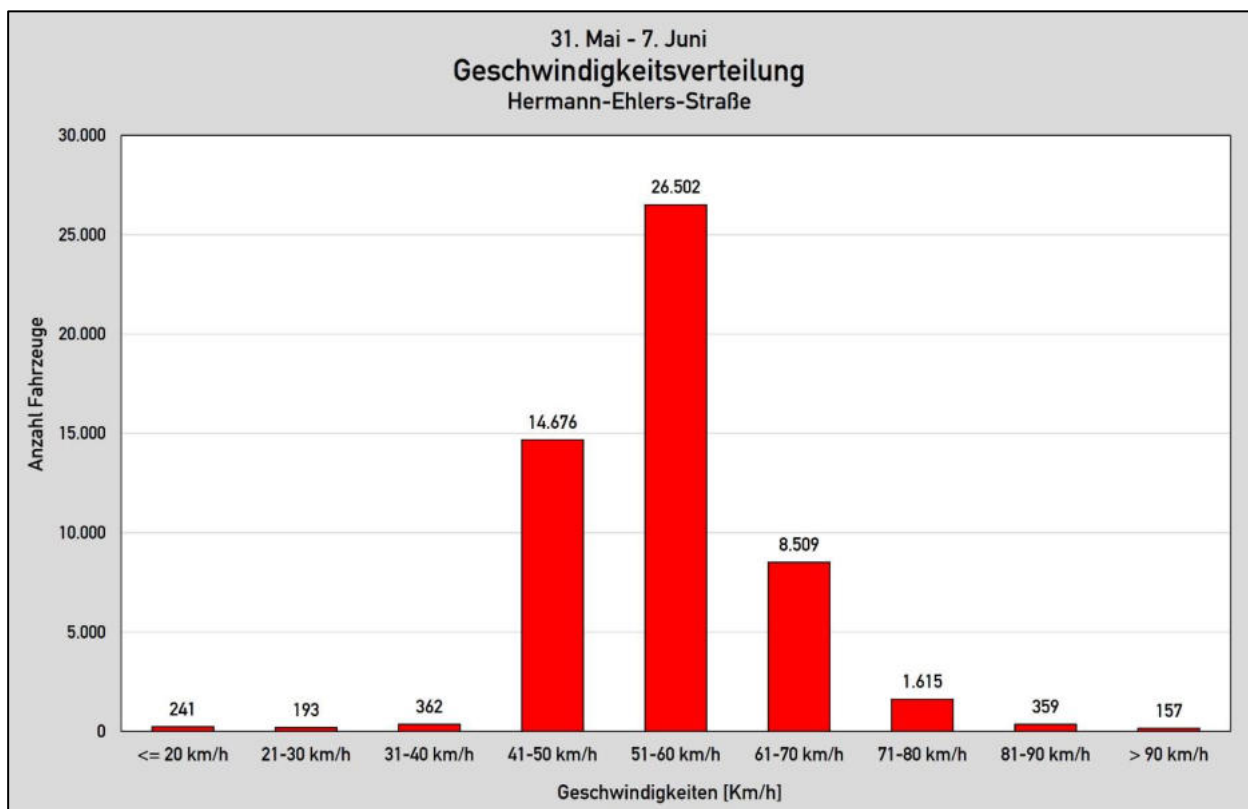


Abbildung 22: Geschwindigkeitsverteilung auf der Hermann-Ehlers-Straße



### 3.6 Gegenwärtiges Verkehrsaufkommen

Um die heutige Verkehrssituation und verkehrlichen Auswirkungen durch die Umgestaltung des Straßenzuges bewerten zu können, sind Informationen über das aktuelle Verkehrsgeschehen erforderlich. Die erforderlichen Verkehrsdaten wurden von der Stadt Gronau zur Verfügung gestellt. Sie entstammen mehreren Verkehrszählungen aus den 2015 bis 2020 und können für die vorliegende Fragestellung als hinreichend genau angesehen werden.

Lediglich für den Knotenpunkt Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Friedensweg (KP 7) liegen keine aktuellen Verkehrsdaten vor. Daher wurde dieser Knotenpunkt im Rahmen einer videogestützten Verkehrserhebung am Dienstag, 8. Juni 2021, in den Zeiträumen 6:00 bis 10:00 Uhr und 15:00 bis 19:00 Uhr erfasst.

Im Rahmen der Erhebung wurden alle Fahrbeziehungen getrennt nach Fahrzeugarten (Radfahrer, Krad, Pkw, Bus, Lkw, Lastzug) in 15-min-Intervallen erfasst.

In Tabelle 4 sind die Summen der zuführenden Knotenströme der maßgebenden Knotenpunkte aufgeführt. Dabei wird deutlich, dass der Knotenpunkt L 510 / Eper Straße Sowohl in der Morgen- als auch in der Nachmittagsspitzenstunde die im Abstand höchsten Verkehrsbelastungen aufweist.

Tabelle 4: Vergleich der Knotenpunktbelastungen in der Morgen- und Nachmittagsspitzenstunde im Analysefall [Kfz/h]

	Knotenpunkt	Morgenspitzenstunde	Nachmittagsspitzenstunde
1	Ochtruper Straße (L 510) / Steinfurter Straße (L 566)	1.203	1.380
2	Ochtruper Straße (L 510) / Maybachstraße	1.001	1.393
3	Ochtruper Straße (L 510) / An der Eßseite	1.152	1.675
4	Ochtruper Straße (L 510) / Heerweg	1.246	1.805
5	Ochtruper Straße (L 510) / Albrechtstraße	999	1.450
6	Ochtruper Straße (L 510) / Vereinsstraße	1.185	1.620
7	Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Friedensweg	1.039	1.571
8	Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Eper Straße	2.089	2.549
9	Konrad-Adenauer-Straße / Eper Straße	1.076	1.555
10	Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Alstätter Straße	1.414	1.805
11	Enscheder Straße (L 510) / Buterlandstraße	1.158	1.843
12	Enscheder Straße (L 510) / Amtsvennweg	601	1.133

Die Knotenstrombelastungen der Morgen- und Nachmittagsspitzenstunde des Analysefalls sind in den Anlagen Q-1 und Q-2 graphisch darstellt.





Die Querschnittsbelastungen auf der L 510 in der Morgenspitzenstunde sind in Abbildung 23 und die der Nachmittagsspitzenstunde in Abbildung 24 dargestellt.

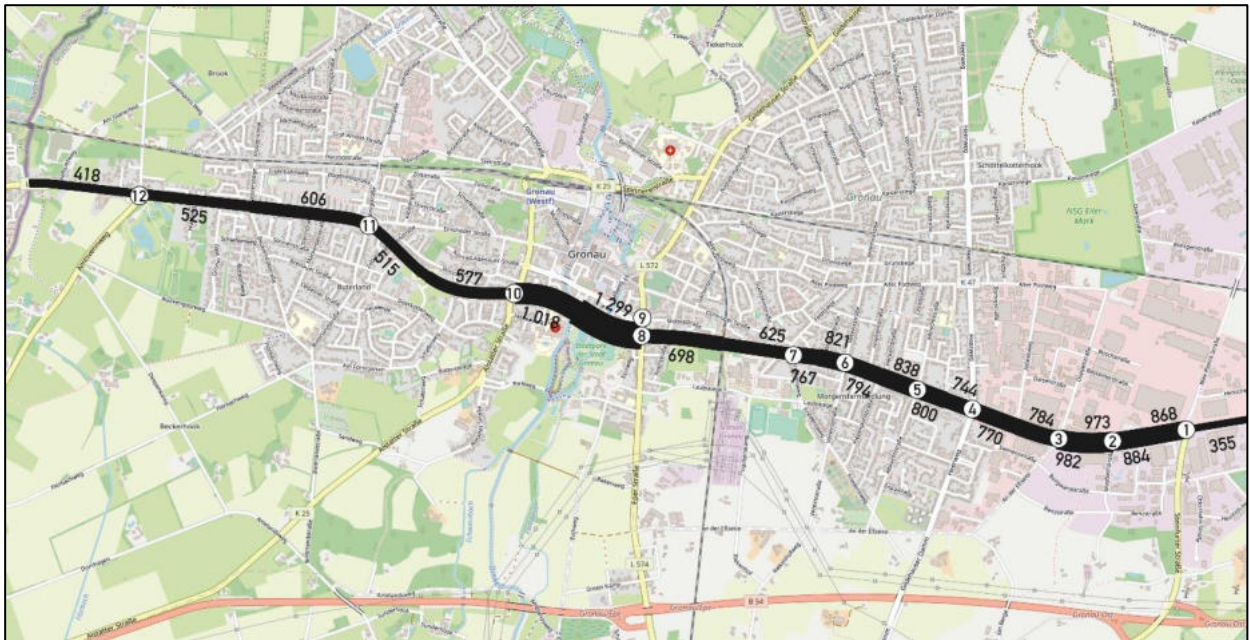


Abbildung 23: Querschnittsbelastungen in der Morgenspitzenstunde im Analysefall [1] [Kfz/h]

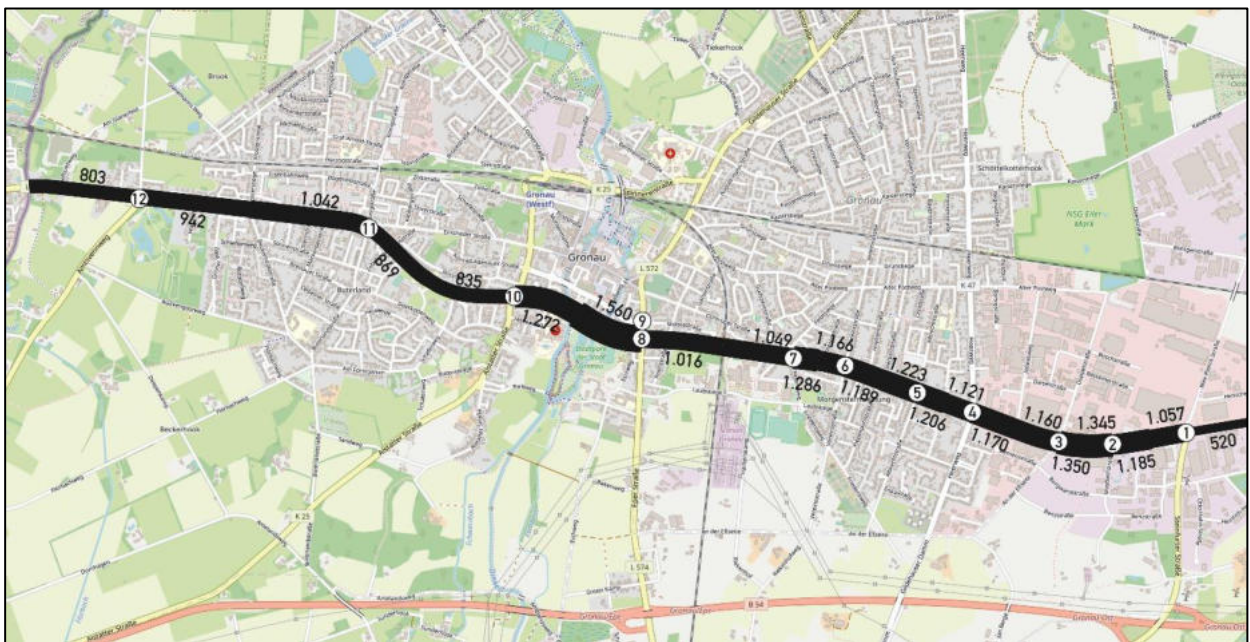


Abbildung 24: Querschnittsbelastungen in der Nachmittagsspitzenstunde im Analysefall [1] [Kfz/h]

Die Querschnittsbelastungen in der Morgen- und Nachmittagsspitzenstunde zeigen eine ähnliche Verteilung des Verkehrs. Östlich des Knotenpunktes Ochtruper Straße (L 510) / Steinfurter Straße (KP 1) sind die Verkehrsbelastungen auf der L 510 vergleichsweise gering. Am Knotenpunkt KP 1 nehmen die Verkehrsbelastungen auf der L 510 sprunghaft zu. Dies liegt an der starken Übereckbeziehung Steinfurter Straße – Ochtruper Straße, da dies die Route zur Autobahn A 31 ist.



Richtung Westen nehmen die Querschnittsbelastungen dann weiter zu. Die maximale Belastung ist zwischen den Knotenpunkten Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Eper Straße (KP 8) und Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Alstätter Straße (KP 10) erreicht. Richtung Westen nehmen die Querschnittsbelastungen bis zur niederländischen Grenze wieder ab.

Die Querschnittsbelastungen zeigen, dass es sich bei dem Verkehrsaufkommen auf der L 510 in Gronau vorwiegend um Quell- und Zielverkehre handelt. Durchgangsverkehre werden aufgrund der überregionalen Funktion die südlich gelegene B 54 nutzen.

Der Vergleich der Knotenpunktbelastungen in der morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunde zeigt, dass sich in der Nachmittagsspitzenstunde eine deutlich höhere Verkehrsnachfrage einstellt. Daher werden die Verkehrsbelastungen der Nachmittagsspitzenstunde als maßgebende Verkehrsnachfrage für die weitere Beurteilung herangezogen. Die Morgenspitzenstunde kann für die weiteren Arbeitsschritte vernachlässigt werden.

### 3.7 Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs

Die verkehrstechnischen Berechnungen für den Analysefall erfolgten für die in Anlage Q-2 dargestellten Verkehrsbelastungen der nachmittäglichen Spitzenstunde. Da das Verkehrsaufkommen in der morgendlichen Spitzenstunde deutlich niedriger liegt, kann auf einen Kapazitätsnachweis für die morgendliche Spitzenstunde verzichtet werden. Den Berechnungen wurden jeweils die heutigen Bau- und Betriebsformen der einzelnen untersuchten Knotenpunkte zugrunde gelegt.

Die verkehrstechnischen Berechnungen für den Analysefall kommen zu folgenden Ergebnissen:

- Die Verkehrsnachfrage des Analysefalls kann an 11 der 12 Knotenpunkte in der maßgebenden Nachmittagsspitzenstunde leistungsfähig und mit einer mindestens ausreichenden Verkehrsqualität (Stufe D) abgewickelt werden.
- Mit Ausnahme des Knotenpunktes Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Eper Straße (KP 8) weisen alle Knotenpunkte nennenswerte Kapazitätsreserven zur Aufnahme zusätzlicher Verkehre auf.
- Am genannten Knotenpunkt KP 8 treten in den Hauptverkehrszeiten bereits heute zeitweise höhere Wartezeiten und Rückstaus besonders in der südlichen Zufahrt auf. Die Auslastung der südlichen Zufahrt liegt bereits bei 0,9. Es müssen Wartezeiten  $> 70$  s in Kauf genommen werden (Grenzwert der Stufe D). Damit muss dem Knotenpunkt eine mangelhafte Verkehrsqualität (Stufe E) zugeordnet werden.

In Tabelle 5 sind die rechnerisch ermittelten Verkehrsqualitäten gemäß dem HBS [2] für den Analysefall zusammengefasst. Die detaillierten Berechnungsergebnisse für die einzelnen Knotenpunkte können den Anlagen V-1 bis V-44 entnommen werden.



Tabelle 5: Rechnerische Verkehrsqualität der einzelnen Knotenpunkte im Analysefall gemäß dem HBS [2]

Knotenpunkt	Rechnerische Verkehrsqualität
	Nachmittagsspitzenstunde
KP 1: Ochtruper Straße (L 510) / Steinfurter Straße	D
KP 2: Ochtruper Straße (L 510) / Maybachstraße	C
KP 3: Ochtruper Straße (L 510) / An der Eßseite	C
KP 4: Ochtruper Straße (L 510) / Heerweg	B
KP 5: Ochtruper Straße (L 510) / Albrechtstraße	B
KP 6: Ochtruper Straße (L 510) / Vereinsstraße	B
KP 7: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Friedensweg	A
KP 8: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Eper Straße	E
KP 9: Konrad-Adenauer-Straße / Eper Straße	B
KP 10: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Alstätter Straße	C
KP 11: Enscheder Straße (L 510) / Buterlandstraße	B
KP 12: Enscheder Straße (L 510) / Amtsvennweg	C

### 3.8 Bewertung der heutigen Situation

#### 3.8.1 Zustand der Verkehrsanlagen

Der Straßenzug der L 510 bietet grundsätzlich für alle Verkehrsteilnehmer ein durchgängiges Flächenangebot. Jedoch weisen diese einige Defizite auf.

Der höchste Flächenanteil ist dem Kfz-Verkehr vorbehalten. Die Fahrbahnbreiten mit abschnittsweise über 4,0 m sind sowohl außerorts als auch innerorts besonders überdimensioniert. Die Oberfläche ist punktuell veraltet und weist Risse auf (vgl. Abbildung 25). Auch die Markierung ist in einigen Streckenabschnitten nicht mehr erkennbar (vgl. Abbildung 26).







Abbildung 25: Rissige Oberfläche auf der Ochtruper Straße (L 510) (Blickrichtung Osten, 24.03.2021)



Abbildung 26: Veraltete Fahrbahnmarkierung auf der Hermann-Ehlers-Straße (L 510)  
(Blickrichtung Westen, 30.03.2021)

Ein Angebot an Radverkehrsanlagen ist am gesamten Streckenzug vorhanden. Jedoch unterschreiten die Breiten den heutigen Ansprüchen und Empfehlungen.

Besonders die Anlagen im Seitenraum befinden sich zum Teil in einem schlechten Zustand. Die Oberflächen der Geh- und Radwege wechseln häufig (vgl. Abbildung 27). Dies ist besonders für Radfahrer ein Qualitätsmangel, da es kein komfortables Befahren ermöglicht.







Abbildung 27: Wechselnde Oberflächen auf der Ochtruper Straße (L 510) (Blickrichtung Westen, 05.05.2021)

Die Führung der Radfahrer ist punktuell sehr unübersichtlich. Dies ist vorwiegend an Knotenpunkten oder im Vorfeld von Knotenpunkten der Fall. Eine nicht eindeutige Führung kann zu Unsicherheiten und Konflikten führen. Dazu gehört z.B. eine unübersichtliche Markierung (vgl. Abbildung 28).



Abbildung 28: Unübersichtliche Markierung der Radfahrstreifen auf der Hermann-Ehlers-Straße (Blickrichtung Westen, 30.03.2021)

Eine farbliche Hervorhebung des Radweges ist nahezu nicht vorhanden. Eine Trennung zwischen Radwegen und Gehwegen ist nur bedingt erkennbar (vgl. Abbildung 29). Auch die Radfurten sind größtenteils nicht farblich markiert (vgl. Abbildung 30).







Abbildung 29: Keine farbliche Trennung der Geh- und Radwege auf der Ochtruper Straße (L 510) (Blickrichtung Westen, 05.05.2021)



Abbildung 30: Keine farbliche Markierung der Furten, Ochtruper Straße (L 510) (Blickrichtung Westen, 24.03.2021)

In weiten Teilen befindet sich am Fahrbahnrand ein Schutzstreifen, der auch zum Parken genutzt wird. Die Breite des Schutzstreifens ist allerdings nicht für diese Nutzung ausgelegt. Besonders im westlichen Bereich der L 510 parken dort auch Lkw. Die breiten Fahrzeuge ragen somit auf die Fahrbahn (vgl. Abbildung 31).





Abbildung 31: Parkender Lkw auf dem Schutzstreifen, Enscheder Straße (L 510) (Blickrichtung Osten, 30.03.2021)

Um bedarfsgerechte Anlagen für die nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer zu schaffen, muss die Priorität der Straßenraumgestaltung beim Fußgänger- und Radverkehr liegen. Besonders beim Flächenbedarf aber auch bei der Gestaltung gilt es die gegenwärtigen Defizite zu beheben.

### 3.8.2 Verkehrssicherheit

Es ereigneten sich 189 Verkehrsunfälle der Kategorien 1 bis 4 in den Jahren 2016 bis 2021 auf dem betreffenden Abschnitt der L 510. Etwa 80 % der Verkehrsunfälle können Knotenpunkten oder Einmündungen zugeordnet werden. Der häufigste Unfalltyp waren Abbiegeunfälle (54 VU – 30 %).

Radfahrer waren bei 68 Verkehrsunfällen beteiligt. Etwa 85 % der Radverkehrsunfälle ereigneten sich an Knotenpunkten oder Einmündungen. An signalisierten Knotenpunkten waren die Radverkehrsunfälle vorwiegend Abbiegeunfälle. Besonders viele Verkehrsunfälle mit einer Radverkehrsbeteiligung ereigneten sich im Abschnitt 1.2 (30 %) und Abschnitt 3 (40 %).

Die folgenden Knotenpunkte weisen eine hohe Anzahl an Verkehrsunfällen auf:

- |          |   |                    |
|----------|---|--------------------|
| • KP 1:  | Ochtruper Straße (L 510) / Steinfurter Straße (L 566) | 12 Verkehrsunfälle |
| • KP 3:  | Ochtruper Straße (L 510) / An der Eßseite             | 12 Verkehrsunfälle |
| • KP 8:  | Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Eper Straße           | 26 Verkehrsunfälle |
| • KP 10: | Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Alstätter Straße      | 11 Verkehrsunfälle |
| • KP 12: | Enscheder Straße (L 510) / Amtsvennweg                | 11 Verkehrsunfälle |

Aufgrund der hohen Anzahl von Verkehrsunfällen an einigen Knotenpunkten lassen sich Defizite ableiten. Das Unfallgeschehen soll bei der zukünftigen Gestaltung des Straßenraums berücksichtigt werden.

Abbiegeunfällen sowie Einbiegen/Kreuzen-Unfällen kann mit bedarfsgerechter Gestaltung entgegengewirkt werden. Dazu gehören das Einhalten von Sichtfeldern, eindeutige und klar erkennbare Führungen aller Verkehrsteilnehmer sowie die signaltechnische Trennung von bedingtverträglichen Verkehrsströmen wie z.B. Linksabbieger.





Zur Erhöhung der Verkehrssicherheit sollte zukünftig ein besonderer Fokus auf den nicht motorisierten Verkehrsteilnehmern liegen, da diese durch den fehlenden Schutz eines Fahrzeuges, in der Regel schlimmere Unfallfolgen erleiden.

### **3.8.3 Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs**

Der Knotenpunkt Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Eper Straße (KP 8) weist bereits heute eine mangelhafte Qualität des Verkehrsablaufs (QSV E) auf. An den übrigen Knotenpunkten wird auch in der Spitzenstunde eine mindestens ausreichende Qualität des Verkehrsablaufs erreicht. Es liegen noch nennenswerte Kapazitätsreserven vor.



## 4. Verkehrsprognose

### 4.1 Methodik

Um sicher zu stellen, dass auch das zukünftige Verkehrsaufkommen nach der Umgestaltung der L 510 bei Gewährleistung eines hohen Sicherheitsniveaus leistungsfähig abgewickelt werden kann, wird das künftig zu erwartende Verkehrsaufkommen hergeleitet.

Das zukünftige Verkehrsaufkommen setzt sich aus der Überlagerung des gegenwärtigen Verkehrsaufkommens mit dem Neuverkehr, welches durch städtebauliche Entwicklungen im Umfeld der L 510 hervorgerufen wird, zusammen.

Hinsichtlich der städtebaulichen Entwicklungen im Umfeld der L 510 liegen detaillierte Angaben vor. Die Stadt Gronau hat alle vorhandenen und relevanten Entwicklungen mit den dazugehörigen Verkehrsgutachten zur Verfügung gestellt. Demnach werden die folgenden Entwicklungen zur Bestimmung des zukünftigen Verkehrsaufkommens berücksichtigt:

- Gewerbegebiet östlich der Eßseite
- Gewerbegebiet nördlich der Eßseite
- Ärztehaus am St. Antonius Hospital
- Neubau des „Hertie-Geländes“
- Euregioquartier

Die genaue Lage der Entwicklungen ist der Abbildung 32 zu entnehmen.

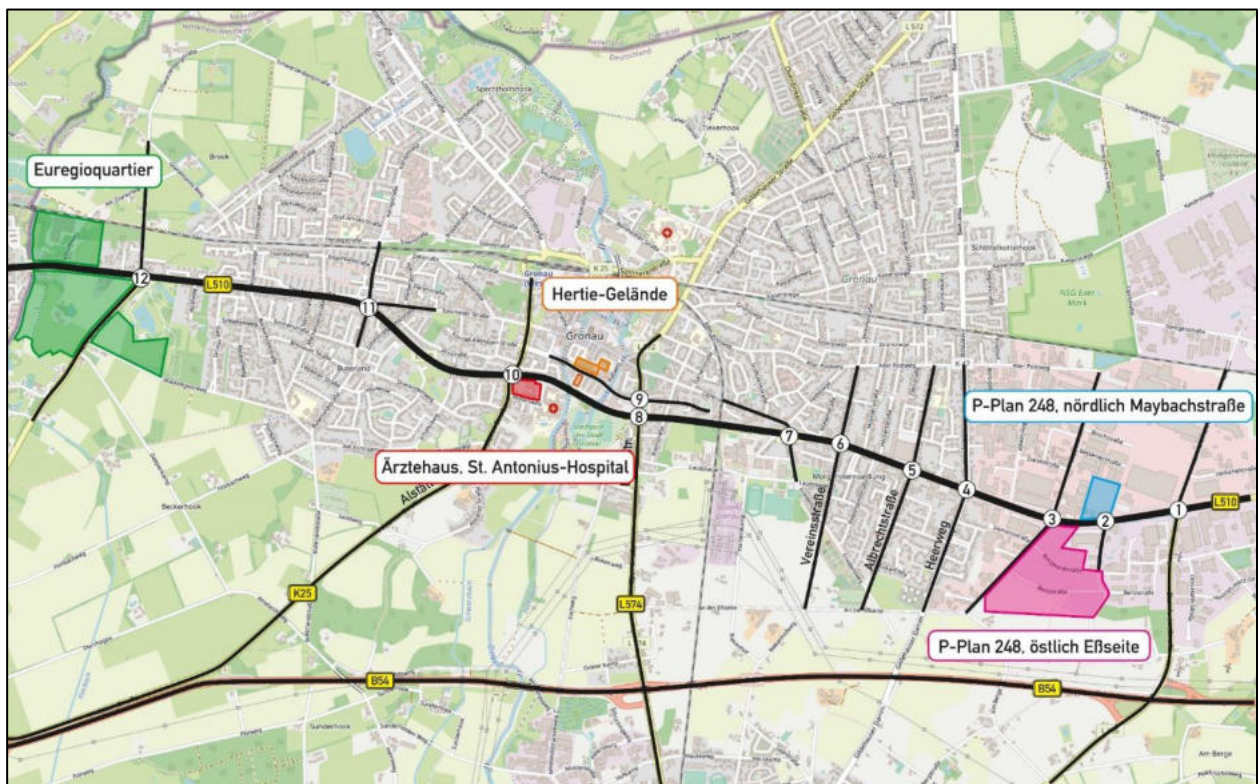


Abbildung 32: Städtebauliche Entwicklungen im Umfeld der L 510 [1]



### **Gewerbegebiet östlich der Eßseite**

Das Gewerbegebiet östlich der Eßseite soll auf einer etwa 20 ha großen Fläche entstehen. Neben Gewerbeflächen entstehen dort auch Industrieflächen sowie öffentliche und private Grünflächen. Das Gebiet wird über drei Zufahrten erschlossen, die über die Knotenpunkte Ochtruper Straße (L 510) / Steinfurter Straße (L 566) (KP 1), Ochtruper Straße (L 510) / Maybachstraße (KP 2) sowie Ochtruper Straße (L 510) / An der Eßseite (KP 3) erreichbar sein werden. Das Verkehrsgutachten für die Baumaßnahme wurde im Jahr 2015 von dem Planungsbüro Hahm erstellt.

### **Gewerbegebiet nördlich der Eßseite**

Als ergänzende Untersuchung hat das Planungsbüro Hahm 2018 ebenfalls das Verkehrsgutachten für das Gewerbegebiet nördlich der Eßseite erstellt. Auf der etwa 3 ha großen Fläche werden mehrere Einzelhandels- und Dienstleistungsnutzungen, wie ein Schnellrestaurant, ein Bäcker, eine SB-Bank, ein Solarium und Lagermöglichkeiten, entstehen. Das Gebiet wird über den Knotenpunkt Ochtruper Straße (L 510) / Maybachstraße (KP 2) erschlossen.

### **Ärztehaus am St. Antonius-Hospital**

Das St. Antonius-Hospital wird um ein Ärztehaus erweitert. In diesem werden sich zukünftig verschiedenen medizinische Einrichtungen, wie Arztpraxen, ansiedeln. Die Erschließung erfolgt über den Möllenweg, welche sowohl an die Hermann-Ehlers-Straße (L 510) als auch an die Alstätter Straße angebunden ist. Das vorliegende Verkehrsgutachten zum Bauvorhaben wurde von der Ingenieurplanung Wallenhorst im Jahr 2018 erstellt.

### **Neubau „Hertie-Gelände“**

Das alte Hertie-Gelände soll neu bebaut werden. Geplant ist die Errichtung von Einzelhandelsnutzungen, Dienstleistungen sowie Wohnnutzungen auf einer Gesamtfläche von etwa 2 ha. Das Gebiet liegt an der Konrad-Adenauer-Straße. Über die Knotenpunkte Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Eper Straße (KP 8), Konrad-Adenauer-Straße / Eper Straße (KP 9) sowie Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Alstätter Straße (KP 10) ist das Gebiet zu erreichen. Das Ingenieurbüro „AB Stadtverkehr“ erstellte hierfür im Jahr 2018 das Verkehrsgutachten.

### **Euregioquartier**

Auf insgesamt drei Flächen soll ein neues Quartier mit Wohnbebauung und gewerblichen Nutzungen errichtet werden. Der Entwicklungszeitraum liegt zwischen 2023 und 2035. Bisher sind rund 670 Wohneinheiten sowie 3 ha Gewerbeflächen geplant. Die erste Fläche (nördlich der L 510) soll über den Viefhuesweg erschlossen werden. Mit zwei Anbindungen an den Amtsvennweg soll die zweite Fläche (westlich der L 572) erreichbar sein. Die dritte Fläche (östlich der L 572) soll an den Wackengoorweg angebunden werden. Zum aktuellen Zeitpunkt liegt noch kein Verkehrsgutachten für das Euregioquartier vor.





Aufgrund der vorliegenden Verkehrsgutachten ist das Neuverkehrsaufkommen, welches durch die verschiedenen Entwicklungen hervorgerufen wird, bekannt. Somit wurden das tägliche und spitzenstündliche Neuverkehrsaufkommen sowie die Verteilung im umliegenden Straßennetz zusammengestellt. Die relevanten Ergebnisse der Gutachten wurden somit übernommen. Fehlende Angaben, wie z.B. die Verteilung des Neuverkehrs über die gesamte Streckenlänge der L 510, wurden sinnvoll ergänzt.

Für das Euregioquartier liegt aktuell kein Verkehrsgutachten vor. Daher wurde das Neuverkehrsaufkommen des Quartiers im Rahmen dieser Untersuchung ermittelt.

## 4.2 Neuverkehrsaufkommen

### 4.2.1 Euregioquartier

Die Prognose des zu erwartenden Neuverkehrsaufkommens nach der Entwicklung des Euregioquartiers, erfolgte anhand Angaben der Stadt Gronau, spezifischen Kenngrößen für den Kreis Borken [6] sowie veröffentlichter Kennziffern zum Zusammenhang zwischen Flächennutzung und Verkehrsaufkommen. Dabei handelt es sich um bundesweit anerkannte Werte, die in aktuellster und gültiger Fassung im Programm VER\_Bau [7] vorliegen.

Dabei wurde für jedes Vorhaben das Verkehrsaufkommen differenziert für die Verkehrsarten

- Einwohnerverkehr,
- Besucherverkehr,
- Beschäftigtenverkehr,
- Kundenverkehr und
- Güterverkehr

berechnet.

Nach aktuellem Stand sind ein Wohngebiet mit rund 670 Wohneinheiten, ein Vollsortimenter sowie ein etwa 3 ha großes Gewerbegebiet geplant.

Die detaillierten Berechnungen des Neuverkehrsaufkommens jeder Nutzung sind in den folgenden Tabellen dokumentiert. Demnach ist nach der vollständigen Entwicklung des Vorhabens mit dem folgenden werktäglichen Neuverkehrsaufkommen (jeweils Summe aus Quell- und Zielverkehr) zu rechnen:

• Einwohnerverkehr	1.846 Pkw-Fahrten / 24h
• Besucherverkehr	266 Pkw-Fahrten / 24h
• Beschäftigtenverkehr:	126 Pkw-Fahrten / 24h
• Kundenverkehr:	1.802 Pkw-Fahrten / 24h
• Güterverkehr:	108 Lkw-Fahrten / 24h
<hr/>	
<b>Summe Neuverkehr</b>	<b>4.148 Kfz-Fahrten / 24h</b>



Tabelle 6: Berechnung des Neuverkehrs für das geplante Wohngebiet

Ergebnis Programm VER_Bau	Wohngebiet
Größe der Nutzung	670
Einheit / Bezugsgröße	Wohneinheiten
<b>Bewohnerverkehr</b>	
Kennwert für Bewohner	2,5 Bewohner je Wohneinheit
Anzahl der Bewohner	1.675
Wegehäufigkeit	3,4
Wege der Bewohner	5.695
Wege außerhalb des Gebietes [%]	10
Maßgebende Wege	5.126
MIV-Anteil [%]	54
Pkw-Besetzungsgrad	1,5
<b>Pkw-Fahrten pro Werktag</b>	<b>1.846</b>
<b>Besucherverkehr</b>	
Kennwerte für Besucher	10 % der Wege der Bewohner
Besucher	570
MIV-Anteil [%]	70
Pkw-Besetzungsgrad	1,5
<b>Pkw-Fahrten pro Werktag</b>	<b>266</b>
<b>Güterverkehr</b>	
Kennwert für Güterverkehr	0,05 Lkw-Fahrten je Einwohner
<b>Fahrten / Tag</b>	<b>84</b>
<b>Gesamtverkehr je Werktag</b>	
<b>Summe Kfz-Fahrten pro Werktag [ Kfz/24h (SV/24h) ]</b>	<b>2.196 (84)</b>
<b>davon Quellverkehr pro Werktag [ Kfz/24h (SV/24h) ]</b>	<b>1.098 (42)</b>
<b>davon Zielverkehr pro Werktag [ Kfz/24h (SV/24h) ]</b>	<b>1.098 (42)</b>



Tabelle 7: Berechnung des Neuverkehrs für den geplanten Vollsortimenter

Ergebnis Programm VER_Bau	Vollsortimenter
Größe der Nutzung	1.200 m <sup>2</sup>
Einheit / Bezugsgröße	Verkaufsfläche
<b>Beschäftigtenverkehr</b>	
Kennwert für Beschäftigte	50 m <sup>2</sup> je Beschäftigten
Anzahl der Beschäftigten	24
Anwesenheit [%]	85
Wegehäufigkeit	2
Wege der Beschäftigten	42
MIV-Anteil [%]	70
Pkw-Besetzungsgrad	1,1
<b>Pkw-Fahrten pro Werktag</b>	<b>28</b>
<b>Kundenverkehr</b>	
Kennwerte für Kunden	1,175 Kunden je m <sup>2</sup>
Kunden	1.410
Wegehäufigkeit	2
Wege der Kunden	2.820
MIV-Anteil [%]	80
Pkw-Besetzungsgrad	1,3
<b>Pkw-Fahrten pro Werktag</b>	<b>1.736</b>
<b>Güterverkehr</b>	
Kennwert für Güterverkehr	1,1 Lkw-Fahrten je 100 m <sup>2</sup>
<b>Fahrten / Tag</b>	<b>14</b>
<b>Gesamtverkehr je Werktag</b>	
<b>Summe Kfz-Fahrten pro Werktag [ Kfz/24h (SV/24h) ]</b>	<b>1.778 (14)</b>
<b>davon Quellverkehr pro Werktag [ Kfz/24h (SV/24h) ]</b>	<b>892 (7)</b>
<b>davon Zielverkehr pro Werktag [ Kfz/24h (SV/24h) ]</b>	<b>892 (7)</b>





Tabelle 8: Berechnung des Neuverkehrs für das Gewerbegebiet

Ergebnis Programm VER_Bau	Gewerbegebiet
Größe der Nutzung	3 ha
Einheit / Bezugsgröße	Brutto-Baulandfläche
<b>Beschäftigtenverkehr</b>	
Kennwert für Beschäftigte	30 Beschäftigte je ha
Anzahl der Beschäftigten	90
Anwesenheit [%]	85
Wegehäufigkeit	2
Wege der Beschäftigten	153
MIV-Anteil [%]	70
Pkw-Besetzungsgrad	1,1
<b>Pkw-Fahrten pro Werktag</b>	<b>98</b>
<b>Kundenverkehr</b>	
Kennwerte für Kunden	1,0 Wege je Beschäftigten
Wege der Kunden	90
MIV-Anteil [%]	80
Pkw-Besetzungsgrad	1,1
<b>Pkw-Fahrten pro Werktag</b>	<b>66</b>
<b>Güterverkehr</b>	
Kennwert für Güterverkehr	0,1 Lkw-Fahrten je Beschäftigten
<b>Fahrten / Tag</b>	<b>10</b>
<b>Gesamtverkehr je Werktag</b>	
<b>Summe Kfz-Fahrten pro Werktag [ Kfz/24h (SV/24h) ]</b>	<b>174 (10)</b>
<b>davon Quellverkehr pro Werktag [ Kfz/24h (SV/24h) ]</b>	<b>87 (5)</b>
<b>davon Zielverkehr pro Werktag [ Kfz/24h (SV/24h) ]</b>	<b>87 (5)</b>



Zur Ermittlung des Neuverkehrsaufkommens in der verkehrstechnisch maßgebenden Spitzenstunde wurden einschlägige Tagesganglinien für den Einwohner- [8], Besucher- [9], Beschäftigten [9, 10], Kunden- [9, 11] sowie den Güterverkehr [9, 12] herangezogen. Danach ergibt sich das folgende stündliche Verkehrsaufkommen:

Tabelle 9: Neuverkehr des Euregioquartiers in der maßgebenden Nachmittagsspitzenstunde

	<b>Einwohner- verkehr</b>	<b>Besucher- verkehr</b>	<b>Beschäftig- ten- verkehr</b>	<b>Kunden- verkehr</b>	<b>Güter- verkehr</b>	<b>Summe</b>
	<b>[Pkw/h]</b>	<b>[Pkw/h]</b>	<b>[Pkw/h]</b>	<b>[Pkw/h]</b>	<b>[Lkw/h]</b>	<b>[Kfz/h (SV/h)]</b>
<b>Quellverkehr</b>	78	10	10	70	5	<b>173 (5)</b>
<b>Zielverkehr</b>	88	15	0	73	4	<b>180 (4)</b>

#### 4.2.2 Maßgebendes Neuverkehrsaufkommen

Tabelle 10 dokumentiert die prognostizierten Neuverkehre getrennt nach Verkehrserzeugern für die unterschiedlichen Zeitbereiche (maßgebende Nachmittagsspitzenstunde, Tagesverkehr). Das Schwerverkehrsaufkommen ist dabei in Rot dargestellt.

Tabelle 10: Zusätzliches Verkehrsaufkommen durch die geplanten Flächenentwicklungen

<b>Nutzungen</b>	<b>Gewebe östl. Eßseite</b>	<b>Gewerbe nördl. Eßseite</b>	<b>Ärztehaus</b>	<b>Hertie- Gelände</b>	<b>Euregio- quartier</b>	<b>Summe Neuverkehr</b>
<b>Werktägliche Nachmittagsspitzenstunde [Kfz/h (SV/h)]</b>						
<b>Quellverkehr</b>	451 (144)	29 (7)	20 (0)	297 (2)	173 (5)	<b>970 (158)</b>
<b>Zielverkehr</b>	211 (103)	19 (4)	16 (0)	305 (1)	180 (4)	<b>731 (112)</b>
<b>Summe Kfz (davon SV)</b>	<b>662 (247)</b>	<b>48 (11)</b>	<b>36 (0)</b>	<b>602 (3)</b>	<b>353 (9)</b>	<b>1.701 (270)</b>
<b>Tagesverkehrsaufkommen [Kfz/24h (SV/24h)]</b>						
<b>Summe Kfz (davon SV)</b>	<b>8.942 (4.126)</b>	<b>722 (152)</b>	<b>450 (0)</b>	<b>5.378 (35)</b>	<b>4.148 (108)</b>	<b>19.640 (4.421)</b>

Die räumliche Verteilung des Neuverkehrs wurde ebenfalls den vorliegenden Gutachten entnommen. Entsprechend des Untersuchungsgebietes wurden die Neuverkehre über den gesamten Streckenzug weiter verteilt. Die graphische Darstellung der Verteilung des Neuverkehrs auf das umliegende Straßennetz in der maßgebenden Nachmittagsspitzenstunde ist der Anlage Q-4 zu entnehmen.



### 4.3 Zukünftiges Verkehrsaufkommen

Tabelle 11 dokumentiert die Summe der zukünftigen Knotenpunktbelastungen (Summe der einfahrenden Fahrzeuge) und die darin enthaltene Zunahme durch die Neuverkehre der verschiedenen Entwicklungen im Umfeld der L 510.

Tabelle 11: Knotenpunktbelastungen des zukünftigen Verkehrsaufkommens

	Knotenpunkt	Nachmittagsspitzenstunde	
		Verkehrsstärke [Kfz/h]	Darin enthaltene Zunahme [Kfz/h]
1	Ochtruper Straße (L 510) / Steinfurter Straße (L 566)	1.536	+ 157
2	Ochtruper Straße (L 510) / Maybachstraße	1.641	+ 248
3	Ochtruper Straße (L 510) / An der Eßseite	2.098	+ 423
4	Ochtruper Straße (L 510) / Heerweg	2.165	+ 360
5	Ochtruper Straße (L 510) / Albrechtstraße	1.668	+ 218
6	Ochtruper Straße (L 510) / Vereinsstraße	1.862	+ 242
7	Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Friedensweg	1.681	+ 110
8	Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Eper Straße	2.849	+ 300
9	Konrad-Adenauer-Straße / Eper Straße	1.940	+ 385
10	Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Alstätter Straße	2.097	+ 292
11	Enscheder Straße (L 510) / Buterlandstraße	2.008	+ 165
12	Enscheder Straße (L 510) / Amtsvennweg	1.356	+ 223

In der Anlage Q-6 sind die zukünftigen Strombelastungen der 12 Knotenpunkte graphisch dargestellt.

Die Querschnittsbelastungen auf der L 510 in der Morgenspitzenstunde sind in Abbildung 23 und die der Nachmittagsspitzenstunde in Abbildung 24 dargestellt.







Abbildung 33: Querschnittsbelastungen in der Morgenspitzenstunde im Prognosefall [1] [Kfz/h]



Abbildung 34: Querschnittsbelastungen in der Nachmittagspitzenstunde im Prognosefall [1] [Kfz/h]



## 5. Varianten der Umgestaltung

### 5.1 Grundsätzliches

Die L 510 in Gronau soll zwischen der Steinfurter Straße und der niederländischen Grenze umgestaltet werden. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf den Belangen der nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer. Die folgenden Ziele sollen mit der Umgestaltung erreicht werden:

- Gewährleistung eines hohen Verkehrssicherheitsniveaus für alle Verkehrsteilnehmer
- komfortable und schlüssige Führung des Radverkehrs
- komfortable Führung und ausreichende Querungsmöglichkeiten für Fußgänger
- Dämpfung des Kfz-Verkehrs bei Gewährleistung einer ausreichenden Qualität des Verkehrsablaufes

Ausgangspunkt der Überlegungen war ein Konzept zur durchgängigen und schlüssigen Führung des Radverkehrs im gesamten Streckenverlauf. Hierzu wurden die folgenden drei Varianten der Radverkehrsführung entwickelt.

- Variante 1: Protected Bike Lane (Geschützter Radfahrstreifen)
- Variante 2: Einseitiger Zweirichtungsradweg
- Variante 3: Beidseitige Radwege

Im Folgenden werden die Varianten genauer erläutert.

### 5.2 Protected Bike Lane

Eine Protected Bike Lane (dt: Geschützter Radfahrstreifen) ist eine in Deutschland recht neue Führungsform des Radverkehrs. Radfahrer werden hierbei auf einem Radfahrstreifen auf der Fahrbahn geführt, jedoch durch eine bauliche Trennung vom Kfz-Verkehr separiert. Weltweit gibt es viele Länder (z.B. USA, Kanada), die bereits Protected Bike Lanes regelmäßig umsetzen. In Deutschland ist dies allerdings ein vergleichsweise neues Thema, welches erst in den letzten Jahren an Aufmerksamkeit gewonnen hat. Ziel ist dabei in erster Linie die Erhöhung des subjektiven Sicherheitsempfindens der Radfahrer.

Die Idee einer Protected Bike Lane ist, dass mit einem geringen Aufwand ein bestehender Straßenquerschnitt so umgestaltet wird, dass eine neue Fahrradspur entstehen kann. In der Regel wird der benötigte Platz dem Kfz-Verkehr weggenommen. Durch die Reduzierung der Kfz-Fahrfahrbahnbreiten oder den Entfall eines Fahrfahrbahnbereichs kann der Straßenraum neu sortiert und Platz für eine Protected Bike Lane geschaffen werden.

Für die Protected Bike Lane wird eine Fahrfahrbahnbreite von 2,0 m bis 2,4 m zzgl. einer Schutzzone empfohlen [17]. Die Schutzzone besteht aus einem physikalischen Trennelement und einem Sicherheitsraum. Als physikalische Trennung können Betonbarrieren, Leitpfosten, Pflanzkübel oder Klebebordsteine fungieren.

An Knotenpunkten, Einmündungen oder an Grundstückszufahrten muss die Protected Bike Lane aufgelöst werden.



Die folgende Abbildung zeigt unterschiedliche realisierte Lösungen:




<p>Beispiel Osnabrück (Quelle: AGFK Niedersachsen)</p>	
<p>Beispiel Bochum (Quelle: Stadt Bochum)</p>	
<p>Beispiel Aachen (Quelle: Aachener Zeitung)</p>	

Abbildung 35: Protected Bike Lane – realisierte Lösungen in Deutschland





Konkret für die L 510 in Gronau sieht diese Variante einen 2,0 m breiten zweiseitigen Radfahrstreifen vor. Als Trennelement dienen Klebebordsteine (vgl. Abbildung 36). Zusätzlich soll ein 0,5 m breiter Schutzstreifen mit einem Breitstrich zwischen dem Kfz-Verkehr und der baulichen Trennung errichtet werden.

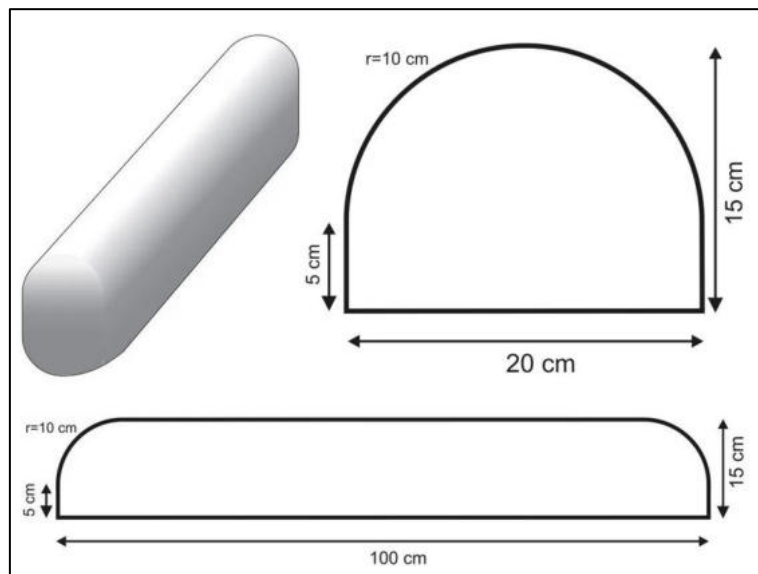


Abbildung 36: Möglichkeit einer baulichen Trennung [13]

Eine mögliche Gestaltung des Straßenraums ist exemplarisch mit dem folgenden Querschnitt dargestellt.

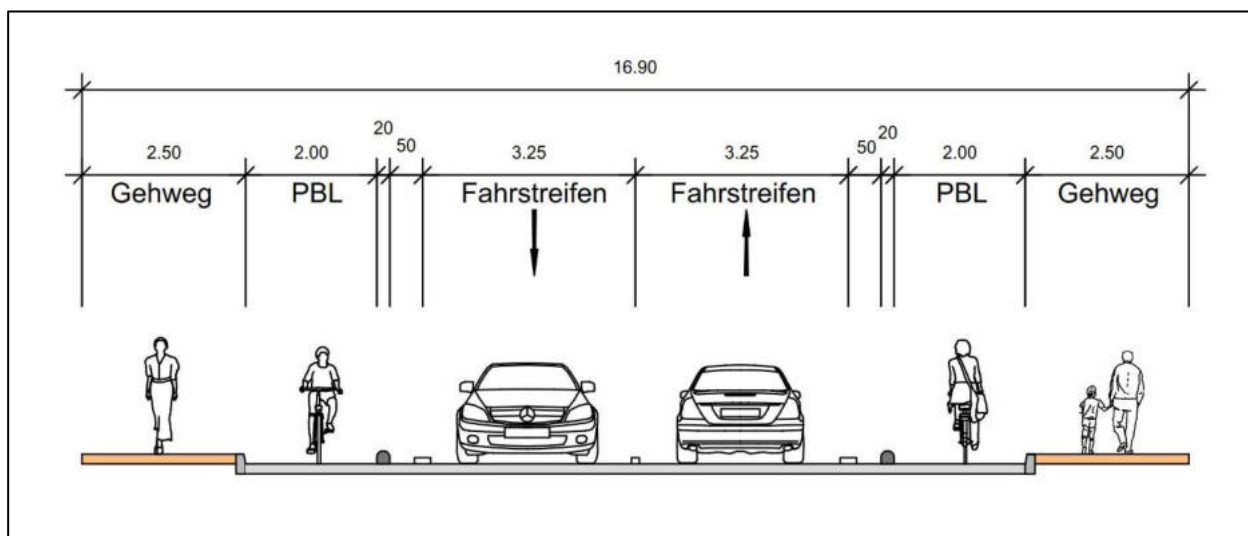


Abbildung 37: Querschnitt Protected Bike Lane



Die folgende Abbildung zeigt einem Lageplanausschnitt des Bereichs westlich der Alstätter Straße.

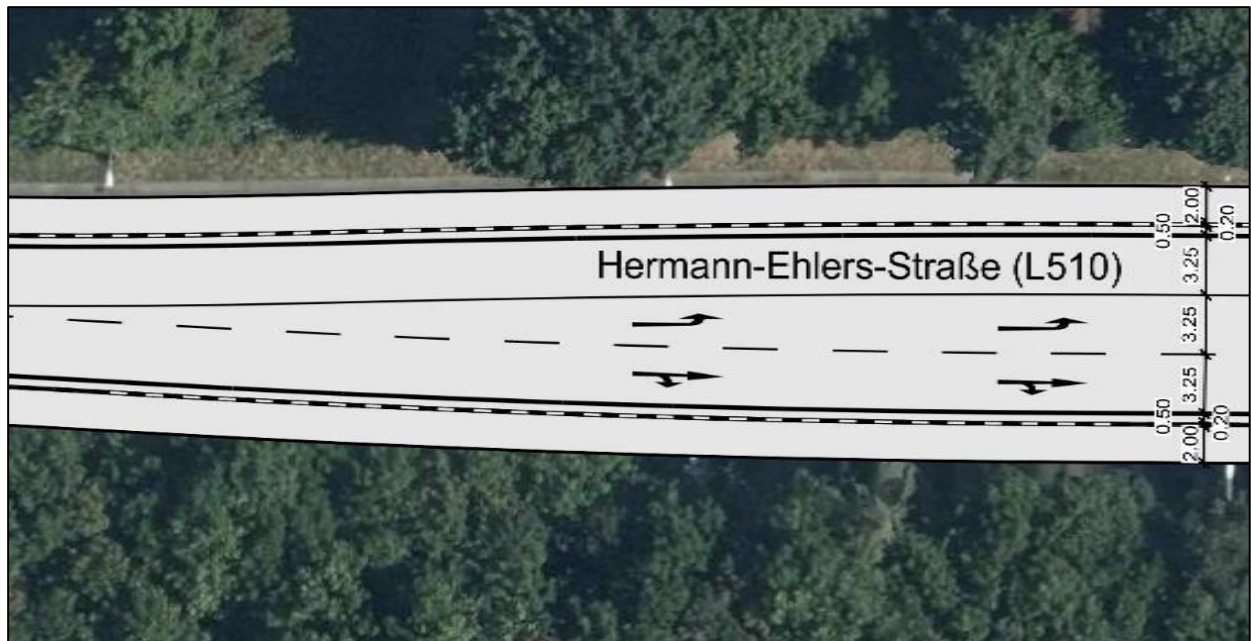


Abbildung 38: Lageplanausschnitt der Variante „Protected Bike Lane“ [1]

Eine Protected Bike Lane kann in weiten Teilen der L 510 umgesetzt werden. Die anbaufreien Bereiche (Abschnitt 1.1 und Abschnitt 2) sind hierfür geeignet. In Bereichen mit dicht aufeinander folgenden Knotenpunkten oder Grundstückszufahrten, wie es in den Abschnitten 1.2 und 3 der Fall ist, ist diese Führungsform eher ungeeignet. In diesen Abschnitten sollten getrennte Geh- und Radweg im Seitenraum angelegt werden.

In der folgenden Abbildung 39 sind die möglichen Führungsformen in den vier Abschnitten dargestellt.

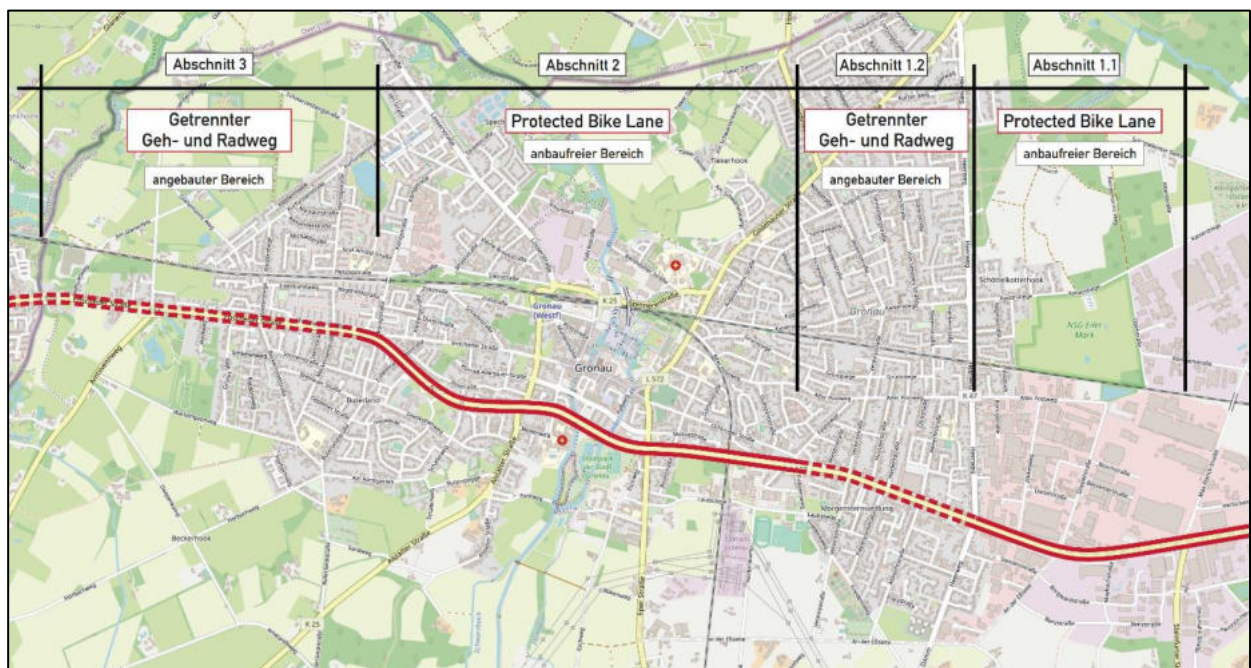


Abbildung 39: Linienführung der Variante „Protected Bike Lane“ [1]



### 5.3 Zweirichtungsradweg

Im Jahr 2017 erstellte das Ingenieurbüro AB Stadtverkehr eine Machbarkeitsstudie für einen Radschnellweg zwischen Glanerbrug (NL) und Ochtrup. Der Radschnellweg „F35“ soll entlang der L 510 größtenteils als Zweirichtungsradweg durch Gronau führen.

Die Idee eines einseitigen Zweirichtungsradweges wurde als zweite Variante in diese Untersuchung aufgenommen. Das Regelmaß eines Zweirichtungsradweges liegt bei mindestens 3,0 m zzgl. eines Sicherheitstrennstreifens zur Fahrbahn (0,5 m) und Parkständen (0,75 m).

In der folgenden Abbildung 40 ist eine mögliche Gestaltung des Straßenraums mit einem einseitigen Zweirichtungsradweg dargestellt.

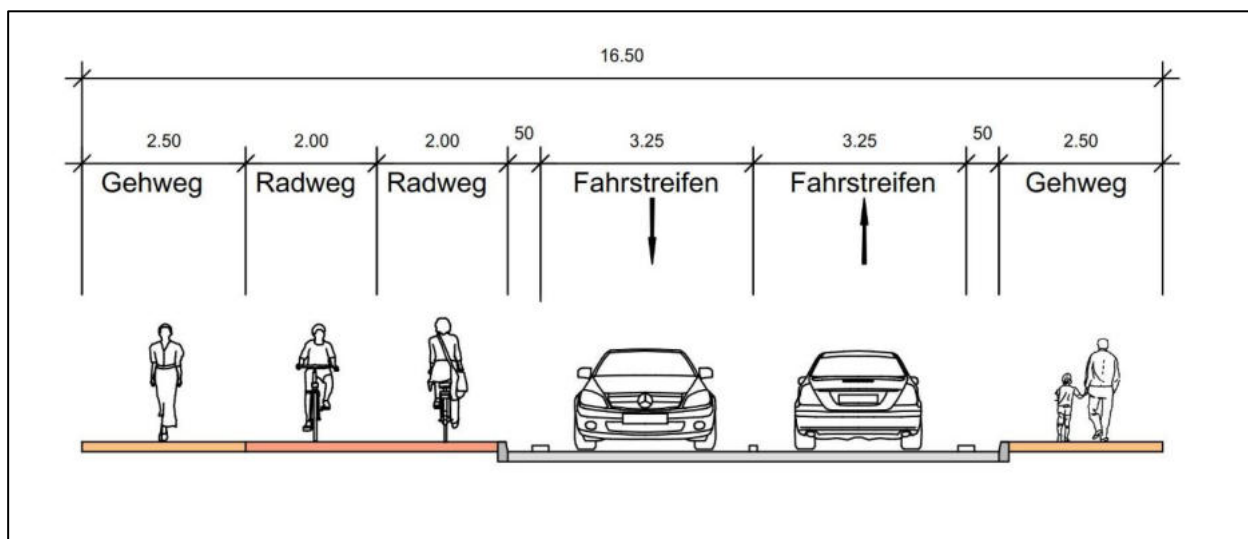


Abbildung 40: Querschnitt einseitiger Zweirichtungsradweg

In den angebauten Bereichen und vorwiegend im Abschnitt 1.2 ist ein einseitiger Zweirichtungsradweg nicht empfehlenswert. In diesem Abschnitt ist ein zweiseitiger Einrichtungsradschnellweg angemessen. Jedoch ist der Zweirichtungsradweg in den übrigen Abschnitten der L 510 grundsätzlich umsetzbar.

Die folgende Abbildung zeigt einen Lageplanausschnitt des Bereichs zwischen den Knotenpunkten L 510 / An der Eßseite und L 510 / Jöbkesweg. Auf der Nordseite ist hier zusätzlich ein Gehweg vorgesehen.





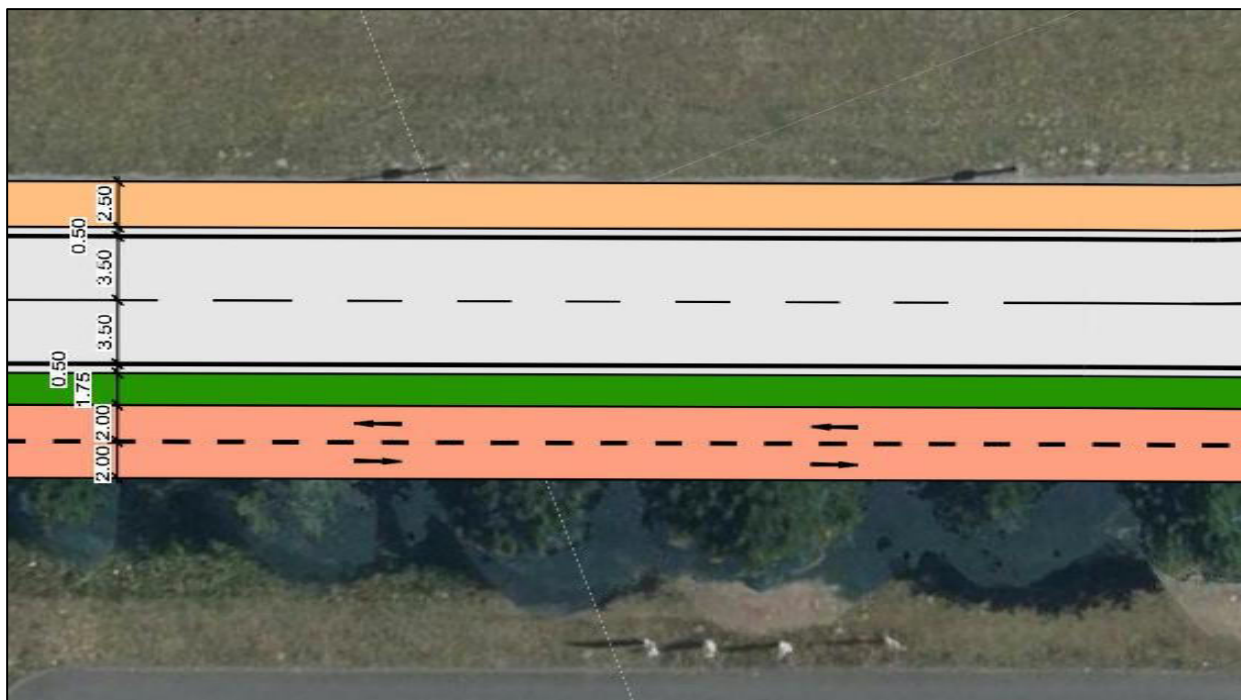


Abbildung 41: Lageplanausschnitt der Variante „Einseitiger Zweirichtungsradweg“ [1]

In der folgenden Abbildung 42 wird die Linienführung des Zweirichtungsradweges dargestellt. Diese Linienführung deckt sich mit der des Ingenieurbüros „AB Stadtverkehr“.

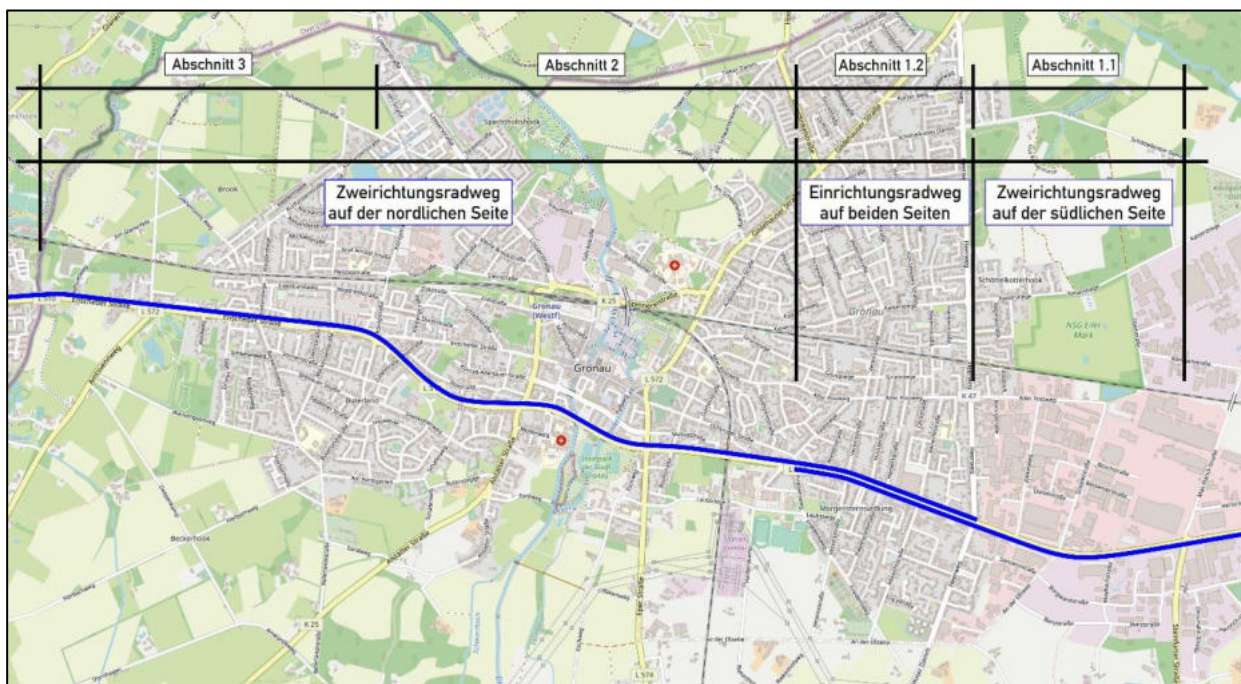


Abbildung 42: Linienführung der Variante „einseitiger Zweirichtungsradweg“ [1]



## 5.4 Beidseitige Radwege

Diese Variante sieht einen gemeinsamen bzw. getrennten Geh- und Radweg vor. Die Wege für die nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer werden dabei durch ein Hochbord vom Kfz-Verkehr getrennt geführt. Die Gehwege sollen dabei eine Mindestbreite von 2,5 m und die Radwege von 2,0 m möglichst nicht unterschreiten. Zur Erhöhung der Sicherheit wird zur Fahrbahn ein Sicherheitstrennstreifen von 0,5 m und zu Parkständen von 0,75 m errichtet.

Eine exemplarische Gestaltung des Querschnitts ist in der folgenden Abbildung 43 dargestellt.

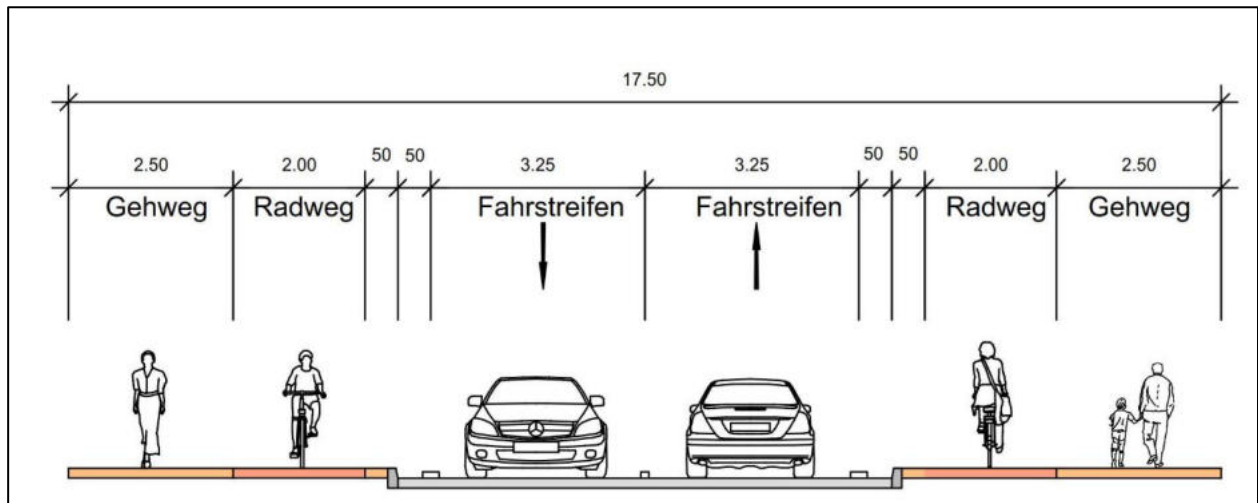


Abbildung 43: Querschnitt getrennter Geh- und Radweg

Diese Aufteilung der Flächen ist über den gesamten Streckenzug möglich. Im Abschnitt 1.1 kann aufgrund des geringen Fuß- und Radverkehrsaufkommens ein gemeinsamer Geh- und Radweg in Betracht gezogen werden. In den Abschnitten 1.2 sowie 3 ist ein getrennter Geh- und Radweg realisierbar. Da im Abschnitt 2 kein Fußverkehr vorgesehen ist, kann hier lediglich ein Radweg errichtet werden. Aufgrund von Zwangspunkten müssen jedoch punktuell die gewünschten Mindestbreiten unterschritten werden. Die Anzahl der Unterschreitungen liegt in einem vertretbaren Maß.

Die folgende Abbildung zeigt einen Lageplanausschnitt des Bereichs westlich des Amtsvennweges.





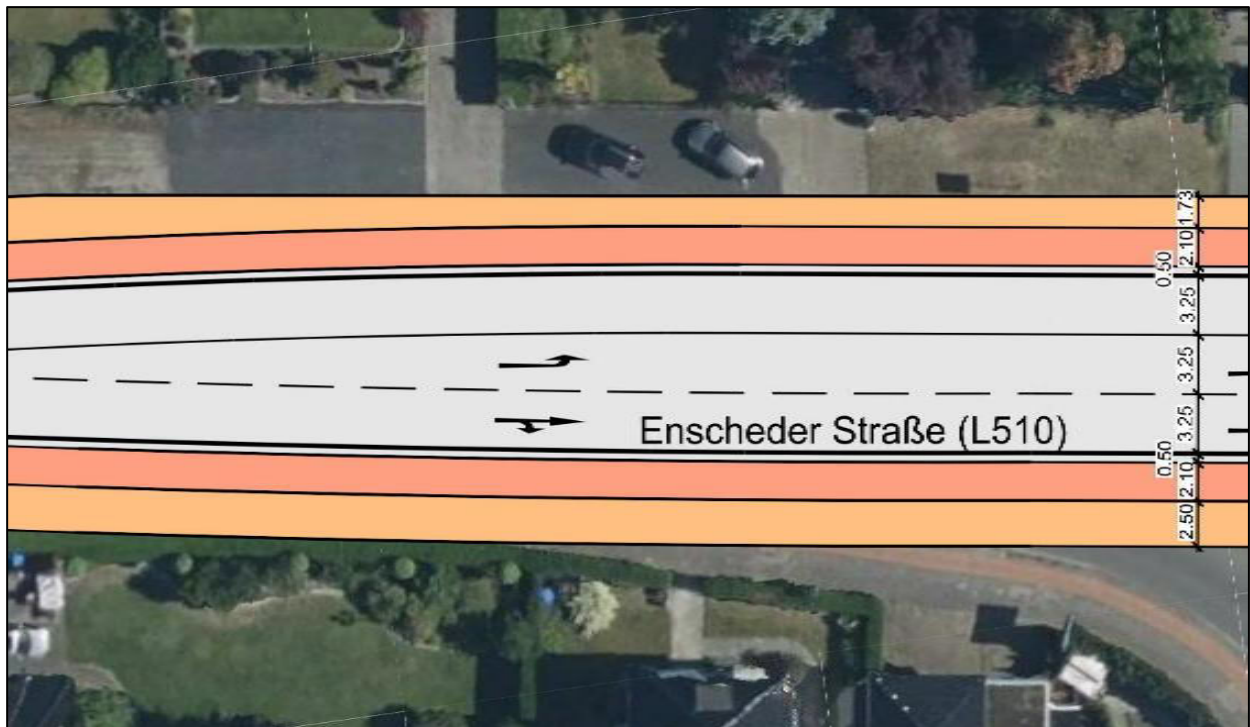


Abbildung 44: Lageplanausschnitt der Variante „Beidseitige Radwege“ [1]

Die Linienführung der Variante 3 ist in der folgenden Abbildung 45 dargestellt.

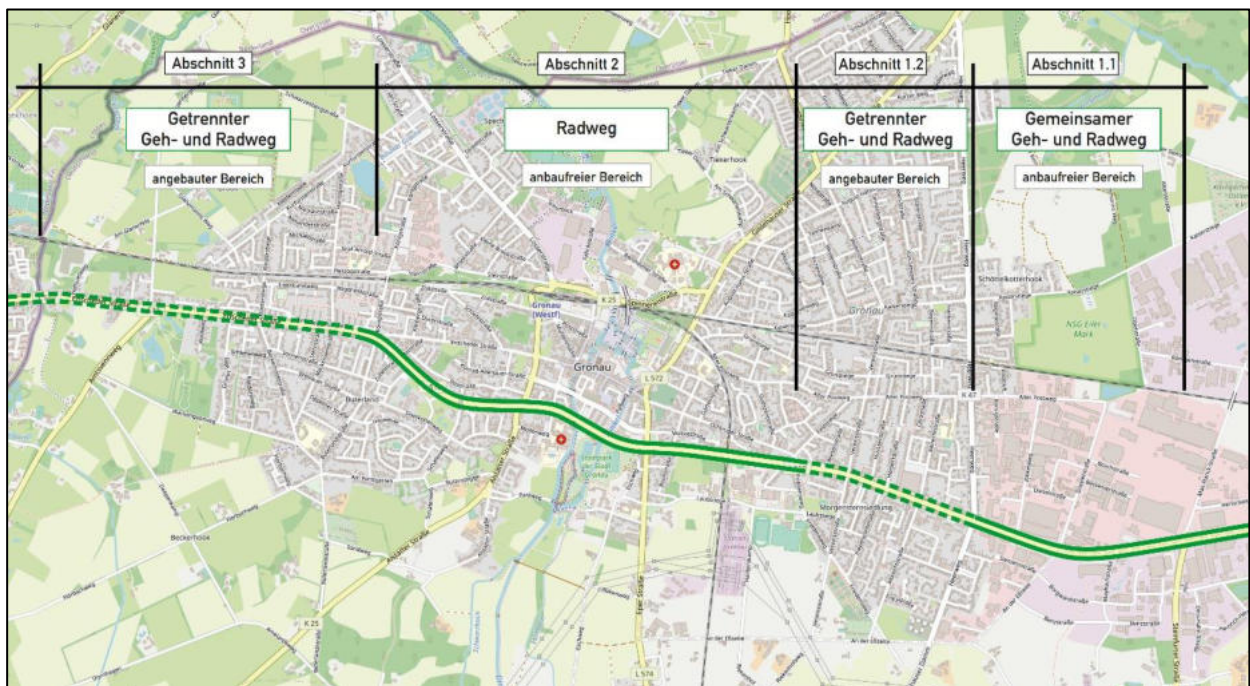


Abbildung 45: Linienführung der Variante "Radweg" [1]





## 5.5 Ableitung der Vorzugsvariante

Im Laufe des Planungsprozesses hat sich die Variante 3 (Radweg) als Vorzugsvariante herausgestellt. Die Vorteile dieser Variante überwiegen gegenüber der beiden anderen. Die Variante 2 (Zweirichtungsradweg) hat sich bereits in einem frühen Stadium als ungeeignet erwiesen. Die Variante 1 (Protected Bike Lane) ist eine interessante und innovative Alternative. Jedoch überwiegen hier Unsicherheiten in der Planung und auch im Betrieb, da es zum aktuellen Zeitpunkt noch wenige Erfahrungen mit dieser Radverkehrsführung gibt.

### Variante 1: Protected Bike Lane

Diese Führungsform ist besonders innovativ und hat großes Potential das Radverkehrsaufkommen in Gronau zu stärken. Durch die bauliche Trennung zum Kfz-Verkehr und dem Hochbord zum Gehweg bestehen in der Theorie keine Konfliktpunkte mehr zu anderen Verkehrsteilnehmern.

Jedoch hat sich während der Planung herausgestellt, dass für die Umsetzung mehr als nur die Neuordnung des Straßenraums nötig wäre. Da in weiten Teilen der L 510 lediglich zwei Fahrstreifen vorhanden sind und so nicht die Möglichkeit besteht einen Fahrstreifen als Protected Bike Lane umzugestalten, müssten teilweise die Nebenanlagen vollständig umgebaut werden. Dies ist nicht im Sinne einer Protected Bike Lane.

Auch wenn die Errichtung einer Protected Bike Lane auf großen Abschnitten möglich wäre, so ist nicht der gesamte Streckenzug dafür geeignet. In den Abschnitten 1.2 und 3 ist eine Führung im Seitenraum angebracht. Zusätzlich sollten Radfahrer aus Sicherheitsgründen auch an den Knotenpunkten im Seitenraum geführt werden. Der häufige Wechsel bewirkt eine inhomogene Führung.

Aufgrund fehlender Erfahrungen bestehen Unsicherheiten bei den Themen Verkehrssicherheit und Betrieb. Das Verhalten, wenn ein Fahrzeug (Pkw oder Fahrrad) von der Fahrbahn abkommt und auf die bauliche Trennung trifft, kann Konfliktpotential mit sich bringen. Auch bezüglich der Instandhaltung und Reinigung (z.B. Winterdienst) der Protected Bike Lane gibt es noch ungeklärte Fragen.

### Variante 2: Einseitiger Zweirichtungsradweg

Diese Führungsform hat sich bereits zu einem frühen Planungszeitpunkt als ungeeignet herausgestellt. Ein einseitiger Zweirichtungsradweg bietet Radfahrern zwar einen breiten und komfortablen Raum jedoch überwiegen die Nachteile.

Damit der Zweirichtungsradweg erreichbar ist, müssen ausreichend Querungsmöglichkeiten errichtet werden, besonders an Knotenpunkten und Einmündungen. Querungsmöglichkeiten sollten aber auch in regelmäßigen Abständen auf der Strecke vorhanden sein, damit Ziele auf der gegenüberliegenden Straßenseite erreichbar bleiben. Es ist davon auszugehen, dass von Radfahrern Umwege in Kauf genommen werden müssen.

Ein besonders Thema ist die Verkehrssicherheit von Zweirichtungsradwege an Kreuzungen und Einmündungen. An diesen Stellen sind besondere Vorkehrungen zur Erhöhung der Aufmerksamkeit zu treffen, da Kraftfahrer in der Regel nicht mit Radfahrern aus beiden Richtungen rechnen. Diese Variante fordert daher eine konsequente Trennung der querenden Radfahrer und der abbiegenden Kraftfahrer. Dies macht an



den signalisierten Knotenpunkten die Anlage von Rechtsabbiegefahrstreifen im Zuge der L 510 erforderlich. Der dafür erforderliche Platzbedarf ist jedoch nicht an allen Knotenpunkten gegeben.

Der Knotenpunkt Ochtruper Straße (L 510) / Maybachstraße (KP 2) wurde im Jahr 2020 vollständig umgebaut und mit einer Lichtsignalanlage ausgestattet. Auch für den Knotenpunkt Ochtruper Straße (L 510) / An der Eßseite (KP 3) besteht bereits eine Planung. Beide Knotenpunkte haben die gleiche Gestaltung, die sich nicht mit einem einseitigen Zweirichtungsradweg vereinbaren lässt. Demnach müsste die Knotenpunkte erneut umgebaut bzw. erneut geplant werden. Dies sollte jedoch dringend vermieden werden.

### **Variante 3: Beidseitige Radwege**

Die Regelung und Führung dieser klassischen Lösung ist allgemein bekannt. Durch den hohen Einsatz dieser Führungsform sind Konflikte aufgrund einer nicht bekannten Führung nahezu ausgeschlossen. Bei Radfahrern hat der straßenbegleitende Radweg eine hohe Akzeptanz. Auch unsichere Radfahrer fühlen sich durch die Trennung zum Kfz-Verkehr geschützt.

Die geplanten und umgestalteten Knotenpunkte Ochtruper Straße (L 510) / Maybachstraße (KP 2) und Ochtruper Straße (L 510) / An der Eßseite (KP 3) sind mit dieser Variante vereinbar. Mit einem lediglich geringen Aufwand kann ein Anschluss zwischen den Knotenpunkten und der neuen Radverkehrsführung hergestellt werden.

Die Vorzugsvariante wird im Rahmen der Machbarkeitsstudie weiter verfolgt. Es werden Gestaltungsgrundsätze erarbeitet und die Umsetzung in den einzelnen Abschnitten detaillierter geprüft.

### **Vergleich der Varianten 1 und 3**

Unterstützend zur Ableitung der Vorzugsvariante wurde ein Variantenvergleich erstellt. Da sich die Variante 2 (Einseitiger Zweirichtungsradweg) bereits zu einem frühen Bearbeitungszeitpunkt als ungeeignet herausgestellt hat, wurde der Vergleich für die beiden übrigen Varianten (Protected Bike Lane und Radweg) erstellt.

Hierfür wurden insgesamt 10 Kategorien herangezogen. Je nach Relevanz erhalten die Kategorien eine stärkere Gewichtung. Die Kategorien Verkehrssicherheit und Belange der nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer werden in dem Vergleich stärker gewichtet als z.B. die Innovation oder der Flächenverbrauch.



In Tabelle 12 ist der Vergleich dargestellt.

Tabelle 12: Variantenvergleich

	Gewichtung	Protected Bike Lane	Radweg
1. Flächenverbrauch	0,05	2	2
2. Kosten	0,1	2	2
3. Innovation	0,05	1	4
4. Verkehrssicherheit	0,2	2	2
5. Störungsanfälligkeit	0,05	3	3
6. Belange Radfahrer	0,15	2	2
7. Belange Fußgänger	0,15	2	2
8. Planungssicherheit	0,1	4	2
9. Winterdienst / Reinigung	0,1	4	1
10. Gestaltung	0,1	2	2
		<b>2,50</b>	<b>2,15</b>

In der Mehrzahl der Kategorien kann den beiden Varianten die gleiche Note gegeben werden.

In den Kategorien Planungssicherheit und Winterdienst / Reinigung muss der Protected Bike Lane gegenüber dem Radweg jedoch eine deutlich schlechtere Note (ausreichend) gegeben werden. Ausschlaggebend dafür ist, dass es gegenwärtig wenig Erfahrungen in der Umsetzung der Protected Bike Lane gibt. Dadurch besteht keine Planungssicherheit. Dazu sind die Reinigung und die Umsetzung des Winterdienstes auf einer Protected Bike Lane schwierig. Durch die bauliche Trennung und die angestrebte Breite von 2,0 m können keine normaldimensionierten Reinigungs- und Streufahrzeuge die Protected Bike Lane räumen.

Hingegen schneidet die Kategorie Innovation in der Variante „Radweg“ schlechter ab. Der straßenbegleitende Radweg ist eine der häufigsten Führungsformen für Radfahrer. Trotz vieler Vorteile ist dies keine innovative Gestaltung, die einen klaren Fokus auf den Radverkehr legt.

Durch die Gewichtung der einzelnen Kategorien ergibt sich für die Protected Bike Lane insgesamt eine gute Note von 2,50 und für den Radweg eine gute Note von 2,15. Damit schneidet der Radweg gegenüber der Protected Bike Lane besser ab.



## 6. Umgestaltungskonzept

Im Folgenden werden die Gestaltungsgrundsätze sowie der Bestand und die Umgestaltungsvorschläge der Verkehrsanlagen vorgestellt. Die graphische Darstellung des Bestands und der Umgestaltungsvorschläge der Knotenpunkte sowie der bestehende und der umgestaltete Straßenquerschnitt sind in den Anlagen E-1 bis E-41 dargestellt.

### 6.1 Gestaltungsgrundsätze

Die Umgestaltung der L 510 hat das Ziel einen sicheren und komfortablen Straßenraum zu schaffen. Dabei ist der Fokus auf die Verkehrsanlagen für Fußgänger und Radfahrer zu legen. Aber auch für den Kfz-Verkehr sollen ein hohes Sicherheitsniveau und eine ausreichende Qualität des Verkehrsablaufes weiterhin gewährleistet sein.

Im Vorfeld der Neuordnung wurden die Belange, die verstärkt berücksichtigt werden sollen, sowie die anzustrebenden Ausbaustände definiert.

Die homogene Gestaltung des etwa 6,5 km langen Streckenzuges mit wiederkehrenden straßenbaulichen Elementen soll die Qualität heben und allen Verkehrsteilnehmern einen sicheren und leistungsfähigen Verkehrsablauf ermöglichen.

Im Folgenden werden die Gestaltungsgrundsätze für die verschiedenen Verkehrsteilnehmer und Straßenelemente vorgestellt.

#### Kfz-Verkehr (Strecke)

Nach der Richtlinie für die Anlagen von Stadtstraßen sollen Fahrstreifen von Hauptverkehrsstraßen zwischen 2,25 m und 3,75 m breit sein. [3]

Die Platzverhältnisse des Straßenzuges der L 510 sind überwiegend großzügig. In anbaufreien Abschnitten, können demnach grundsätzlich Fahrstreifenbreiten von 3,5 m angesetzt werden. Diese Breite bietet auch bei einem hohen Schwerverkehrsanteil einen hohen Fahrkomfort. Auf den angebauten Streckenabschnitten werden die Fahrstreifenbreiten aufgrund der geringeren Geschwindigkeiten auf 3,25 m gesetzt. Da die Fahrstreifen im Bestand in der Regel bis zu 4,0 m breit sind, bedeutet dies eine Verschmälerung gegenüber der heutigen Situation.

In den Abschnitten 1.1, 2 und 3 wird zudem beidseitig ein Sicherheitstrennstreifen mit einer Breite von 0,5 m berücksichtigt.

#### Kfz-Verkehr (Knotenpunkte)

Bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h und einer mehrstreifigen Knotenpunktzufahrt liegt die Mindestbreite von Fahrstreifen bei 3,0 m. In Ausnahmefällen können diese auch auf 2,75 m herabgesetzt werden [3].

Soweit es die Flächen zulassen werden die Fahrstreifen in den Knotenpunktzufahrten grundsätzlich auf 3,25 m gesetzt. Bei beengten Platzverhältnissen werden die Links- und Rechtabbiegefahrstreifen auf 3,0 m verschmälert.





### **Radverkehr (Strecke)**

Ab einer Querschnittsbelastung von 1.000 Kfz/h empfiehlt die FGSV in der Richtlinie für die Anlagen von Stadtstraßen eine Führung des Radverkehrs auf einem Radweg. In Gronau liegen die Querschnittsbelastungen in den Spitzenstunden abschnittsweise über 1.000 Kfz/h. [3]

Aufgrund dessen und den überwiegenden Vorteilen im Variantenvergleich werden Radfahrer auf einem Radweg geführt.

Das Regelmaß für einen Radweg im Seitenraum liegt bei 2,0 m. Bei geringen Radverkehrsstärken oder Engstellen können die Breiten auf 1,6 m herabgesetzt werden. Zusätzlich ist ein Sicherheitstrennstreifen zur Fahrbahn von 0,5 m und zu Längsparkplätzen von 0,75 m einzuhalten. [14]

Diese Regelbreiten werden als Gestaltungsziel für die L 510 angesetzt. Das Regelmaß inkl. des Sicherheitstrennstreifens ergibt eine Breite des Radweges (einschließlich Sicherheitstrennstreifen) von 2,5 m (Fahrbahn) oder 2,75 m (Längsparkplätze).

### **Radverkehr (Knotenpunkt)**

Radfahrer werden an den Knotenpunkten ebenfalls im Seitenraum geführt. Angesichts des hohen Verkehrsaufkommens im Zuge der L 510 kommt diese Führung dem subjektiven Sicherheitsgefühl der Radfahrer entgegen. Durch ausreichende Sichtbeziehungen sowie möglichst konfliktfreie Signalprogramme an den signalisierten Knotenpunkten kann auch objektiv ein hohes Verkehrssicherheitsniveau gewährleistet werden.

Es gilt auch an Knotenpunkten dasselbe Regelmaß von 2,0 m breiten Radwegen. Die Knotenpunkte werden mit Grünflächen (zwischen der Fahrbahn und dem Seitenraum) ausgestattet. In diesem Fall entfällt der Sicherheitstrennstreifen von 0,5 m zur Fahrbahn oder 0,75 m zu Längsparkplätzen.

Die vorgeschlagene Radverkehrsführung an den Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage entspricht daher in weiten Bereichen dem Prinzip der sogenannten „geschützten Kreuzung“ mit den folgenden Gestaltungsprinzipien:

- Weit Abgesetzte Furten zur Verbesserung der Sicht abbiegender Fahrzeuge auf querende Fußgänger und Radfahrer
- Schutzinseln in den Knotenpunktquadranten
- Vorgezogene Haltlinien für den Radverkehr
- Sofern möglich, signaltechnische Trennung der abbiegenden Fahrzeuge von den querenden nicht motorisierten Verkehrsteilnehmern



### **Fußgängerverkehr (Strecke)**

Gehwege sollen nach der Empfehlung für Fußgängerverkehrsanlagen ein Regelmaß von 2,5 m besitzen. Dieses setzt sich aus einer nutzbaren Breite von 1,8 m sowie zwei Sicherheitsräumen zusammen. Zum einen soll ein Sicherheitsraum von 0,2 m zu angrenzender Bebauung und einer von 0,5 m zur Fahrbahn eingehalten werden. [15]

Für den Streckenzug der L 510 wird ein Regelmaß von 2,5 m für Gehwege angesetzt. Dieses Maß ermöglicht einen Begegnungsfall zwischen Fußgängern auch wenn z.B. Kinderwagen mitgeführt werden oder mobilitätseingeschränkte Personen den Gehweg nutzen.

Im Abschnitt 1.1 wird ein gemeinsamer Geh- und Radweg errichtet, da das Verkehrsaufkommen der nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer in diesem Abschnitt gering ist. Für einen gemeinsamen Geh- und Radweg wird das Regelmaß von 3,0 m angesetzt. Dieses setzt sich aus einer nutzbaren Breite von 2,5 m sowie einem Sicherheitsraum von 0,5 m zusammen. [15]

### **Fußgängerverkehr (Knotenpunkte)**

Es gelten dieselben Regelmaße für Gehwege an Knotenpunkten wie für Gehwege auf der Strecke.

Da die Platzverhältnisse an Knotenpunkten innerhalb bebauter Gebiete stark beengt sind, müssen die Regelmaße der Gehwege punktuell unterschritten werden.

### **Signalisierung**

Gegenwärtig werden viele Lichtsignalanlagen in Verlauf der L 510 in einem Zwei-Phasen-System geschaltet. Dieses System, bei dem zunächst die Haupt- und darauffolgend die Nebenrichtung freigegeben wird, hat den Vorteil, dass durch wenige Phasenübergänge und demnach geringere Zwischenzeiten mehr Freigabezeit verteilt werden kann. Dies trägt allerdings nur bedingt zu einem besseren Verkehrsablauf bei, denn abbiegende Ströme können den Fließverkehr behindern.

Dazu spielt die Verkehrssicherheit eine große Rolle. Der häufigste Unfalltyp an den signalisierten Knotenpunkten im Zuge der L 510 ist der Abbiegeunfall. Diese Unfälle lassen sich durch eine gesicherte Freigabe der Linksabbieger an signalisierten Knotenpunkten vermeiden. Dies erhöht die Verkehrssicherheit von Kraftfahrern aber auch besonders für Fußgänger und Radfahrer. Linksabbieger müssen so zukünftig nicht mehr auf die zum Teil auf mehreren Fahrstreifen verteilten entgegenkommenden Fahrzeuge und die nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer achten, sondern können konfliktfrei abfließen.

Demnach werden die signalisierten Knotenpunkte zukünftig so geschaltet, dass alle Linksabbieger im Zuge der L 510 gesichert geführt werden. Die folgende Abbildung 46 zeigt exemplarisch die gegenwärtige sowie die zukünftige Phasenfolge des Knotenpunktes Ochtruper Straße (L 510) / Albrechtstraße (KP 5).



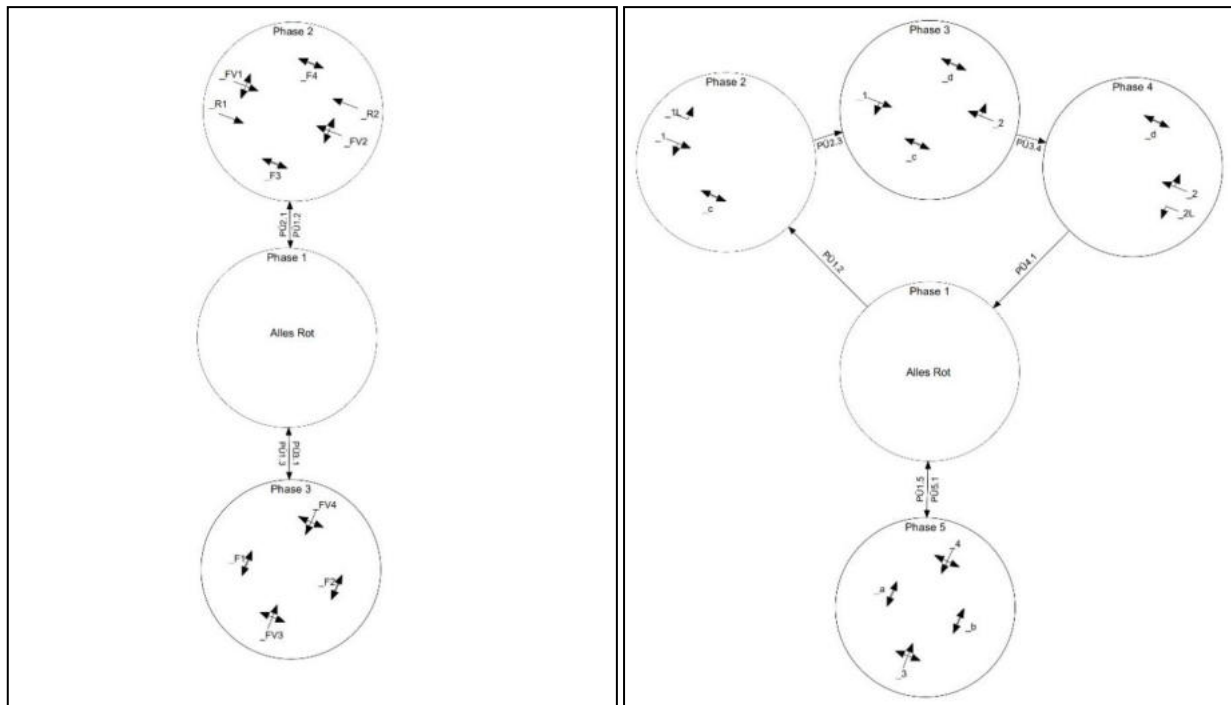


Abbildung 46: Gegenwärtige und zukünftige Phasenfolge des Knotenpunktes Ochtruper Straße (L 510) / Albrechtstraße (KP 5)

### Flächen für den ruhender Verkehr

In weiten Abschnitten gibt es entlang der L 510 straßenbegleitende Seitenstreifen, die auch zum Parken von Pkw und Lkw genutzt wird. Mit Breiten zwischen 1,6 m und 2,0 m unterschreiten diese Seitenstreifen zumeist jedoch das Regemaß von 2,0 m für Längsparkstände.

Viele Bereiche des Seitenstreifens sind bereits heute durch eine Markierung für Halt- und Parkverbote versehen, die das Parken unterbinden sollen.

Die Seitenstreifen werden zukünftig zurückgebaut. In Abschnitten mit Parkbedarf, z.B. bei angrenzender Wohnbebauung oder angrenzenden Einzelhandelsnutzungen ohne eigene Stellplätze, werden Längsstellplätze mit einem Regemaß von 2,0 m am Fahrbahnrand errichtet [16]. Um den Straßenzug gestalterisch aufzuwerten, kann der Parkstreifen durch regelmäßige Baumpflanzungen unterbrochen werden.



## 6.2 Abschnitt 1.1

### 6.2.1 KP 1: Ochtruper Straße (L 510) / Steinfurter Straße

Der Knotenpunkt Ochtruper Straße (L 510) / Steinfurter Straße (KP 1) liegt in der östlichen Ortseinfahrt von Gronau. In diesem Bereich sind die ersten gewerblichen Bebauungen zu erkennen, jedoch befindet sich der Knotenpunkt noch außerorts. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit liegt hier bei 70 km/h. Unmittelbar westlich des Knotenpunktes wird die Geschwindigkeit auf 50 km/h reduziert. Es besteht eine starke Fahrtbeziehung zwischen der Steinfurter Straße und der westlichen Ochtruper Straße, da dies die Route zwischen Gronau und der Autobahn A 31 ist.

#### Bestand

In den Zufahrten der Hauptrichtung (L 510) stehen dem Kfz-Verkehr jeweils zwei Fahrstreifen zur Verfügung – ein Geradeausfahrstreifen und ein Linksabbiegestreifen. Die Rechtsabbieger werden jeweils über freie Rechtsabbieger geführt. In der Nebenrichtung besteht gegenwärtig jeweils ein Mischfahrstreifen für alle Fahrbeziehungen.

Die Führung der nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer an diesem Knotenpunkt ist aufgrund eines lückenhaften Angebotes sowie einer nicht angemessenen Dimensionierung nicht bedarfsgerecht. Radfahrer werden auf den Seitenstreifen der Fahrbahn geführt. Die Furten im Knotenpunktinnenraum sind nicht farblich hervorgehoben. Fußgängern stehen nur bedingt Flächen zur Verfügung. In der südlichen Knotenpunktzufahrt gibt es einen gemeinsamen Geh- und Radweg. Fußgänger können lediglich die östliche Knotenpunktzufahrt queren. Jedoch endet der vorhandene Gehweg auf der Dreiecksinsel.

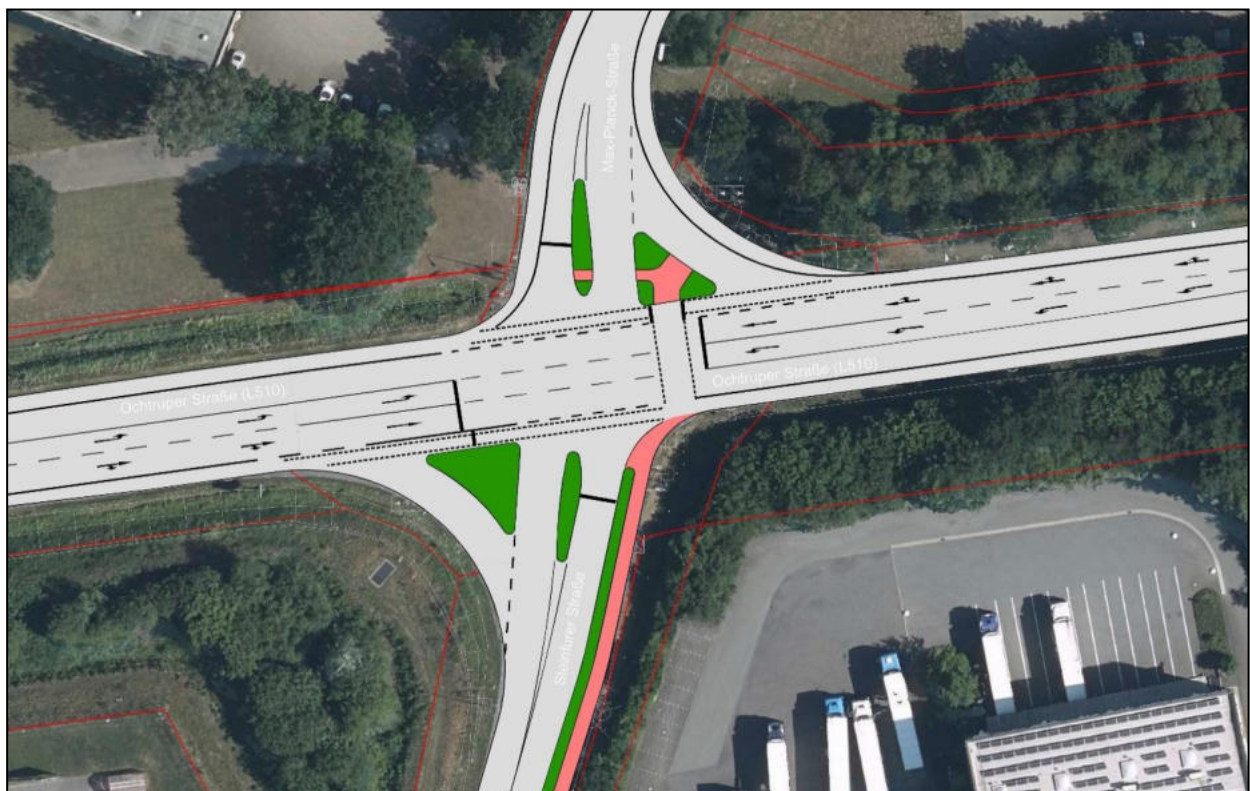


Abbildung 47: Bestand des Knotenpunktes Ochtruper Straße (L 510) / Steinfurter Straße (KP 1)





## Planung

Zukünftig werden die freien Rechtsabbieger zurückgebaut. In der östlichen Knotenpunktzufahrt können die Rechtsabbieger auf einem Mischfahrstreifen geführt werden. Da der westliche Rechtsabbieger besonders hohe Verkehrsbelastungen aufweist, ist für einen leistungsfähigen Verkehrsablauf ein zusätzlicher Rechtsabbiegefahrstreifen notwendig. Im südlichen Arm wird ein zusätzlicher Linksabbiegestreifen eingerichtet, um die starke Verkehrsbeziehung abzuwickeln. Bereits heute stellen sich die Fahrzeuge in dieser Zufahrt zweistreifig auf.

Der Seitenraum wird zukünftig großzügig umgestaltet. Um ein durchgängiges Angebot für nicht motorisierte Verkehrsteilnehmer zu schaffen, werden gemeinsame Geh- und Radwege geschaffen. Da die Verkehrsmengen der beiden Verkehrsteilnehmer in diesem Abschnitt gering sind, ist eine gemeinsame Führung angemessen. Östlich des Knotenpunktes werden die Fußgänger und Radfahrer über Rampen in den Seitenraum geführt. Die Knotenpunktzufahrten können über gemeinsame Furten gequert werden. Die Furten parallel zur L 510 werden zwischen 4,0 m und 5,0 m vom Fahrbahnrand abgesetzt.

Die folgende Abbildung zeigt den Umgestaltungsvorschlag.

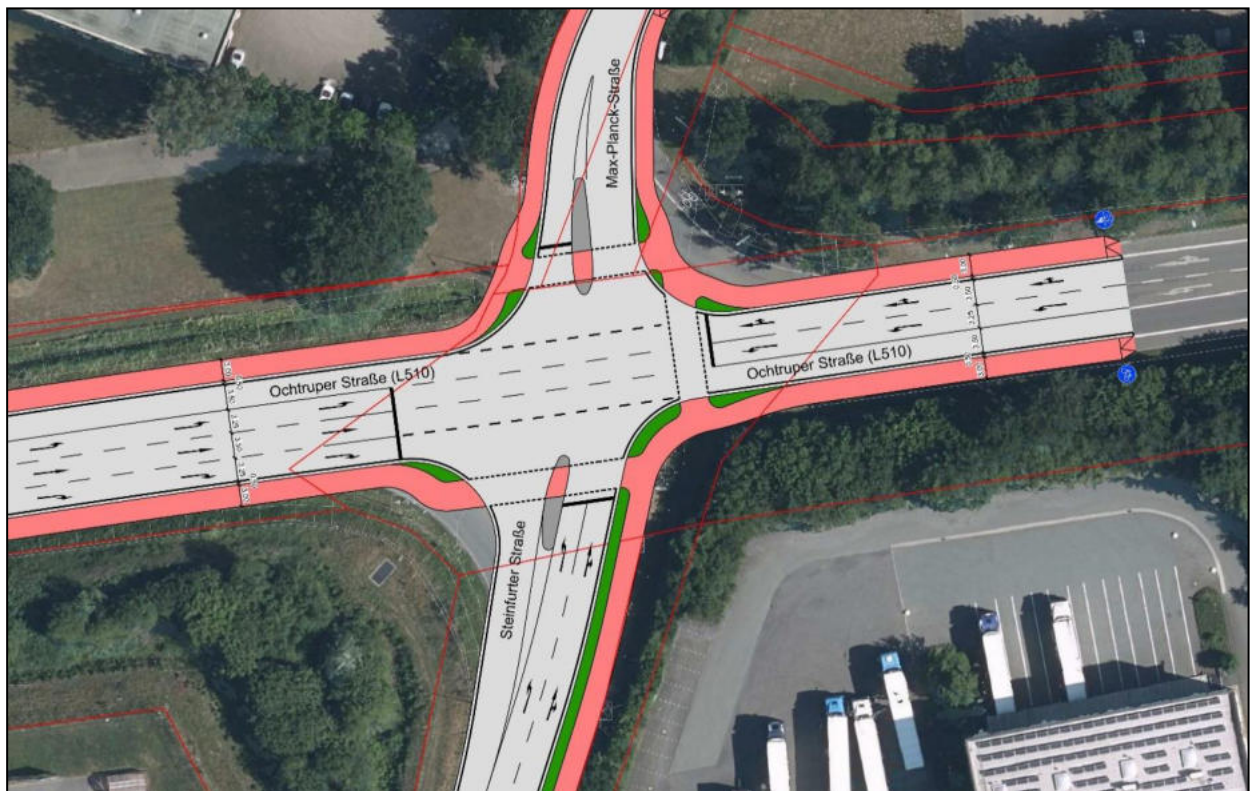


Abbildung 48: Planung des Knotenpunktes Ochtruper Straße (L 510) / Steinfurter Straße (KP 1)



### 6.2.2 Streckenabschnitt zwischen KP 1 und KP 2

Der Streckenabschnitt zwischen den Knotenpunkten KP 1 und KP 2 ist anbaufrei. Mit Ausnahme der Seitenstreifen sind keine weiteren Nebenanlagen vorhanden. Die Flurstücksgrenzen bieten ausreichend Platz, um auf diesem Abschnitt zukünftig beidseitige gemeinsame Geh- und Radwege zu errichten. Im Bereich der Aufweitung in der westlichen Knotenpunktzufahrt rückt der zukünftige südliche Fahrbahnrand aufgrund des zusätzlichen Fahrstreifens in die Oberflächenentwässerung im Seitenraum, welche dahingehend angepasst werden muss.

Der folgende Querschnitt zeigt den gegenwärtigen sowie den geplanten Ausbaustand westlich des Knotenpunktes.

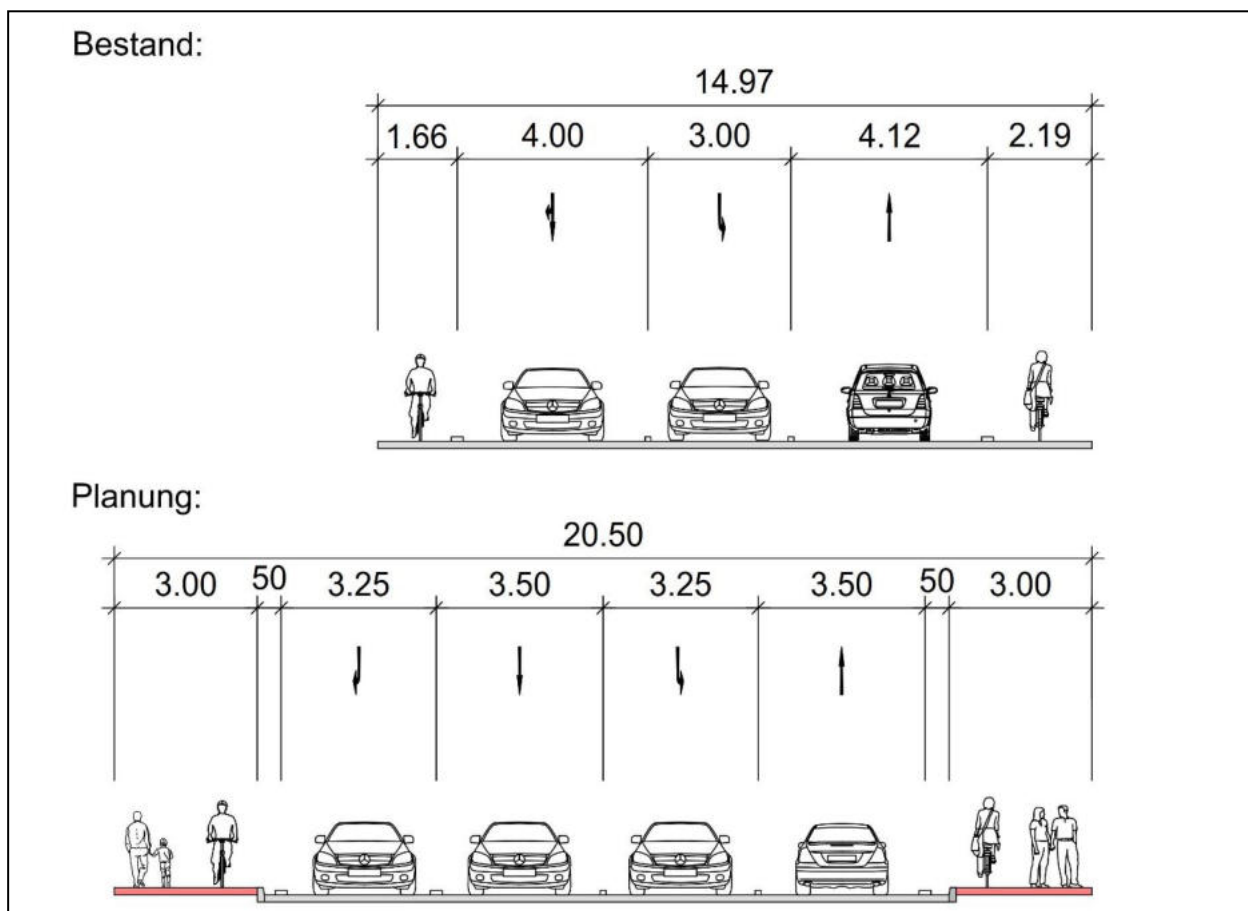


Abbildung 49: Querschnitt zwischen KP 1 und KP 2



### 6.2.3 KP 2: Ochtruper Straße (L 510) / Maybachstraße

Dieser Knotenpunkt wurde im Jahr 2020 vollständig umgebaut und mit einer Lichtsignalanlage ausgestattet. Im direkten Knotenpunktumfeld werden künftig weitere gewerblich genutzte Gebiete erschlossen.

#### Bestand

Der vierarmige signalisierte Knotenpunkt ist mit bis zu 3,9 m breiten Fahrstreifen auf der L 510 großzügig dimensioniert. In jeder Zufahrt gibt es einen separaten Linksabbiegestreifen.

Fußgänger und Radfahrer werden auf der L 510 vor dem Knotenpunkt von einem Radfahrstreifen in den Seitenraum auf einen gemeinsamen Geh- und Radweg geleitet. Die nach Norden und Süden führende Nebenrichtung ist bereits mit gemeinsamen Geh- und Radwegen ausgestattet. Auf gemeinsamen Furten in jeder Knotenpunktzufahrt werden die beiden Verkehrsteilnehmer über den Knotenpunkt geführt.

Die vorhandenen Grünflächen am Knotenpunkt bieten Aufstellflächen sowie einen Sicherheitsraum zum Kfz-Verkehr.

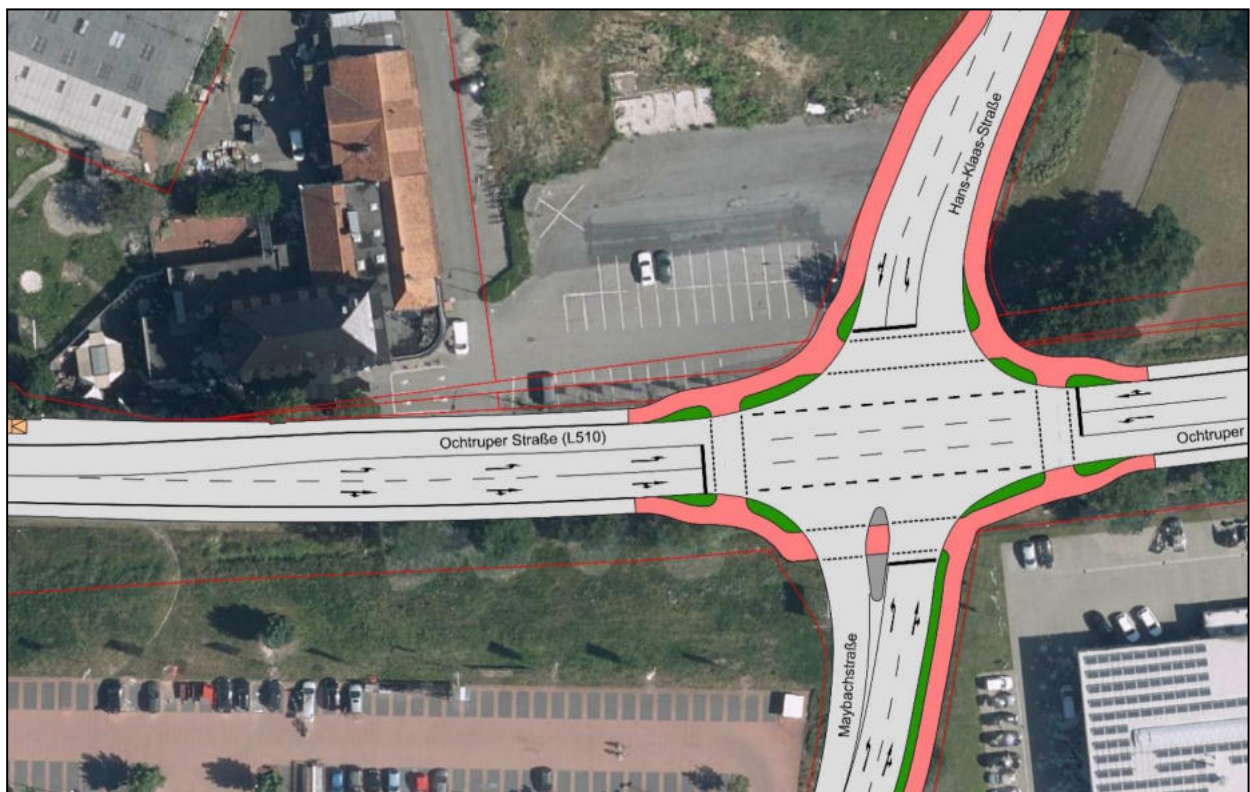


Abbildung 50: Bestand des Knotenpunktes Ochtruper Straße (L 510) / Maybachstraße (KP 2)





## Planung

Aufgrund der kurzfristigen Umgestaltung des Knotenpunktes und der Ausstattung mit einem gemeinsamen Geh- und Radweg wird der Knotenpunkt nicht erneut umgeplant. Die bestehende Verkehrsanlage ergänzt die in dieser Untersuchung erarbeitete Vorzugsvariante.

Lediglich der Übergang vom Knotenpunkt auf die Strecke muss zukünftig angepasst werden, sodass auch auf der Strecke der gemeinsame Geh- und Radweg weiter angeboten wird.

Im südwestlichen Knotenpunktquadranten befindet sich ein Wasserbauwerk, welches durch den Ausbau der Nebenanlagen weiter nach Süden versetzt werden muss.

Die folgende Abbildung zeigt den Umgestaltungsvorschlag.

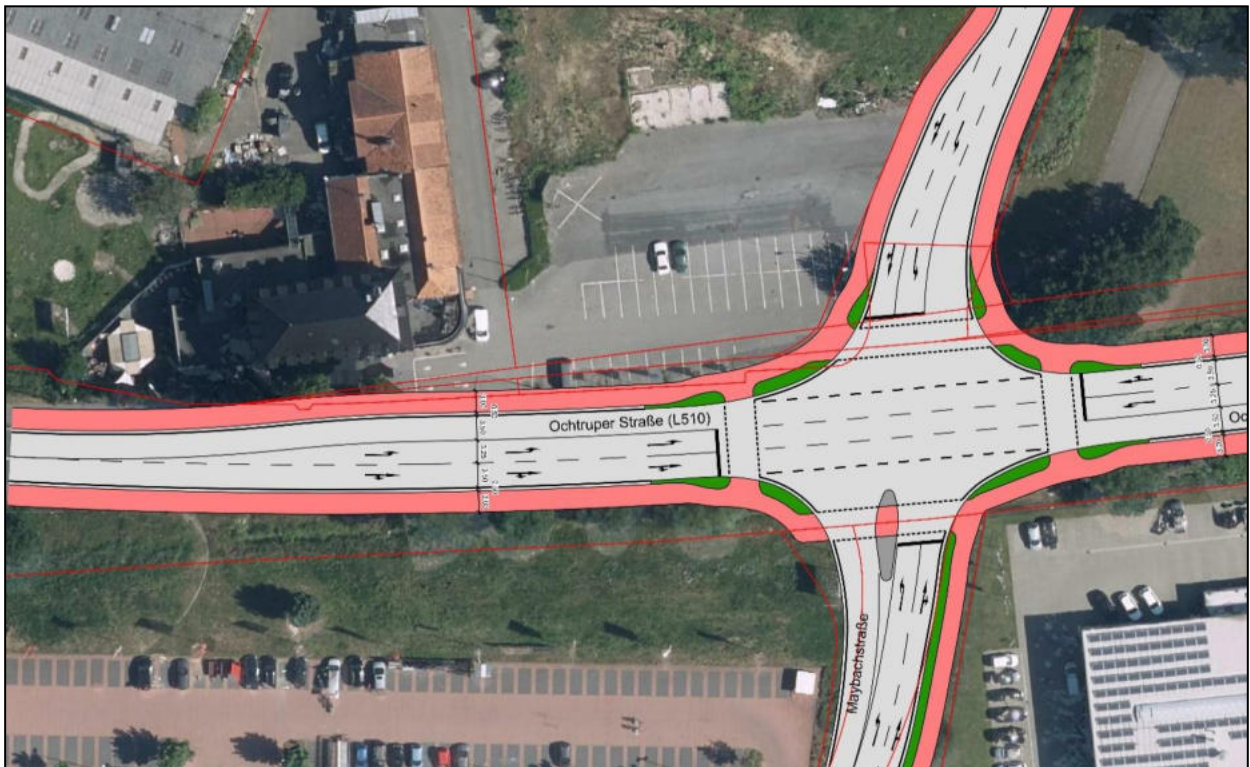


Abbildung 51: Planung des Knotenpunktes Ochtruper Straße (L 510) / Maybachstraße (KP 2)





#### 6.2.4 Streckenabschnitt zwischen KP 2 und KP 3

Der gemeinsame Geh- und Radweg kann grundsätzlich auch auf dem Streckenabschnitt zwischen den Knotenpunkten KP 2 und KP 3 errichtet werden. Da der Teilabschnitt weiterhin anbaufrei ist, ist dies problemlos möglich.

Es besteht lediglich ein Zwangspunkt unmittelbar westlich des Knotenpunktes Ochtruper Straße (L 510) / Maybachstraße (KP 2). Dieser befindet sich am Hotel-Restaurant Bergesbuer. Das Grundstück des Hotel-Restaurants ragt mit einer ehemaligen Baumscheibe in den Straßenraum. Die dargestellte Planung sieht eine Inanspruchnahme der Fläche vor. Alternativ können die angestrebten Maße hier punktuell unterschritten werden.

In der folgenden Abbildung 52 wird der bestehende und zukünftige Straßenquerschnitt dargestellt.

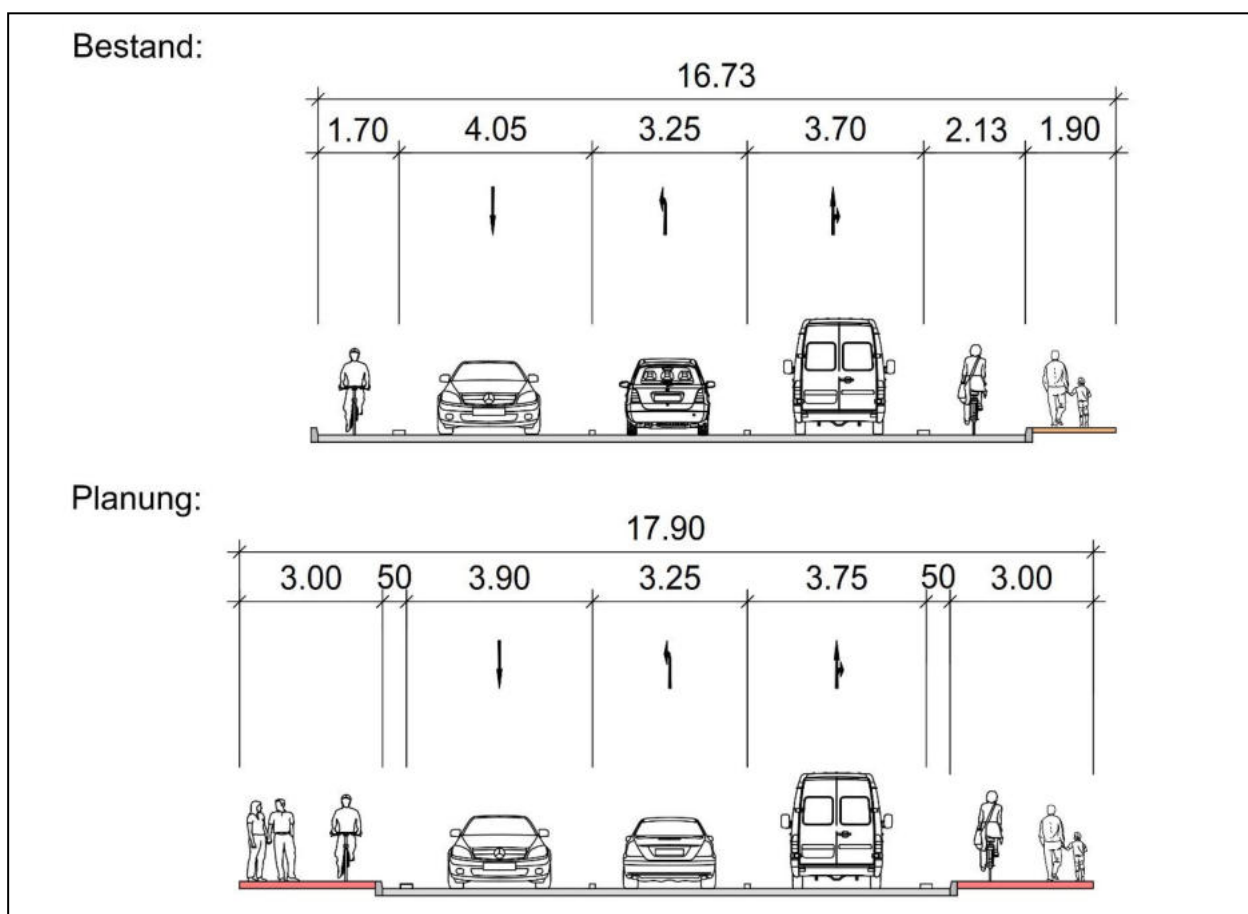


Abbildung 52: Querschnitt zwischen KP 2 und KP 3



### 6.2.5 KP 3: Ochtruper Straße (L 510) / An der Eßseite

Für diesen Knotenpunkt liegt wie bereits für den östlich gelegenen KP 2 eine Planung vor. Jedoch ist der Knotenpunkt noch nicht umgebaut.

#### Bestand

Der Straßenraum der L 510 im Bereich des Knotenpunktes hat einen dreistreifigen Querschnitt. In den Knotenpunktzufahrten wird der Straßenraum aufgrund eines Linksabbiegestreifens aufgeweitet. In der Nebenrichtung bestehen überbreite Fahrstreifen, die das zweistreifige Aufstellen vor der Haltlinie ermöglichen.

Radfahrer auf der L 510 werden auf den Seitenstreifen geführt. Im Knotenpunkt befindet sich eine fahrbahnahe Radfahrerfurt. Auf der nördlichen Fahrbahnseite ist ein etwa 1,5 m breiter Gehweg angelegt. In der Nebenrichtung können Fußgänger und Radfahrer einen gemeinsamen Geh- und Radweg nutzen. Gemeinsame Furten leiten die Verkehrsteilnehmer über den Knotenpunkt.

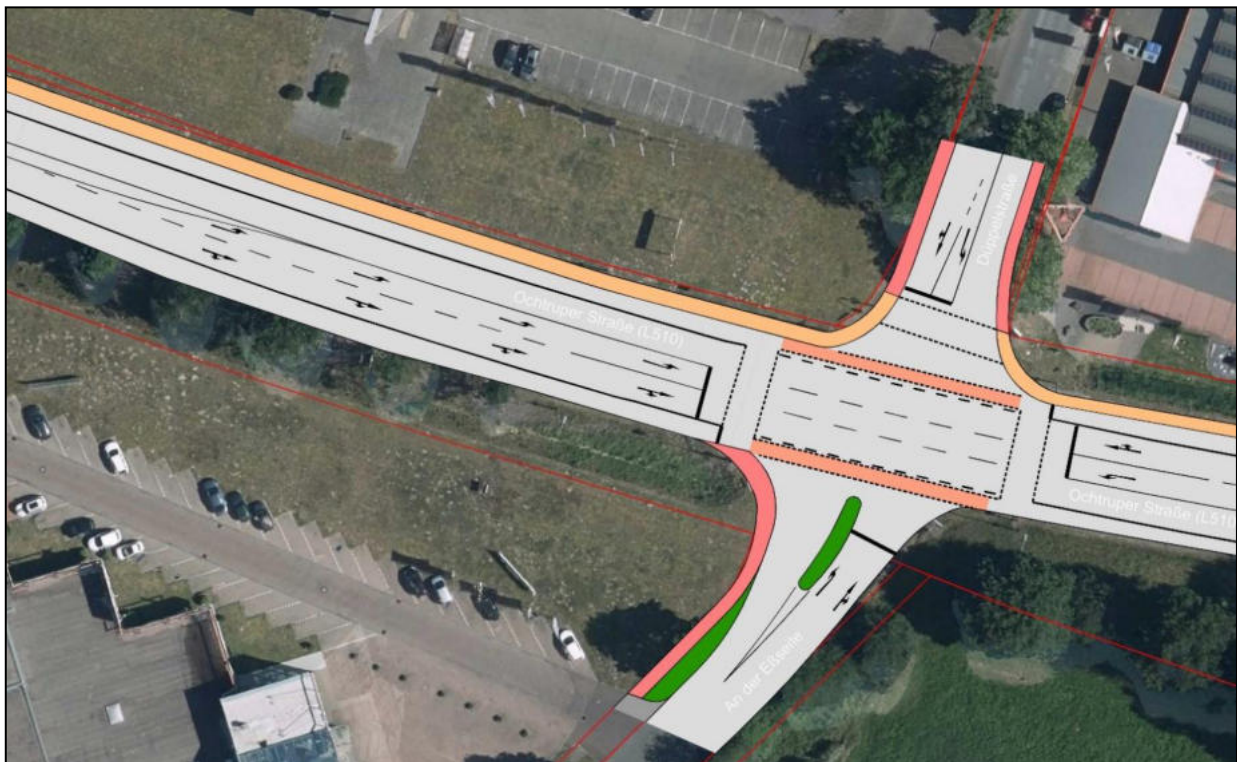


Abbildung 53: Bestand des Knotenpunktes Ochtruper Straße (L 510) / An der Eßseite (KP 3)



## Planung

Die vorliegende Planung wird künftig nicht geändert. Auch die Planung des KP 3 ergänzt die erarbeitete Vorzugsvariante.

Die Fahrstreifenverteilung auf der L 510 bleibt zum Bestand identisch. Die aufgeweiteten Aufstellbereiche vor den Haltlinien in den Straßen „An der Eßseite“ und „Düppelstraße“ werden künftig zu vollwertigen Fahrstreifen erweitert.

Fußgänger und Radfahrer werden nach der Planung vollständig auf gemeinsamen Geh- und Radwegen geführt. In jeder Knotenpunktzufahrt stehen gemeinsame Furten zum queren zur Verfügung. In der Nebenrichtung am östlichen Straßenrand endet der gemeinsame Geh- und Radweg unmittelbar hinter dem Knotenpunkt. Radfahrer werden hier in den Mischverkehr geführt.

Die folgende Abbildung zeigt den Umgestaltungsvorschlag. Im nordwestlichen Quadranten des Knotenpunktes werden die Flurstücksgrenzen überschritten.

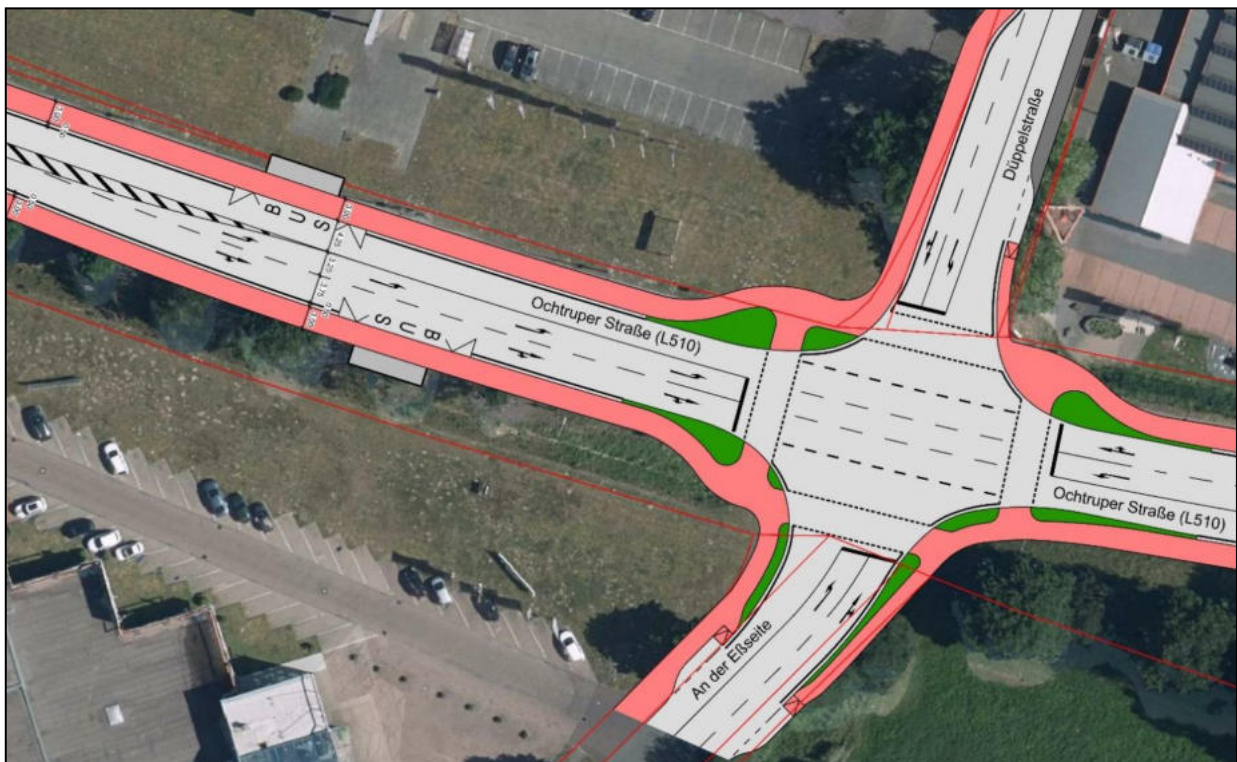


Abbildung 54: Planung des Knotenpunktes Ochtruper Straße (L 510) / An der Eßseite (KP 3)



### 6.2.6 Streckenabschnitt zwischen KP 3 und KP 4

Der gemeinsame Geh- und Radweg ist auch auf dem Teilabschnitt zwischen den Knotenpunkten KP 3 und KP 4 realisierbar. Es befinden sich keine Zwangspunkte oder Engstellen auf dem Teilabschnitt.

Westlich des Knotenpunktes Ochtruper Straße (L 510) / An der Eßseite (KP 3) wurde die vorliegende Planung dahingehend geändert, dass die Haltestelle nicht mehr in einer Busbucht liegt. Busse können weiterhin direkt am Fahrbahnrand halten. Da die Busfrequenz der Haltestelle sehr gering ist, ist ein Haltevorgang am Fahrbahnrand ohne signifikante Störung des Fließverkehrs möglich.

In der folgenden Abbildung 55 sind der Bestandsquerschnitt sowie der geplante Querschnitt dargestellt.

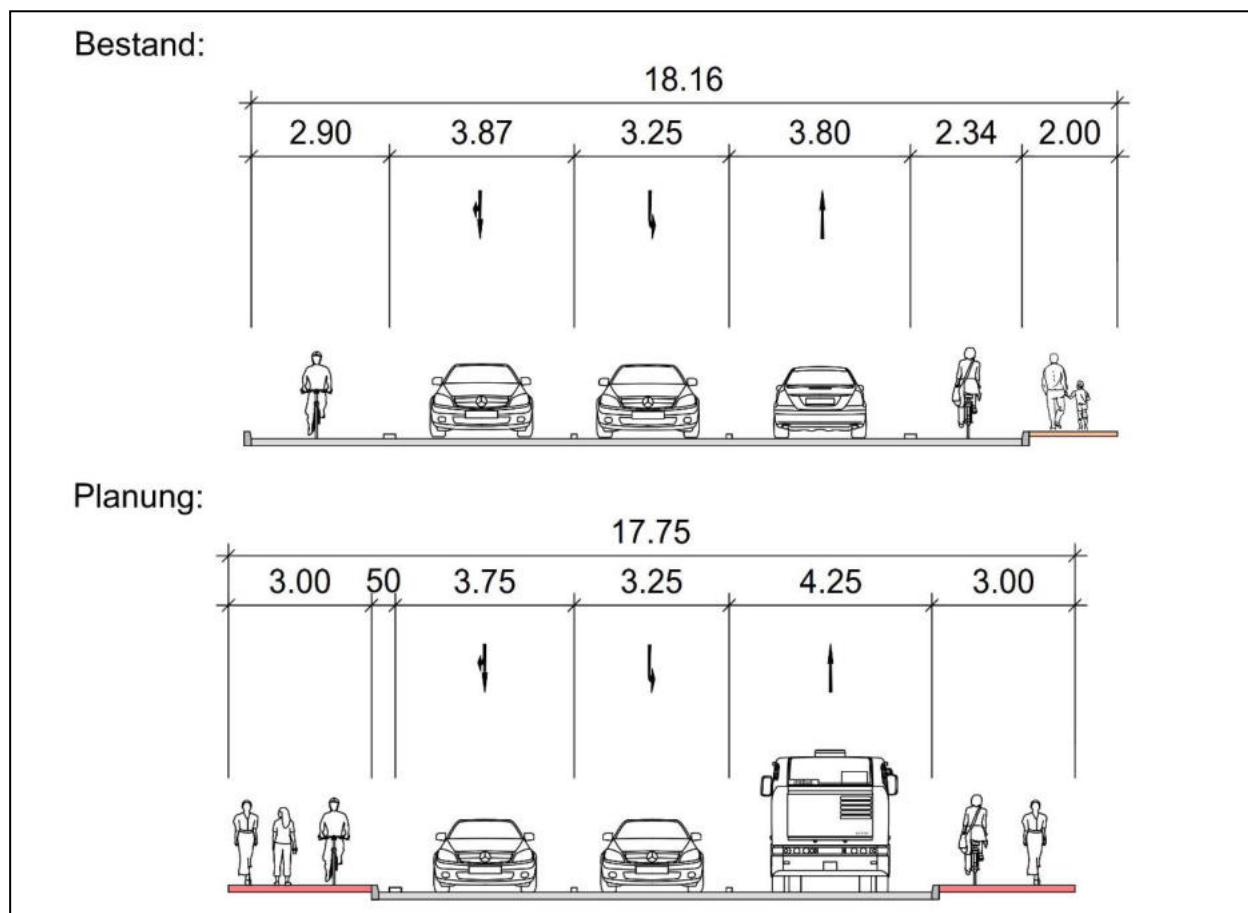


Abbildung 55: Querschnitt zwischen KP 3 und KP 4





## 6.3 Abschnitt 1.2

### 6.3.1 KP 4: Ochtruper Straße (L 510) / Heerweg

Der Knotenpunkt Ochtruper Straße (L 510) / Heerweg (KP 4) definiert den Übergang vom anbaufreien Abschnitt 1.1 zum angebauten Abschnitt 1.2. Sowohl gewerbliche Nutzungen als auch Wohnbebauungen befinden sich im Umfeld des Knotenpunktes.

#### Bestand

Der Straßenquerschnitt der L 510 ist großzügig und bietet besonders für den Kfz-Verkehr genügend Flächen. In der östlichen Knotenpunktzufahrt stehen allen Fahrbeziehungen eigene Fahrstreifen zur Verfügung. Der Linksabbiegestreifen ist mit knapp 190 m besonders lang. Auf dem Heerweg sind die Verkehrsflächen deutlich geringer dimensioniert.

Den nicht motorisierten Verkehrsteilnehmern stehen gemeinsame Geh und Radwege zur Verfügung. Westlich des Knotenpunktes geht die gemeinsame Führung in eine getrennte Führung über.

Im Zuge der L 510 werden Fußgänger und Radfahrer auf getrennten Furten und im Zuge des Heerwegs auf gemeinsamen Furten über den Knotenpunkt geführt. Die Radfurten sind gegenwärtig fahrbahnnah gelegen, jedoch nicht farblich hervorgehoben.

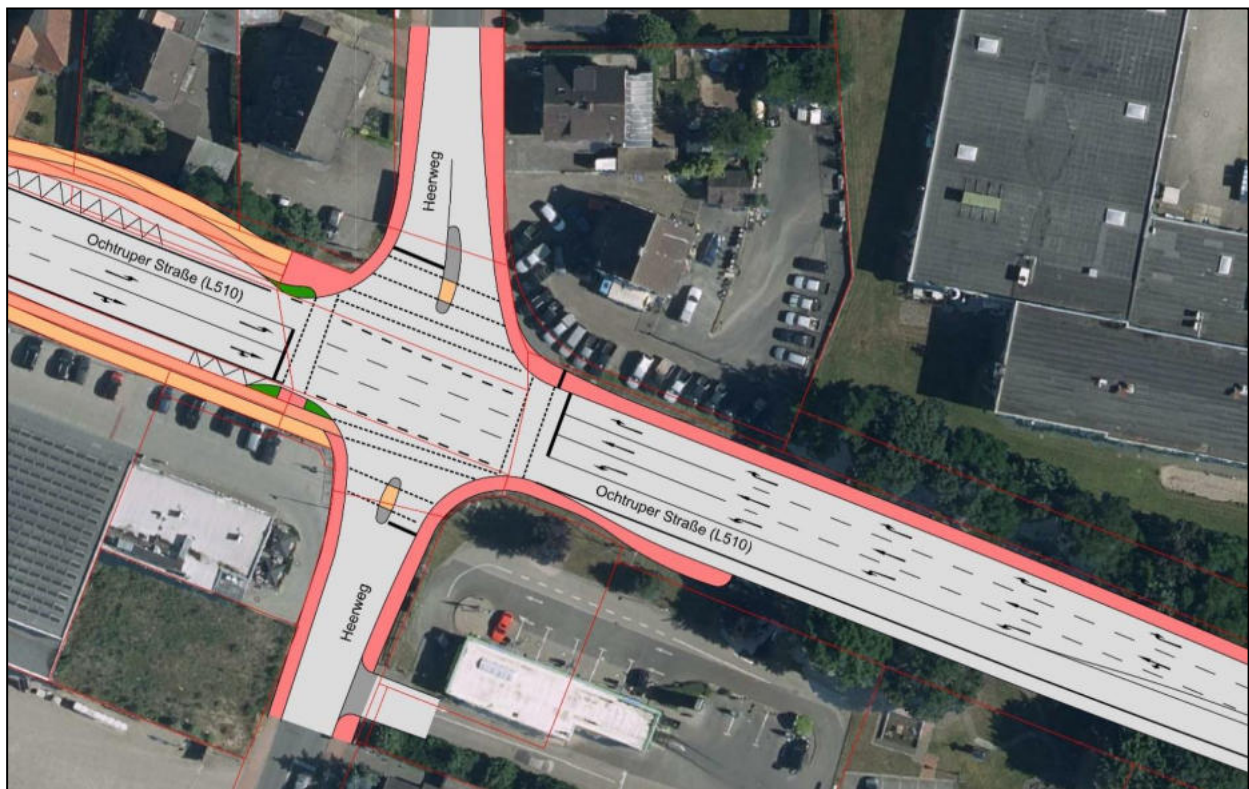


Abbildung 56: Bestand des Knotenpunktes Ochtruper Straße (L 510) / Heerweg (KP 4)



## Planung

Zukünftig soll der Knotenpunkt Ochtruper Straße (L 510) / Heerweg (KP 4) hinsichtlich der Nebenanlagen ausgebaut werden.

Die Fahrstreifenaufteilung bleibt zum Bestand identisch. Jedoch werden die Fahrstreifenbreiten im Zuge der L 510 gemäß der Gestaltungsgrundsätze verschmälert. Aufgrund dessen stehen weitere Flächen für die Nebenanlagen zur Verfügung.

Die nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer werden zukünftig weiterhin auf gemeinsamen Geh- und Radwegen um den Knotenpunkt geführt. Jedoch wird der Geh- und Radweg großzügiger gestaltet und mit Grünflächen ausgestattet. Die Grünflächen werden als wiederkehrendes Element für eine einheitliche Gestaltung an den Knotenpunkten errichtet und bieten durch die Verziehung Aufstellflächen. Dadurch werden jedoch private Flächen neben dem Straßenraum in Anspruch genommen. Die parallel zur L 510 liegenden Furten werden zukünftig als gemeinsame Furten für Fußgänger und Radfahrer angelegt und 4,0 m bis 5,0 m vom Fahrbahnrand abgesetzt.

Die folgende Abbildung zeigt den Umgestaltungsvorschlag.

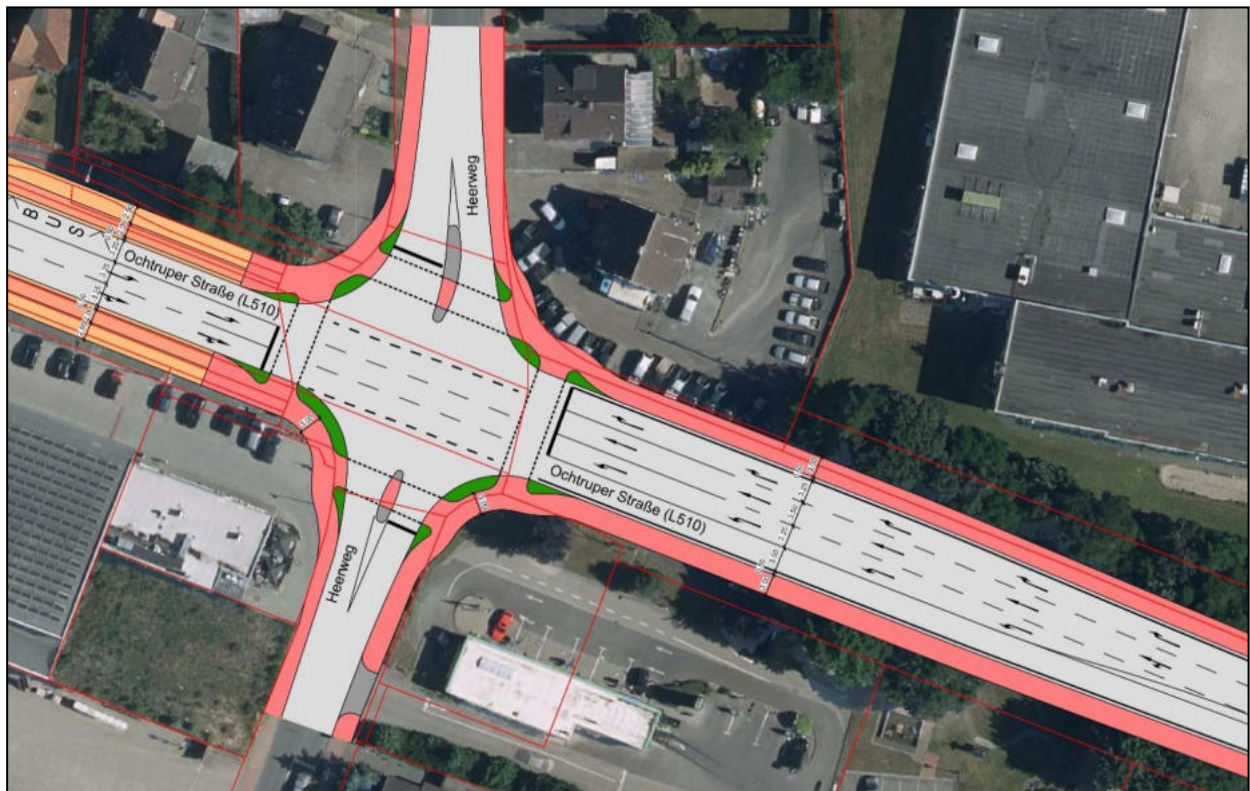


Abbildung 57: Planung des Knotenpunktes Ochtruper Straße (L 510) Heerweg (KP 4)



### 6.3.2 Streckenabschnitt zwischen KP 4 und KP 5

Der Straßenquerschnitt zwischen den Knotenpunkten KP 4 und KP 5 wird sich vorwiegend hinsichtlich der Breiten ändern. Die Flächen für den Kfz-Verkehr werden verschmälert und einige Parkstände entfallen.

In Bereichen, wo durch die Markierung bereits heute ein Halte- und Parkverbot besteht, wird der Parkstreifen zurück gebaut. Dasselbe gilt für Bereiche, wo es keinen Parkbedarf gibt, da Anwohner und Einzelhandel eigene Parkplätze haben.

Westlich des Knotenpunktes geht die gemeinsame Führung der Fußgänger und Radfahrer wie auch bereits im Bestand in eine getrennte über. Zwischen den beiden Knotenpunkten KP 4 und KP 5 ist die Führung der beiden Verkehrsarten durchgängig auf getrennten Geh- und Radwegen möglich. Im Vergleich zum Bestand werden die Wege der nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer verbreitert. Durch den Rückbau der Parkstände und der Verschmälerung stehen ausreichend Flächen für den Seitenraum zur Verfügung. Grundstückszufahrten werden durch eine andere Aufpflasterung optisch hervorgehoben.

Querungsmöglichkeiten zwischen den beiden Knotenpunkten ermöglichen eine sichere Querung der Fahrbahn.

Trotz der direkt an den Straßenraum angrenzenden Bebauung können die in den Gestaltungsgrundsätzen genannten Breiten eingehalten werden. Der heutige und der zukünftige Straßenquerschnitt sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

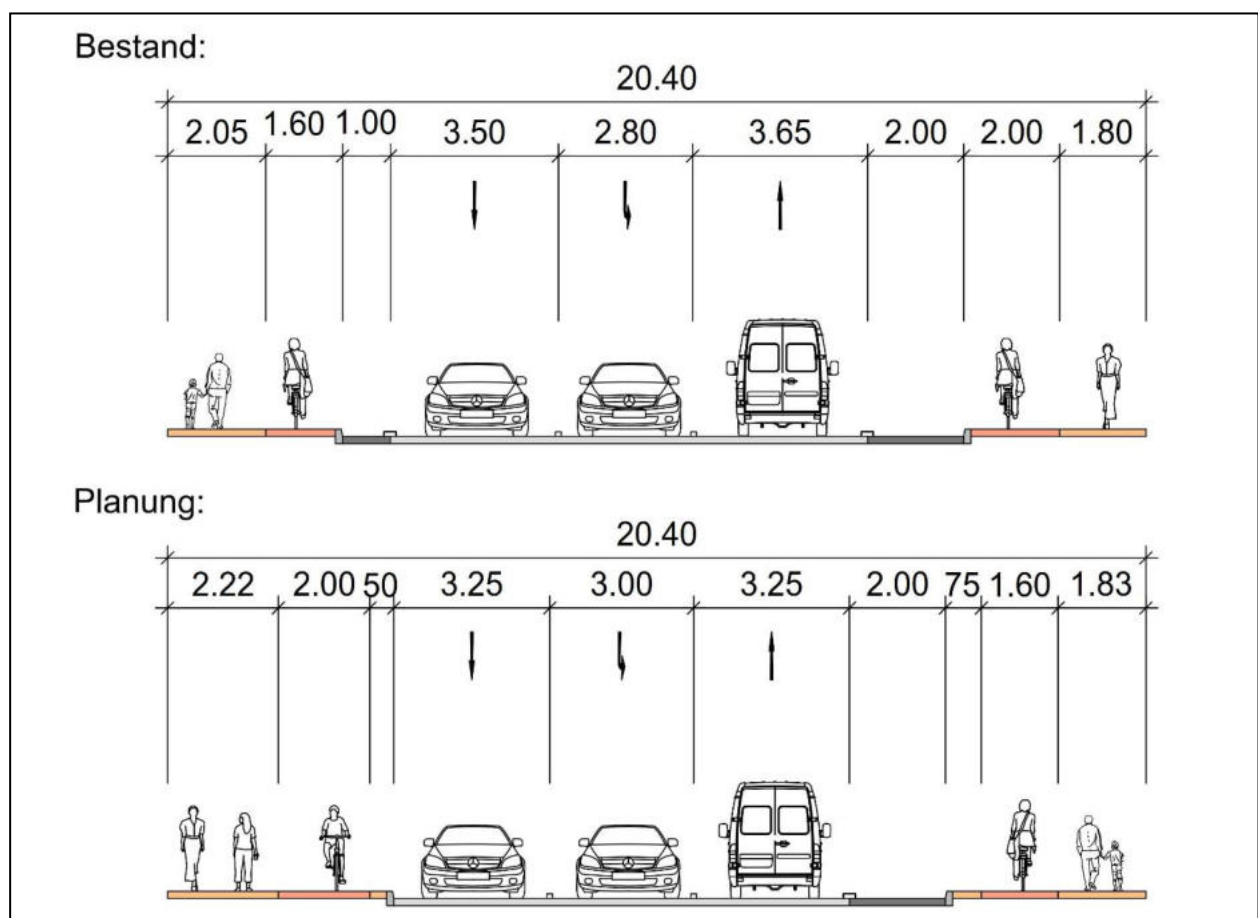


Abbildung 58: Querschnitt zwischen KP 4 und KP 5





### 6.3.3 KP 5: Ochtruper Straße (L 510) / Albrechtstraße

Die L 510 dient in diesem Bereich zur Erschließung der Einzelhandelsnutzungen aber auch der Wohngebiete, die z.B. über die Albrechtstraße zu erreichen sind. Neben den Einzelhandelsnutzungen grenzen auch private Grundstücke unmittelbar an die L 510.

#### Bestand

In beiden Zufahrten der L 510 sind kombinierte Geradeaus- und Rechtsabbiegefahrstreifen sowie separate Linksabbiegefahrstreifen angelegt. In der Albrechtstraße steht dem Kfz-Verkehr ein Mischfahrstreifen zur Verfügung, der aufgrund seiner Breite zwei Fahrzeugen das Aufstellen nebeneinander ermöglicht.

Im Seitenraum führt ein getrennter Geh- und Radweg die nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer. Die Gehwege am Knotenpunkt sind etwa 1,8 m bis 2,0 m breit und die Radwege etwa 1,5 m bis 1,6 m. Auf der Albrechtstraße werden Radfahrer im Mischverkehr auf der Straße geführt. Es stehen im Zuge der L 510 für Fußgänger und Radfahrer getrennte Furten und im Zuge der Albrechtstraße gemeinsame Furten zur Verfügung.



Abbildung 59: Bestand des Knotenpunktes Ochtruper Straße (L 510) / Albrechtstraße (KP 5)





## Planung

Der Fahrbahnquerschnitt des Kfz-Verkehrs wird hinsichtlich der Flächenverteilung zukünftig nicht geändert. Aufgrund der signaltechnisch gesicherten Führung der Linksabbieger der L 510 bleiben die Linksabbiegestreifen erforderlich. Die Fahrstreifenbreiten können jedoch entsprechend der Gestaltungsgrundsätze ausgebildet werden.

Die Führungsform der Fußgänger und Radfahrer bleibt ebenfalls bestehen. Der Radweg und der Gehweg im Zuge der L 510 werden den angestrebten Breiten angepasst. Im nordöstlichen und südwestlichen Quadranten entsteht durch die Gestaltung mit Grünflächen jeweils eine Engstelle aufgrund bestehender Bebauung und privater Grundstücke. Das knotenpunktnahe Gebäude ist ein Zwangspunkt. Durch die Inanspruchnahme privater Flächen kann die südwestliche Engstelle jedoch beseitigt werden.

Die folgende Abbildung zeigt den Umgestaltungsvorschlag.



Abbildung 60: Planung des Knotenpunktes Ochtruper Straße (L 510) / Albrechtstraße (KP 5)



### 6.3.4 Streckenabschnitt zwischen KP 5 und KP 6

Zwischen den Knotenpunkten KP 5 und KP 6 ist ein durchgängiger getrennter Geh- und Radweg möglich. Punktuell werden die in den Gestaltungsgrundsätzen angestrebten Breiten unterschritten, jedoch werden die nach der Empfehlung für Radverkehrsanlagen und für Fußgängerverkehrsanlagen geltenden Mindestbreiten in diesem Teilabschnitt eingehalten.

Der Parkbedarf in diesem Teilabschnitt ist höher, weshalb in weiten Teilen ein Parkstreifen erforderlich ist. Dieser kann zur Erhöhung der Aufenthaltsqualität mit Bäumen in regelmäßigen Abständen ausgestattet werden.

Mehrere Einmündungen führen in diesem Teilabschnitt von der L 510 in die angrenzenden Wohngebiete. Die Radfahrer werden fahrbahnnah und mit farblich hervorgehobenen Furten über die Einmündungen geführt. Die Färbung soll die Aufmerksamkeit der Kraftfahrer auf querende Radfahrer richten.

Die folgende Abbildung 61 stellt den gegenwärtigen und zukünftigen Straßenquerschnitt westlich des Knotenpunktes Ochtruper Straße (L 510) / Albrechtstraße dar.

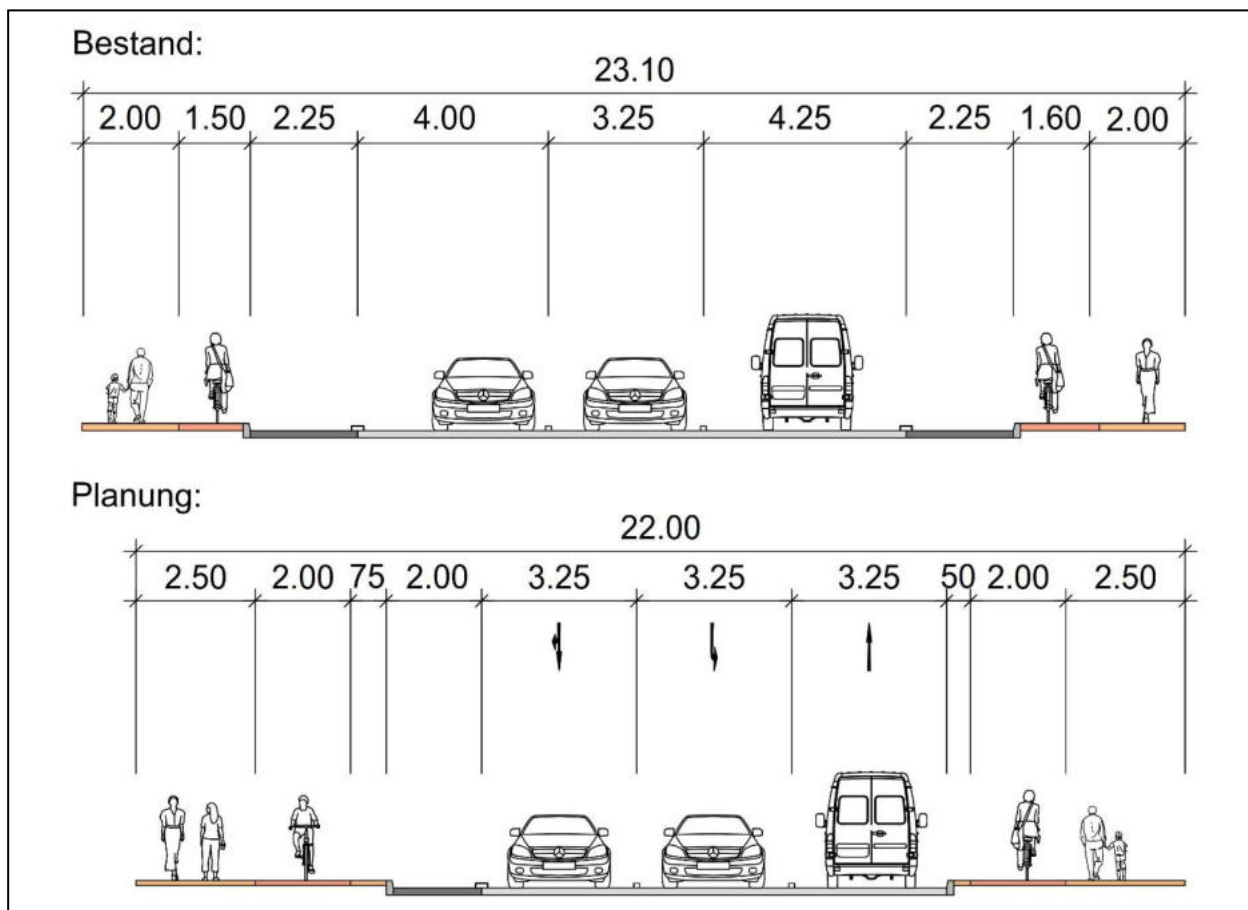


Abbildung 61: Querschnitt zwischen KP 5 und KP 6



### 6.3.5 KP 6: Ochtruper Straße (L 510) / Vereinsstraße

Im Bereich des Knotenpunktes Ochtruper Straße (L 510) / Vereinsstraße (KP 6) nimmt die Wohnbebauung zu und die gewerbliche Bebauung ab. Wie beim Knotenpunkt KP 5 grenzen private Grundstücke unmittelbar an den Knotenpunkt, wodurch beengte Verhältnisse bestehen.

#### Bestand

Der vierarmige signalisierte Knotenpunkt Ochtruper Straße (L 510) / Vereinsstraße (KP 6) ist hinsichtlich der Flächenverteilung dem Knotenpunkt KP 5 sehr ähnlich.

Zum Knotenpunkt hin weitet sich der Querschnitt der L 510 um einen Linksabbiegestreifen auf. In der Vereinsstraße ist es ebenfalls möglich, dass sich zwei Fahrzeuge nebeneinander aufstellen.

In allen Knotenpunktzufahrten werden Fußgänger und Radfahrer auf getrennten Geh- und Radwegen im Seitenraum geführt. Der Radweg ist mit etwa 1,0 m bis 1,5 m sehr schmal. Die Trennung zwischen dem Gehweg und dem Radweg ist in diesem Bereich besonders schlecht zu erkennen. Radfahrer werden auf der L 510 fahrbahnnah über den Knotenpunkt geführt.

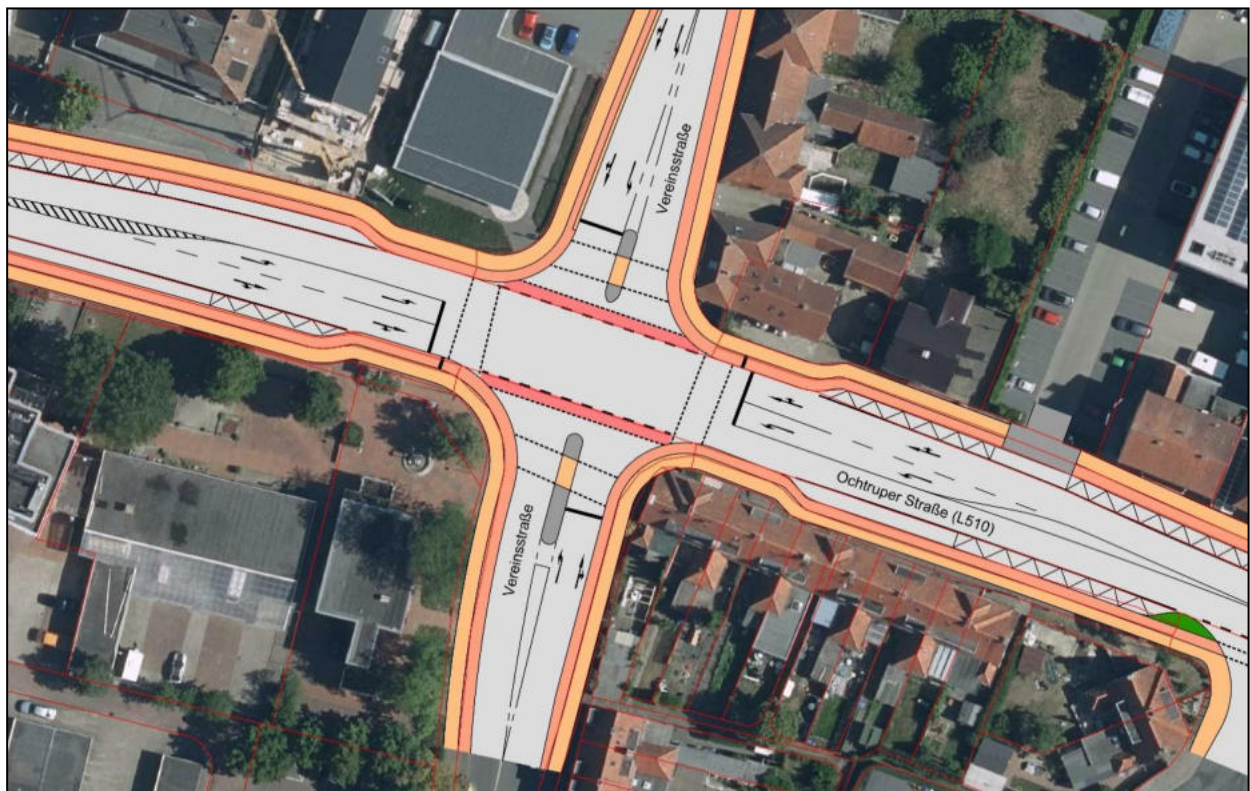


Abbildung 62: Bestand des Knotenpunktes Ochtruper Straße (L 510) / Vereinsstraße (KP 6)





## Planung

Auch die zukünftige Gestaltung des Knotenpunktes Ochtruper Straße (L 510) / Vereinsstraße (KP 6) ist der des Knotenpunktes KP 5 sehr ähnlich.

Die grundsätzliche Flächenverteilung des Bestands bleibt bestehen. Durch eine Verschmälerung der Fahrstreifen für den Kfz-Verkehr können den nicht motorisierten Verkehrsteilnehmern zusätzliche Flächen zur Verfügung gestellt werden. Jedoch bestehen auch an diesem Knotenpunkt beengte Platzverhältnisse. In jedem Knotenpunktkvadranten bestehen aufgrund der Bebauung Zwangspunkte, die keine Möglichkeiten der weiteren Aufweitung bieten. Die Breiten der Gestaltungsgrundsätze werden somit an diesem Knotenpunkt unterschritten.

Radfahrer werden zukünftig in einer Entfernung von 4,0 m bis 5,0 m vom Fahrbahnrand abgesetzt über den Knotenpunkt geführt.

Die folgende Abbildung zeigt den Umgestaltungsvorschlag.



Abbildung 63: Planung des Knotenpunktes Ochtruper Straße (L 510) / Vereinsstraße (KP 6)





### 6.3.6 Streckenabschnitt zwischen KP 6 und KP 7

Der Straßenquerschnitt zwischen den Knotenpunkten KP 6 und KP 7 wird Richtung Westen großzügiger. Die Bebauung befindet sich nun von der Straße abgesetzt.

Die auf der nördlichen Seite durch einen Grünstreifen von der Fahrbahn getrennten Geh- und Radwege werden zukünftig fahrbahnnah geführt. Aufgrund der Stellplatznachfrage im Umfeld wird auf der südlichen Fahrbahnseite ein Parkstreifen errichtet.

Die angestrebten Breiten und Gestaltungselemente können in diesem Teilabschnitt problemlos errichtet werden, da ausreichende Platzverhältnisse vorhanden sind.

In der folgenden Abbildung 64 ist der Straßenquerschnitt westlich des Knotenpunktes dargestellt.

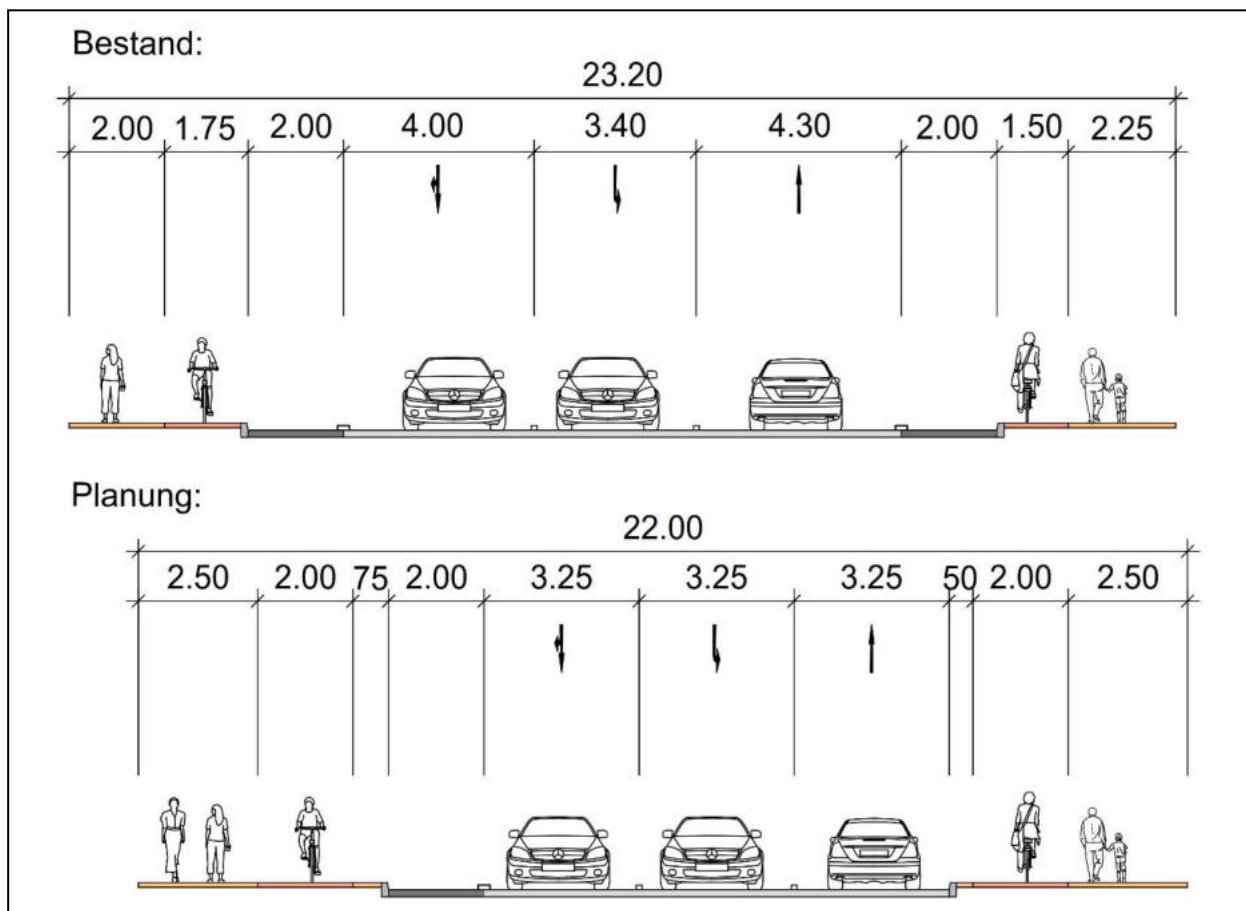


Abbildung 64: Querschnitt zwischen KP 6 und KP 7



## 6.4 Abschnitt 2

### 6.4.1 KP 7: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Friedensweg

Der Kreisverkehr Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Friedensweg (KP 7) markiert den östlichen Beginn des Abschnitts 2 und bildet den Übergang vom angebauten in den anbaufreien Streckenabschnitt.

#### Bestand

Der Kreisverkehr hat einen Durchmesser von 35 m und ist einstreifig befahrbar. Gegenwärtig werden sowohl Radfahrer als auch Fußgänger auf getrennten Geh- und Radwegen herumgeführt, die etwa 5,0 m von der Kreisfahrbahn abgesetzt sind. Beim Queren des Kreisverkehrs sind die nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer mittels Zeichen 205 StVO verkehrsrechtlich untergeordnet.

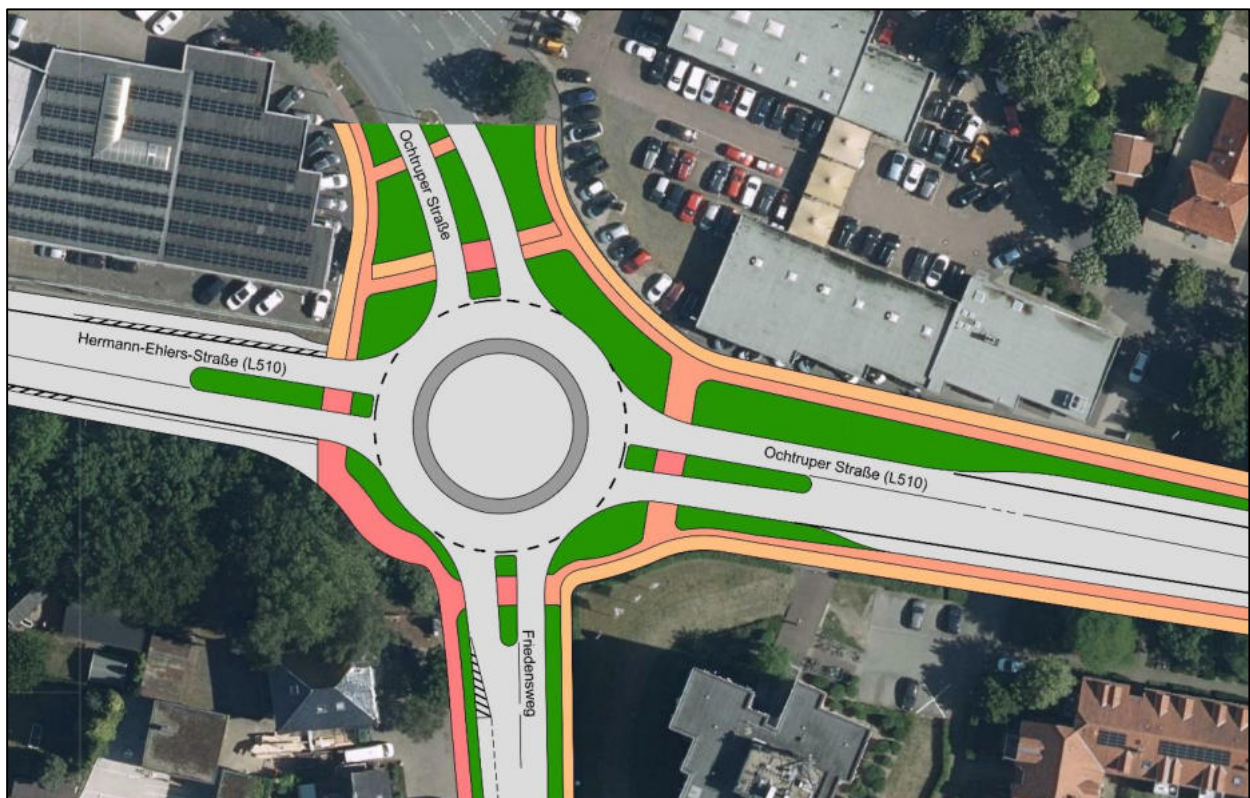


Abbildung 65: Bestand des Knotenpunktes Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Friedensweg (KP 7)



## Planung

Grundsätzlich wird auch künftig die vorfahrrechtliche Unterordnung der nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer an dieser Stelle empfohlen. Die Verkehrsteilnehmer sind an diese Verkehrsführung gewöhnt. Zudem hat sie sich unter dem Gesichtspunkt der Verkehrssicherheit bewährt. Im Durchschnitt ereignen sich an diesem Kreisverkehr weniger als 2 Unfälle der Kategorien 1 bis 4 pro Jahr. Angesichts des hohen Verkehrsaufkommens sowohl im Kfz-Verkehr als auch im Radverkehr ist die Unfallsituation insgesamt als unauffällig zu bezeichnen. Allerdings wird empfohlen, im Verlauf der Objektplanung Verkehrsanlagen ggf. eine Entwurfsoptimierung durchzuführen, um die Sichtverhältnisse der Verkehrsteilnehmer untereinander zu verbessern.

Grundsätzlich ist in diesem Zusammenhang auch eine mögliche Bevorrechtigung der Fußgänger und Radfahrer zu diskutieren. Dabei ist einschränkend anzumerken, dass einschlägige Untersuchungen [18] zu dem Ergebnis kommen, dass bei einer Bevorrechtigung der Radfahrer ein deutlich höheres Unfallgeschehen mit Radfahrern zu erwarten ist. Sofern diese Variante in der weiteren Diskussion in Erwägung gezogen wird, sind besondere Maßnahmen zur Verdeutlichung der geänderten Bevorrechtigung zu empfehlen.

- Zum einen müssen besonders Radfahrer in das Sichtfeld geführt werden, damit diese rechtzeitig von Kraftfahrern auf der Kreisfahrbahn gesehen werden. Hierfür wird eine fahrbahnahe Führung des Radweges empfohlen.
- Darüber hinaus muss die geänderte Bevorrechtigung insbesondere an den Querungsstellen ersichtlich werden. Eine Aufpflasterung des Fußgängerüberweges und der Radfahrerfurt dämpft die Geschwindigkeiten der Kraftfahrer und lenkt die Aufmerksamkeit auf die Querungsstelle. Die farbliche Hervorhebung der Furt dient dabei ebenfalls der Erhöhung der Aufmerksamkeit.

Die folgende Abbildung zeigt eine alternative Gestaltung der Fußgänger- und Radverkehrsführung am Kreisverkehr. Aufgrund der fahrbahnnahen Führung und des damit verbundenen geringeren Flächenverbrauch ist diese Gestaltung innerhalb der zur Verfügung stehenden Flächen umsetzbar. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass dabei Auswirkungen auf die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs zu erwarten sind. Diese Auswirkungen können mit dem Berechnungsverfahren des HBS jedoch nicht ausreichend abgebildet werden, da das Berechnungsverfahren den kapazitätsmindernden Einfluss bevorrechtigter querender Fußgänger und Radfahrer über die Ausfahrten von Kreisverkehren nicht berücksichtigt. Sofern diese Variante in Erwägung gezogen wird, wird daher eine mikroskopische Verkehrsflusssimulation empfohlen.





Abbildung 66: Planung des Knotenpunktes Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Friedensweg (KP 7)

#### 6.4.2 Streckenabschnitt zwischen KP 7 und KP 8

Der anbaufreie Streckenabschnitt westlich des Kreisverkehrs soll zukünftig mit beidseitigen Radwegen ausgestattet werden. Der Straßenquerschnitt zwischen den KP 7 und KP 8 ist ausreichend, um einen straßenbegleitenden Radweg zu errichten. Ein Zwangspunkt besteht aufgrund des Brückenbauwerkes in diesem Teilabschnitt. Jedoch können auch an dieser Stelle die Mindestmaße eingehalten werden. Da zwischen den Knotenpunkten KP 7 und KP 8 keine Fußgänger verkehren, sind keine Anlagen für diese erforderlich.

Südwestlich des Knotenpunktes befindet sich ein Schulzentrum. Zur Sicherung des Schulverkehrs werden zurzeit alternative Erschließungsmöglichkeiten untersucht. Hierfür wird eine Haltebucht westlich des Kreisverkehrs in Betracht gezogen. Bei Realisierung sollte bis zur Haltebucht ein gemeinsamer Geh- und Radweg ausgebildet werden.

Der folgende Querschnitt stellt die gegenwärtige und die zukünftige Straßenraumaufteilung im Bereich des Brückenbauwerkes dar.





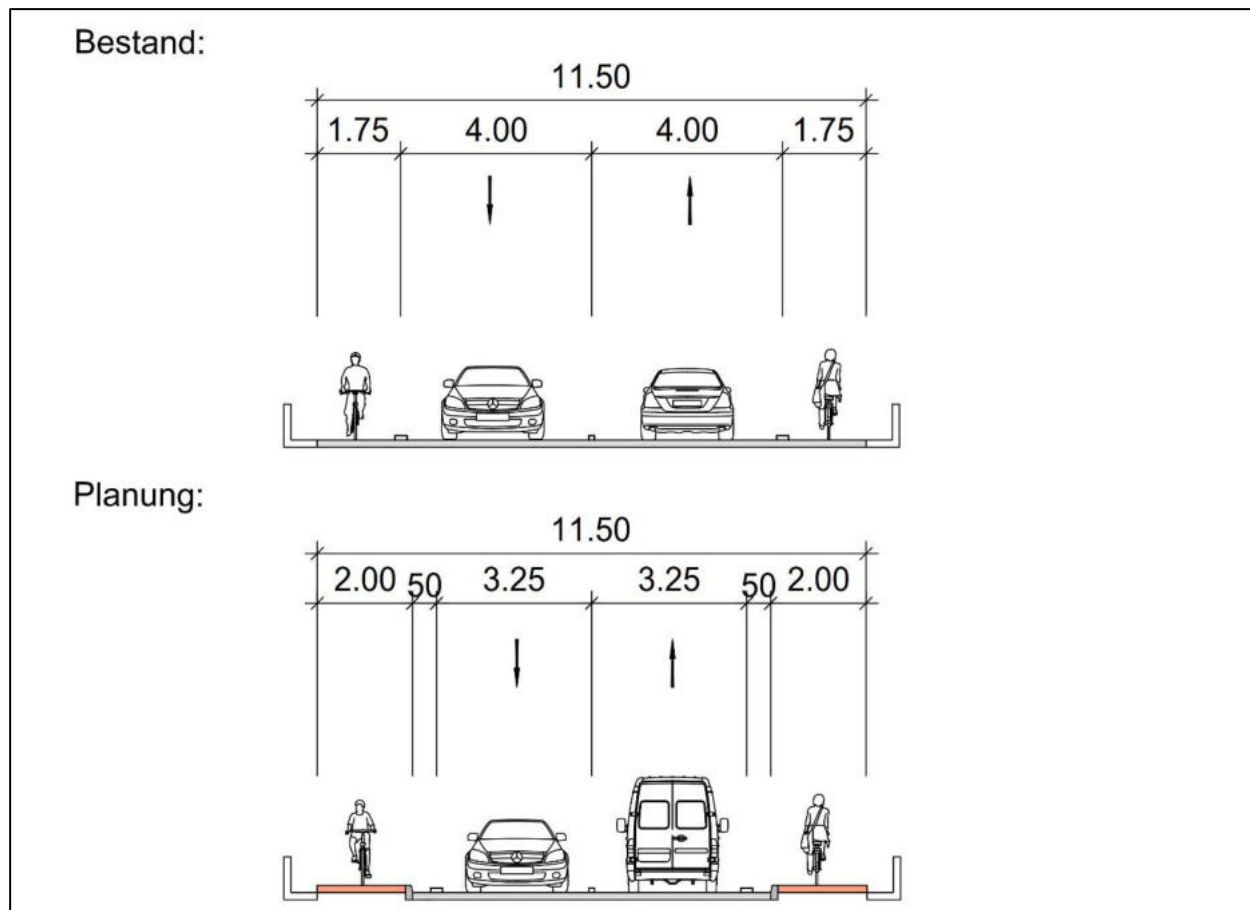


Abbildung 67: Querschnitt zwischen KP 7 und KP 8

### 6.4.3 KP 8: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Eper Straße

Die Knotenpunkte Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Eper Straße (KP 8) und Konrad-Adenauer-Straße / Eper Straße (KP 9) sind als Doppelknotenpunkt anzusehen. Aufgrund der Nähe müssen die Knotenpunkte gemeinsam betrachtet werden, da sie sich gegenseitig beeinflussen.

Der Doppelknotenpunkt hat eine hohe Bedeutung im Netz, da sich hier zwei Hauptverkehrsstraßen kreuzen. Zum einen die L 510, welche als Ost-West-Verbindung durch Gronau führt und zum anderen die L 574, die den Stadtteil Epe mit Gronau verbindet. Im Zuge der L 510 werden an diesem Knotenpunkt die maximalen Verkehrsbelastungen erreicht.

#### Bestand

Gegenwärtig sind die einzelnen Knotenpunktzufahrten überwiegend zweistreifig mit separaten Linksabbiegefahrstreifen ausgebildet. Lediglich in der westlichen Zufahrt der L 510 ist ein Rechtsabbiegefahrstreifen angelegt, der an einer Dreiecksinsel vorbeigeführt wird und ebenfalls in die Signalisierung einbezogen ist. Aufgrund des geringen Abstandes zwischen den beiden Knotenpunkten sind die Linksabbiegefahrstreifen in diesem Zwischenbereich sehr kurz und bieten maximalen Aufstellplatz für jeweils 3 Pkw.



Die Radverkehrsführung ist an diesem Knotenpunkt unübersichtlich und nicht einheitlich. Im Zuge der Eper Straße werden Radfahrer auf einem Radweg und eigenen Furten geführt. Östlich des Knotenpunktes beginnt ein gemeinsamer Geh- und Radweg, auf den die Radfahrer im Vorfeld geführt werden, jedoch besteht keine Benutzungspflicht. Im Westen besteht ein Radfahrstreifen auf der Straße. Radfahrer können entweder unmittelbar vor dem Knotenpunkt in den Seitenraum fahren oder die Rechtsabbiegespur queren und sich auf einem schmalen Streifen neben dem Kfz-Verkehr aufstellen.

Aufgrund der hohen Verkehrsbelastungen ist der Knotenpunkt zukünftig mit dem bestehenden Ausbauzustand nicht leistungsfähig. Darüber hinaus weist der Knotenpunkt Sicherheitsdefizite auf. Der Knotenpunkt ist gegenwärtig eine Unfallhäufungsstelle. Dies ist bei der Umgestaltung zu berücksichtigen.

Eine Besonderheit stellt die in der östlichen Zufahrt parallel geführte Roonstraße dar, die in das südlich gelegene Wohngebiet führt. Die Einbahnstraße ist lediglich für Fahrzeuge aus westlicher Richtung zu erreichen. Die L 510 und die Roonstraße sind durch eine Schutzplanke getrennt.

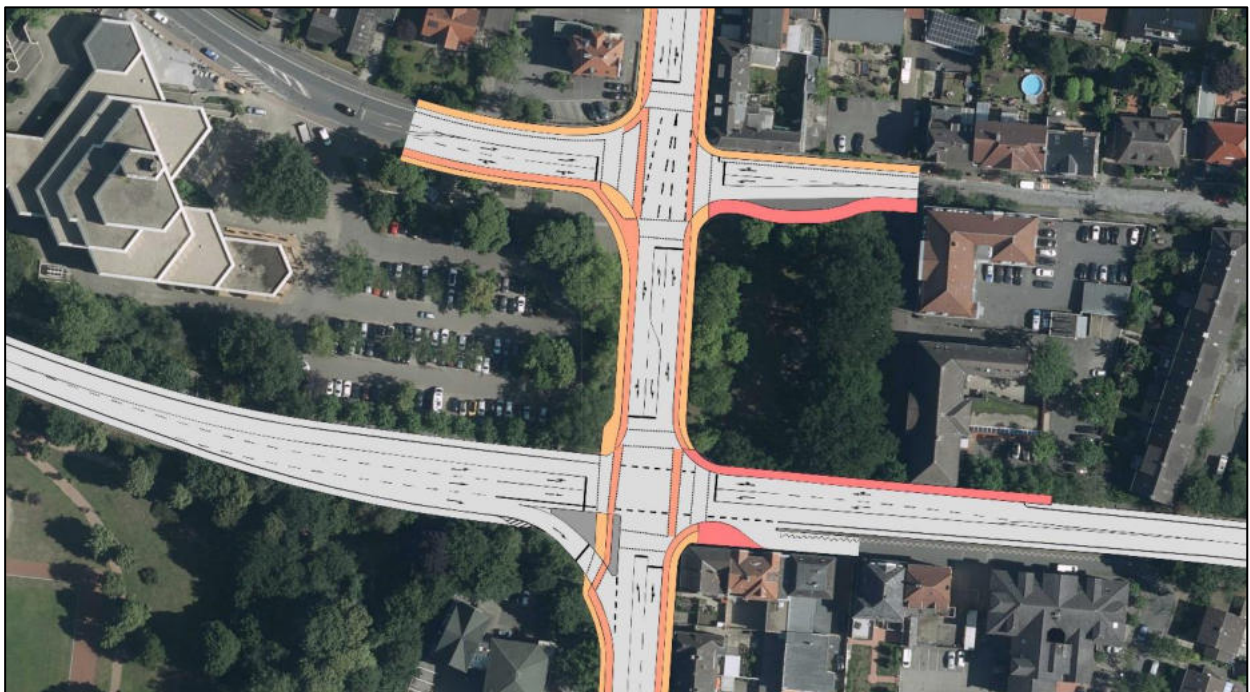


Abbildung 68: Bestand des Knotenpunktes Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Eper Straße (KP 8 und KP 9)

## Planung

Um einen leistungsfähigen Verkehrsablauf zu gewährleisten und um die Verkehrssicherheit durch eine Trennung der Signalphasen zu erhöhen muss der Knotenpunkt erheblich ausgebaut werden. Der nötige Ausbauzustand ist in der Abbildung 69 dargestellt. Die Eper Straße Richtung Norden ist zukünftig zweistreifig befahrbar. In der östlichen und nördlichen Zufahrt wird ein separater Rechtsabbiegestreifen errichtet. Darüber hinaus wird die Dreiecksinsel im westlich Arm zurückgebaut. Hierdurch wird eine komfortablere Führung für die nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer erreicht.

Zukünftig soll eine einheitliche und übersichtliche Führung der Fußgänger und Radfahrer einen sicheren Verkehrsablauf ermöglichen.



Fußgängern und Radfahrern auf der Eper Straße stehen getrennte Geh- und Radwege zur Verfügung. Die vorhandenen Breiten werden den Gestaltungsgrundsätzen entsprechend angepasst. Auch die Führung über den Knotenpunkt wird mittels getrennter Furten ermöglicht.

Östlich des Knotenpunktes geht der geplante nördliche Radweg in einen gemeinsamen Geh- und Radweg über, damit die im nordöstlichen Quadranten vorhandene Bebauung auch für Fußgänger erschlossen bleibt. Unmittelbar vor dem Knotenpunkt wird die getrennte Führung fortgesetzt. Südlich soll die Roonstraße zukünftig als Mischfläche (z.B. eine Fahrradstraße) umfunktioniert werden. Somit wird eine Erschließung der angrenzenden Bebauung und des Wohngebietes aber auch eine bedarfsgerechte Führung für die nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer ermöglicht. Die Schutzplanke sollte zugunsten eines begrünten Trennstreifens entfernt werden.

Radfahrer Richtung Osten nutzen somit die Mischfläche der Roonstraße, bis sie vor der Rampe der L 510 wieder auf den Radweg geleitet werden.

Der Knotenpunkt Konrad-Adenauer-Straße / Eper Straße verbleibt in seiner heutigen Ausbauf orm. Der Übergang zum südlich benachbarten Knotenpunkt wird entsprechend angepasst.

Die folgende Abbildung zeigt den empfohlenen Ausbaustand. Aufgrund des Ausbaus werden Flächen auch außerhalb des bestehenden Straßenraums in Anspruch genommen.

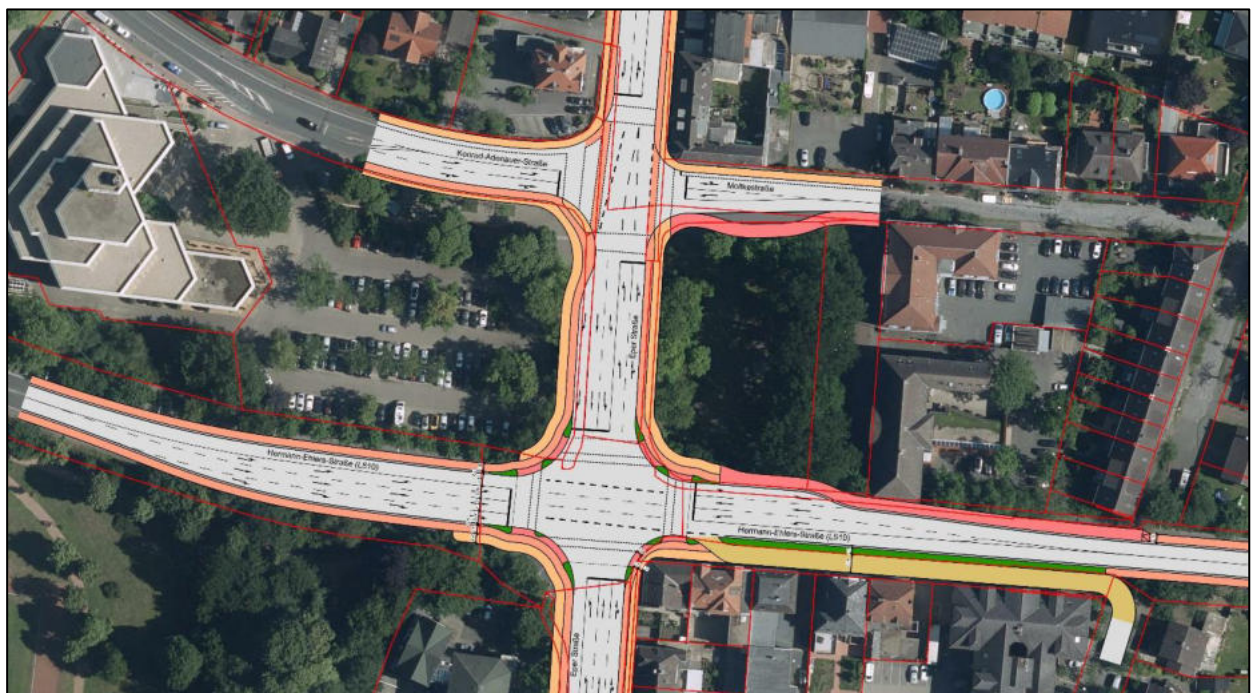


Abbildung 69: Planung des Knotenpunktes Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Eper Straße (KP 8 und KP 9)



#### 6.4.4 Streckenabschnitt zwischen KP 8 und KP 10

Zwischen den Knotenpunkten KP 8 und KP 10 besteht ein anbaufreier Bereich. Der Streckenzug der L 510 führt über zwei Brückenbauwerke. Der geplante beidseitige Radweg kann in diesem Bereich trotz der Zwangspunkte der Brückenbauwerke errichtet werden. Der vorhandene Straßenraum östlich des Knotenpunktes KP 10 muss jedoch verbreitert werden. Die Flurstücksgrenzen des Straßenraums werden hierbei jedoch nicht überschritten.

Nebenanlagen für Fußgänger sind auch in diesem Teilabschnitt nicht erforderlich, weshalb der Gehweg westlich des Knotenpunktes KP 8 endet.

Im Folgenden wird der gegenwärtige und der zukünftige Straßenquerschnitt westlich des Knotenpunktes KP 8 dargestellt.

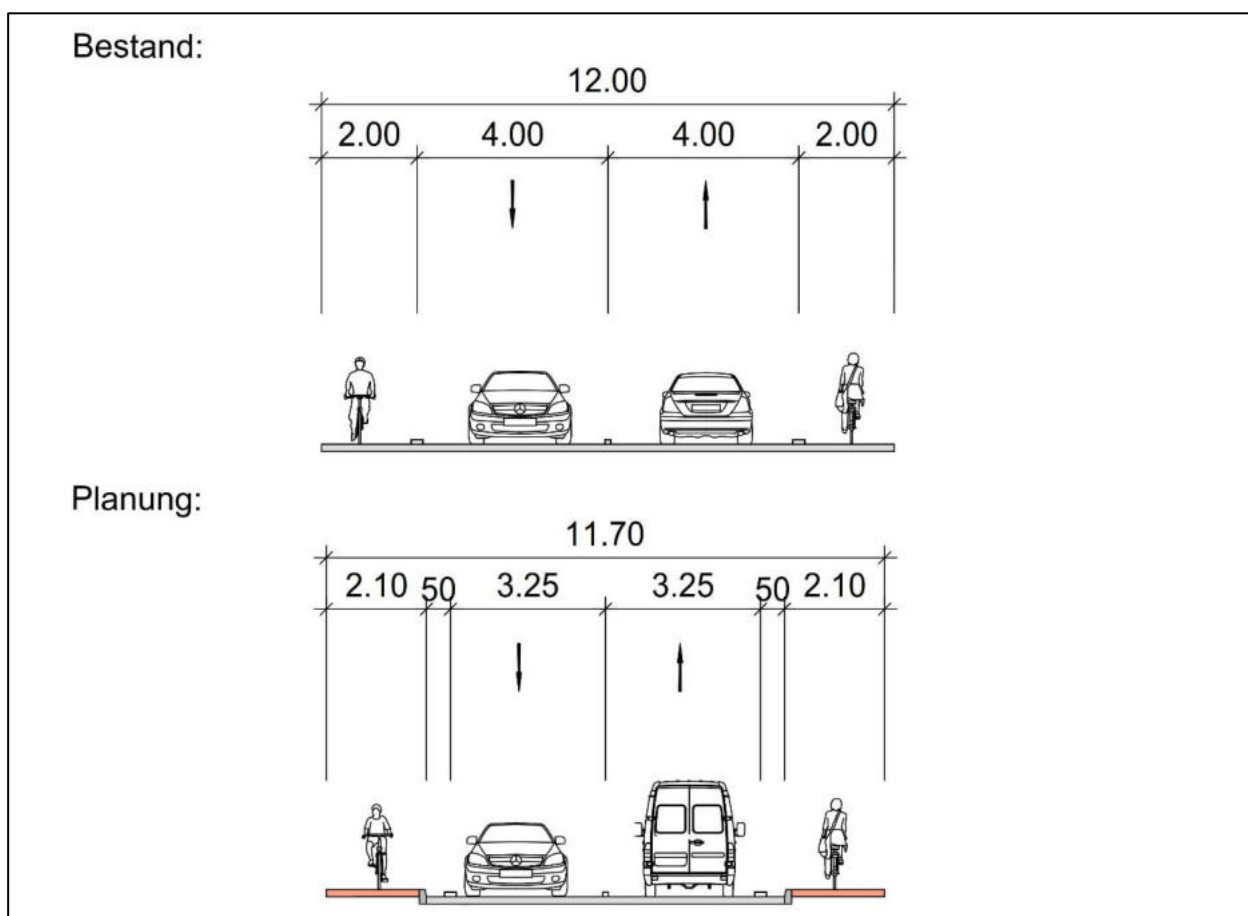


Abbildung 70: Querschnitt zwischen KP 8 und KP 10





#### 6.4.5 KP 10: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Alstätter Straße

##### Bestand

Gegenwärtig stehen dem Kfz-Verkehr in jeder Zufahrt ein Linksabbiegestreifen sowie ein Mischfahrstreifen für Geradeausfahrer und Rechtsabbieger zur Verfügung. In der östlichen Zufahrt wird der Rechtsabbieger als freier Rechtsabbieger mit anschließender vorfahrrechtlicher Unterordnung geführt.

Die L 510 verfügt in diesem Bereich über beidseitige Seitenstreifen, die von Radfahrern genutzt werden. In der Nord-Süd-Verbindung sind abschnittsweise getrennten bzw. gemeinsamen Geh- und Radwege angelegt.

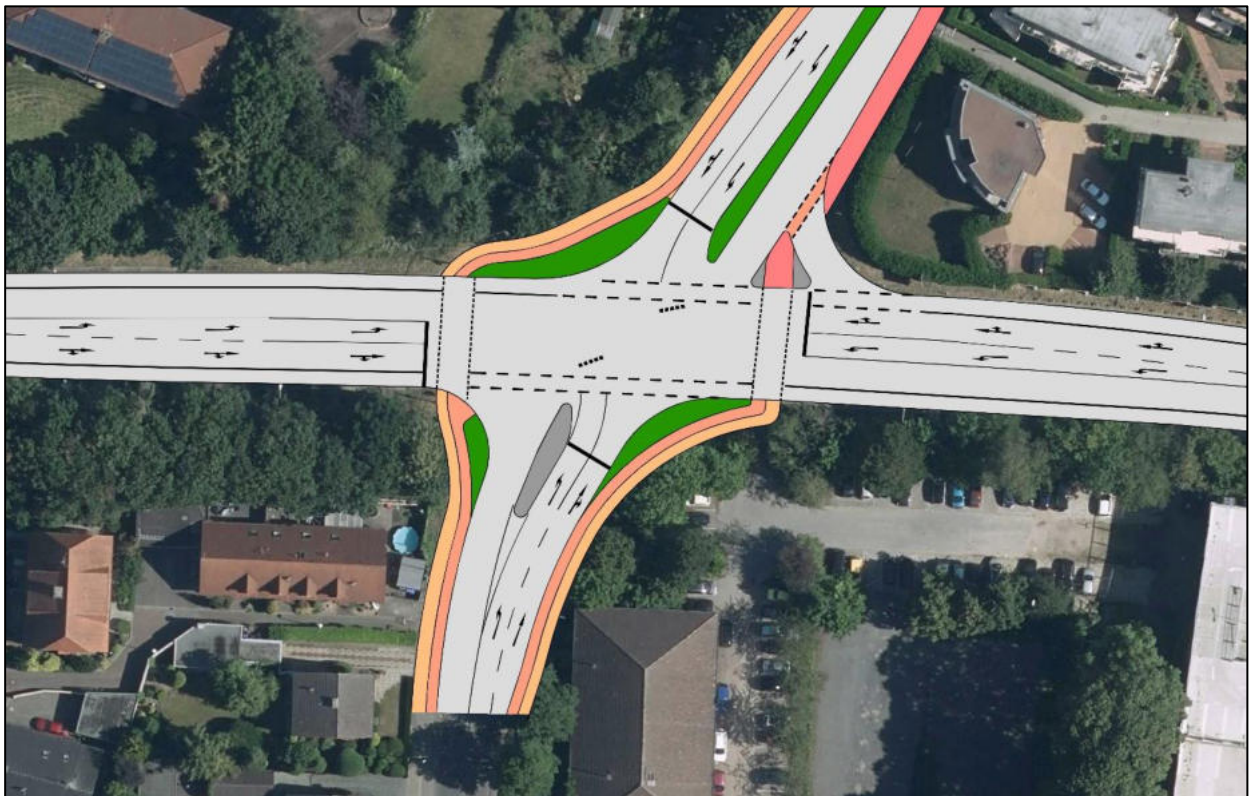


Abbildung 71: Bestand des Knotenpunktes Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Alstätter Straße (KP 10)



## Planung

Die Knotenpunktgeometrie wird zukünftig dahingehend geändert, dass der freie Rechtsabbieger entfällt. Dadurch ändert sich die Linienführung im nordöstlichen Quadranten. Die Flächenverteilung des Kfz-Verkehrs bleibt ansonsten identisch zum Bestand.

Die einheitlichen Gestaltungselemente werden auch für diesen Knotenpunkt verwendet. Die Radfahrer werden zukünftig um den Knotenpunkt mittels getrennter Geh- und Radwege geführt. Insgesamt wird eine zusammenhängende Führung für die nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer angelegt.

Im östlichen Knotenpunktarm wird der Gehweg bis zur Einmündung Möllenweg geführt, damit eine Erschließung des Krankenhauses auch für Fußgänger gewährleistet ist.

Die folgende Abbildung zeigt die vorgeschlagene Gestaltung des Knotenpunktes.

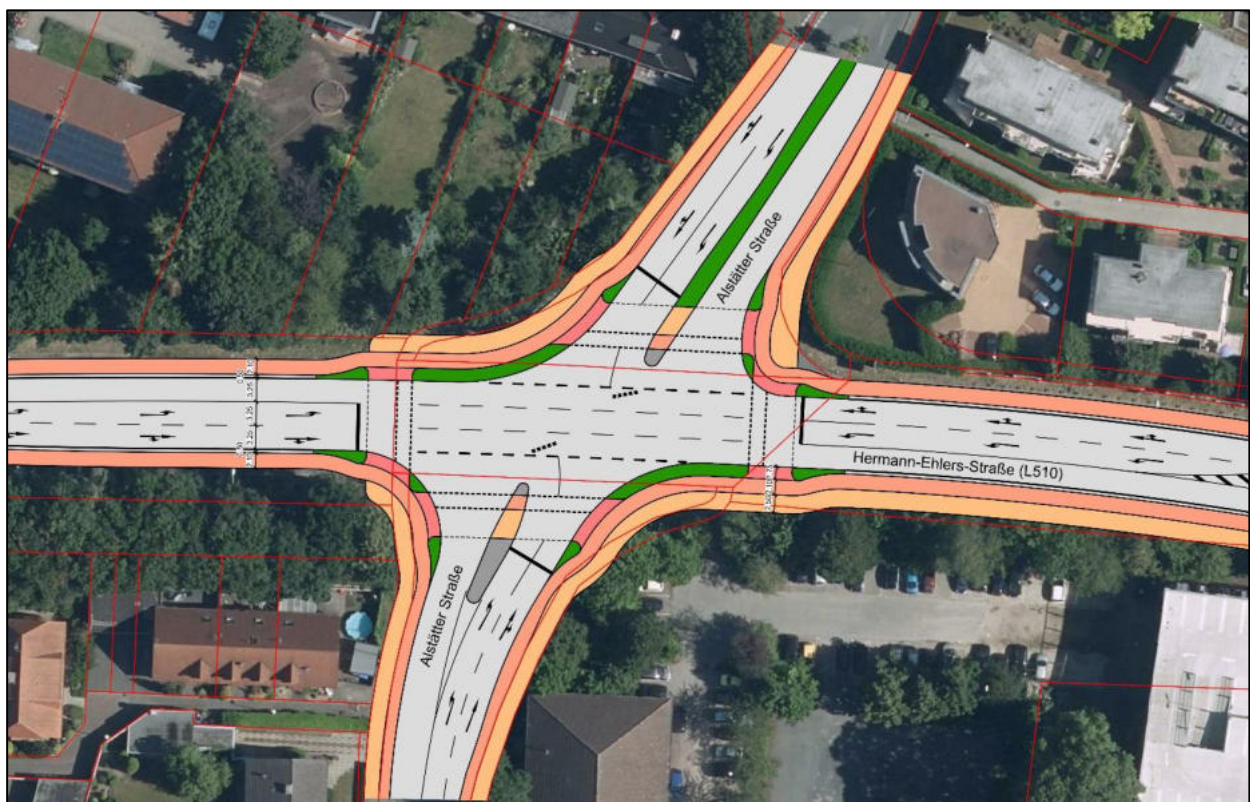


Abbildung 72: Planung des Knotenpunktes Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Alstätter Straße (KP 10)



#### 6.4.6 Streckenabschnitt zwischen KP 10 und KP 11

Zwischen den Knotenpunkten KP 10 sowie KP 11 besteht weiterhin ein anbaufreier Bereich. Die L 510 ist in diesem Teilabschnitt plangleich mit der angrenzenden aber straßenabgewandten Bebauung. Zwischen den Gebäuden und der Straße bestehen Lärmschutzeinrichtungen in Form von Wänden oder Begleitgrün.

Der geplante Radweg kann auch in diesem Teilabschnitt errichtet werden. Die Platzverhältnisse sind ausreichend, sodass die angestrebten Regelmäße eingehalten werden können.

Exemplarisch für diesen Bereich stellt der in Abbildung 73 dargestellte Querschnitt den Straßenraum dar.

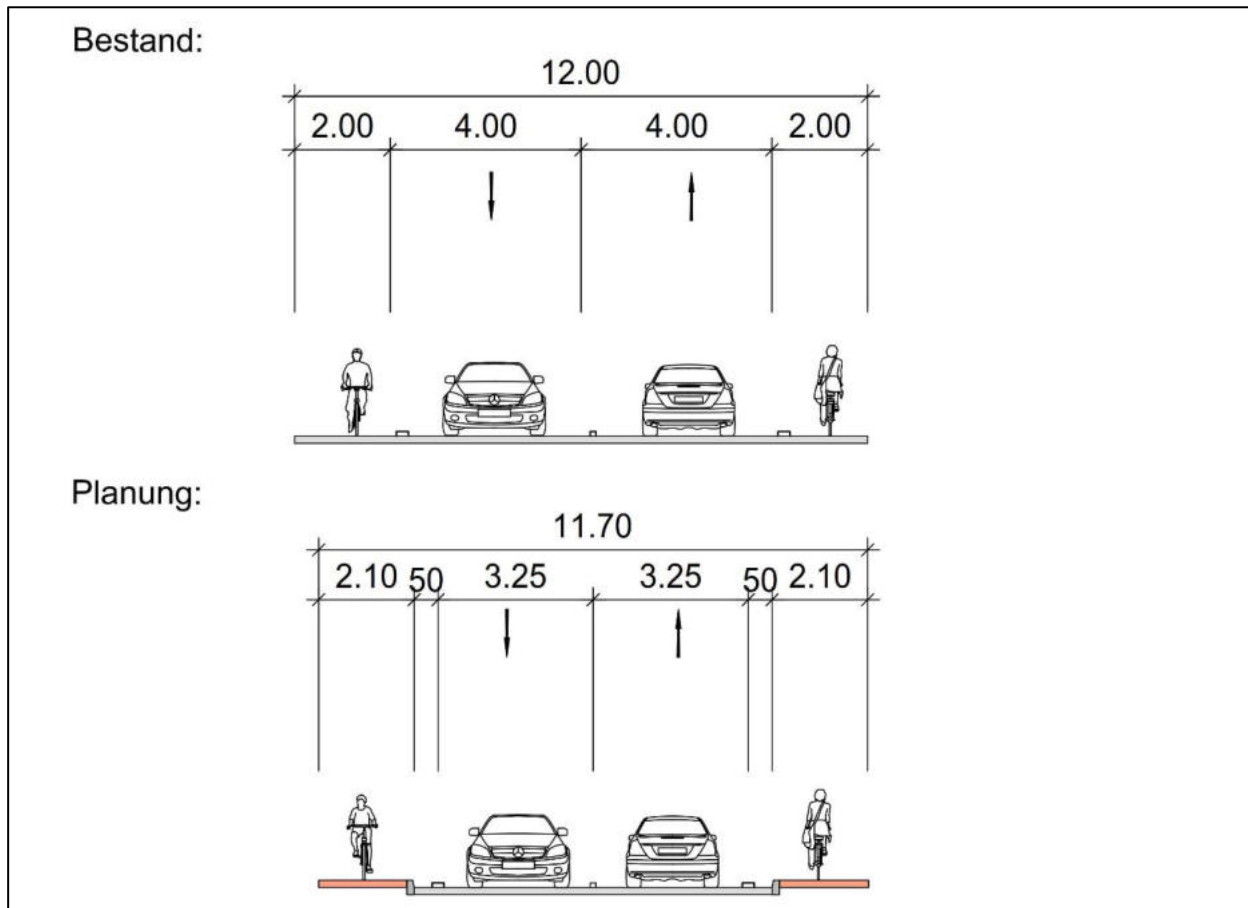


Abbildung 73: Querschnitt zwischen KP 10 und KP 11





#### 6.4.7 KP 11: Enscheder Straße (L 510) / Buterlandstraße

Der fünfarmige Kreisverkehr Enscheder Straße (L 510) / Buterlandstraße (KP 11) bildet den Übergang von Abschnitt 2 zu Abschnitt 3. Der Übergang ist auch in der Struktur der Umgebung zu erkennen. Der anbau-freie Straßenzug östlich des Kreisverkehrs geht nun in einen angebauten Bereich der L 510 westlich des Knotenpunktes über.

##### Bestand

Sowohl die Knotenpunktzufahrten als auch die Kreisfahrbahn sind für den Kfz-Verkehr einstreifig befahrbar. Die Kreisfahrbahn hat einen Außendurchmesser von 40 m.

Gegenwärtig werden die nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer, wie am Kreisverkehr Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Friedensweg (KP 7) auf getrennten Geh- und Radwegen und dem Kfz-Verkehr verkehrsrechtlich untergeordnet um den Kreis geführt. Im südöstlichen Knotenpunktarm (Hermann-Ehlers-Straße (L 510)) findet der Wechsel der Radverkehrsführung von einem Radfahrstreifen zu einem gemeinsamen bzw. getrennten Geh- und Radweg statt.

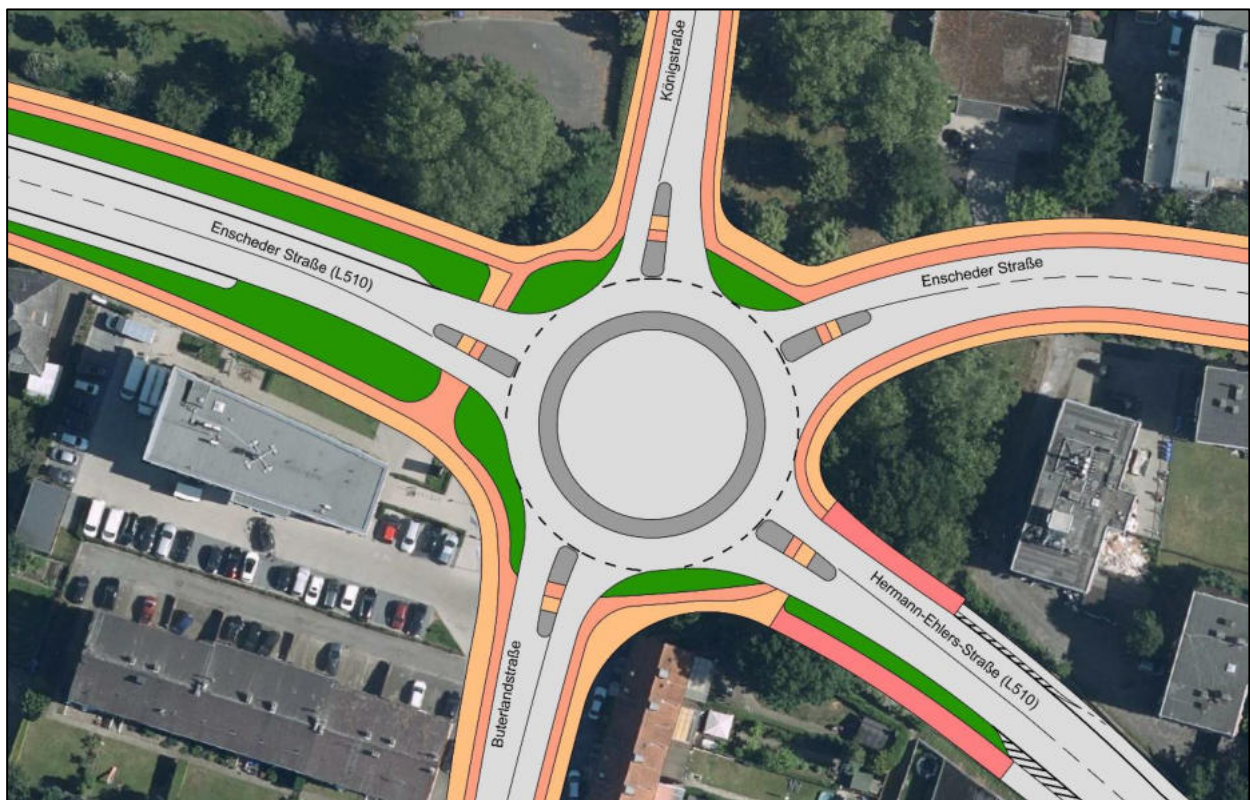


Abbildung 74: Bestand des Knotenpunktes Enscheder Straße (L 510) / Buterlandstraße (KP 11)





## Planung

Für diesen Kreisverkehr gelten die gleichen Anmerkungen wie für den KP 7 (L 510 / Friedensweg). Grundsätzlich wird auch hier die Beibehaltung der vorfahrtrechtlichen Unterordnung der nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer empfohlen. Die Verkehrsteilnehmer sind an diese Verkehrsführung gewöhnt. Zudem hat sie sich unter dem Gesichtspunkt der Verkehrssicherheit bewährt. Im Durchschnitt ereignen sich an diesem Kreisverkehr 1,5 Unfälle der Kategorien 1 bis 4 pro Jahr. Angesichts des hohen Verkehrsaufkommens sowohl im Kfz-Verkehr als auch im Radverkehr ist die Unfallsituation insgesamt als unauffällig zu bezeichnen.

Auch an diesem Kreisverkehr ist grundsätzlich eine mögliche Bevorrechtigung der Fußgänger und Radfahrer denkbar. Allerdings ist dann auch an dieser Stelle mit einer Verschlechterung der Verkehrssituation für nicht motorisierte Verkehrsteilnehmer zu rechnen. Die folgende Abbildung zeigt eine alternative Gestaltung der Fußgänger- und Radverkehrsführung am Kreisverkehr. Aufgrund der fahrbahnnahen Führung und des damit verbundenen geringeren Flächenverbrauchs ist diese Gestaltung innerhalb der zur Verfügung stehenden Flächen umsetzbar. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass auch an diesem Kreisverkehr Auswirkungen auf die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs zu erwarten sind. Diese Auswirkungen können mit dem Berechnungsverfahren des HBS jedoch nicht ausreichend abgebildet werden, da das Berechnungsverfahren den kapazitätsmindernden Einfluss bevorzogter querender Fußgänger und Radfahrer über die Ausfahrten von Kreisverkehren nicht berücksichtigt. Sofern diese Variante in Erwägung gezogen wird, wird daher eine mikroskopische Verkehrsflusssimulation empfohlen.

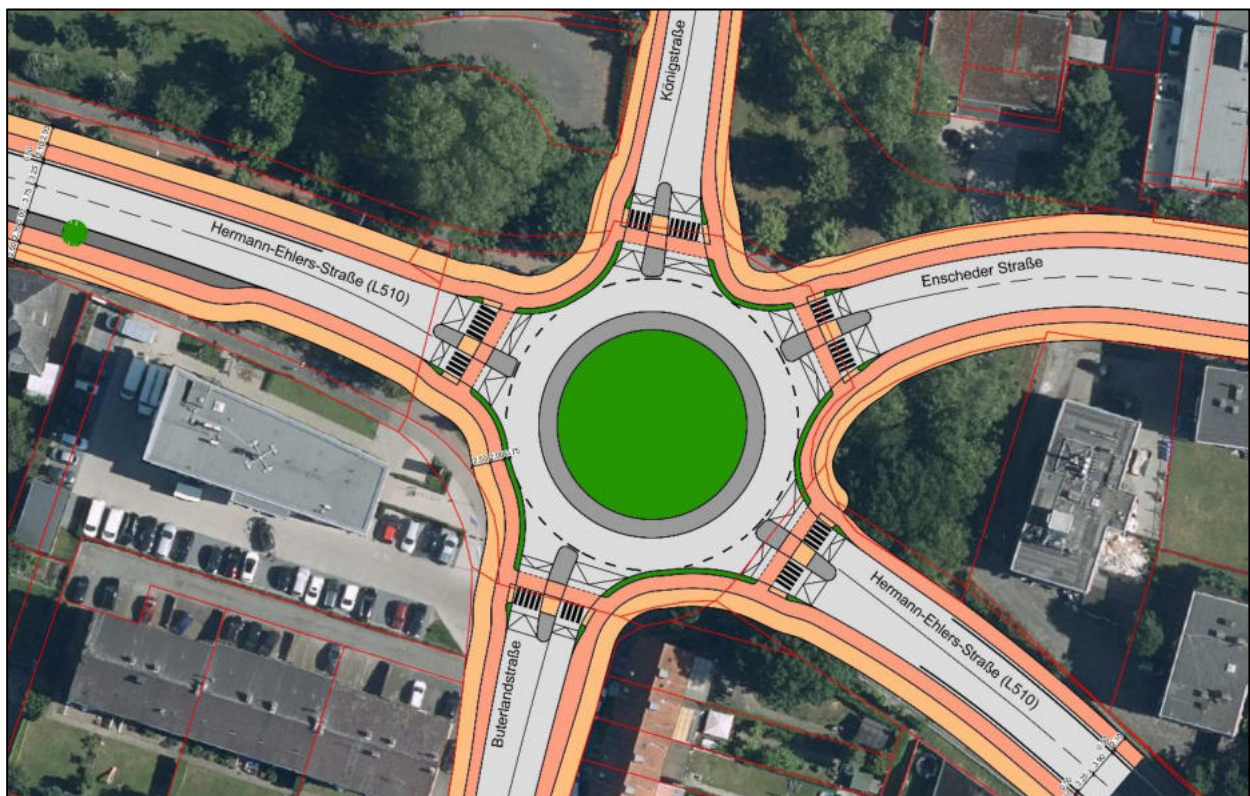


Abbildung 75: Planung des Knotenpunktes Enscheder Straße (L 510) / Buterlandstraße (KP 11)



## 6.5 Abschnitt 3

### 6.5.1 Streckenabschnitt zwischen KP 11 und KP 12

Westlich des Knotenpunktes 11 beginnt der Abschnitt 3. Dieser ist durch eine wechselnde Struktur der Umgebung geprägt. Zwischen den Knotenpunkten KP 11 und KP 12 sind sowohl anbaufreie aber auch angebaute Abschnitte vorhanden.

Bereits im Bestand werden Fußgänger und Radfahrer im Seitenraum auf getrennten Geh- und Radwegen geführt. Dies soll auch zukünftig beibehalten werden. Die Flächenzuordnung und die Breiten werden jedoch den Gestaltungsgrundsätzen angepasst.

Trotz einer Verschmälerung der Fahrbahn und dem Rückbau des Seitenstreifens, wo kein Parkbedarf besteht, stehen den nicht motorisierten Verkehrsteilnehmern ausreichend Flächen zur Verfügung. Die angestrebten Gestaltungsgrundsätze können in diesem Teilabschnitt eingehalten werden.

Eine Besonderheit stellt die parallel laufende Erschließungsstraße zwischen der Sternstraße und der Beckerhookstraße dar. Die Straße dient der Erschließung mehrerer Wohngebäude sowie als Geh- und Radweg. Die Straße ist lediglich für Anlieger freigegeben. Zukünftig soll dieser Weg beibehalten werden.

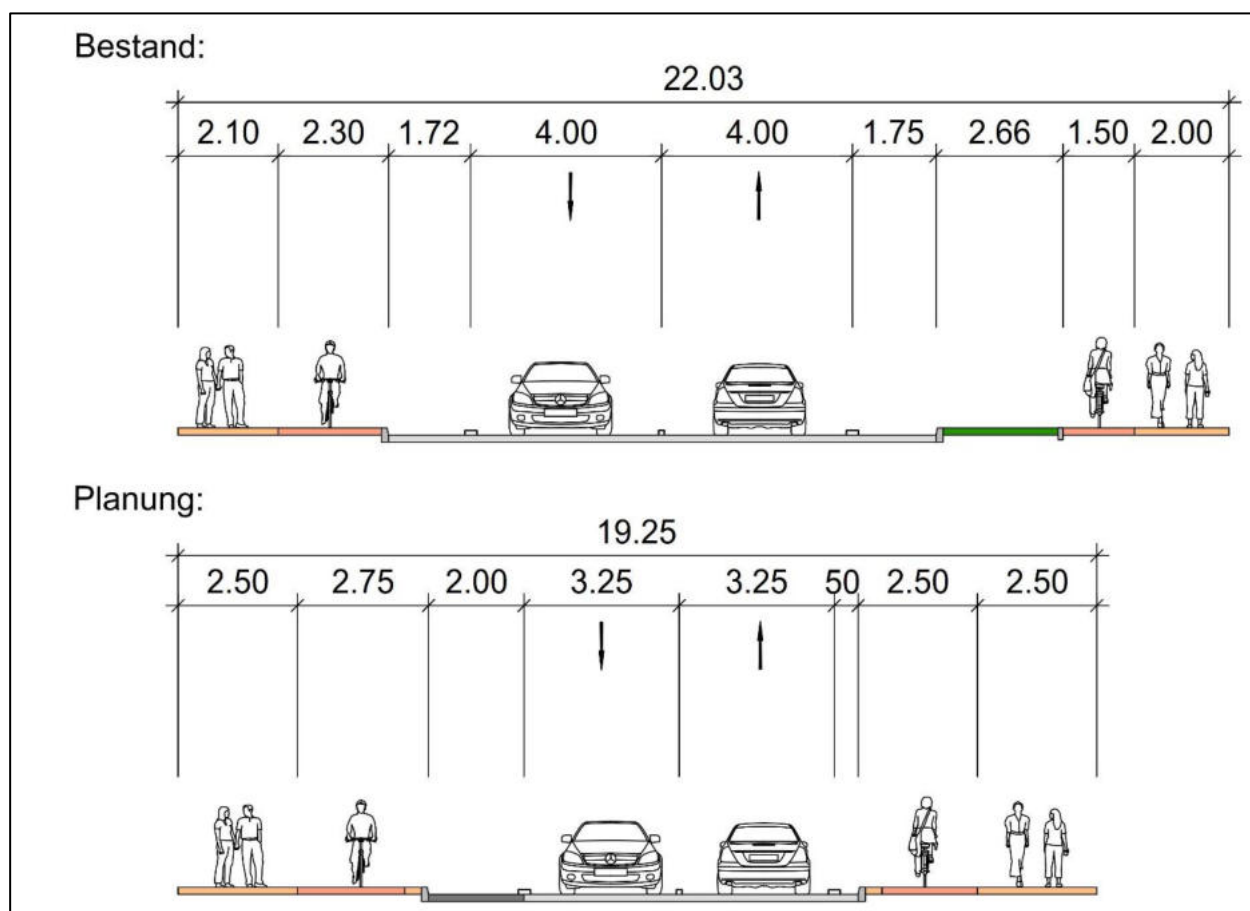


Abbildung 76: Querschnitt zwischen KP 11 und KP 12



### 6.5.2 KP 12: Enscheder Straße (L 510) / Amtsvennweg

Etwa 600 m östlich der niederländischen Grenze befindet sich der vorfahrtsregelte Knotenpunkt Enscheder Straße (L 510) / Amtsvennweg (KP 12).

#### Bestand

Der vorfahrtsregelte Knotenpunkt Enscheder Straße (L 510) / Amtsvennweg ist sehr großzügig gestaltet. Die Rechtsabbieger in den Amtsvennweg werden über einen direkten Rechtsabbieger an einer großzügig dimensionierten Dreiecksinsel vorbeigeführt.

Im Seitenraum befinden sich getrennte Geh- und Radwege. Die Querung des südlichen Knotenpunktarmes Amtsvennweg ist etwa 30 m vom Knotenpunkt abgesetzt. Hierdurch entstehen erhebliche Umwege für nicht motorisierte Verkehrsteilnehmer.

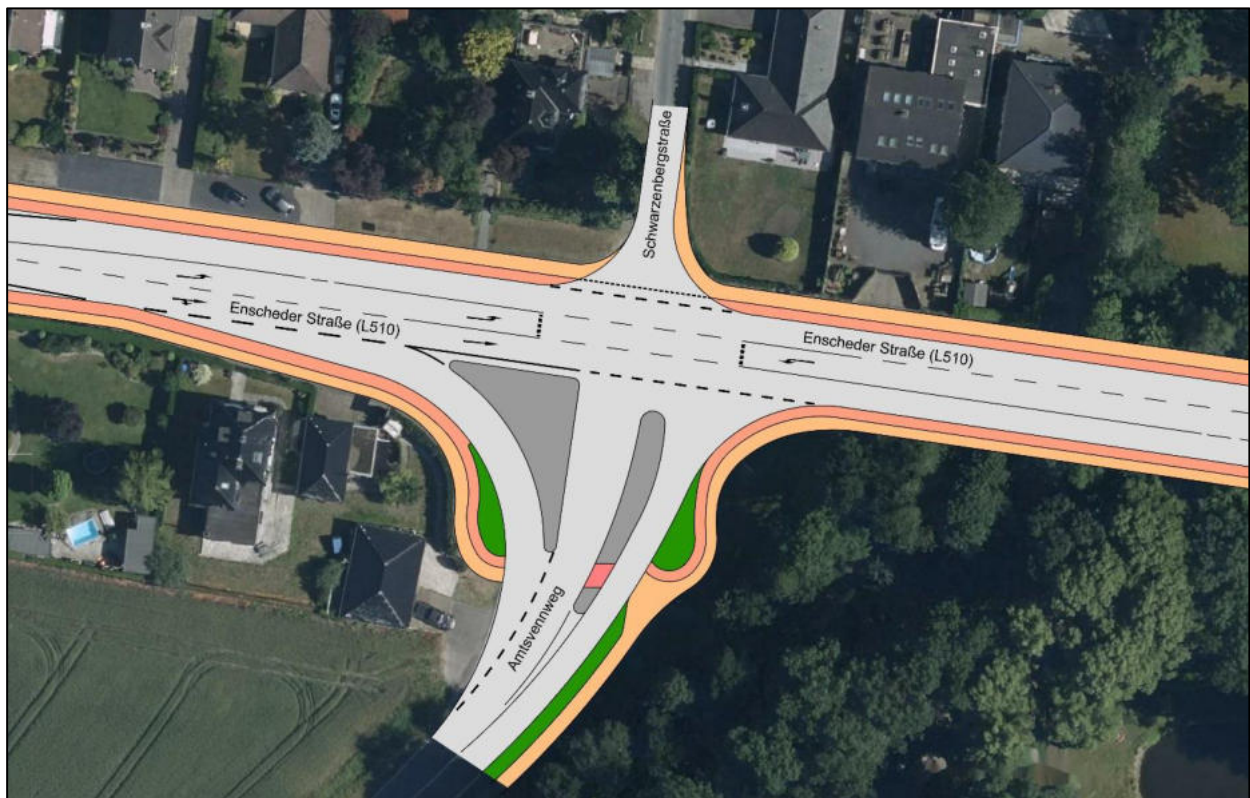


Abbildung 77: Bestand des Knotenpunktes Enscheder Straße (L 510) / Amtsvennweg (KP 12)





## Planung

Die Knotenpunktgeometrie soll zukünftig geändert werden. Der direkte Rechtsabbiegefahrstreifen in der westlichen Zufahrt soll zurückgebaut werden. Dieses Element ist besonders für nicht motorisierte Verkehrsteilnehmer ein Sicherheitsdefizit. Rechtsabbieger werden demnach auf einem Mischfahrstreifen geführt.

Die Führungsform der Fußgänger und Radfahrer wird beibehalten und entsprechend den Gestaltungsgrundsätzen angepasst. Durch den Rückbau des Bypasses können die Fußgänger und Radfahrer fahrbahnnah geführt werden. Die Radfahrerfurten werden farblich hervorgehoben.

Die folgende Abbildung zeigt den Umbauvorschlag.

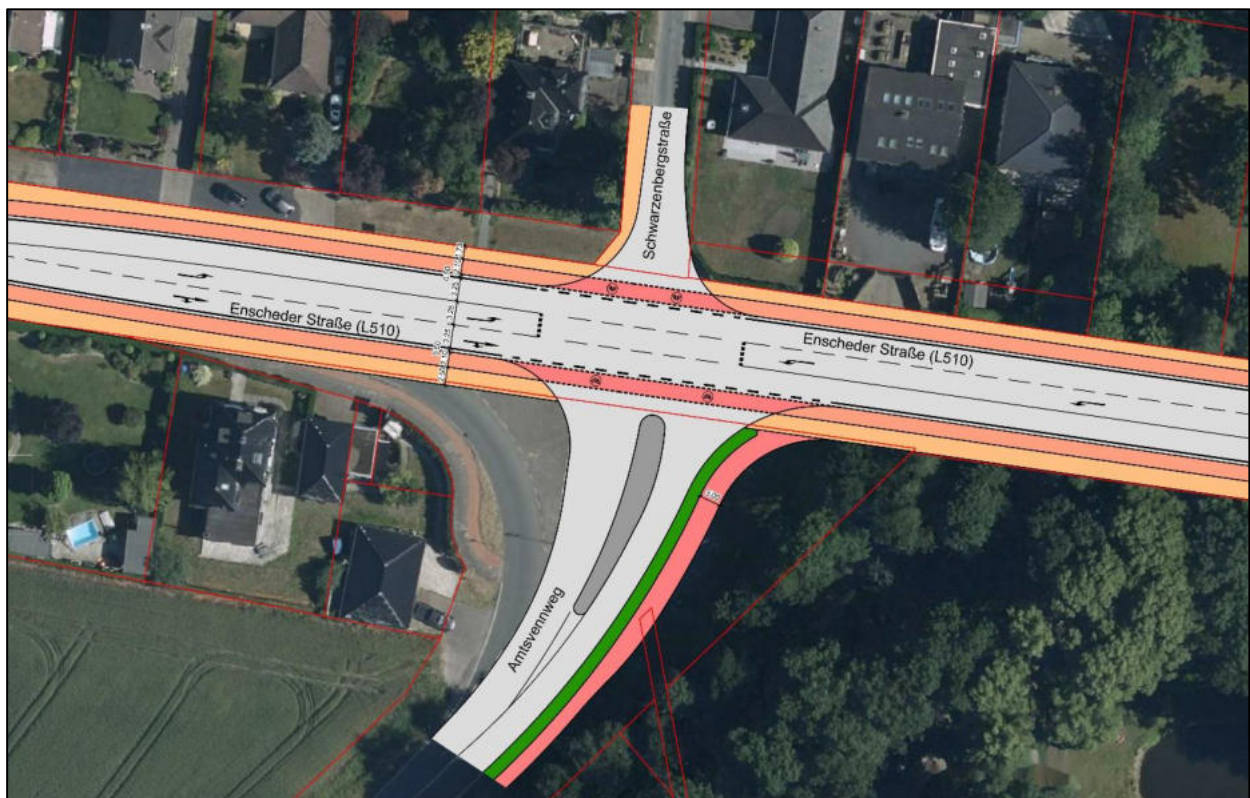


Abbildung 78: Planung des Knotenpunktes Enscheder Straße (L 510) / Amtsvennweg (KP 12)





### 6.5.3 Streckenabschnitt zwischen KP 12 und der niederländischen Grenze

Etwa 600 m westlich des Knotenpunktes befindet sich die niederländische Grenze. Der Straßenraum, der in weiten Teilen von Wohnbebauung und Einzelhandelsnutzungen umschlossen ist, ist ausreichend, um einen getrennten Geh- und Radweg in diesem Teilabschnitt mit den angestrebten Breiten einzurichten. An Einmündungen sollen die Radfurten durch eine rote Fahrbahnmarkierung hervorgehoben werden.

Die folgenden Querschnitte stellen den gegenwärtigen und den zukünftigen Straßenraum dar.

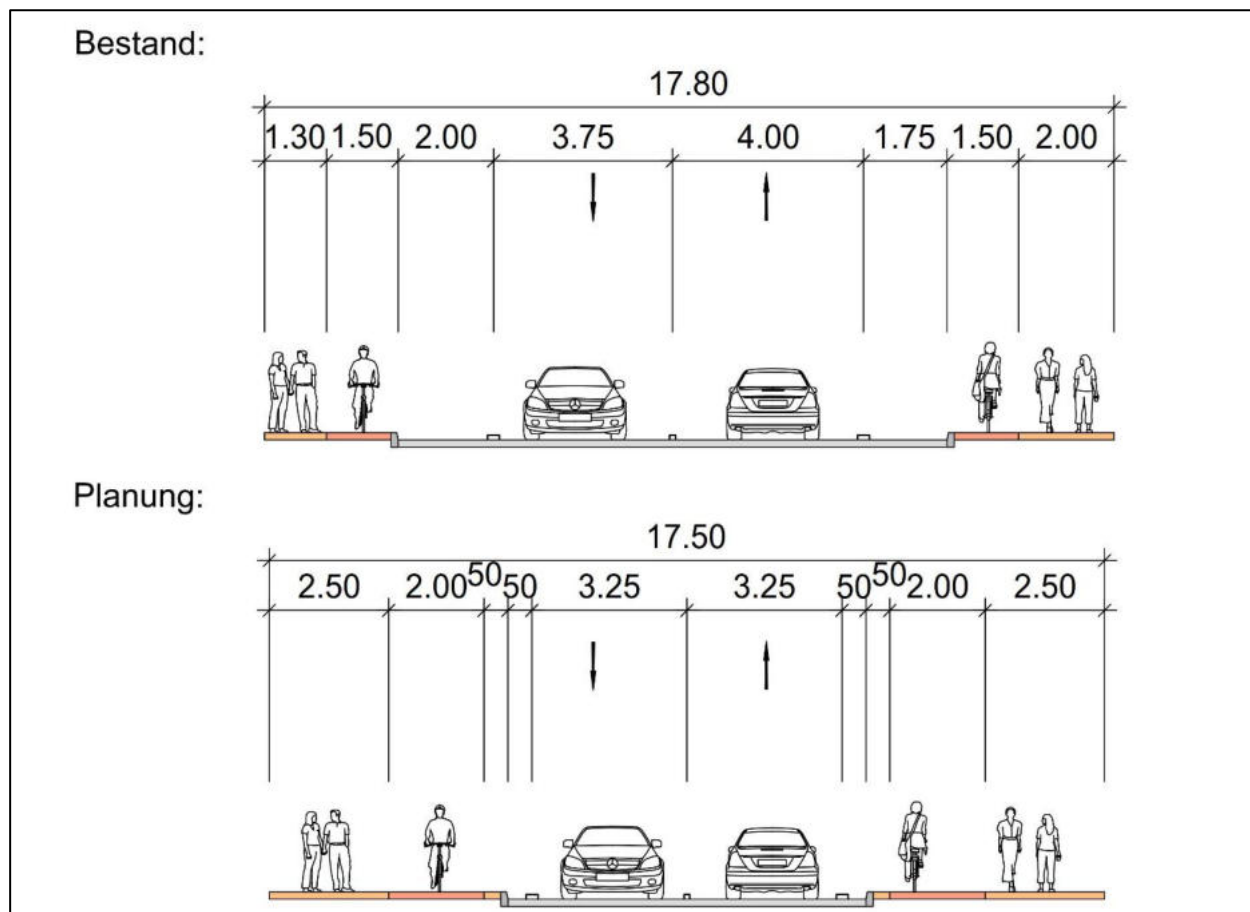


Abbildung 79: Querschnitt westlich des Knotenpunktes KP 12



## **7. Bewertung der zukünftigen Situation**

### **7.1 Streckenzug**

Die Variante „Radweg“ ist auf dem gesamten Streckenzug realisierbar. Je nach den Anforderungen der einzelnen Abschnitte können die Nebenanlagen angepasst werden:

- Im Abschnitt 1.1 ist mit einem geringen Verkehrsaufkommen von Radfahrern und Fußgängern ein gemeinsamer Geh- und Radweg möglich.
- Im Abschnitt 1.2 sowie im Abschnitt 3 ist ein getrennter Geh- und Radweg realisierbar, da das Verkehrsaufkommen der nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer aufgrund der Randnutzungen in diesen Abschnitten höher ist.
- Im Abschnitt 2 ist lediglich ein Radweg erforderlich, da dieser Streckenabschnitt nicht für Fußgänger ausgelegt ist.

Auch wenn es Unterschiede zwischen den einzelnen Abschnitten gibt, sind die grundsätzlichen Gestaltungselemente sowohl in Streckenabschnitten als auch an den Knotenpunkten identisch. Hierdurch wird eine einheitliche Führung mit Wiedererkennungswert erreicht.

Es gibt auf dem Streckenzug vereinzelte Zwangspunkte, die Engstellen zur Folge haben. Dies ist vorwiegend an Knotenpunkten der Fall, wo Bebauung unmittelbar an den Knotenpunkt grenzt. In diesen Fällen müssen geringere Breiten in Kauf genommen werden. Die Anzahl der Engstellen und die Tatsache, dass diese nur punktuell und nicht linienhaft vorliegen, sind akzeptabel.

Die verschmälerten Fahrstreifen führen zu keiner Verschlechterung der Verkehrsqualität der motorisierten Verkehrsteilnehmer. Es werden zu jeder Zeit die empfohlenen Mindestbreiten für den Kfz-Verkehr eingehalten.

### **7.2 Verkehrssicherheit**

Es ist davon auszugehen, dass durch die Umgestaltung der L 510 ein höheres Sicherheitsniveau erreicht wird.

Die zukünftige Führung im Seitenraum mit einem Höhenunterschied zur Fahrbahn ist eine sichere Führung der nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer. Auch das subjektive Sicherheitsgefühl ist im Zuge der hoch belasteten Streckenabschnitte aufgrund des Niveauunterschieds höher, als bei Führungen auf der Fahrbahn.

Radfahrern und Fußgängern stehen zukünftig mehr Flächen zur Verfügung. Durch das Einhalten bedarfsgerechter Breiten entstehen weniger Konflikte zwischen den nicht motorisierten Verkehrsteilnehmern z.B. beim Überholen eines langsameren Radfahrers oder beim Nebeneinanderfahren und –gehen.

Das Einhalten von Sicherheitsräumen zur Fahrbahn und zu den Längsstellplätzen ist besonders wichtig. Dooring-Unfälle oder Konflikte durch nicht gradliniges Fahren werden damit vorgebeugt. Der zusätzliche Sicherheitstrennstreifen entlang der L 510 soll den Abstand zwischen Radfahrern und Kraftfahrern zusätzlich vergrößern und dient damit auch dem subjektiven Sicherheitsgefühl der Radfahrer.



Die Ausbildung von 2,0 m breiten Längsstellplätzen in Abschnitten mit Parkbedarf wird ebenfalls die Verkehrssicherheit erhöhen. Durch zu schmale Stellplätze stehen Fahrzeuge entweder zum Teil auf der Fahrbahn oder im Seitenraum. Dies behindert andere Verkehrsteilnehmer und kann Sichtfelder verdecken.

Radfahrer furten sollen zukünftig farblich hervorgehoben werden. Dies richtet die Aufmerksamkeit der Kraftfahrer auf mögliche querende Radfahrer. Die fahrbahnahe Führung an vorfahrtgeregelten Einmündungen oder das Absetzen der Furten zwischen 4,0 m und 5,0 m an signalisierten Knotenpunkten sorgt dafür, dass Radfahrer in das Sichtfeld der Kraftfahrer geleitet werden.

An Knotenpunkten werden Radfahrer und Fußgänger im Seitenraum geführt. Dabei kommen Gestaltungselemente des Prinzips „Geschützte Kreuzung“ zum Einsatz. Einen besonderen Beitrag zur Erhöhung der Verkehrssicherheit wird die geänderte Signalisierung leisten. Auf dem gesamten Streckenzug sollen die Linksabbieger der L 510 zukünftig gesichert geführt und nicht mehr bedingt verträglich freigegeben werden. Dadurch werden direkt zwei Konfliktpunkte entschärft. Zum einen der Konflikt zwischen linksabbiegenden und geradeausfahrenden Fahrzeugen aber auch zwischen linksabbiegenden Fahrzeugen und den nicht motorisierten Verkehrsteilnehmern. Die gesicherte Führung trägt dazu bei, dass das Konfliktpotential, welches den häufigsten Unfalltyp (Abbiegeunfälle) verursacht, reduziert wird. Sofern die Platzverhältnisse es zulassen werden zudem Rechtsabbiegefahrstreifen angelegt und konfliktfrei mit den parallel fahrenden Radfahrern signalisiert.

### 7.3 Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs

Die verkehrstechnischen Berechnungen für den Prognose-Planfall erfolgten für die in Anlage Q-6 dargestellten Verkehrsbelastungen der nachmittäglichen Spitzenstunde. Den Berechnungen wurde jeweils der beschriebene geplante Ausbaustand der Variante „Radweg“ zugrunde gelegt.

In Tabelle 13 sind die rechnerisch ermittelten Verkehrsqualitäten gemäß dem HBS [2] für den Prognose-Planfall zusammengefasst. Die detaillierten Berechnungsergebnisse für die einzelnen Knotenpunkte können den Anlagen V-45 bis V-97 entnommen werden.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass ein Schwerpunkt der Ausbauvorschläge sowie der geänderten Signalisierungskonzepte an den Knotenpunkten in der Gewährleistung eines hohen Verkehrssicherheitsniveaus liegt. In Verbindung mit den nennenswerten Verkehrszunahmen des Prognosefalls führt dies dazu, dass trotz Ausbau der Knotenpunkte gegenüber heute keine Verbesserung der Qualität des Verkehrsablaufs zu erwarten ist.



Tabelle 13: Rechnerische Verkehrsqualität der einzelnen Knotenpunkte im Prognose-Planfall gemäß dem HBS [2]

Knotenpunkt	Rechnerische Verkehrsqualität
	Nachmittagsspitzenstunde
KP 1: Ochtruper Straße (L 510) / Steinfurter Straße	D
KP 2: Ochtruper Straße (L 510) / Maybachstraße	C
KP 3: Ochtruper Straße (L 510) / An der Eßseite	D
KP 4: Ochtruper Straße (L 510) / Heerweg	D
KP 5: Ochtruper Straße (L 510) / Albrechtstraße	C
KP 6: Ochtruper Straße (L 510) / Vereinsstraße	D
KP 7: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Friedensweg	B
KP 8: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Eper Straße	E
KP 9: Konrad-Adenauer-Straße / Eper Straße	C
KP 10: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Alstätter Straße	D
KP 11: Enscheder Straße (L 510) / Buterlandstraße	B
KP 12: Enscheder Straße (L 510) / Amtsvennweg	D

Die verkehrstechnischen Berechnungen für den Analysefall kommen zu folgenden Ergebnissen:

- Die Verkehrsnachfrage des Prognose-Planfalls kann weiterhin an 11 der 12 Knotenpunkte in der maßgebenden Nachmittagsspitzenstunde leistungsfähig und mit einer mindestens ausreichenden Verkehrsqualität (Stufe D) abgewickelt werden.
- Aufgrund des gesteigerten Verkehrsaufkommens im Prognose-Planfall sowie der separaten Freigabe der Linksabbieger im Zuge der L 510 müssen künftig jedoch längere Wartezeiten in Kauf genommen werden.
- Es stehen nur noch geringe Kapazitätsreserven zur Aufnahme zusätzlicher Verkehre zu Verfügung. Lediglich die Knotenpunkte KP 7, KP 9, KP 11 sowie KP 12 weisen weiterhin nennenswerte Kapazitätsreserven auf.
- Der zukünftige Ausbaustand des Knotenpunktes Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Eper Straße (KP 8) bewirkt auch bei einem gesteigerten Verkehrsaufkommen eine Verbesserung des Verkehrsablaufes. Jedoch bestehen weiterhin mittlere Wartezeiten von >70 s, wodurch diesem Knotenpunkt weiterhin eine mangelhafte Verkehrsqualität (Stufe E) zugeordnet werden muss.





## 7.4 Kostenprognose

Für die Variante 3 wurde eine Kostenprognose erstellt. Diese soll eine Größenordnung aufzeigen, in der sich die Kosten der Umgestaltung befinden werden. Nach der Prognose werden sich die Kosten auf einem Niveau von etwa **20,5 Mio. €** (netto) befinden.

Die Kostenprognose setzt sich auf den Positionen „Baustelleneinrichtung / Räumung“ sowie „Herstellungskosten Straßenbau“ zusammen, die in der folgenden Tabelle 14 aufgelistet sind. Die ermittelten Kosten der beiden Positionen wurden aufgrund von Unwägbarkeiten pauschal um 10 % angehoben.

Tabelle 14: Kostenprognose der Umgestaltung

Baustelleneinrichtung	Menge	Gesamtpreis
Baustelleneinrichtung	1	975.000 €
Verkehrssicherung	1	200.000 €
Herstellung Straßenbau	Menge	Gesamtpreis
Fahrbahn	77.900 m <sup>2</sup>	11.685.000 €
Geh-/Radweg (inkl. Fahrbahnteiler)	50.900 m <sup>2</sup>	4.326.500 €
Parkstreifen	2.500 m <sup>2</sup>	300.000 €
Grünflächen	4.600 m <sup>2</sup>	184.000 €
Markierung	1	220.000 €
LSA	7	700.000 €

Es ist zu beachten, dass die folgenden Kosten noch nicht berücksichtigt wurden:

- Wegweisende Beschilderung
- Entsorgung von Aufbruchmaterial
- Verlegung von Ver- und Entsorgungsleitungen
- Baunebenkosten
- Grunderwerb
- Schallschutzmaßnahmen
- Entwässerungsmaßnahmen
- Maßnahmen zur Bodenverbesserung

Eine detaillierte Aufschlüsselung der Kostenprognose ist der Anlage K-1 zu entnehmen.



Brilon Bondzio Weiser  
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH  
Bochum, 22. Dezember 2021



## Literaturverzeichnis

- [1] OpenStreetMap (2021) – Mitwirkende**
- [2] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):**  
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS. Köln. 2015.
- [3] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):**  
Richtlinien für die Anlagen von Stadtstraßen. Köln. 2006.
- [4] Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur:**  
Fahrrad-Monitor Deutschland 2019, Ergebnisse einer repräsentativen Online-Befragung. 2019.
- [5] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):**  
Merkblatt zur Örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen. Köln. 2012.
- [6] Planersocietät – Stadtplanung, Verkehrsplanung, Kommunikation:**  
Kreis Borken – Mobilitätsuntersuchung 2015, Abschlussbericht. 2015.
- [7] Bosserhoff, Dietmar:**  
VER\_Bau: Programm zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung.  
Gustavsburg, 2021
- [8] Heidemann:**  
Abschätzung von Verkehrsaufkommen – Grenzen der Genauigkeit, Bad Salzuflen, 2016.
- [9] PTV:**  
Verkehrsdatenbasis, Karlsruhe, 2012.
- [10] FH Köln:**  
Verkehrerschließung, -aufkommen, und Parkraumnachfrage Unterlagen zur beruflichen Fortbildung, 2011.
- [11] Heising:**  
RWTH Aachen, 2019.
- [12] Freimuth:**  
Verkehrsabschätzung für Einzelhandelseinrichtungen, Hamburg 2015.
- [13] Böcke Basamentweke:**  
<https://www.boecke.de/klebe-sonderbauteile/>
- [14] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):**  
Empfehlungen für Radverkehrsanlagen. Köln. 2010.



**[15] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):**

Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen. Köln. 2002.

**[16] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):**

Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs. Köln. 2005.

**[17] Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club e.V. (Hrsg.):**

ADFC-Positionspapier, Geschützter Radfahrstreifen. 2018.





## Anlagenverzeichnis

### Verkehrsaufkommen

- Anlage Q-1: Verkehrsaufkommen im Analysefall, Morgenspitzenstunde
- Anlage Q-2: Verkehrsaufkommen im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde
- Anlage Q-3: Neuverkehrsaufkommen im Prognose-Planfall, Morgenspitzenstunde
- Anlage Q-4: Neuverkehrsaufkommen im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde
- Anlage Q-5: Verkehrsaufkommen im Prognose-Planfall, Morgenspitzenstunde
- Anlage Q-6: Verkehrsaufkommen im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde



## **Verkehrstechnische Berechnungen Analysefall**

### **KP 1: Ochtruper Straße (L 510) / Steinfurter Straße**

Anlage V-1: Knotendaten

Anlage V-2: Strombelastungsplan im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-3: Signalzeitenplan

Anlage V-4: Nachweis der Verkehrsqualität im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde

### **KP 2: Ochtruper Straße (L 510) / Maybachstraße**

Anlage V-5: Knotendaten

Anlage V-6: Strombelastungsplan im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-7: Signalzeitenplan

Anlage V-8: Nachweis der Verkehrsqualität im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde

### **KP 3: Ochtruper Straße (L 510) / An der Eßseite**

Anlage V-9: Knotendaten

Anlage V-10: Strombelastungsplan im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-11: Signalzeitenplan

Anlage V-12: Nachweis der Verkehrsqualität im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde

### **KP 4: Ochtruper Straße (L 510) / Heerweg**

Anlage V-13: Knotendaten

Anlage V-14: Strombelastungsplan im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-15: Signalzeitenplan

Anlage V-16: Nachweis der Verkehrsqualität im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde

### **KP 5: Ochtruper Straße (L 510) / Albrechtstraße**

Anlage V-17: Knotendaten

Anlage V-18: Strombelastungsplan im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-19: Signalzeitenplan

Anlage V-20: Nachweis der Verkehrsqualität im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde



#### **KP 6: Ochtruper Straße (L 519) / Vereinsstraße**

Anlage V-21: Knotendaten

Anlage V-22: Strombelastungsplan im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-23: Signalzeitenplan

Anlage V-24: Nachweis der Verkehrsqualität im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde

#### **KP 7: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Friedensweg**

Anlage V-25: Skizze der Kreis-Geometrie

Anlage V-26: Strombelastungsplan im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-27: Nachweis der Verkehrsqualität im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde

#### **KP 8: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Eper Straße**

Anlage V-28: Knotendaten

Anlage V-29: Strombelastungsplan im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-30: Signalzeitenplan

Anlage V-31: Nachweis der Verkehrsqualität im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde

#### **KP 9: Konrad-Adenauer-Straße (L 510) / Eper Straße**

Anlage V-32: Knotendaten

Anlage V-33: Strombelastungsplan im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-34: Signalzeitenplan

Anlage V-35: Nachweis der Verkehrsqualität im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde

#### **KP 10: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Alstätter Straße**

Anlage V-36: Knotendaten

Anlage V-37: Strombelastungsplan im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-38: Signalzeitenplan

Anlage V-39: Nachweis der Verkehrsqualität im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde



---

**KP 11: Enscheder Straße (L 510) / Buterlandstraße**

Anlage V-40: Skizze der Kreis-Geometrie

Anlage V-41: Strombelastungsplan im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-42: Nachweis der Verkehrsqualität im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde

**KP 12: Enscheder Straße (L 510) / Amtsvennweg**

Anlage V-43: Strombelastungsplan im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-44: Nachweis der Verkehrsqualität im Analysefall, Nachmittagsspitzenstunde





## **Verkehrstechnische Berechnungen Prognose-Planfall**

### **KP 1: Ochtruper Straße (L 510) / Steinfurter Straße**

Anlage V-45: Knotendaten

Anlage V-46: Strombelastungsplan im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-47: Signalzeitenplan

Anlage V-48: Nachweis der Verkehrsqualität im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-49: Phasenfolgeplan

### **KP 2: Ochtruper Straße (L 510) / Maybachstraße**

Anlage V-50: Knotendaten

Anlage V-51: Strombelastungsplan im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-52: Signalzeitenplan

Anlage V-53: Nachweis der Verkehrsqualität im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-54: Phasenfolgeplan

### **KP 3: Ochtruper Straße (L 510) / An der Eßseite**

Anlage V-55: Knotendaten

Anlage V-56: Strombelastungsplan im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-57: Signalzeitenplan

Anlage V-58: Nachweis der Verkehrsqualität im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-59: Phasenfolgeplan

### **KP 4: Ochtruper Straße (L 510) / Heerweg**

Anlage V-60: Knotendaten

Anlage V-61: Strombelastungsplan im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-62: Signalzeitenplan

Anlage V-63: Nachweis der Verkehrsqualität im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-64: Phasenfolgeplan



**KP 5: Ochtruper Straße (L 510) / Albrechtstraße**

Anlage V-65: Knotendaten

Anlage V-66: Strombelastungsplan im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-67: Signalzeitenplan

Anlage V-68: Nachweis der Verkehrsqualität im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-69: Phasenfolgeplan

**KP 6: Ochtruper Straße (L 519) / Vereinsstraße**

Anlage V-70: Knotendaten

Anlage V-71: Strombelastungsplan im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-72: Signalzeitenplan

Anlage V-73: Nachweis der Verkehrsqualität im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-74: Phasenfolgeplan

**KP 7: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Friedensweg**

Anlage V-75: Skizze der Kreis-Geometrie

Anlage V-76: Strombelastungsplan im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-77: Nachweis der Verkehrsqualität im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde

**KP 8: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Eper Straße**

Anlage V-78: Knotendaten

Anlage V-79: Strombelastungsplan im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-80: Signalzeitenplan

Anlage V-81: Nachweis der Verkehrsqualität im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-82: Phasenfolgeplan



### **KP 9: Konrad-Adenauer-Straße (L 510) / Eper Straße**

Anlage V-83: Knotendaten

Anlage V-84: Strombelastungsplan im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-85: Signalzeitenplan

Anlage V-86: Nachweis der Verkehrsqualität im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-87: Phasenfolgeplan

### **KP 10: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Alstätter Straße**

Anlage V-88: Knotendaten

Anlage V-89: Strombelastungsplan im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-90: Signalzeitenplan

Anlage V-91: Nachweis der Verkehrsqualität im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-92: Phasenfolgeplan

### **KP 11: Enscheder Straße (L 510) / Buterlandstraße**

Anlage V-93: Skizze der Kreis-Geometrie

Anlage V-94: Strombelastungsplan im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-95: Nachweis der Verkehrsqualität im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde

### **KP 12: Enscheder Straße (L 510) / Amtsvennweg**

Anlage V-96: Strombelastungsplan im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde

Anlage V-97: Nachweis der Verkehrsqualität im Prognose-Planfall, Nachmittagsspitzenstunde



## Verkehrstechnische Skizzen

### **KP 1: Ochtruper Straße (L 510) / Steinfurter Straße**

Anlage E-1: KP 1: Ochtruper Straße (L 510) / Steinfurter Straße, Bestand

Anlage E-2: KP 1: Ochtruper Straße (L 510) / Steinfurter Straße, Planung Radweg

### **KP 2: Ochtruper Straße (L 510) / Maybachstraße**

Anlage E-3: KP 2: Ochtruper Straße (L 510) / Maybachstraße, Bestand

Anlage E-4: KP 2: Ochtruper Straße (L 510) / Maybachstraße, Planung Radweg

### **KP 3: Ochtruper Straße (L 510) / An der Eßseite**

Anlage E-5: KP 3: Ochtruper Straße (L 510) / An der Eßseite, Bestand

Anlage E-6: KP 3: Ochtruper Straße (L 510) / An der Eßseite, Planung Radweg

### **KP 4: Ochtruper Straße (L 510) / Heerweg**

Anlage E-7: KP 4: Ochtruper Straße (L 510) / Heerweg, Bestand

Anlage E-8: KP 4: Ochtruper Straße (L 510) / Heerweg, Planung Radweg

### **KP 5: Ochtruper Straße (L 510) / Albrechtstraße**

Anlage E-9: KP 5: Ochtruper Straße (L 510) / Albrechtstraße, Bestand

Anlage E-10: KP 5: Ochtruper Straße (L 510) / Albrechtstraße, Planung Radweg

### **KP 6: Ochtruper Straße (L 510) / Vereinsstraße**

Anlage E-11: KP 6: Ochtruper Straße (L 510) / Vereinsstraße, Bestand

Anlage E-12: KP 6: Ochtruper Straße (L 510) / Vereinsstraße, Planung Radweg

### **KP 7: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Friedensweg**

Anlage E-13: KP 7: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Friedensweg, Bestand

Anlage E-14: KP 7: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Friedensweg, Planung Radweg





### **KP 8: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Eper Straße**

Anlage E-15: KP 8: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Eper Straße, Bestand

Anlage E-16: KP 8: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Eper Straße, Planung Radweg

### **KP 9: Konrad-Adenauer-Straße (L 510) / Eper Straße**

Anlage E-17: KP 9: Konrad-Adenauer-Straße / Eper Straße, Bestand

Anlage E-18: KP 9: Konrad-Adenauer-Straße / Eper Straße, Planung Radweg

### **KP 10: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Alstätter Straße**

Anlage E-19: KP 10: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Alstätter Straße, Bestand

Anlage E-20: KP 10: Hermann-Ehlers-Straße (L 510) / Alstätter Straße, Planung Radweg

### **KP 11: Enscheder Straße (L 510) / Buterlandstraße**

Anlage E-21: KP 11: Enscheder Straße (L 510) / Buterlandstraße, Bestand

Anlage E-22: KP 11: Enscheder Straße (L 510) / Buterlandstraße, Planung Radweg

### **KP 12: Enscheder Straße (L 510) / Amtsvennweg**

Anlage E-23: KP 12: Enscheder Straße (L 510) / Amtsvennweg, Bestand

Anlage E-24: KP 12: Enscheder Straße (L 510) / Amtsvennweg, Planung Radweg



## Querschnitte

Anlage E-25: Übersicht Lage Querschnitte

Anlage E-26: Querschnitt 1

Anlage E-27: Querschnitt 2

Anlage E-28: Querschnitt 3

Anlage E-29: Querschnitt 4

Anlage E-30: Querschnitt 5

Anlage E-31: Querschnitt 6

Anlage E-32: Querschnitt 7

Anlage E-33: Querschnitt 8

Anlage E-34: Querschnitt 9

Anlage E-35: Querschnitt 10

Anlage E-36: Querschnitt 11

Anlage E-37: Querschnitt 12

Anlage E-38: Querschnitt 13

Anlage E-39: Querschnitt 14

Anlage E-40: Querschnitt 15

Anlage E-41: Querschnitt 16

## Kostenprognose

Anlage K-1: Kostenprognose Variante 3: Radweg



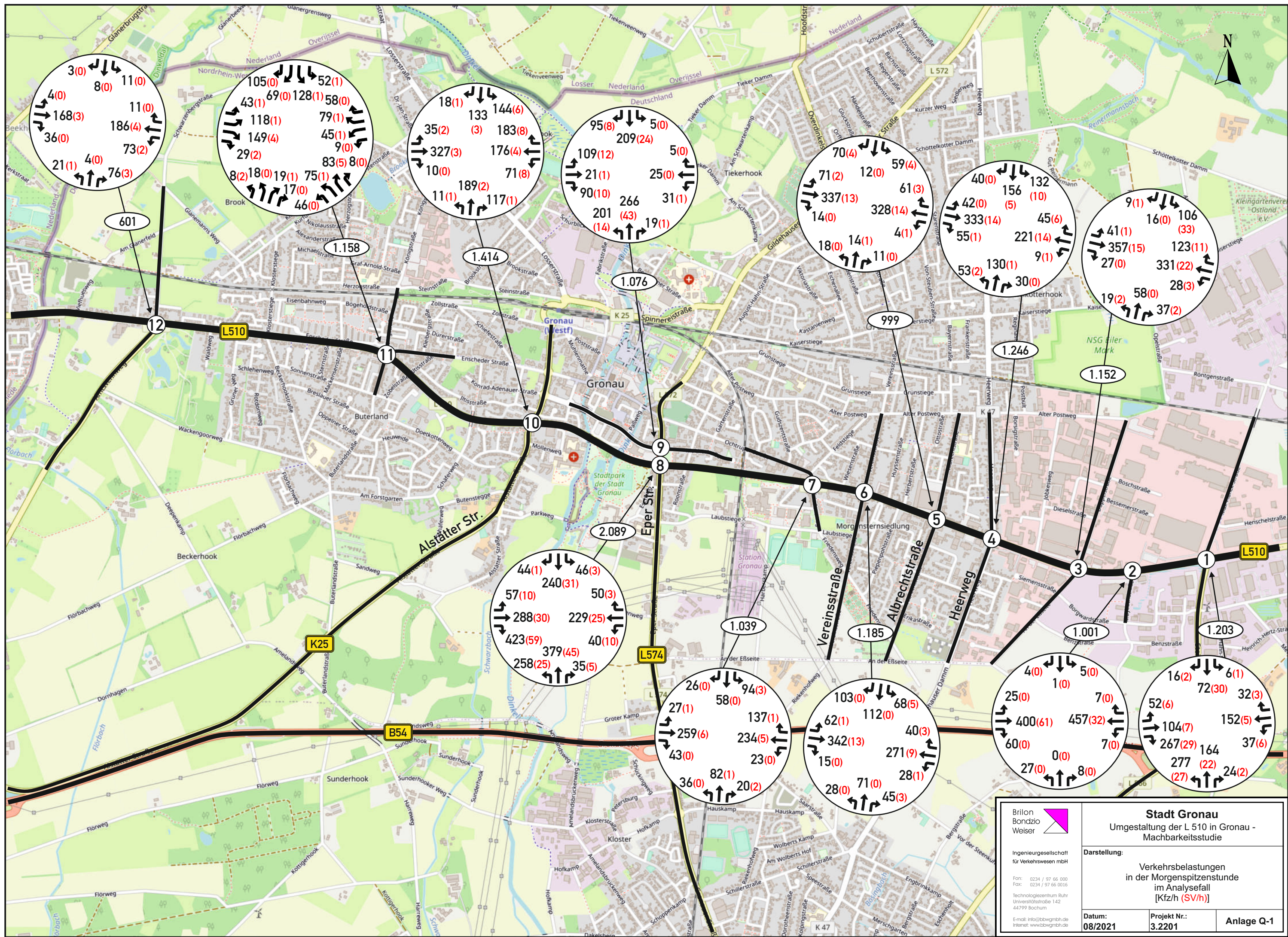
# Anlagen

# **Anlagen**

## **Q-1 bis Q-6**

**Verkehrsaufkommen**





Brilon  
Bondzio  
Weiser

Ingenieurgesellschaft  
für Verkehrswesen mbH

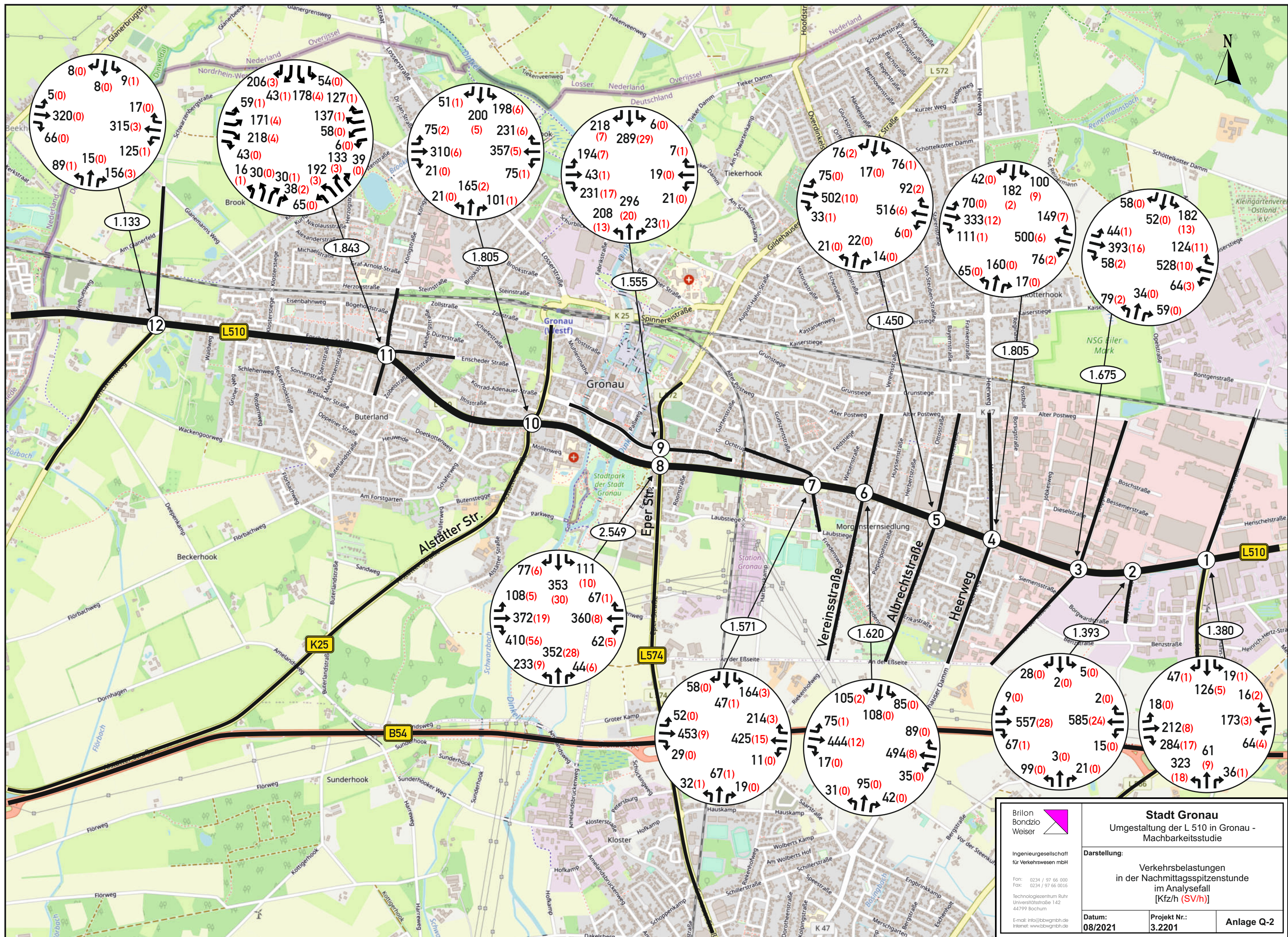
Fon: 0234 / 97 66 000  
Fax: 0234 / 97 66 0016  
Technologieteam Ruhr  
Universitätsstraße 142  
44799 Bochum  
E-Mail: info@bwgmbh.de  
Internet: www.bwgmbh.de

**Stadt Gronau**  
Umgestaltung der L 510 in Gronau -  
Machbarkeitsstudie

**Darstellung:**  
Verkehrslastungen  
in der Morgenspitzenstunde  
im Analysefall  
[Kfz/h (SV/h)]

<b>Datum:</b> 08/2021	<b>Projekt Nr.:</b> 3.2201	<b>Anlage Q-1</b>
--------------------------	-------------------------------	-------------------





Brilon  
Bondzio  
Weiser

Ingenieurgesellschaft  
für Verkehrswesen mbH

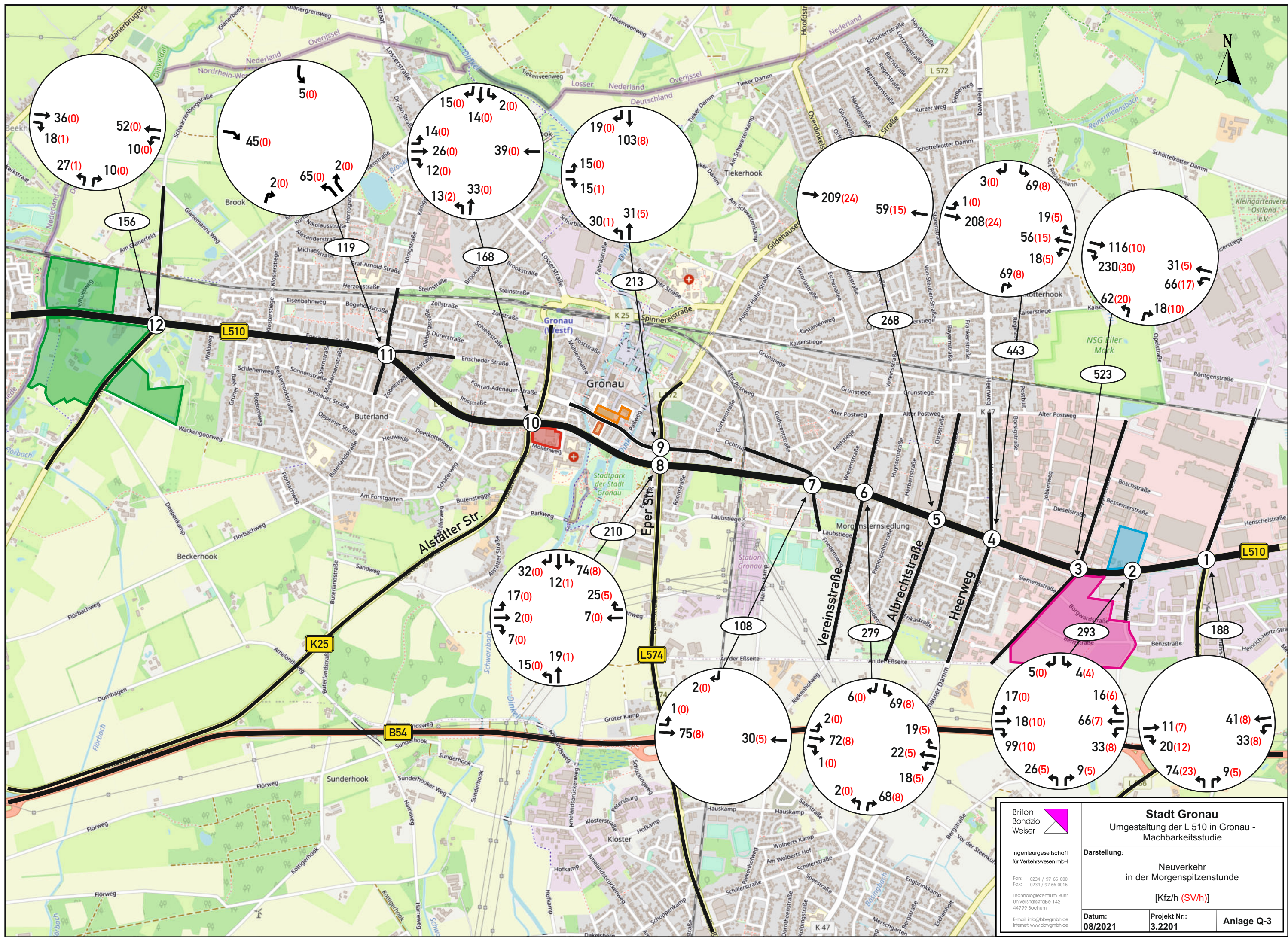
Fon: 0234 / 97 66 000  
Fax: 0234 / 97 66 0016  
Technologieteam Ruhr  
Universitätsstraße 142  
44799 Bochum  
E-Mail: info@bbwgmmbh.de  
Internet: www.bbwmgrb.de

**Stadt Gronau**  
Umgestaltung der L 510 in Gronau -  
Machbarkeitsstudie

**Darstellung:**  
Verkehrsbelastungen  
in der Nachmittagsspitzenstunde  
im Analysefall  
[Kfz/h (SV/h)]

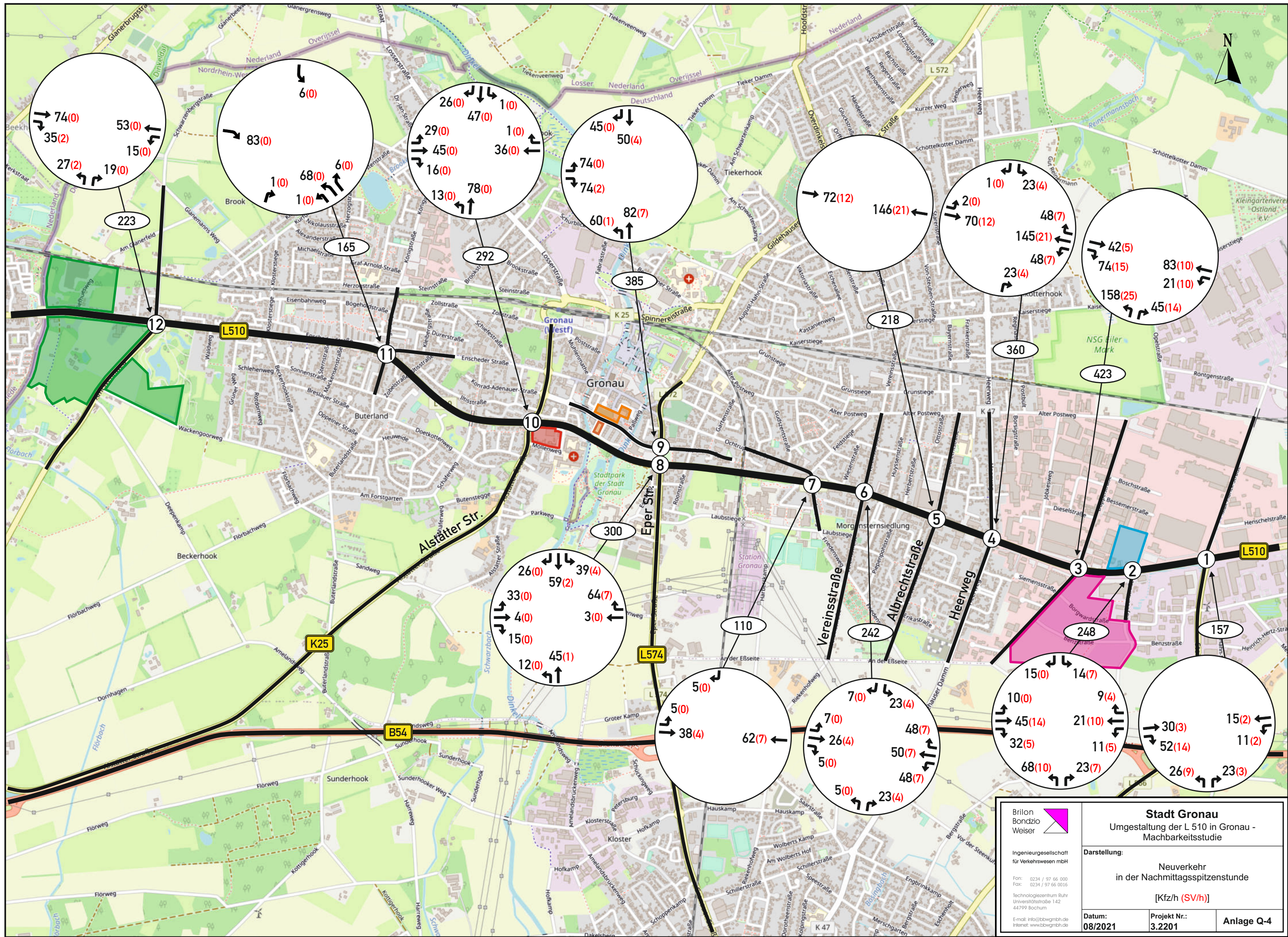
<b>Datum:</b> 08/2021	<b>Projekt Nr.:</b> 3.2201	<b>Anlage Q-2</b>
--------------------------	-------------------------------	-------------------



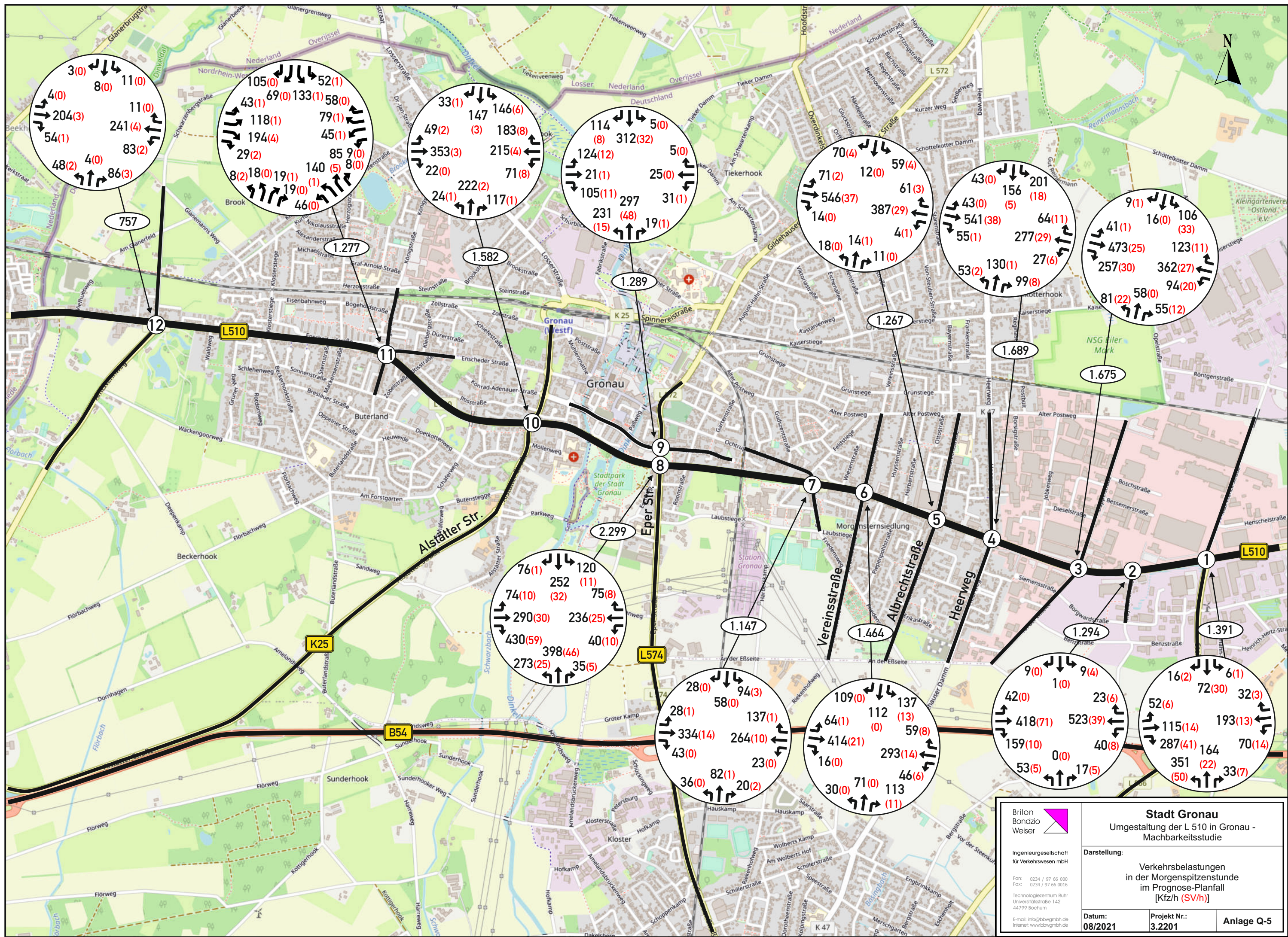


<b>Brilon Bondzio Weiser</b>  Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH  Fon: 0234 / 97 66 000 Fax: 0234 / 97 66 0016  Technologiezentrum Ruhr Universitätsstraße 142 44799 Bochum  E-mail: info@bbwgmmbh.de Internet: www.bbwgmmbh.de	<b>Stadt Gronau</b> Umgestaltung der L 510 in Gronau - Machbarkeitsstudie		
	Darstellung:  Neuverkehr in der Morgenspitzenstunde  [Kfz/h (SV/h)]		
	Datum: 08/2021	Projekt Nr.: 3.2201	Anlage Q-3









Brilon  
Bondzio  
Weiser

Ingenieurgesellschaft  
für Verkehrswesen mbH

Fon: 0234 / 97 66 000  
Fax: 0234 / 97 66 0016

Technologieteam Ruhr  
Universitätsstraße 142  
44799 Bochum

E-Mail: info@bbwgmth.de  
Internet: www.bbwmth.de

### Stadt Gronau

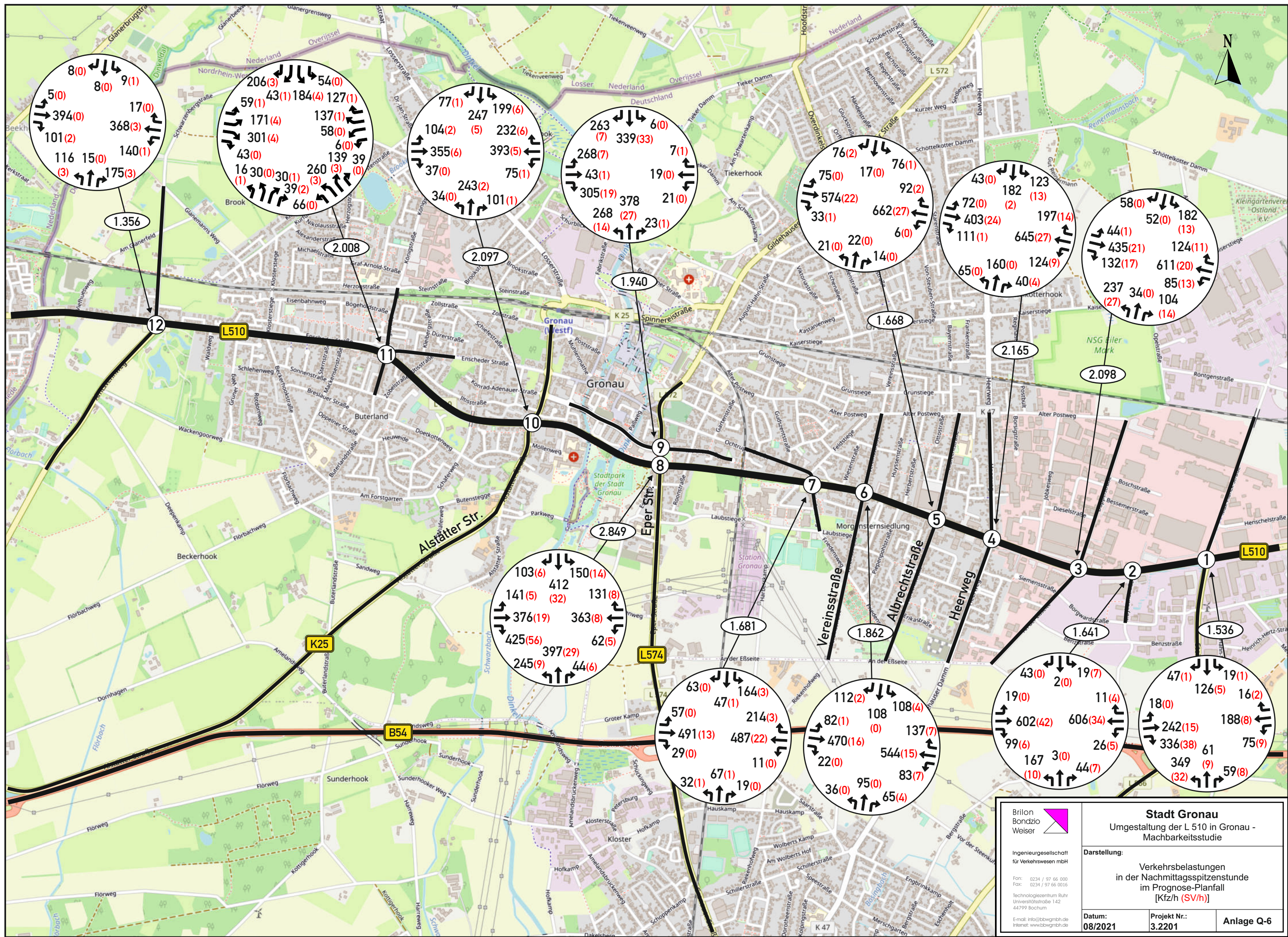
Umgestaltung der L 510 in Gronau -  
Machbarkeitsstudie

Darstellung:

Verkehrsbelastungen  
in der Morgenspitzenstunde  
im Prognose-Planfall  
[Kfz/h (SV/h)]

Datum: 08/2021	Projekt Nr.: 3.2201	Anlage Q-5
-------------------	------------------------	------------







Brilon  
Bondzio  
Weiser

Ingenieurgesellschaft  
für Verkehrsplanung mbH

Fon: 0234 / 97 66 000  
Fax: 0234 / 97 66 0016  
Technologieteam Ruhr  
Universitätsstraße 142  
44799 Bochum  
E-Mail: info@bbwgmh.de  
Internet: www.bbwmh.de

**Stadt Gronau**  
Umgestaltung der L 510 in Gronau -  
Machbarkeitsstudie

**Darstellung:**  
Verkehrsbelastungen  
in der Nachmittagsspitzenstunde  
im Prognose-Planfall  
[Kfz/h (SV/h)]

<b>Datum:</b> 08/2021	<b>Projekt Nr.:</b> 3.2201	<b>Anlage Q-6</b>
--------------------------	-------------------------------	-------------------



# **Anlagen**

## **V-1 bis V-44**

**Verkehrstechnische Berechnungen**  
**gemäß dem HBS**

**Analysefall**

# Knotendaten

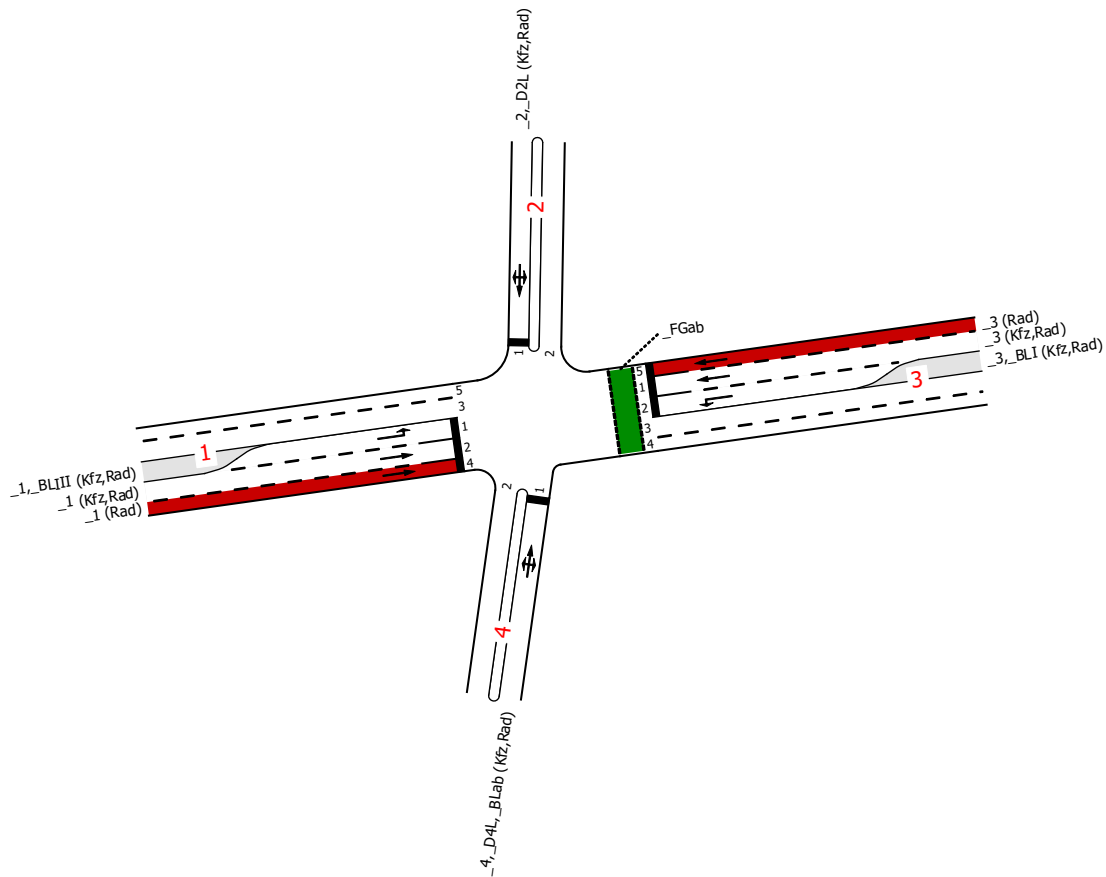
LISA

KP1 L 510 / L 566



Max-Planck-Straße

Ochtrup Strabe (L510) (West)



Ochtrup Strabe (L510) (Ost)

Steinfurter Straße (L566)

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP1 L 510 / L 566				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	26.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

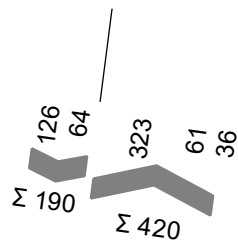
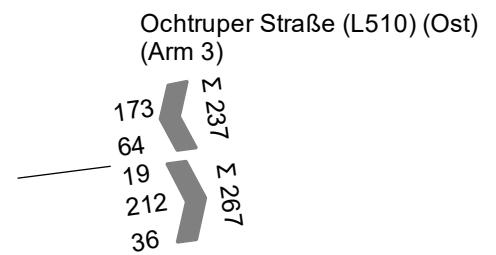
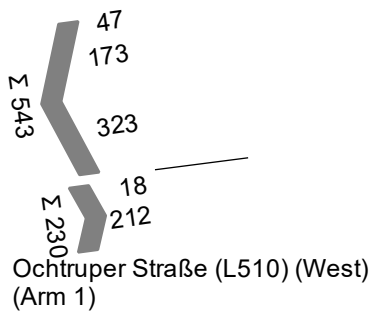
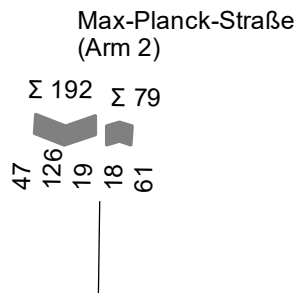
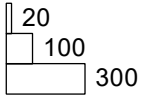


# Strombelastungsplan

LISA

## Analyse (NMS)

von\nach	1	2	3	4
1		18	212	
2	47		19	126
3	173			64
4	323	61	36	



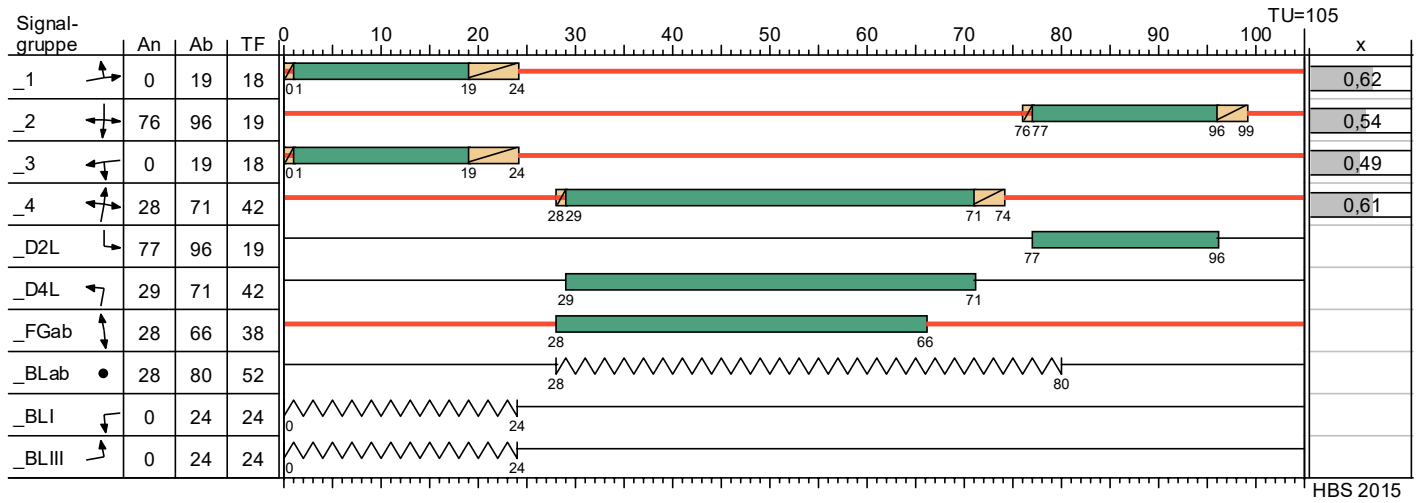
Steinfurter Straße (L566)  
(Arm 4)

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP1 L 510 / L 566				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	26.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Signalzeitenplan

LISA

## P9\_A (NMS)\_opti



Modifizierter Signalzeitenplan auf der Grundlage der Signalplanung swarco vom 18.08.2015.

Anpassung der Freigabezeiten gegenüber dem Signalzeitenplan P9\_FZ (Nachmittagsspitzenstunde) (105s).

Sgr 1: - 6s

Sgr 2: - 1s

Sgr 3: - 6s







Sgr 4: + 7s

Sgr D2L: - 1s

Sgr D4L: + 7s

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP1 L 510 / L 566				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	26.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

## MIV - P9\_A (NMS)\_opti (TU=105) - Analyse (NMS)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>s</sub> [s]	t <sub>f</sub> [s]	f <sub>A</sub> [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>B</sub> [s/Kfz]	q <sub>S</sub> [Kfz/h]	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	LK [m]	N <sub>MS,95&gt;n<sub>K</sub></sub> [-]	x	t <sub>w</sub> [s]	QSV [-]
1	1		_1	87	18	0,181	18	0,525	1,962	1835	5	181	0,061	1,781	10,686		-	0,099	44,254	C
	2		_1	87	18	0,181	212	6,183	1,903	1892	10	342	1,038	11,133	70,605		-	0,620	50,592	D
2	1		_2, _D2L	86	19	0,190	192	5,600	1,939	1856	10	353	0,732	9,861	62,716		-	0,544	45,881	C
3	1		_3	87	18	0,181	173	5,046	1,847	1949	10	353	0,578	8,937	55,016		-	0,490	44,537	C
	2		_3	87	18	0,181	64	1,867	2,146	1678	4	153	0,418	4,680	30,720		-	0,418	54,930	D
4	1		_4, _D4L	63	42	0,410	420	12,250	2,128	1692	20	692	0,990	16,133	104,929		-	0,607	29,543	B
Knotenpunktssummen:							1079					2074								
Gewichtete Mittelwerte:																		0,557	41,103	
				TU = 105 s   T = 3600 s   Instationaritätsfaktor = 1,1																

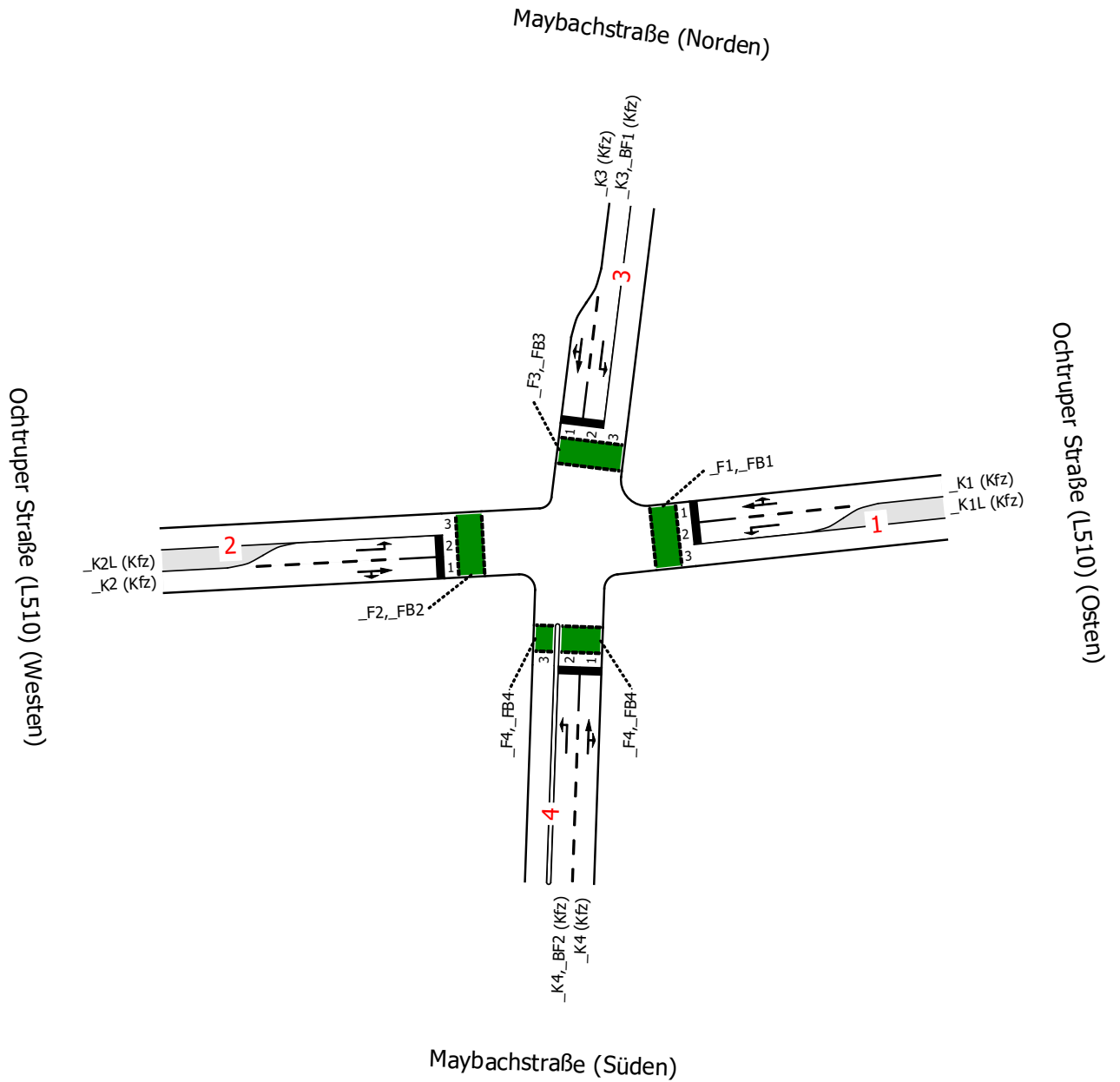
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>s</sub>	Sperrzeit	[s]
t <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t <sub>B</sub>	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q <sub>S</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
n <sub>C</sub>	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
N <sub>GE</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N <sub>MS,95</sub>	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L <sub>x</sub>	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N <sub>MS,95&gt;n<sub>K</sub></sub>	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t <sub>w</sub>	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP1 L 510 / L 566				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	26.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Knotendaten

LISA

KP2 L 510 / Maybachstraße



Projekt					
Knotenpunkt	KP2 L 510 / Maybachstraße				
Auftragsnr.		Variante	00 Bestand	Datum	26.07.2021
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

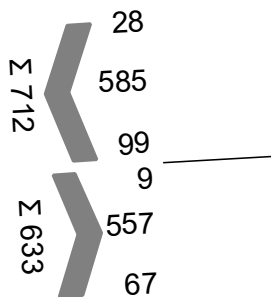
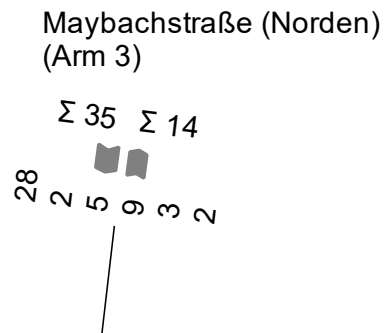
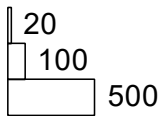


# Strombelastungsplan

LISA

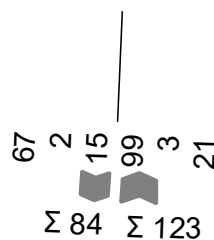
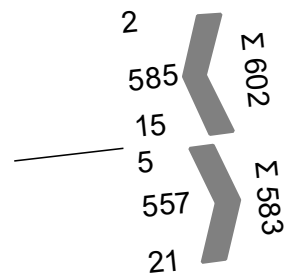
## Analyse (NMS)

von\nach	1	2	3	4
1		585	2	15
2	557		9	67
3	5	28		2
4	21	99	3	



Ochtruper Straße (L510) (Westen)  
(Arm 2)

Ochtruper Straße (L510) (Osten)  
(Arm 1)



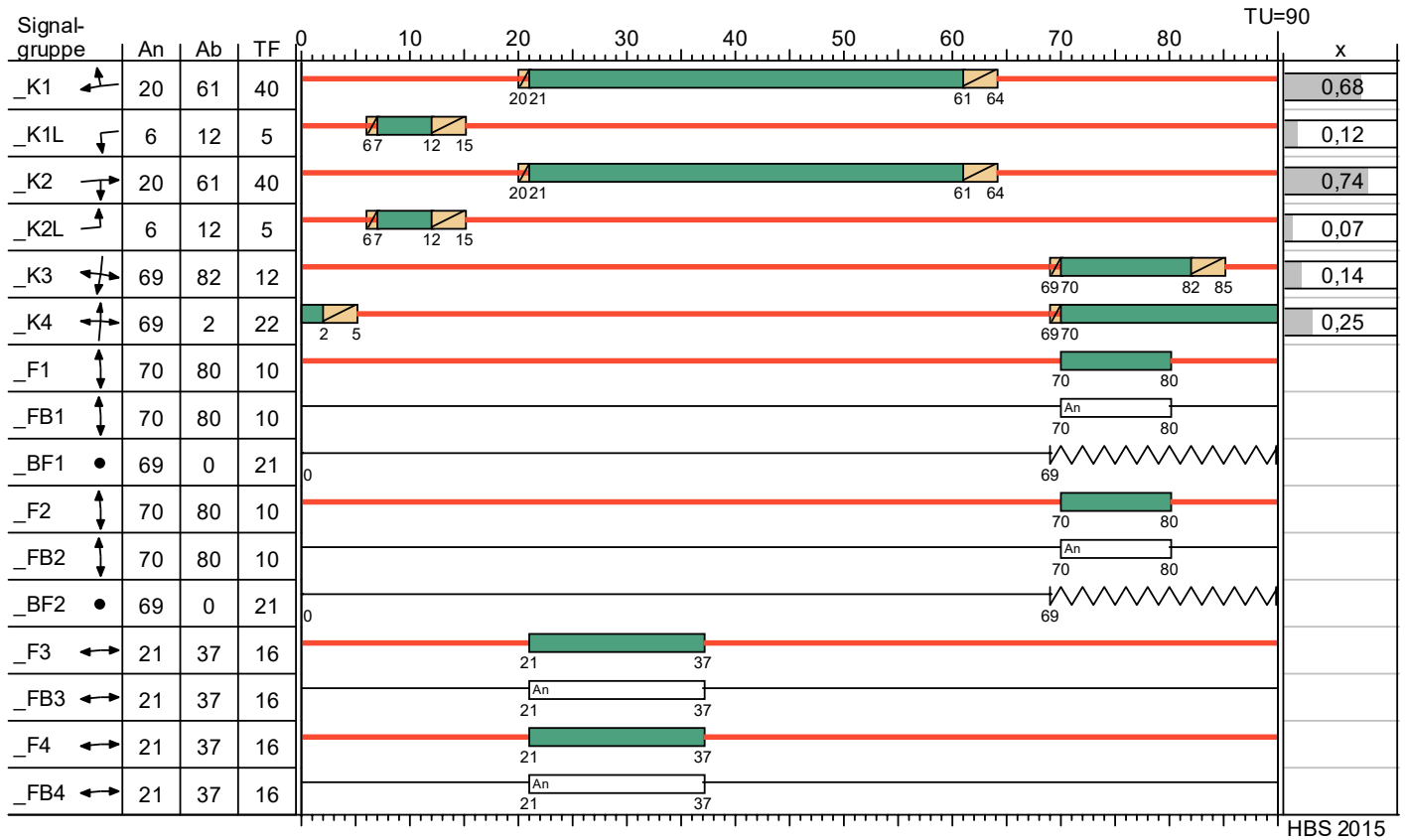
Maybachstraße (Süden)  
(Arm 4)

Projekt					
Knotenpunkt	KP2 L 510 / Maybachstraße				
Auftragsnr.		Variante	00 Bestand	Datum	26.07.2021
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

# Signalzeitenplan

LISA

## P14\_A (NMS)



HBS 2015

— Aus;Dunkel    Gelb    GelbBlinken    Grün    Rot    Rotgelb    An Ton

Signalzeitenplan Festzeitprogramm P14 (Nachmittagsspitzenstunde) (90s) gemäß Signalplanung PVT Essen GmbH vom 09.03.2020.

Projekt					
Knotenpunkt	KP2 L 510 / Maybachstraße				
Auftragsnr.		Variante	00 Bestand	Datum	26.07.2021
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

## MIV - P14\_A (NMS) (TU=90) - Analyse (NMS)

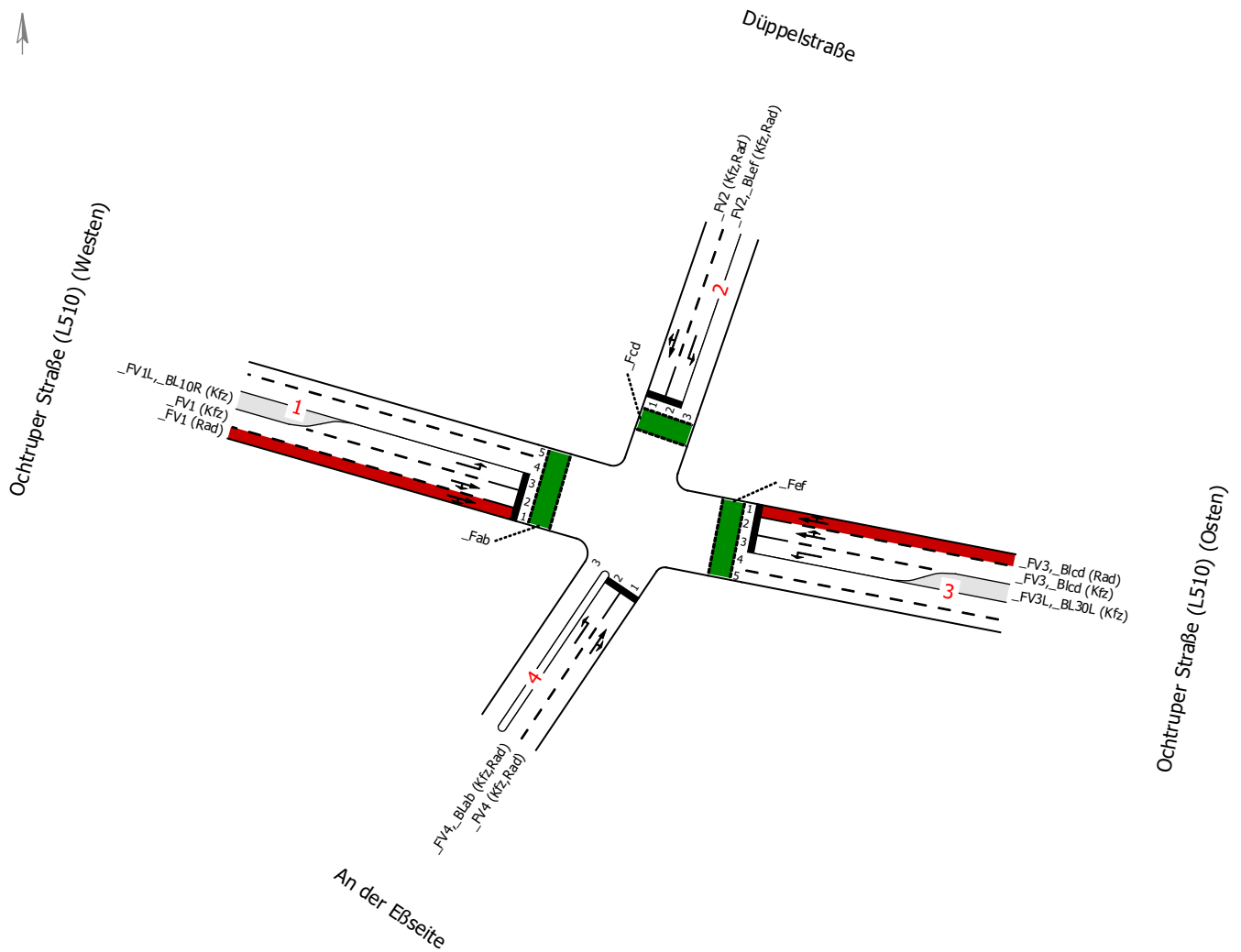
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	$t_s$ [s]	$t_F$ [s]	$f_A$ [-]	$q$ [Kfz/h]	$m$ [Kfz/U]	$t_B$ [s/Kfz]	$q_s$ [Kfz/h]	$n_C$ [Kfz/U]	$C$ [Kfz/h]	$N_{GE}$ [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	$L_x$ [m]	$L_K$ [m]	$N_{MS,95} > n_K$ [-]	$x$	$t_W$ [s]	QSV [-]
1	1		_K1	50	40	0,456	587	14,675	1,912	1883	21	859	1,475	19,183	122,234		-	0,683	25,523	B
	2		_K1L	85	5	0,067	15	0,375	1,908	1887	3	126	0,075	1,534	9,204		-	0,119	41,630	C
2	2		_K2L	85	5	0,067	9	0,225	1,827	1970	3	132	0,040	1,098	6,588		-	0,068	40,442	C
	1		_K2	50	40	0,456	624	15,600	1,937	1859	21	839	2,149	21,585	139,223		-	0,744	29,582	B
3	1		_K3	78	12	0,144	30	0,750	1,838	1958	5	211	0,092	2,256	13,536		(x)	0,142	37,933	C
	2		_K3	78	12	0,144	5	0,125	1,895	1900	6	232	0,012	0,713	4,278		-	0,022	34,969	B
4	2		_K4	68	22	0,256	99	2,475	1,935	1860	10	400	0,187	4,770	28,620		-	0,248	30,975	B
	1		_K4	68	22	0,256	24	0,600	1,824	1974	11	437	0,032	1,707	10,242		-	0,055	27,908	B
Knotenpunktssummen:							1393					3236								
Gewichtete Mittelwerte:																		0,646	28,319	
				TU = 90 s   T = 3600 s   Instationsitätsfaktor = 1,1																
				(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
$t_s$	Sperrzeit	[s]
$t_F$	Freigabezeit	[s]
$f_A$	Abflusszeitanteil	[-]
$q$	Belastung	[Kfz/h]
$m$	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
$t_B$	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
$q_s$	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$n_C$	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
$C$	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
$N_{GE}$	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[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]
$N_{MS,95} > n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
$x$	Auslastungsgrad	[-]
$t_W$	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt					
Knotenpunkt	KP2 L 510 / Maybachstraße				
Auftragsnr.		Variante	00 Bestand	Datum	26.07.2021
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

LISA

KP 3 L 510 / An der Eßseite



Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 3 L 510 / An der Eßseite				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	27.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

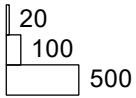


# Strombelastungsplan

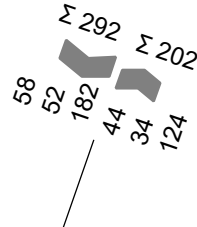
LISA

## Analyse (NMS)

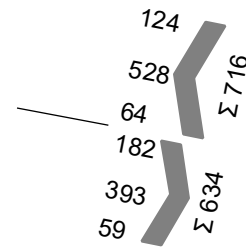
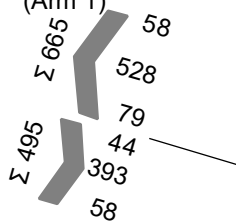
von\nach	1	2	3	4
1		44	393	58
2	58		182	52
3	528	124		64
4	79	34	59	



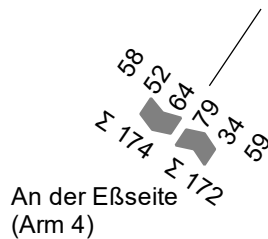
Düppelstraße  
(Arm 2)



Ochtruper Straße (L510) (Westen)  
(Arm 1)



Ochtruper Straße (L510) (Osten)  
(Arm 3)



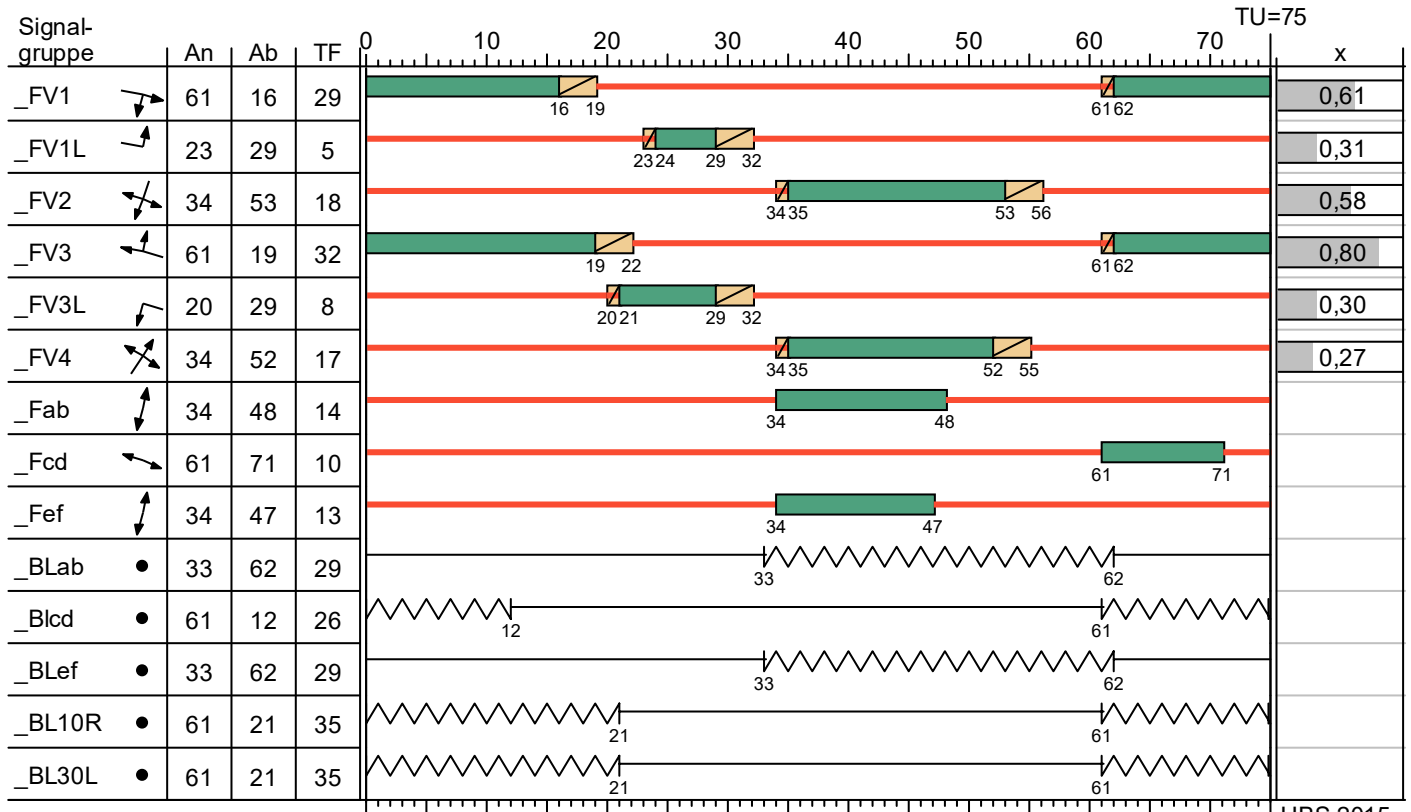
An der Eßseite  
(Arm 4)

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 3 L 510 / An der Eßseite				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	27.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Signalzeitenplan

LISA

## P11\_A (NMS)\_opti



HBS 2015

— Dunkel    Gelb    GelbBlinken    Gruen    Rot    Rotgelb

Modifizierter Signalzeitenplan auf Grundlage der Signalplanung swarco vom 26.04.2018.

Anpassung der Kfz-Freigabezeiten gegenüber dem

Signalzeitenplan Festzeitprogramm P11 (Ersatzprogramm für P1\_VA) (Nachmittagsspitzenstunde) (75s).

Sgr FV1L: - 7s

Sgr FV2: + 3s

Sgr FV3: + 3s

Sgr FV3L: - 4s

Sgr FV4: + 8s

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 3 L 510 / An der Eßseite				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	27.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

## MIV - P11\_A (NMS)\_opti (TU=75) - Analyse (NMS)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	ts [s]	tf [s]	fa [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	LK [m]	N <sub>MS,95&gt;nK</sub> [-]	x	tw [s]	QSV [-]
1	3		_FV1L	70	5	0,080	44	0,917	2,029	1774	3	142	0,256	2,912	18,066		-	0,310	39,037	C
	2		_FV1	46	29	0,400	451	9,396	1,933	1862	16	745	0,981	13,325	84,827		-	0,605	22,550	B
2	1		_FV2	57	18	0,253	110	2,292	1,864	1932	10	474	0,171	4,400	26,400		-	0,232	23,963	B
	2		_FV2	57	18	0,253	182	3,792	2,172	1657	7	314	0,859	7,825	51,974		-	0,580	37,549	C
3	2		_FV3	43	32	0,440	652	13,583	1,927	1868	17	816	3,258	21,560	132,982		-	0,799	32,637	B
	3		_FV3L	67	8	0,120	64	1,333	2,028	1775	4	213	0,245	3,507	22,515		-	0,300	34,265	B
4	2		_FV4	58	17	0,240	79	1,646	2,037	1767	6	293	0,210	3,817	23,772		-	0,270	29,887	B
	1		_FV4	58	17	0,240	93	1,938	1,860	1935	9	446	0,149	3,931	23,586		-	0,209	24,559	B
Knotenpunktssummen:							1675					3443								
Gewichtete Mittelwerte:																		0,604	29,476	
				TU = 75 s   T = 3600 s   Instationaritätsfaktor = 1,1																

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
ts	Sperrzeit	[s]
tf	Freigabezeit	[s]
fa	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
tb	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
qs	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
nc	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
N <sub>GE</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N <sub>MS,95</sub>	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L <sub>x</sub>	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N <sub>MS,95&gt;nK</sub>	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
tw	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

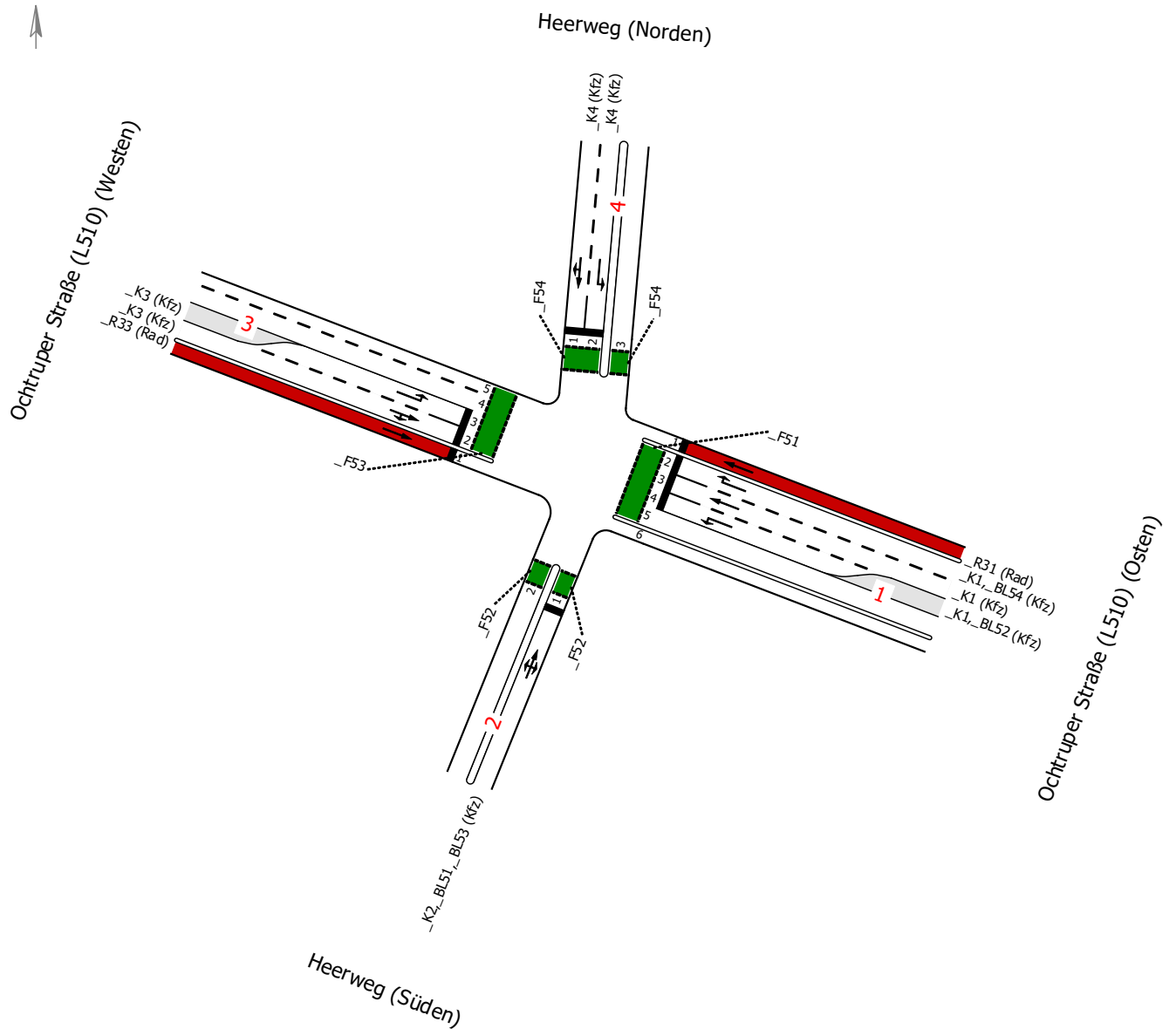
Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 3 L 510 / An der Eßseite				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	27.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	



# Knotendaten

LISA

KP 4 L510 / Heerweg



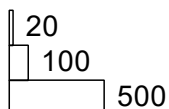
Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 4 L510 / Heerweg				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	26.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Strombelastungsplan

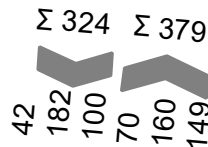
LISA

## Analyse (NMS)

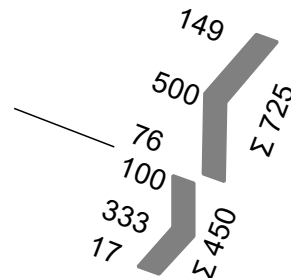
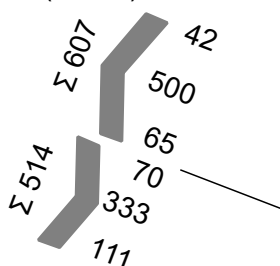
von\nach	1	2	3	4
1		76	500	149
2	17		65	160
3	333	111		70
4	100	182	42	



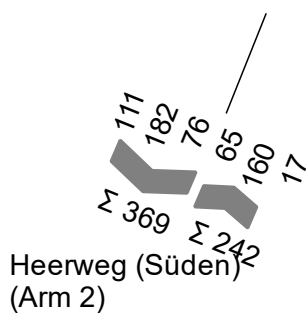
Heerweg (Norden)  
(Arm 4)



Ochtruper Straße (L510) (Westen)  
(Arm 3)



Ochtruper Straße (L510) (Osten)  
(Arm 1)

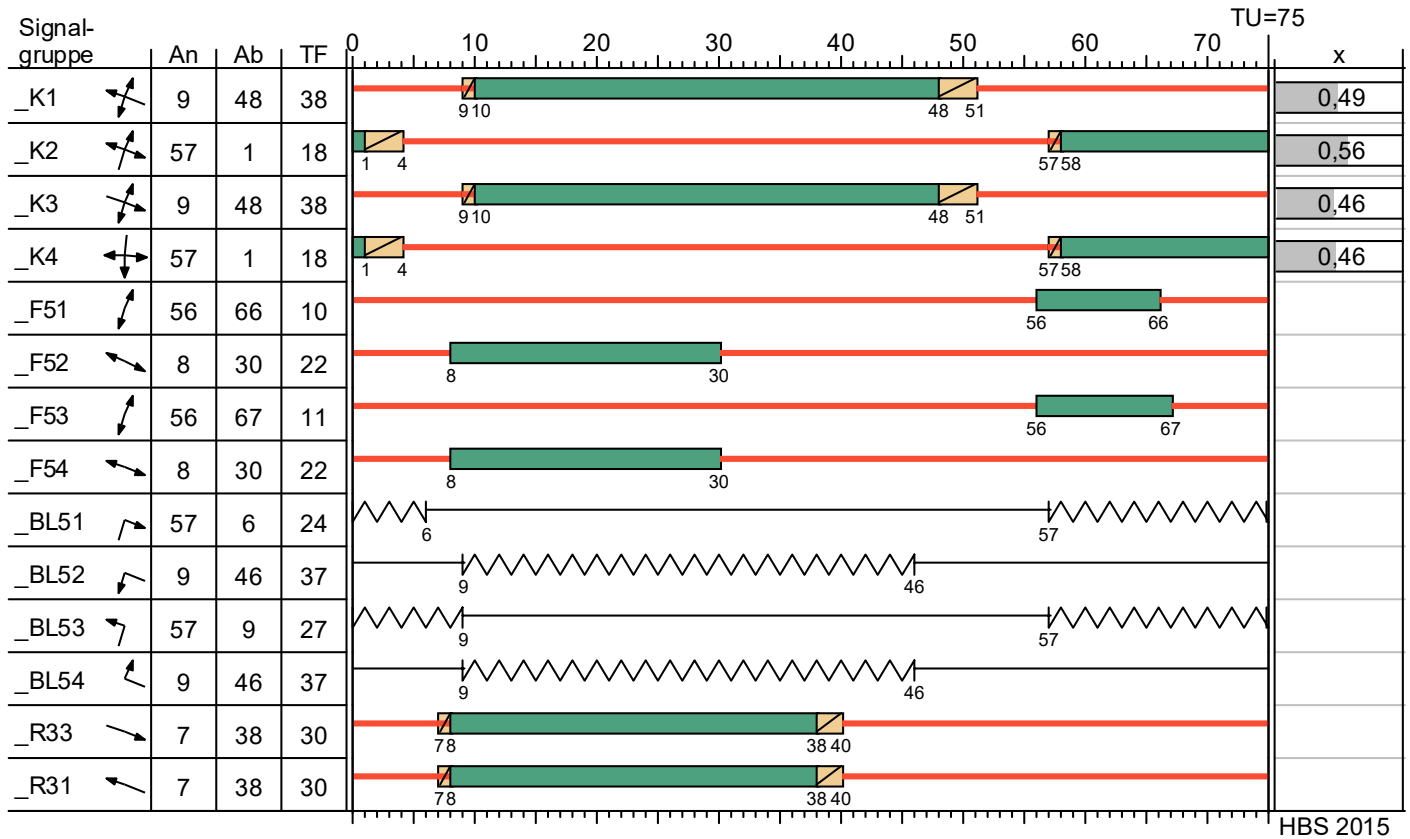


Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 4 L510 / Heerweg				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	26.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Signalzeitenplan

LISA

## SZP 4\_A (NMS)



— Dunkel    Gelb    GelbBlinken    Grün    Rot    Rotgelb

Signalzeitenplan SZP 4 (Nachmittagsspitzenstunde) (75s) gemäß Signalplanung Stührenberg vom 23.10.2018.

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 4 L510 / Heerweg				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	26.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	



# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

## MIV - SZP 4\_A (NMS) (TU=75) - Analyse (NMS)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	ts [s]	tf [s]	fA [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	NGE [Kfz]	NMS,95 [Kfz]	Lx [m]	LK [m]	NMS,95>nK [-]	x	tw [s]	QSV [-]
1	2		_K1	37	38	0,520	149	3,104	2,055	1752	19	910	0,110	3,974	25,513		-	0,164	9,918	A
	3		_K1	37	38	0,520	500	10,417	1,832	1965	21	1022	0,580	11,850	72,380		-	0,489	13,629	A
	4		_K1	37	38	0,520	76	1,583	2,025	1778	8	380	0,141	3,471	21,638		-	0,200	25,539	B
2	1		_K2	57	18	0,253	242	5,042	1,821	1977	9	429	0,804	9,196	55,176		-	0,564	32,944	B
3	3		_K3	37	38	0,520	70	1,458	1,962	1835	8	371	0,131	3,299	19,794		-	0,189	26,099	B
	2		_K3	37	38	0,520	444	9,250	1,929	1866	20	971	0,504	10,582	67,492		-	0,457	13,202	A
4	1		_K4	57	18	0,253	224	4,667	1,862	1934	10	483	0,517	8,054	49,097		-	0,464	27,715	B
	2		_K4	57	18	0,253	100	2,083	2,059	1748	6	304	0,282	4,562	31,067		-	0,329	30,478	B
Knotenpunktssummen:							1805					4870								
Gewichtete Mittelwerte:																		0,432	19,021	
				TU = 75 s   T = 3600 s   Instationaritätsfaktor = 1,1																

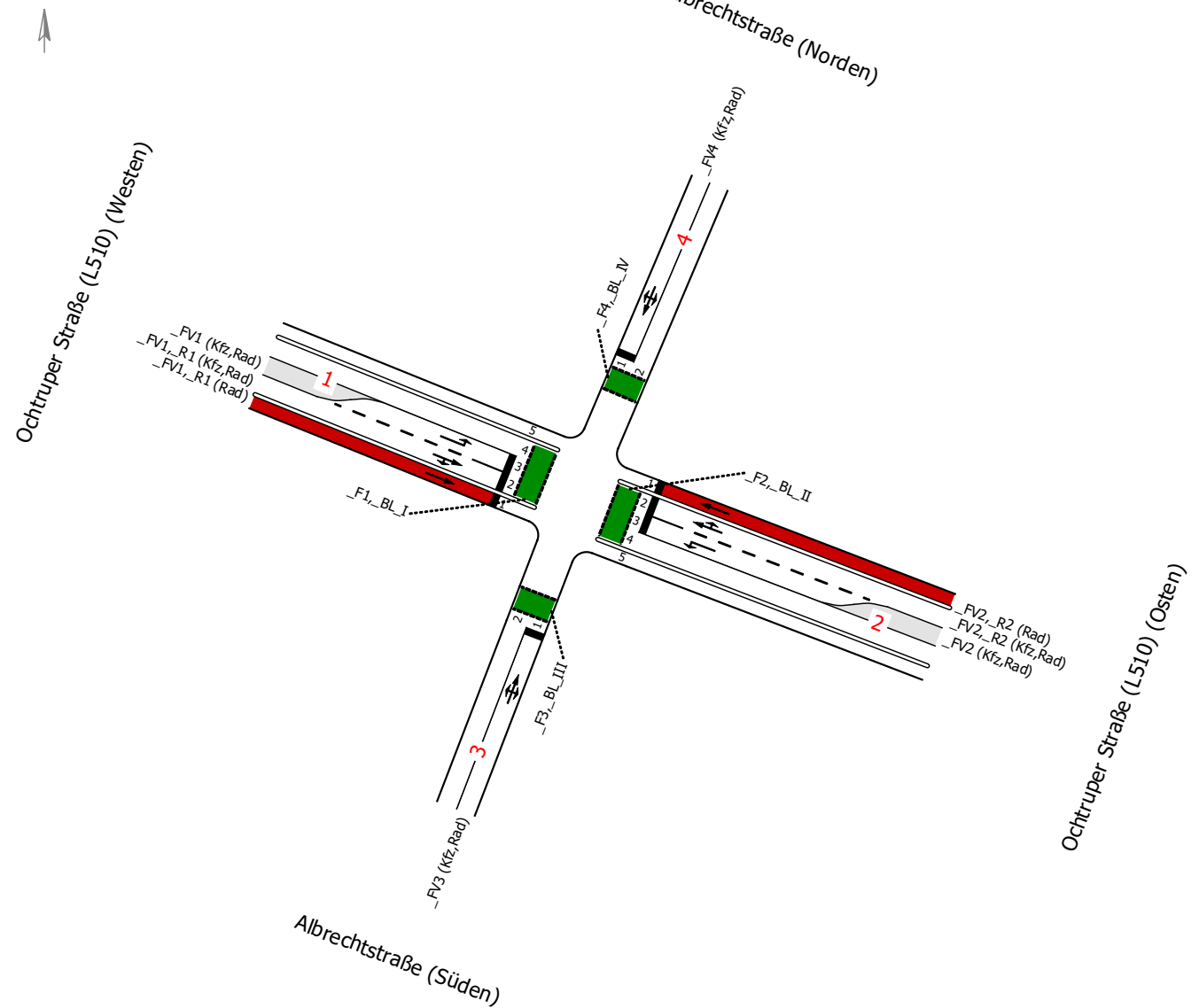
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
ts	Sperrzeit	[s]
tf	Freigabezeit	[s]
fA	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
tb	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
qs	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
nc	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
NGE	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
NMS,95	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
Lx	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
NMS,95>nK	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
tw	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 4 L510 / Heerweg				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	26.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Knotendaten

LISA

KP 5 L510 / Albrechtstraße



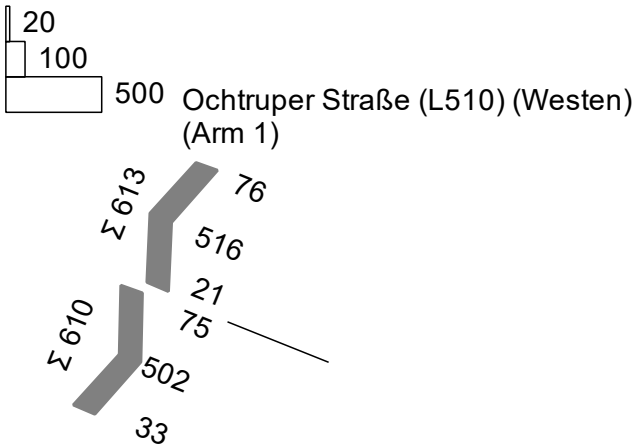
Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 5 L510 / Albrechtstraße				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	26.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Strombelastungsplan

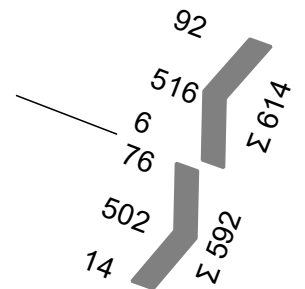
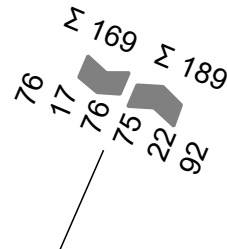
LISA

## Analyse (NMS)

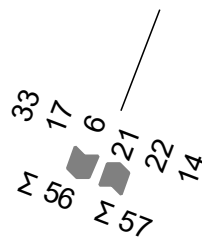
von\nach	1	2	3	4
1		502	33	75
2	516		6	92
3	21	14		22
4	76	76	17	



Albrechtstraße (Norden)  
(Arm 4)



Ochtruper Straße (L510) (Osten)  
(Arm 2)



Albrechtstraße (Süden)  
(Arm 3)

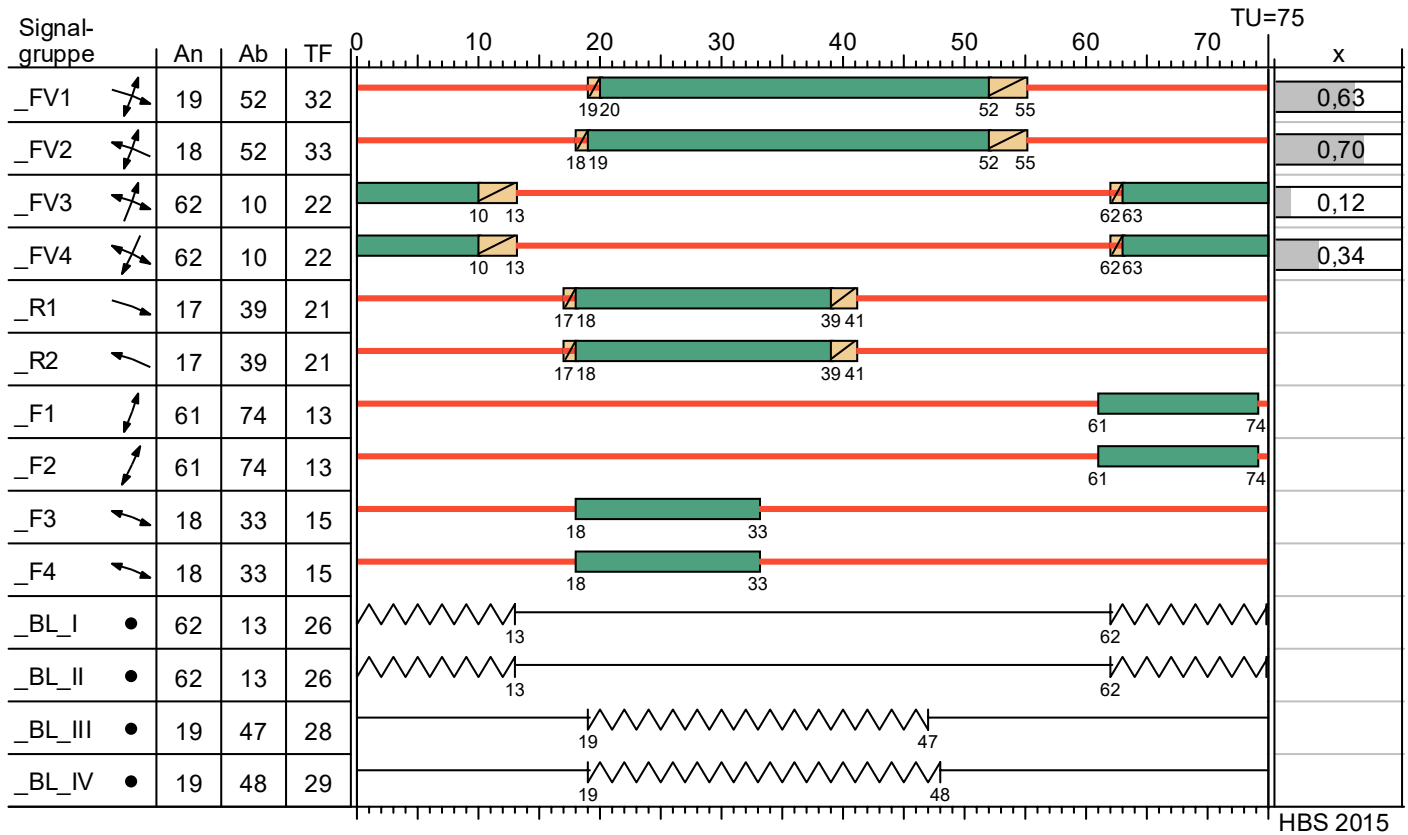
Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 5 L510 / Albrechtstraße				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	26.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	



# Signalzeitenplan

LISA

## P2\_VA\_A (NMS)\_opti



— Dunkel Gelb GelbBlinken Gruen Rot Rotgelb

Modifizierter Signalzeitenplan auf Grundlage der Signalplanung swarco vom 31.07.2014.

Anpassung der Kfz-Freigabezeiten gegenüber dem Signalzeitenplan SZP2\_VA (Nachmittagsspitzenstunde) (75s).

Sgr FV1: + 1s

Sgr FV2: + 2s

Sgr FV3: - 1s

Sgr FV4: - 1s

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 5 L510 / Albrechtstraße				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	26.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

## MIV - P2\_VA\_A (NMS)\_opti (TU=75) - Analyse (NMS)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	ts [s]	tf [s]	fA [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	NGE [Kfz]	NMS,95 [Kfz]	Lx [m]	LK [m]	NMS,95>nK [-]	x	tw [s]	QSV [-]
1	3		_FV1	43	32	0,440	75	1,563	1,949	1847	6	269	0,220	3,758	22,548		-	0,279	31,455	B
	2		_FV1	43	32	0,440	535	11,146	1,867	1928	18	848	1,118	15,042	92,960		-	0,631	21,026	B
2	2		_FV2	42	33	0,453	608	12,667	1,865	1930	18	870	1,619	17,578	107,261		-	0,699	23,205	B
	3		_FV2	42	33	0,453	6	0,125	1,949	1847	6	268	0,012	0,702	4,212		-	0,022	27,662	B
3	1		_FV3	53	22	0,307	57	1,188	1,973	1825	10	489	0,074	2,638	17,981		-	0,117	21,289	B
4	1		_FV4	53	22	0,307	169	3,521	1,980	1818	10	494	0,301	6,118	38,140		-	0,342	24,107	B
Knotenpunktssummen:							1450					3238								
Gewichtete Mittelwerte:																		0,588	22,787	
				TU = 75 s   T = 3600 s   Instationaritätsfaktor = 1,1																

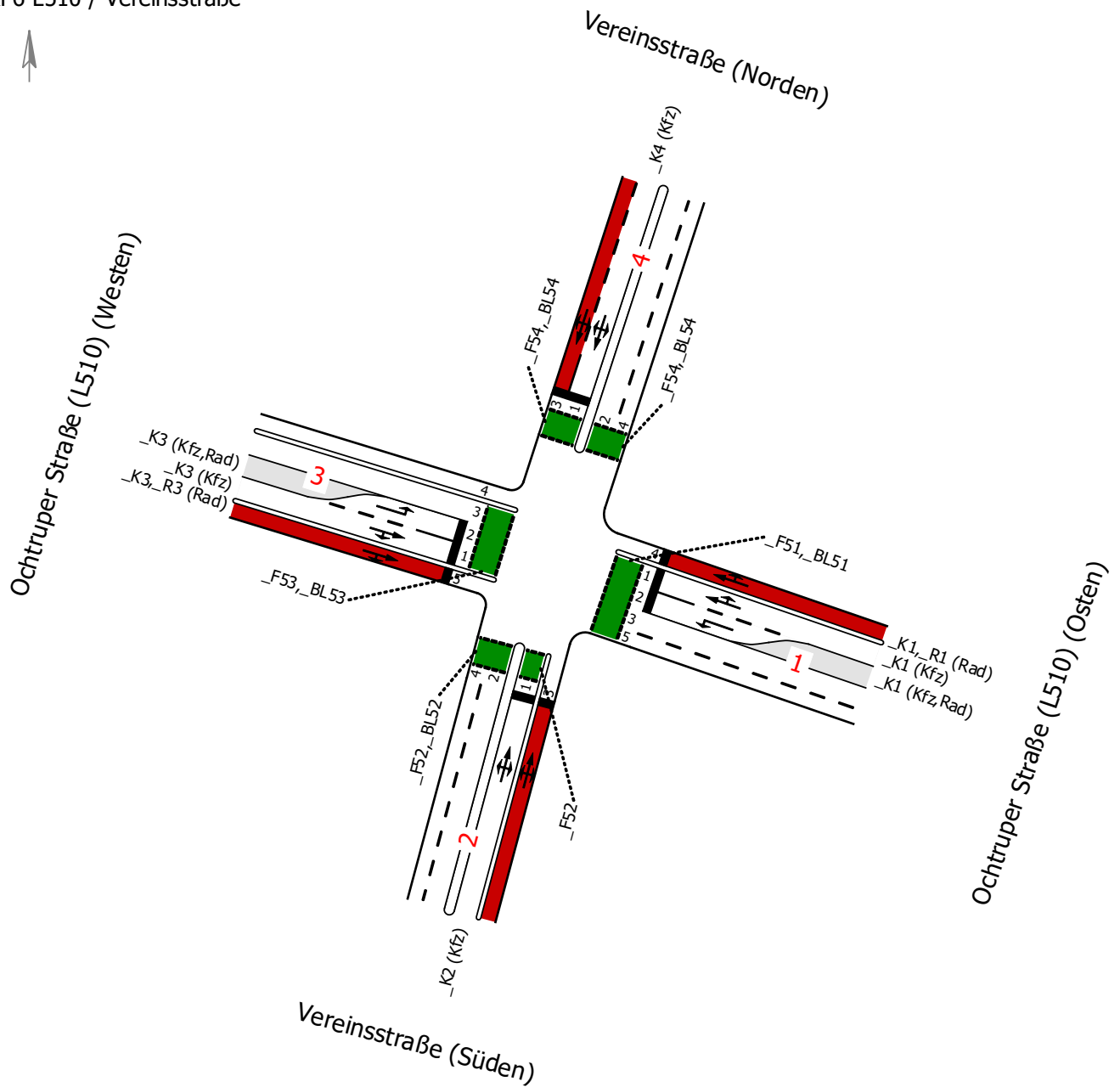
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
ts	Sperrzeit	[s]
tf	Freigabezeit	[s]
fA	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
tb	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
qs	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
nc	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
NGE	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
NMS,95	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
Lx	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
NMS,95>nK	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
tw	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 5 L510 / Albrechtstraße				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	26.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Knotendaten

LISA

KP6 L510 / Vereinsstraße



Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP6 L510 / Vereinsstraße				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	26.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

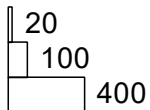


# Strombelastungsplan

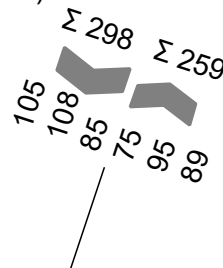
LISA

## Analyse (NMS)

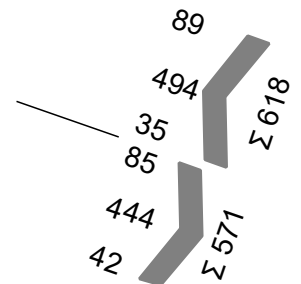
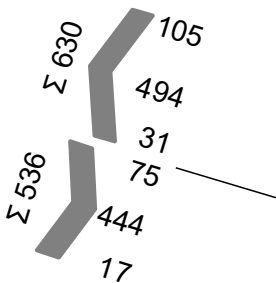
von\nach	1	2	3	4
1		35	494	89
2	42		31	95
3	444	17		75
4	85	108	105	



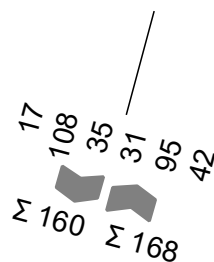
Vereinsstraße (Norden)  
(Arm 4)



Ochtruper Straße (L510) (Westen)  
(Arm 3)



Ochtruper Straße (L510) (Osten)  
(Arm 1)



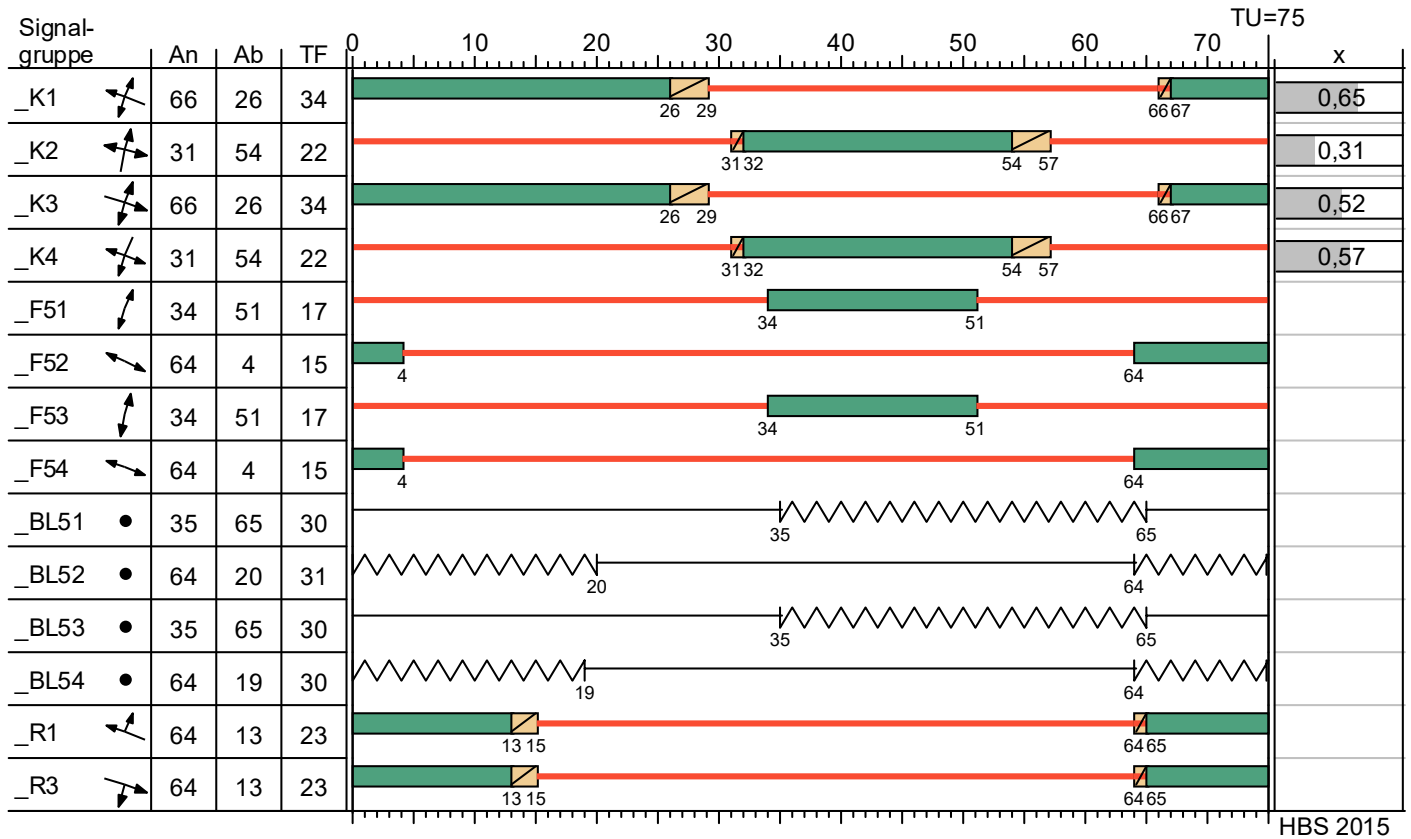
Vereinsstraße (Süden)  
(Arm 2)

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP6 L510 / Vereinsstraße				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	26.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Signalzeitenplan

LISA

## SZP 1\_A (NMS)\_opti



Modifizierter Signalzeitenplan auf Grundlage der Signalplanung Stührenberg vom 28.07.2014.

Anpassung der Kfz-Freigabezeiten gegenüber dem Signalzeitenplan SZP 1 (Nachmittagsspitzenstunde) (75s).

Sgr K1: - 7s

Sgr K2: + 11s

Sgr K3: - 7s







Sgr K4: + 11s

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP6 L510 / Vereinsstraße				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	26.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

## MIV - SZP 1\_A (NMS)\_opti (TU=75) - Analyse (NMS)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	ts [s]	tf [s]	fa [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	NGE [Kfz]	NMS,95 [Kfz]	Lx [m]	LK [m]	NMS,95>nK [-]	x	tw [s]	QSV [-]
1	1		_K1	41	34	0,467	583	12,146	1,865	1930	19	901	1,215	15,970	98,120		-	0,647	20,121	B
	2		_K1	41	34	0,467	35	0,729	1,962	1835	7	353	0,061	2,038	12,228		-	0,099	25,579	B
2	1		_K2	53	22	0,307	168	3,500	1,847	1949	11	538	0,261	5,980	35,880		-	0,312	23,255	B
3	2		_K3	41	34	0,467	75	1,563	2,084	1727	6	307	0,183	3,615	22,124		-	0,244	28,635	B
	1		_K3	41	34	0,467	461	9,604	1,878	1917	19	895	0,650	11,988	74,877		-	0,515	16,642	A
4	1		_K4	53	22	0,307	298	6,208	1,892	1903	11	520	0,840	10,398	62,388		-	0,573	29,310	B
Knotenpunktssummen:							1620					3514								
Gewichtete Mittelwerte:																		0,532	21,410	
TU = 75 s    T = 3600 s    Instationaritätsfaktor = 1,1																				

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
ts	Sperrzeit	[s]
tf	Freigabezeit	[s]
fa	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
tb	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
qs	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
nc	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
NGE	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
NMS,95	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
Lx	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
NMS,95>nK	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
tw	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

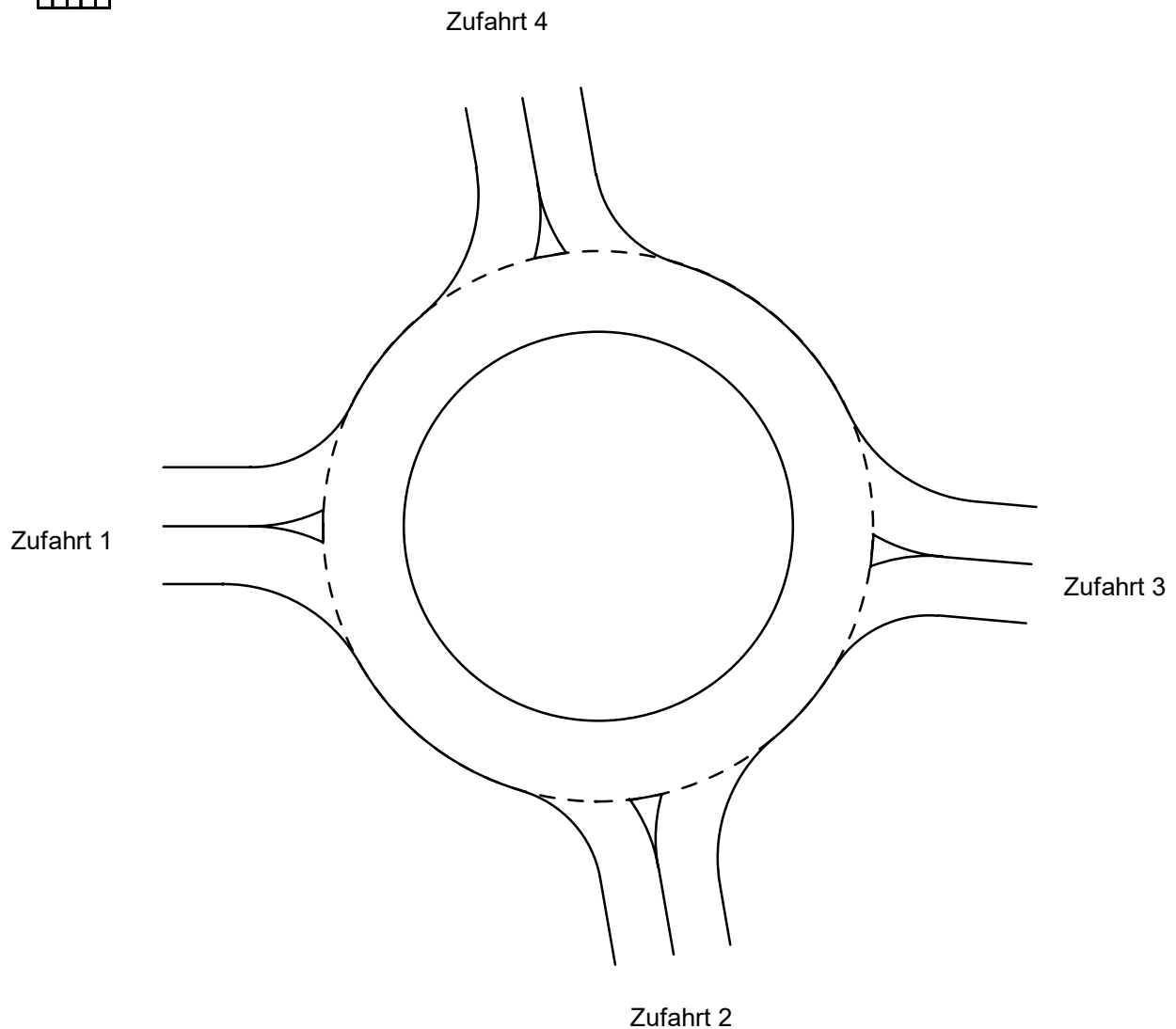
Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP6 L510 / Vereinsstraße				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	26.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	



# Skizze der Kreis-Geometrie

Datei: 2201\_KP7\_V0\_A\_MS.krs  
Projekt: Umgestaltung der L510 in Gronau  
Projekt-Nummer: 3.2201  
Knoten: Hermann-Ehlers-Straße (L510) / Friedensweg / Ochtruper Straße (L510)  
Stunde: Nachmittagsspitzenstunde

0 5 m  
|||||



Zufahrt 1: Hermann-Ehlers-Straße (L510)  
Zufahrt 2: Friedensweg  
Zufahrt 3: Ochtruper Straße (L510) (Osten)  
Zufahrt 4: Ochtruper Straße (Norden)

BRILON BONDZIO WEISER ING.-GES. FÜR VERKEHRSWESSEN

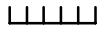
44799 BOCHUM

KREISEL 8.1.7

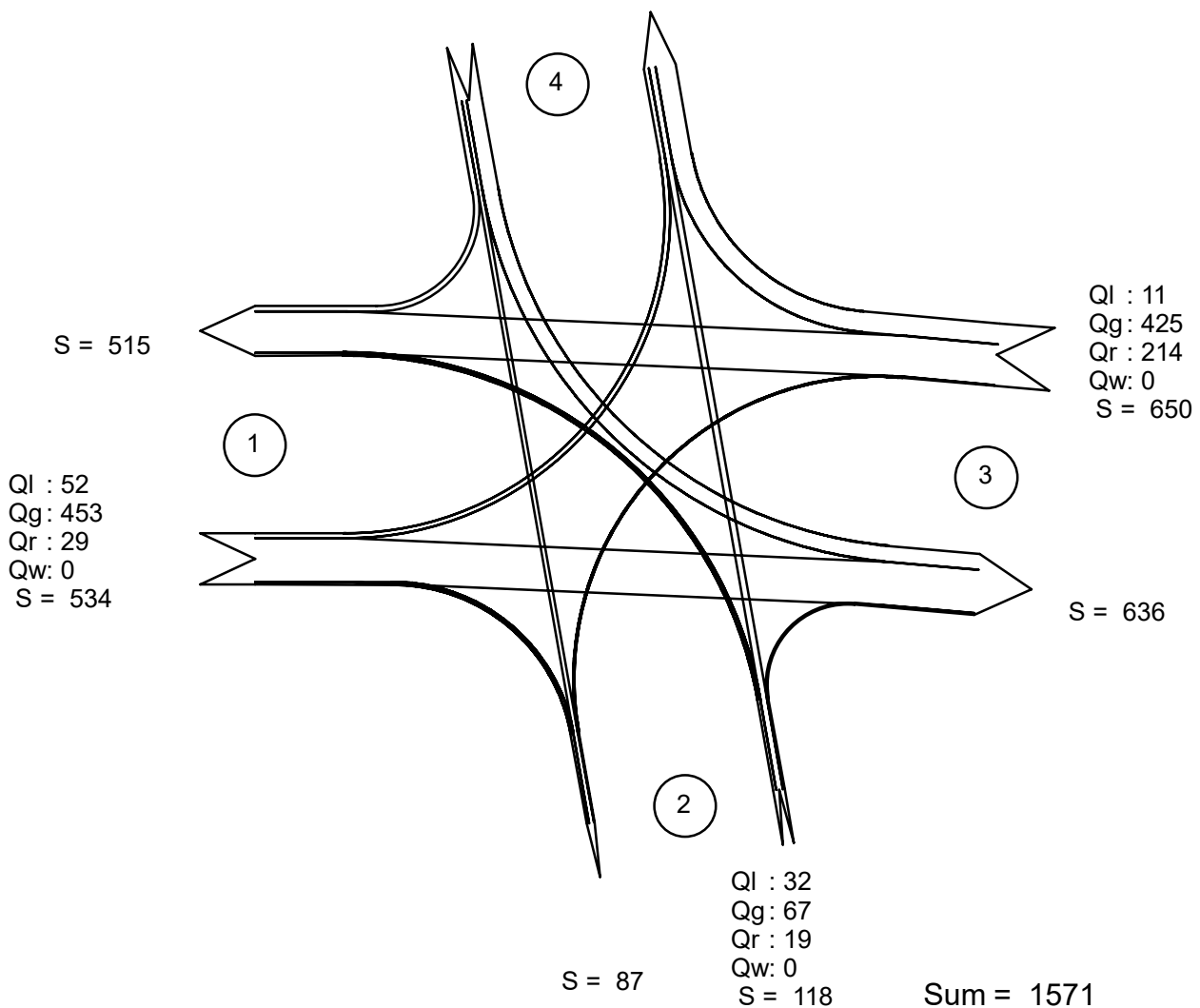
# Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: 2201\_KP7\_V0\_A\_NMS.krs  
 Projekt: Umgestaltung der L510 in Gronau  
 Projekt-Nummer: 3.2201  
 Knoten: Hermann-Ehlers-Straße (L510) / Friedensweg / Ochtruper Straße (L510)  
 Stunde: Nachmittagsspitzenstunde

0 1000 Fz / h



Ql : 164  
 Qg : 47  
 Qr : 58  
 Qw : 0  
 S = 333  
 S = 269



alle Kraftfahrzeuge

Zufahrt 1: Hermann-Ehlers-Straße (L510)  
 Zufahrt 2: Friedensweg  
 Zufahrt 3: Ochtruper Straße (L510) (Osten)  
 Zufahrt 4: Ochtruper Straße (Norden)

BRILON BONDZIO WEISER ING.-GES. FÜR VERKEHRSWESSEN

44799 BOCHUM

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - nur Fz.-Verkehr

Datei: 2201\_KP7\_V0\_A\_NMS.krs  
 Projekt: Umgestaltung der L510 in Gronau  
 Projekt-Nummer: 3.2201  
 Knoten: Hermann-Ehlers-Straße (L510) / Friedensweg / Ochtruper Straße (L510)  
 Stunde: Nachmittagsspitzenstunde

Wartezeiten

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Hermann-Ehlers-Stra.	1	1	226	543	1042	0,52	499	7,3	A
2	Friedensweg	1	1	681	120	675	0,18	555	6,6	A
3	Ochtruper Straße (L5.	1	1	153	668	1105	0,60	437	8,4	A
4	Ochtruper Straße (No.	1	1	484	273	828	0,33	555	6,6	A

Staulängen

		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Hermann-Ehlers-Stra.	1	1	226	543	1042	0,8	3	5	A
2	Friedensweg	1	1	681	120	675	0,1	1	1	A
3	Ochtruper Straße (L5.	1	1	153	668	1105	1,1	4	7	A
4	Ochtruper Straße (No.	1	1	484	273	828	0,3	1	2	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

Gesamter Verkehr  
Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1604 Pkw-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 1571 Fz/h  
 Summe aller Wartezeiten : 3,3 Fz-h/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 7,6 s pro Fz

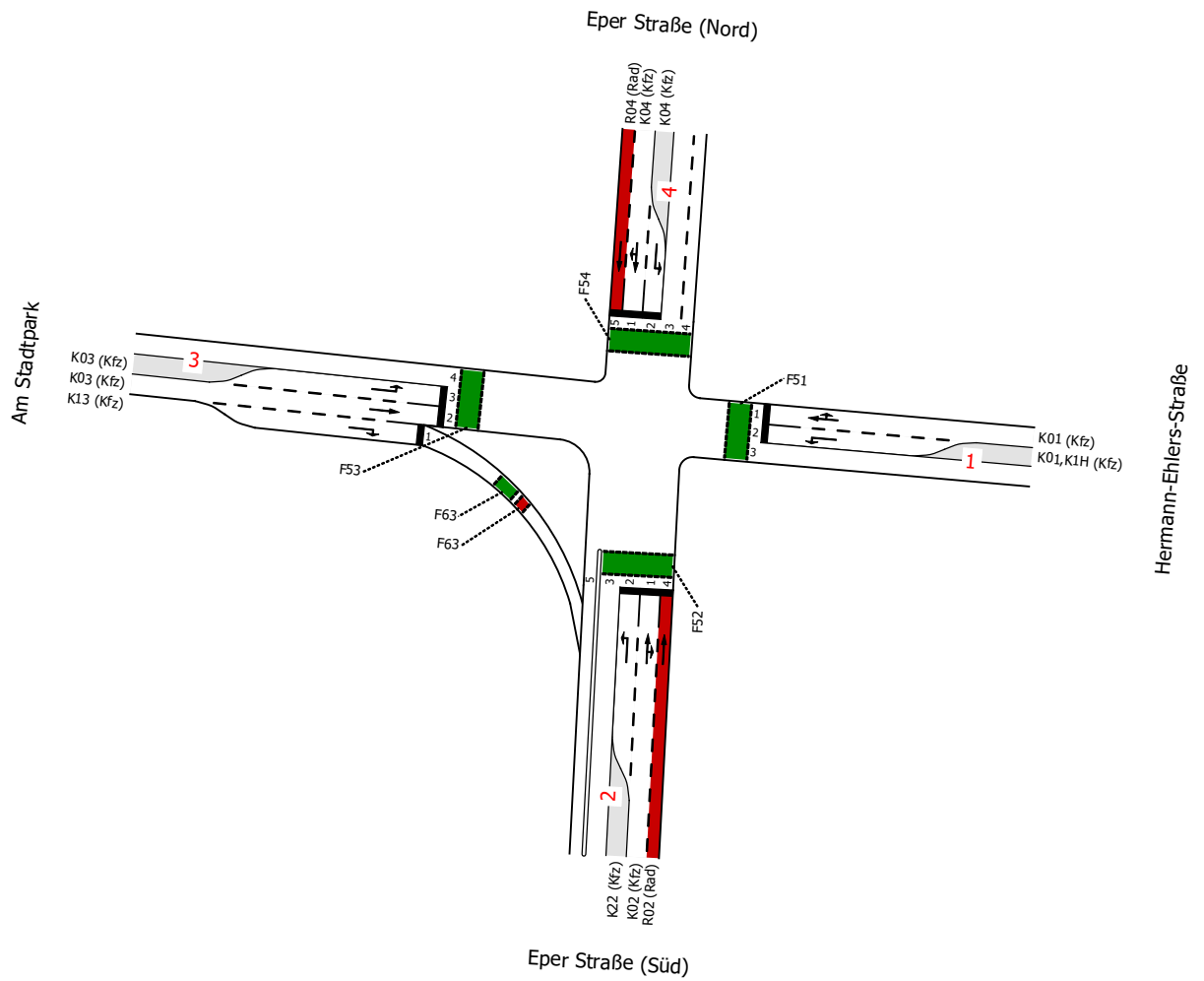
Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel L5  
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

# Knotendaten

LISA

KP 8 Hermann-Ehlers-Straße (L510) / Eper Straße



Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 8 Hermann-Ehlers-Straße (L510) / Eper Straße				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	27.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	



# Strombelastungsplan

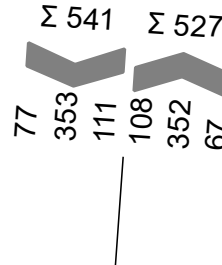
LISA

## Analyse (NMS)

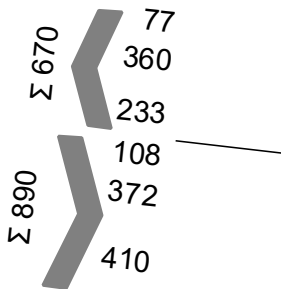
von\nach	1	2	3	4
1		62	360	67
2	44		233	352
3	372	410		108
4	111	353	77	

☐ 20  
☐ 100  
☐ 400

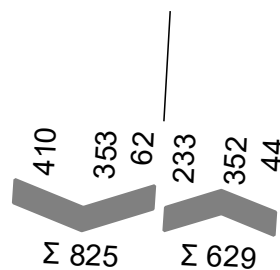
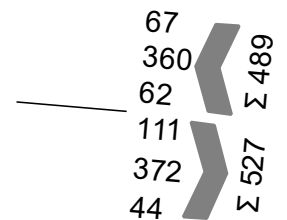
Eper Straße (Nord)  
(Arm 4)



Am Stadtpark  
(Arm 3)



Hermann-Ehlers-Straße  
(Arm 1)



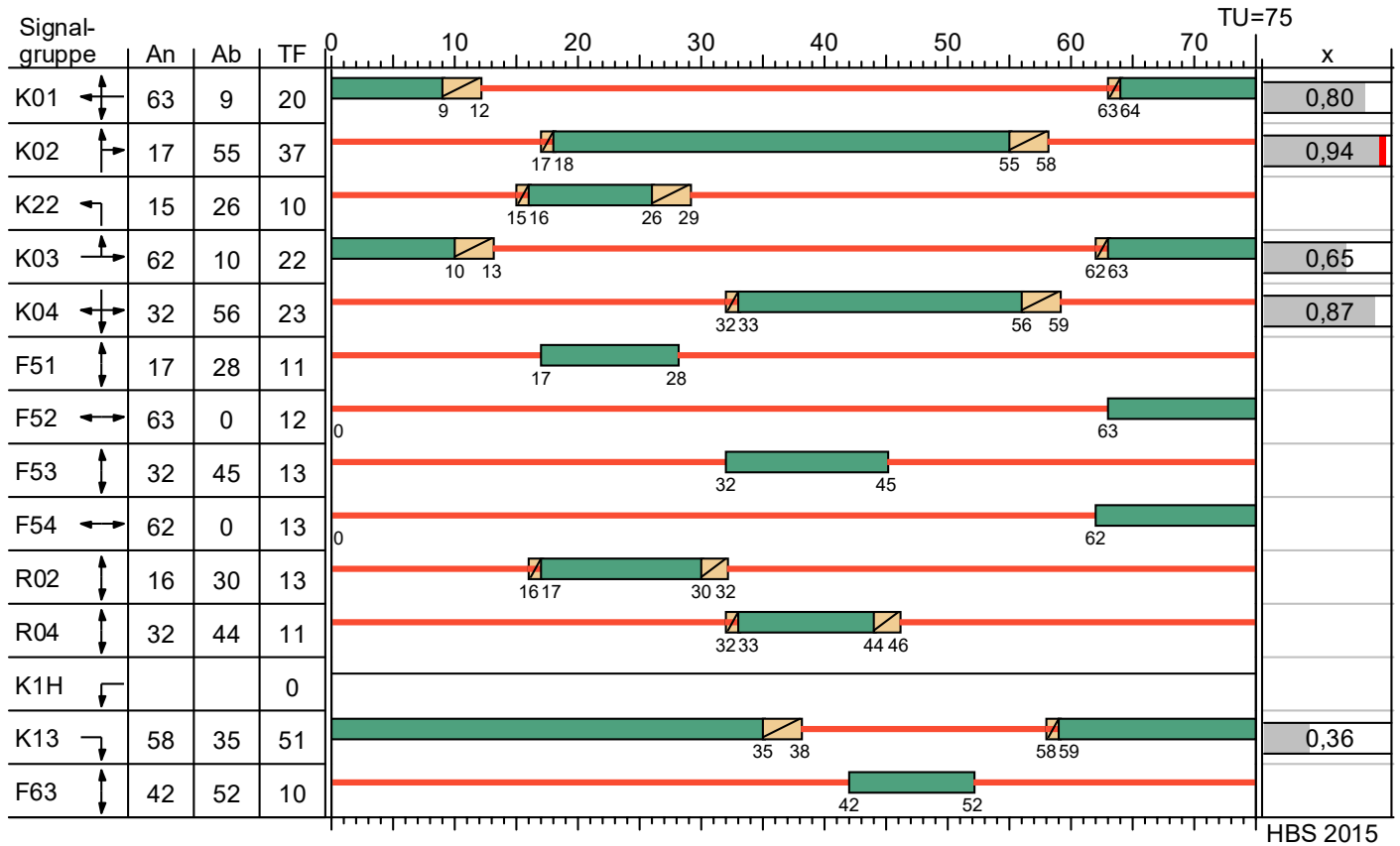
Eper Straße (Süd)  
(Arm 2)

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 8 Hermann-Ehlers-Straße (L510) / Eper Straße				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	27.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Signalzeitenplan

LISA

## SP1\_A (NMS)\_opti



Modifizierter Signalzeitenplan auf Grundlage der Signalplanung Stührenberg vom 12.10.2009.

Anpassung der Kfz-Freibgabezeiten gegenüber dem  
Signalzeitenplan SP 1 (Festzeitprogramm) (Nachmittagsspitzenstunde) (75s)

Sgr K02: + 14s

Sgr K22: - 1s

Sgr K03: + 2s










Sgr K04: + 1s

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 8 Hermann-Ehlers-Straße (L510) / Eper Straße				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	27.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

## MIV - SP1\_A (NMS)\_opti (TU=75) - Analyse (NMS)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	ts [s]	tf [s]	fa [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	NGE [Kfz]	NMS,95 [Kfz]	Lx [m]	LK [m]	NMS,95>nK [-]	x	tw [s]	QSV [-]
1	1		K01	55	20	0,280	427	8,896	1,878	1917	11	537	3,018	16,931	104,938		-	0,795	45,238	C
	2		K01, K1H	55	20	0,280	62	1,292	2,260	1593	4	203	0,251	3,442	23,151		-	0,305	34,182	B
2	2		K22	65	10	0,147	233	4,854	2,104	1711	5	252	6,770	17,313	109,903	60,000	x	0,925	128,293	E
	1		K02	38	37	0,507	396	8,250	2,055	1752	19	888	0,480	9,786	65,703		-	0,446	13,723	A
	1+2		K02, K22				629	13,104	2,074	1736	14	666	14,387	35,845	240,663		-	0,944	100,089	E
3	3		K03	53	22	0,307	108	2,250	2,126	1693	4	206	0,663	5,589	35,848		-	0,524	42,468	C
	2		K03	53	22	0,307	372	7,750	1,939	1857	12	570	1,242	12,730	82,261		-	0,653	30,369	B
	1		K13	24	51	0,693	410	8,542	2,169	1660	24	1150	0,323	7,107	51,384		-	0,357	5,707	A
4	1		K04	52	23	0,320	430	8,958	2,079	1731	12	554	2,623	16,266	109,991		-	0,776	40,113	C
	2		K04	52	23	0,320	111	2,313	2,227	1617	7	341	0,278	4,767	32,463	18,000	x	0,326	28,004	B
	1+2		K04				541	11,271	2,108	1708	13	620	6,384	23,845	161,240		-	0,873	59,343	D
Knotenpunktssummen:							2549					4108								
Gewichtete Mittelwerte:																		0,597	27,980	
				TU = 75 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																

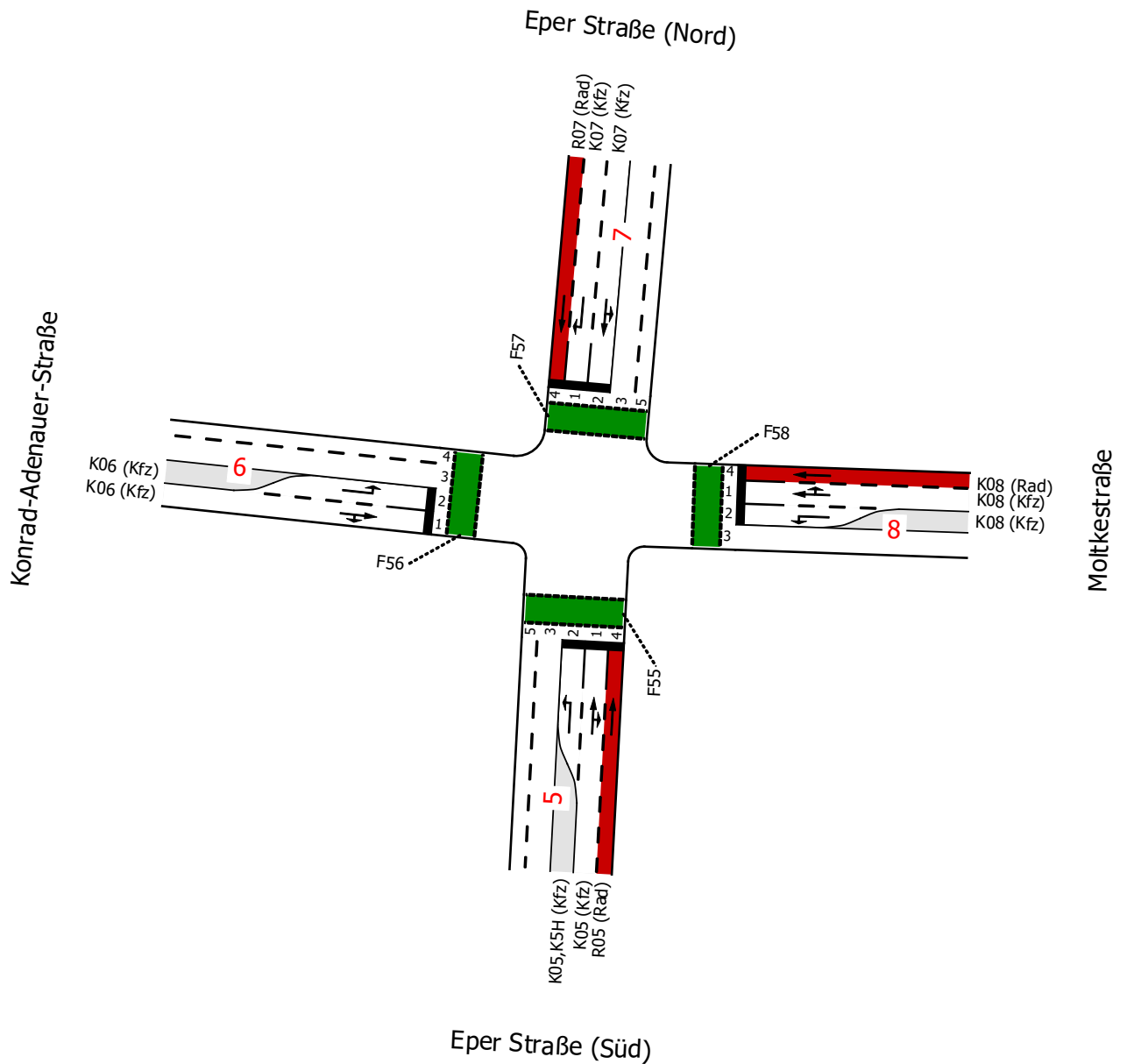
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
ts	Sperrzeit	[s]
tf	Freigabezeit	[s]
fa	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
tb	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
qs	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
nc	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
NGE	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
NMS,95	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
Lx	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
NMS,95>nK	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
tw	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 8 Hermann-Ehlers-Straße (L510) / Eper Straße				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	27.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Knotendaten

LISA

KP 9 Konrad-Adenauer-Straße / Eper Straße



Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 9 Konrad-Adenauer-Straße / Eper Straße				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	09.08.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

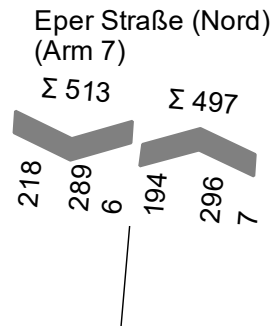
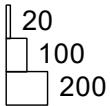


# Strombelastungsplan

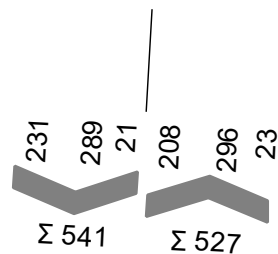
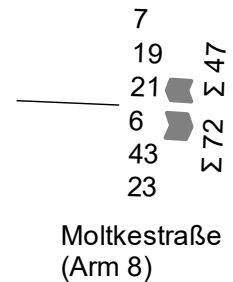
LISA

## Analyse (NMS)

von\nach	5	6	7	8
5		208	296	23
6	231		194	43
7	289	218		6
8	21	19	7	



## Konrad-Adenauer-Straße (Arm 6)



## Eper Straße (Süd) (Arm 5)









Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 9 Konrad-Adenauer-Straße / Eper Straße				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	09.08.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	



# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

## MIV - SP1\_A (NMS)\_opti (TU=75) - Analyse (NMS)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>s</sub> [s]	t <sub>f</sub> [s]	f <sub>A</sub> [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>b</sub> [s/Kfz]	q <sub>s</sub> [Kfz/h]	n <sub>c</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	LK [m]	N <sub>MS,95&gt;nK</sub> [-]	x	t <sub>w</sub> [s]	QSV [-]
5	2		K05, K5H	37	38	0,520	208	4,333	2,192	1642	9	437	0,545	7,648	50,201	17,000	x	0,476	27,622	B
	1		K05	37	38	0,520	319	6,646	1,993	1806	20	939	0,298	7,628	50,391		-	0,340	11,638	A
	1+2		K05, K5H				527	10,979	2,074	1736	17	794	1,326	15,202	100,424		-	0,664	21,886	B
6	2		K06	55	20	0,280	194	4,042	2,083	1728	9	420	0,512	7,323	46,311	40,000	x	0,462	28,596	B
	1		K06	55	20	0,280	274	5,708	2,142	1681	10	470	0,878	9,860	65,668		-	0,583	29,957	B
	1+2		K06				468	9,750	2,120	1698	14	684	1,475	14,727	98,082		-	0,684	26,215	B
7	1		K07	50	25	0,347	218	4,542	2,000	1800	13	625	0,311	6,932	43,588		-	0,349	19,985	A
	2		K07	50	25	0,347	295	6,146	2,071	1738	12	597	0,591	9,402	64,930		-	0,494	23,053	B
8	1		K08	63	12	0,173	26	0,542	1,988	1811	7	313	0,050	1,705	10,230		-	0,083	26,596	B
	2		K08	63	12	0,173	21	0,438	1,989	1810	3	156	0,087	1,678	10,068		-	0,135	33,703	B
Knotenpunktssummen:							1555					3100								
Gewichtete Mittelwerte:																		0,439	21,345	
				TU = 75 s   T = 3600 s   Instationaritätsfaktor = 1,1																

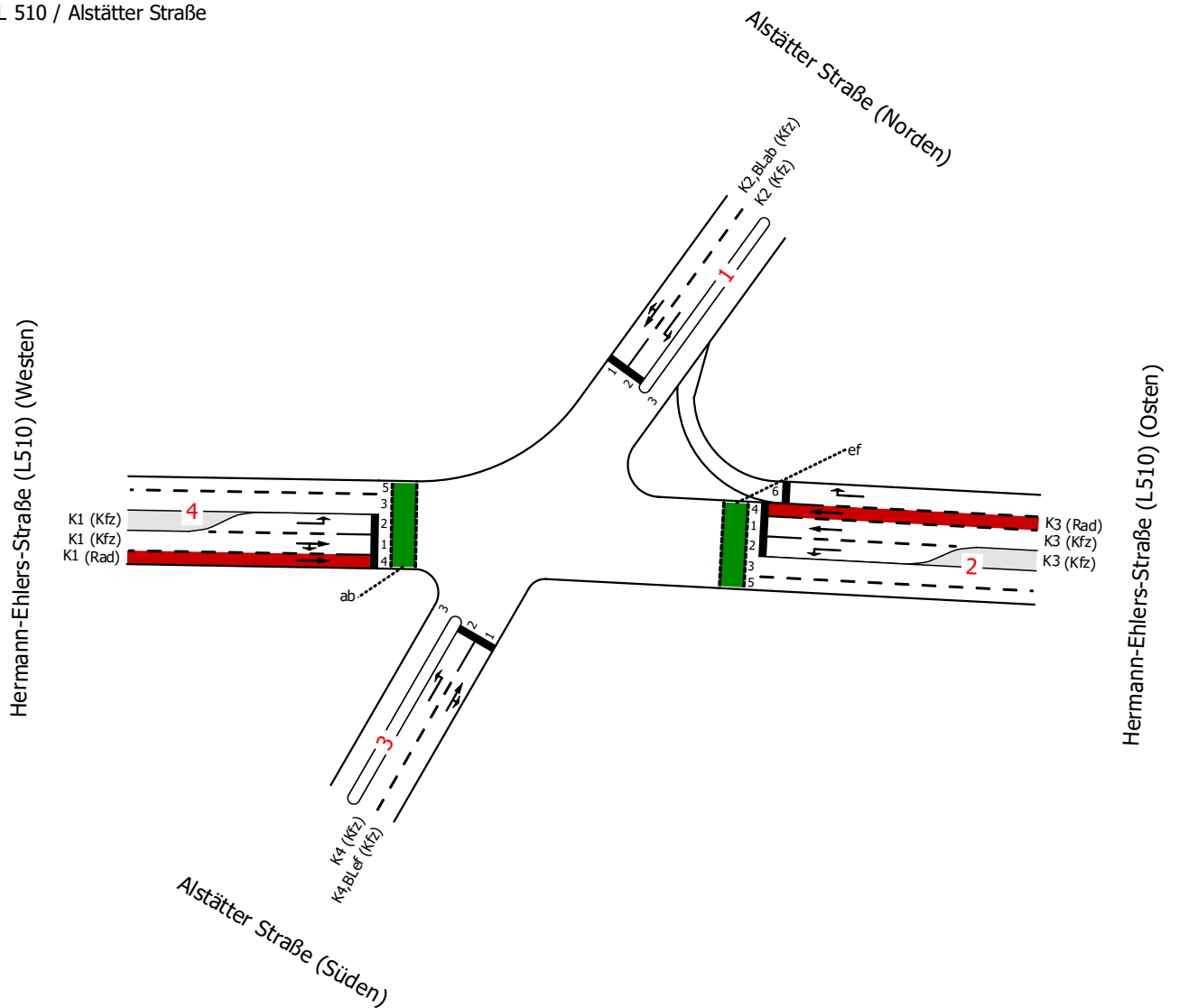
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>s</sub>	Sperrzeit	[s]
t <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t <sub>b</sub>	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q <sub>s</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
n <sub>c</sub>	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
N <sub>GE</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N <sub>MS,95</sub>	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L <sub>x</sub>	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N <sub>MS,95&gt;nK</sub>	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t <sub>w</sub>	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 9 Konrad-Adenauer-Straße / Eper Straße				
Auftragsnr.	2201	Variante	00 Bestand	Datum	09.08.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Knotendaten

LISA

KP10 L 510 / Alstätter Straße



Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP10 L 510 / Alstätter Straße				
Auftragsnr.	3.2201	Variante	00 Bestand	Datum	27.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

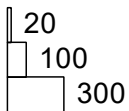


# Strombelastungsplan

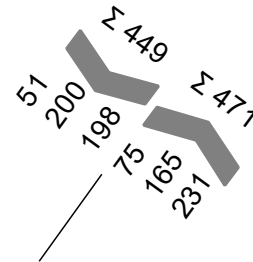
LISA

## Analyse (NMS)

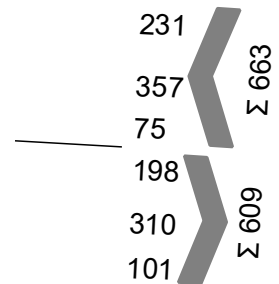
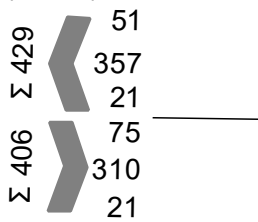
von\nach	1	2	3	4
1		198	200	51
2	231		75	357
3	165	101		21
4	75	310	21	



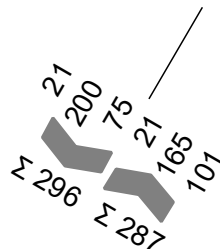
Alstätter Straße (Norden)  
(Arm 1)



Hermann-Ehlers-Straße (L510) (Westen)  
(Arm 4)



Hermann-Ehlers-Straße (L510) (Osten)  
(Arm 2)



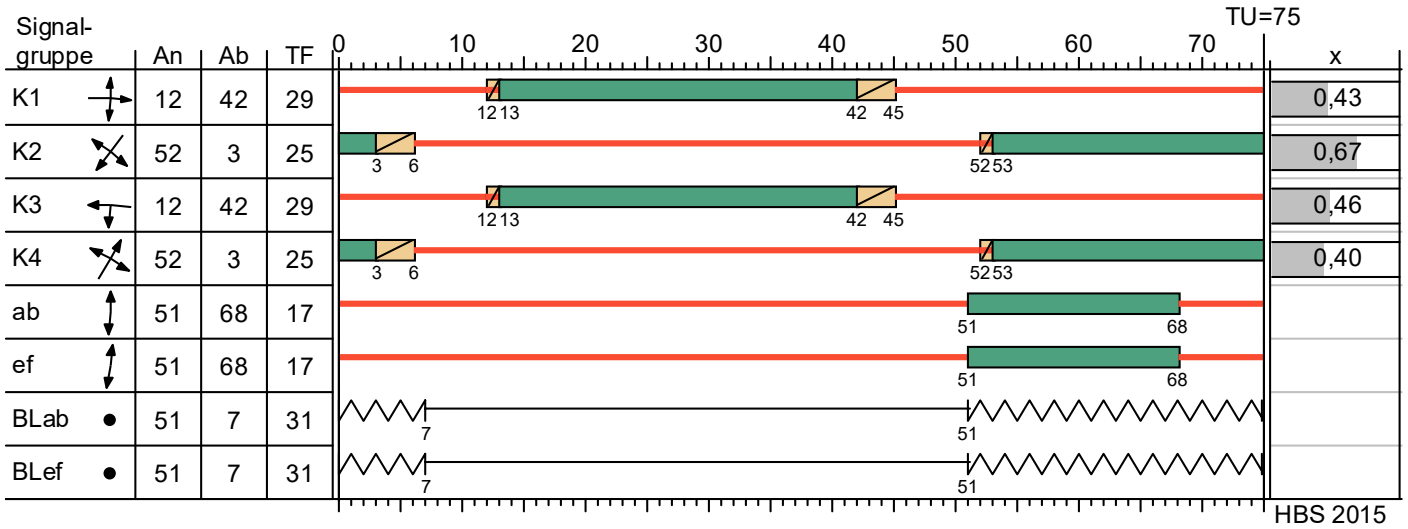
Alstätter Straße (Süden)  
(Arm 3)

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP10 L 510 / Alstätter Straße				
Auftragsnr.	3.2201	Variante	00 Bestand	Datum	27.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Signalzeitenplan

LISA

## P1\_A\_(NMS)\_opti



— Dunkel  Gelb  GelbBlinken  Gruen  Rot  Rotgelb

Modifizierter Signalzeitenplan auf Grundlage der Signalplanung der Signalbau Huber GmbH vom 05.04.2007.

Anpassung der Kfz-Freigabezeiten gegenüber dem

Signalzeitenplan P 1 (Festzeitprogramm) (Nachmittagsspitzenstunde) (75s).

Sgr K1: - 3s

Sgr K2 + 3s

Sgr K3: - 3s

Sgr K4: + 3s

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP10 L 510 / Alstätter Straße				
Auftragsnr.	3.2201	Variante	00 Bestand	Datum	27.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

## MIV - P1\_A\_(NMS)\_opti (TU=75) - Analyse (NMS)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>s</sub> [s]	t <sub>f</sub> [s]	f <sub>A</sub> [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>B</sub> [s/Kfz]	q <sub>S</sub> [Kfz/h]	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	L <sub>K</sub> [m]	N <sub>MS,95&gt;n<sub>K</sub></sub> [-]	x	t <sub>w</sub> [s]	QSV [-]
1	1		K2	50	25	0,347	251	5,229	1,876	1919	14	660	0,358	7,813	48,659		-	0,380	20,517	B
	2		K2	50	25	0,347	198	4,125	2,079	1732	6	297	1,304	9,007	56,474		-	0,667	44,895	C
2	6																			
	1		K3	46	29	0,400	357	7,438	1,838	1959	16	784	0,499	10,081	61,756		-	0,455	18,795	A
	2		K3	46	29	0,400	75	1,563	1,836	1961	9	439	0,116	3,362	20,575		-	0,171	24,432	B
3	2		K4	50	25	0,347	21	0,438	2,016	1786	7	329	0,038	1,467	8,802		-	0,064	25,683	B
	1		K4	50	25	0,347	266	5,542	1,840	1956	14	668	0,388	8,240	50,330		-	0,398	20,885	B
4	2		K1	46	29	0,400	75	1,563	1,872	1923	9	452	0,112	3,325	20,748		-	0,166	23,729	B
	1		K1	46	29	0,400	331	6,896	1,862	1933	16	774	0,443	9,378	57,900		-	0,428	18,349	A
Knotenpunktssummen:							1574					4403								
Gewichtete Mittelwerte:																		0,424	22,804	
				TU = 75 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																

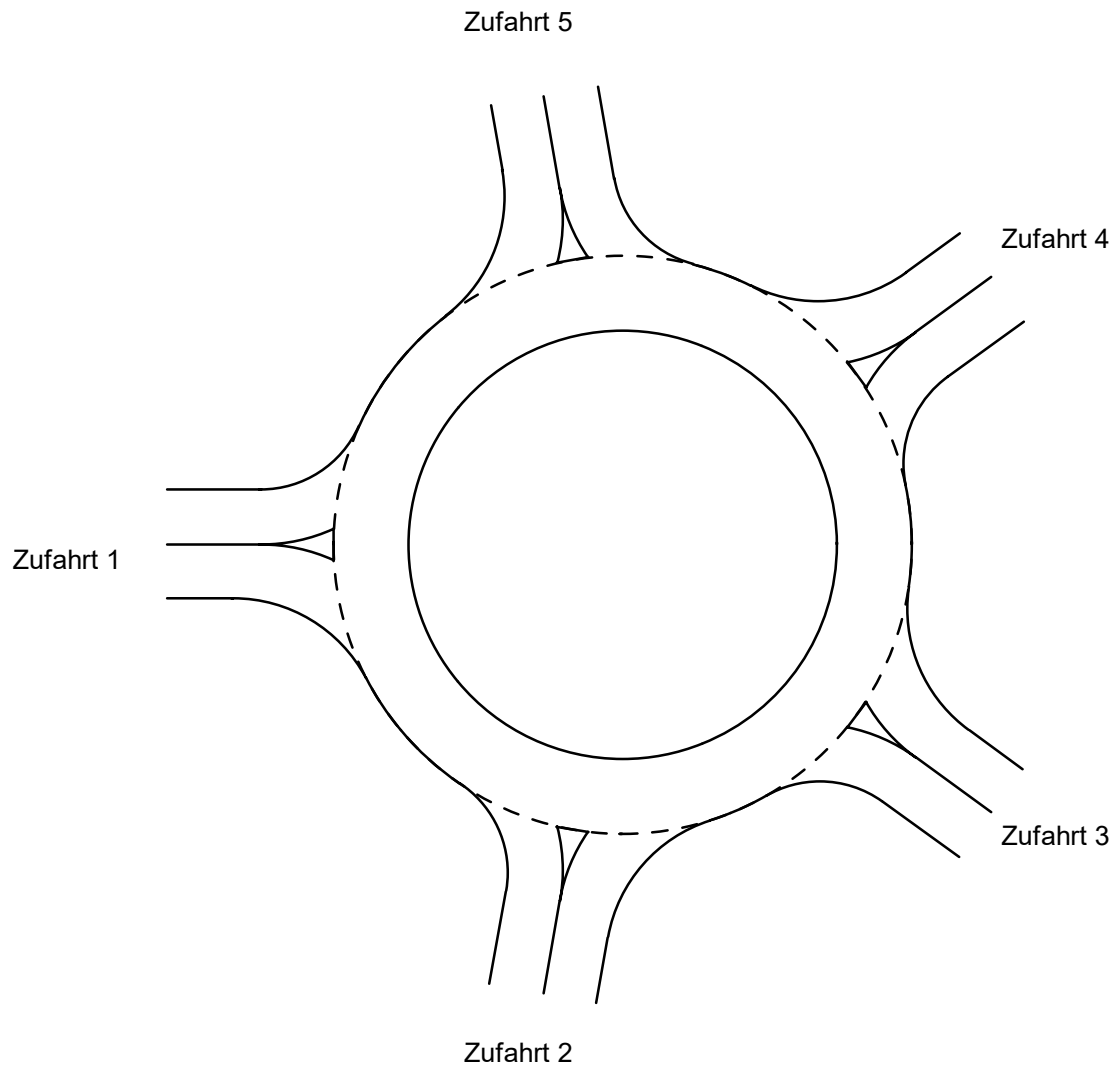
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrsstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrsstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>s</sub>	Sperrzeit	[s]
t <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t <sub>B</sub>	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q <sub>S</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
n <sub>C</sub>	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrsstreifens	[Kfz/h]
N <sub>GE</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N <sub>MS,95</sub>	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L <sub>x</sub>	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
L <sub>K</sub>	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N <sub>MS,95&gt;n<sub>K</sub></sub>	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t <sub>w</sub>	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP10 L 510 / Alstätter Straße				
Auftragsnr.	3.2201	Variante	00 Bestand	Datum	27.07.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Skizze der Kreis-Geometrie

Datei: 2201\_KP11\_V0\_A\_MS.krs  
Projekt: Umgestaltung der L510 in Gronau  
Projekt-Nummer: 3.2201  
Knoten: Enscheder Straße (L510) / Buterlandstraße / Hermann-Ehlers-Straße (L510) / Königstraße  
Stunde: Nachmittagsspitzenstunde

0 5 m  
|||||



Zufahrt 1: Enscheder Straße (Westen)  
Zufahrt 2: Buterlandstraße  
Zufahrt 3: Hermann-Ehlers-Straße  
Zufahrt 4: Enscheder Straße (Osten)  
Zufahrt 5: Königstraße

BRILON BONDZIO WEISER ING.-GES. FÜR VERKEHRSWESSEN

44799 BOCHUM

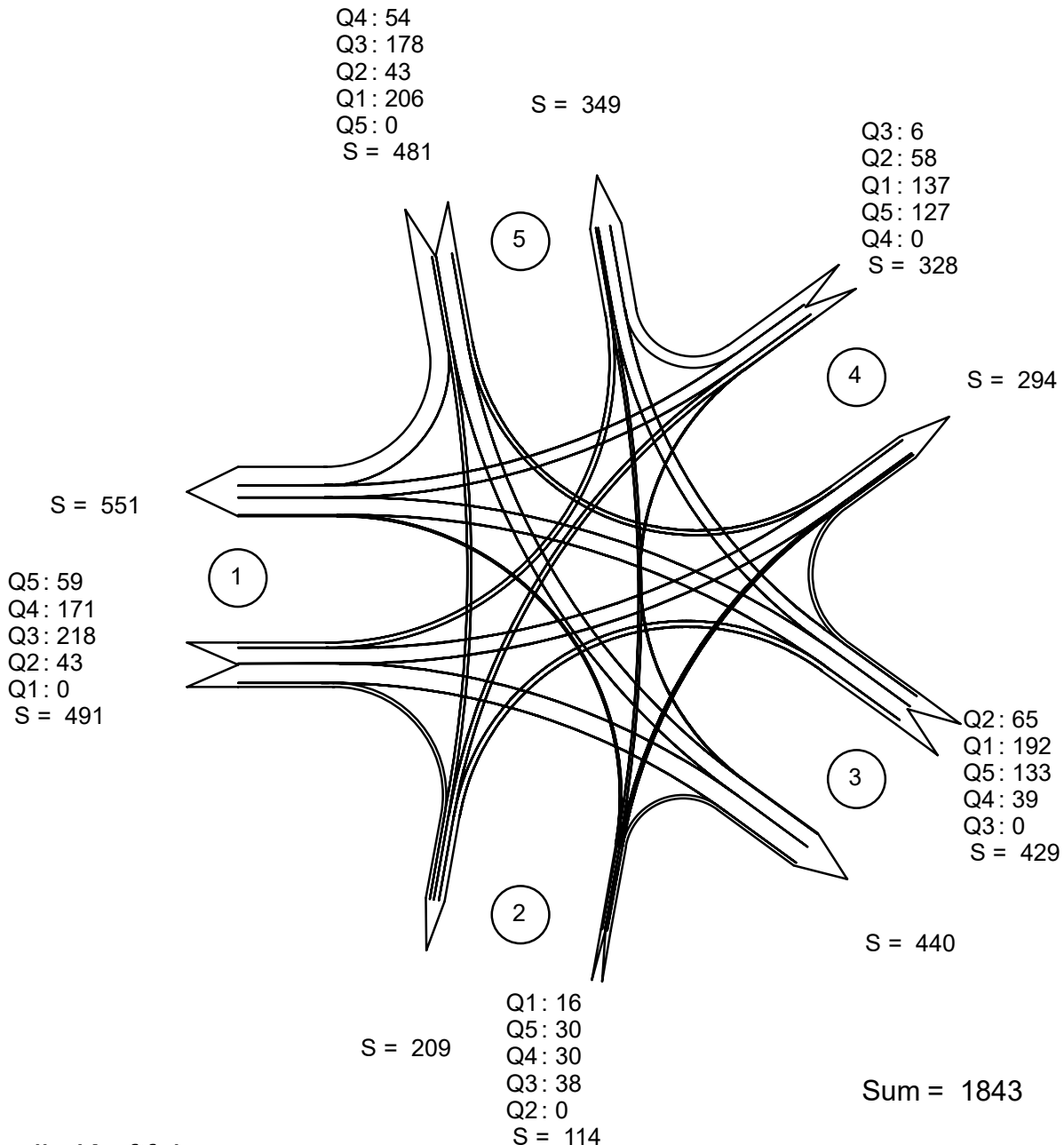
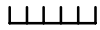
KREISEL 8.1.7



# Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: 2201\_KP11\_V0\_A\_NMS.krs  
 Projekt: Umgestaltung der L510 in Gronau  
 Projekt-Nummer: 3.2201  
 Knoten: Enscheder Straße (L510) / Buterlandstraße / Hermann-Ehlers-Straße (L510) / Königstraße  
 Stunde: Nachmittagsspitzenstunde

0 1000 Fz / h



## alle Kraftfahrzeuge

Zufahrt 1: Enscheder Straße (Westen)  
 Zufahrt 2: Buterlandstraße  
 Zufahrt 3: Hermann-Ehlers-Straße  
 Zufahrt 4: Enscheder Straße (Osten)  
 Zufahrt 5: Königstraße

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss

Datei: 2201\_KP11\_V0\_A\_NMS.krs  
 Projekt: Umgestaltung der L510 in Gronau  
 Projekt-Nummer: 3.2201  
 Knoten: Enscheder Straße (L510) / Buterlandstraße / Hermann-Ehlers-Straße (L510) / Königstraße  
 Stunde: Nachmittagsspitzenstunde

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Enscheder Straße (W.	1	70	409	500	887	0,56	387	9,4	A
2	Buterlandstraße	1	70	699	118	666	0,18	548	6,8	A
3	Hermann-Ehlers-Stra.	1	70	367	435	921	0,47	486	7,5	A
4	Enscheder Straße (Os.	1	70	503	330	813	0,41	483	7,5	A
5	Königstraße	1	70	479	489	832	0,59	343	10,6	B

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Enscheder Straße (W.	1	70	409	500	887	0,9	4	6	A
2	Buterlandstraße	1	70	699	118	666	0,1	1	1	A
3	Hermann-Ehlers-Stra.	1	70	367	435	921	0,6	3	4	A
4	Enscheder Straße (O.	1	70	503	330	813	0,5	2	3	A
5	Königstraße	1	70	479	489	832	1,0	4	6	B

Gesamt-Qualitätsstufe : B

Gesamter Verkehr  
Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1872 Pkw-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 1843 Fz/h

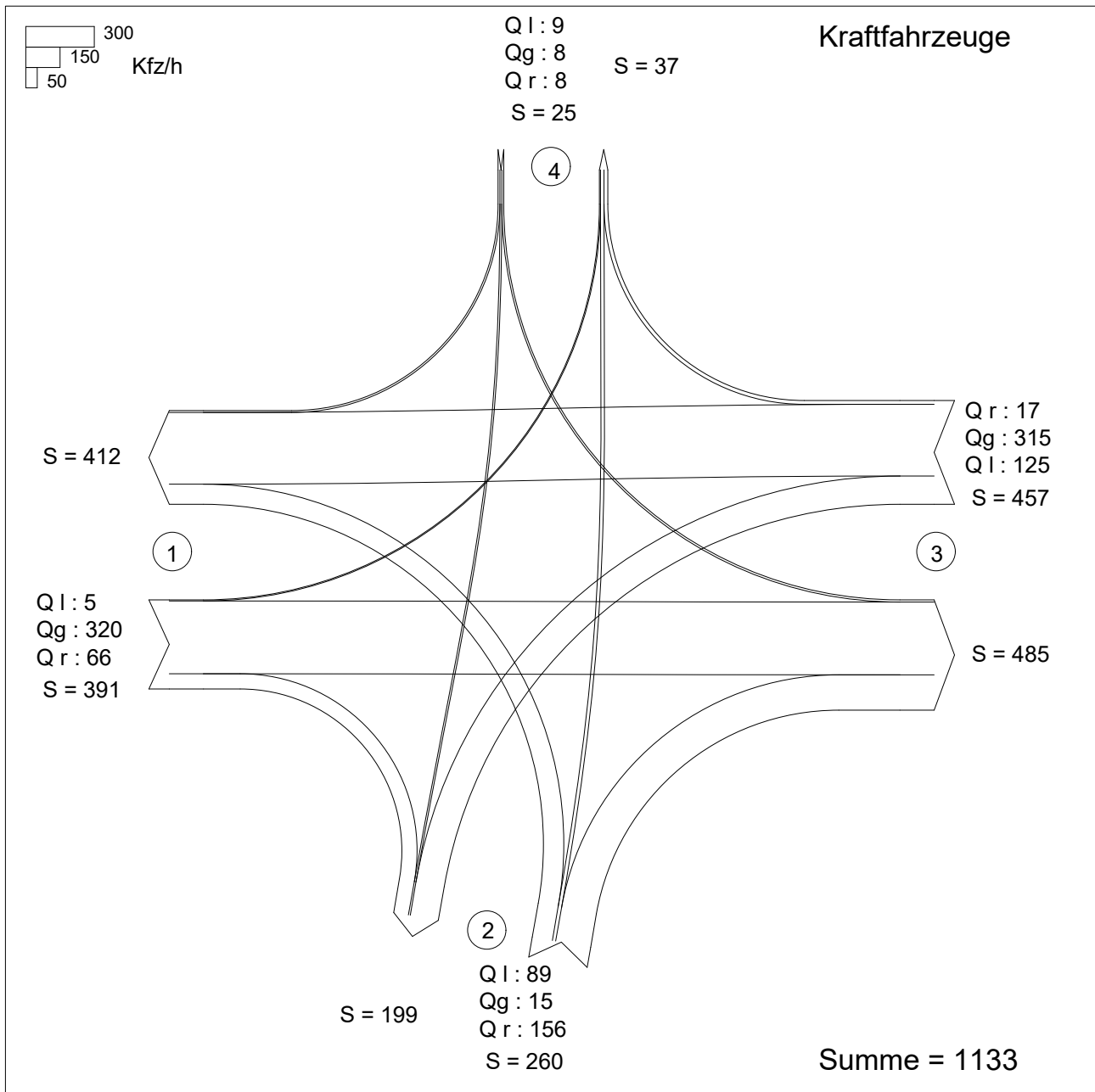
Summe aller Wartezeiten : 4,5 Fz-h/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 8,8 s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel S5  
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997  
 Fußgänger-Einfluss : Stuwe, 1992  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

## Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Kreuzung

Projekt : 3,2201 Umgestaltung der L 510 in Gronau  
 Knotenpunkt : Enscheder Straße (L 510) / Amtsvennweg / Schwarzenbergstraße  
 Stunde : Nachmittagsspitze  
 Datei : 2201\_KP12\_VO\_A\_NMS.kob



Zufahrt 1: Enscheder Straße (Westen)  
 Zufahrt 2: Amtsvennweg  
 Zufahrt 3: Enscheder Straße (Osten)  
 Zufahrt 4: Schwarzenbergstraße

KNOBEL Version 7.1.14

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

# HBS 2015, Kapitel S5: Stadtstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : 3,2201 Umgestaltung der L 510 in Gronau  
 Knotenpunkt : Enscheder Straße (L 510) / Amtsvennweg / Schwarzenbergstraße  
 Stunde : Nachmittagsspitze  
 Datei : 2201\_KP12\_VO\_A\_NMS.kob



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
1		5	5,5	2,8	357	856		4,2	1	1	A
2		320				1800					A
3		66	5,9	3,0	133	1020		3,8	1	1	A
Misch-H											
4		90	6,5	3,2	790	317		16,0	2	2	B
5		15	6,7	3,3	807	300		12,6	1	1	B
6		159	5,9	3,0	320	812		5,6	1	2	A
Misch-N		264				694	4 + 5 + 6	8,5	2	3	A
9		17				1566					A
8		318				1800					A
7		126	5,5	2,8	320	893		4,7	1	1	A
Misch-H		335				1789	8 + 9	2,5	1	2	A
10		10	6,5	3,2	970	198		21,3	1	1	C
11		8	6,7	3,3	799	304		12,2	1	1	B
12		8	5,9	3,0	349	784		4,6	1	1	A
Misch-N		26				298	10+11+12	13,8	1	1	B

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt :

**C**

Lage des Knotenpunkte : Innerorts

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :

Hauptstrasse : Enscheder Straße (Westen)  
 Enscheder Straße (Osten)

Nebenstrasse : Amtsvennweg  
 Schwarzenbergstraße

**HBS 2015 S5**

KNOBEL Version 7.1.14

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH



# **Anlagen V-45 bis V-97**

**Verkehrstechnische Berechnungen  
gemäß dem HBS**

**Prognose-Planfall**

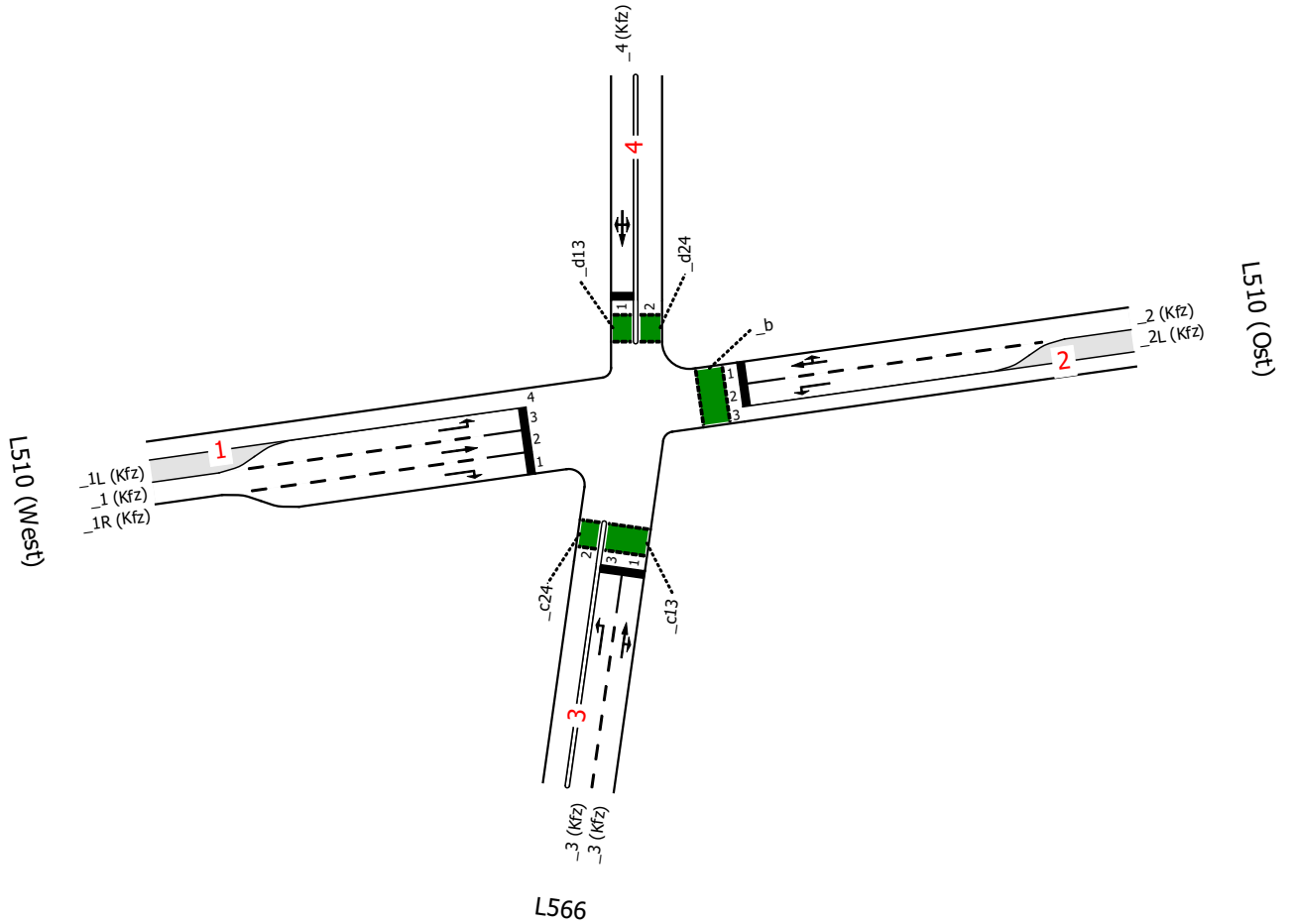
# Knotendaten

LISA

KP1 L 510 / L 566



Max-Planck-Straße



Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP1 L 510 / L 566				
Auftragsnr.	2201	Variante	07 Entwurf	Datum	29.06.2021
Bearbeiter	Anna Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Strombelastungsplan

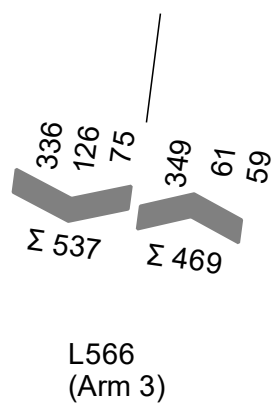
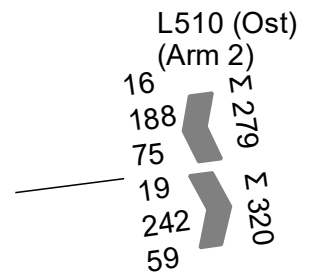
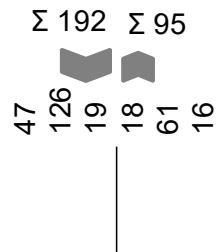
LISA

## Planfall (NMS)

von\nach	1	2	3	4
1		242	336	18
2	188		75	16
3	349	59		61
4	47	19	126	

20
100
300

Max-Planck-Straße  
(Arm 4)

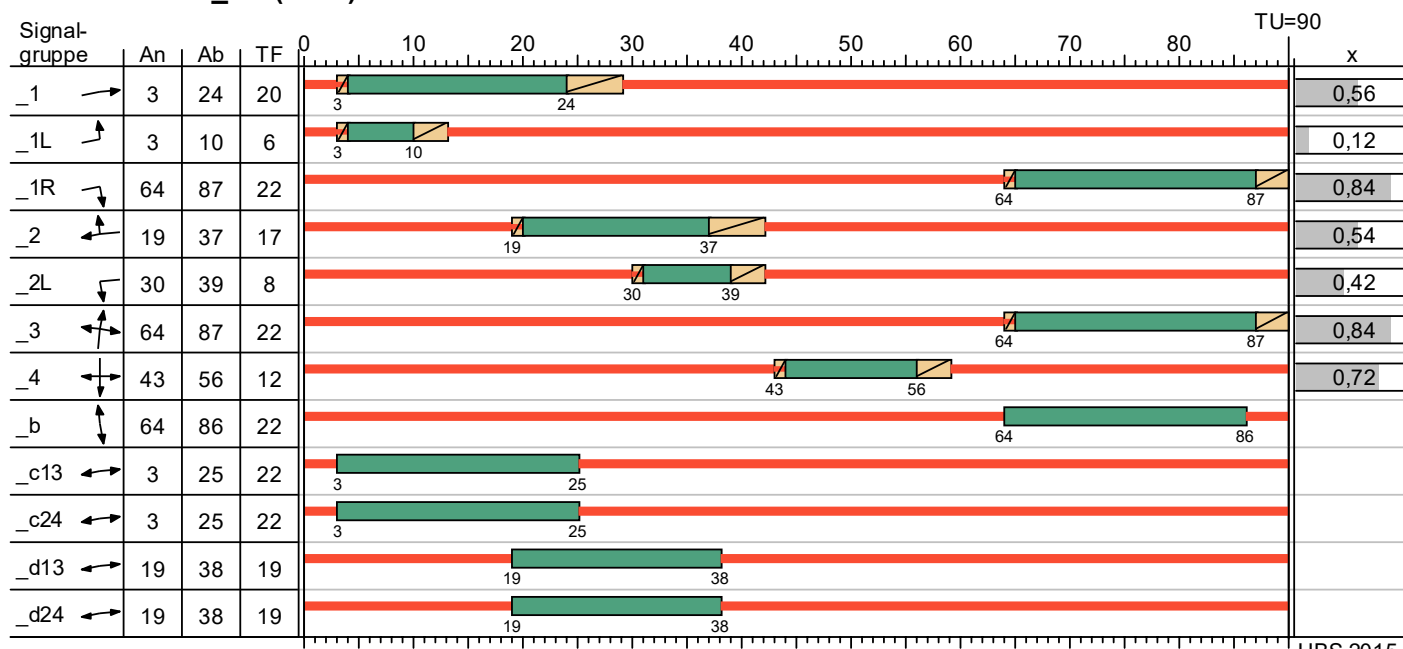


Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP1 L 510 / L 566				
Auftragsnr.	2201	Variante	07 Entwurf	Datum	29.06.2021
Bearbeiter	Anna Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Signalzeitenplan

LISA

## SP1\_PF (NMS)



Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP1 L 510 / L 566				
Auftragsnr.	2201	Variante	07 Entwurf	Datum	29.06.2021
Bearbeiter	Anna Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	



# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

## MIV - SP1\_PF (NMS) (TU=90) - Planfall (NMS)

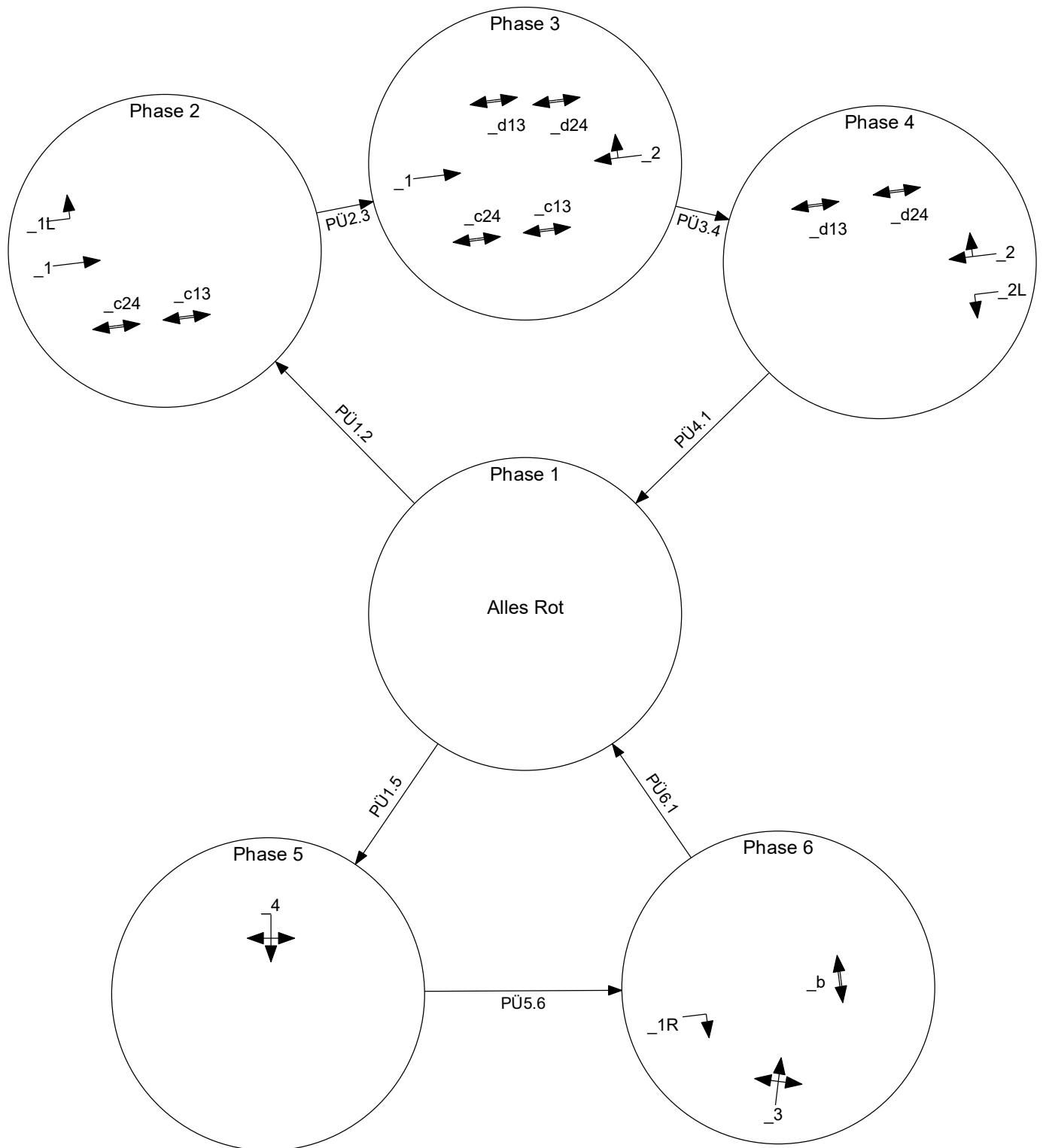
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	ts [s]	tf [s]	fa [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	NGE [Kfz]	NMS,95 [Kfz]	Lx [m]	LK [m]	NMS,95>nK [-]	x	tw [s]	QSV [-]
1	3		_1L	84	6	0,078	18	0,450	1,868	1927	4	150	0,076	1,685	10,110		-	0,120	40,439	C
	2		_1	70	20	0,233	242	6,050	1,922	1873	11	436	0,772	10,280	65,874		-	0,555	36,779	C
	1		_1R	68	22	0,256	336	8,400	2,294	1569	10	402	4,006	17,805	121,573		-	0,836	67,567	D
2	1		_2	73	17	0,200	204	5,100	1,911	1884	9	377	0,723	9,191	57,352		-	0,541	39,198	C
	2		_2L	82	8	0,100	75	1,875	2,016	1786	4	179	0,421	4,680	31,450		-	0,419	46,511	C
3	3		_3	68	22	0,256	349	8,725	2,220	1622	10	415	4,210	18,457	123,588		-	0,841	68,263	D
	1		_3	68	22	0,256	120	3,000	2,151	1673	11	428	0,222	5,367	39,319		-	0,280	28,699	B
4	1		_4	78	12	0,144	192	4,800	1,949	1847	7	266	1,739	10,578	67,276		-	0,722	60,334	D
Knotenpunktssummen:							1536					2653								
Gewichtete Mittelwerte:																		0,660	52,958	
				TU = 90 s   T = 3600 s   Instationaritätsfaktor = 1,1																

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
ts	Sperrzeit	[s]
tf	Freigabezeit	[s]
fa	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
tb	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
qs	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
nc	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
NGE	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
NMS,95	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
Lx	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
NMS,95>nK	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
tw	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP1 L 510 / L 566				
Auftragsnr.	2201	Variante	07 Entwurf	Datum	29.06.2021
Bearbeiter	Anna Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Phasenfolgeplan

LISA

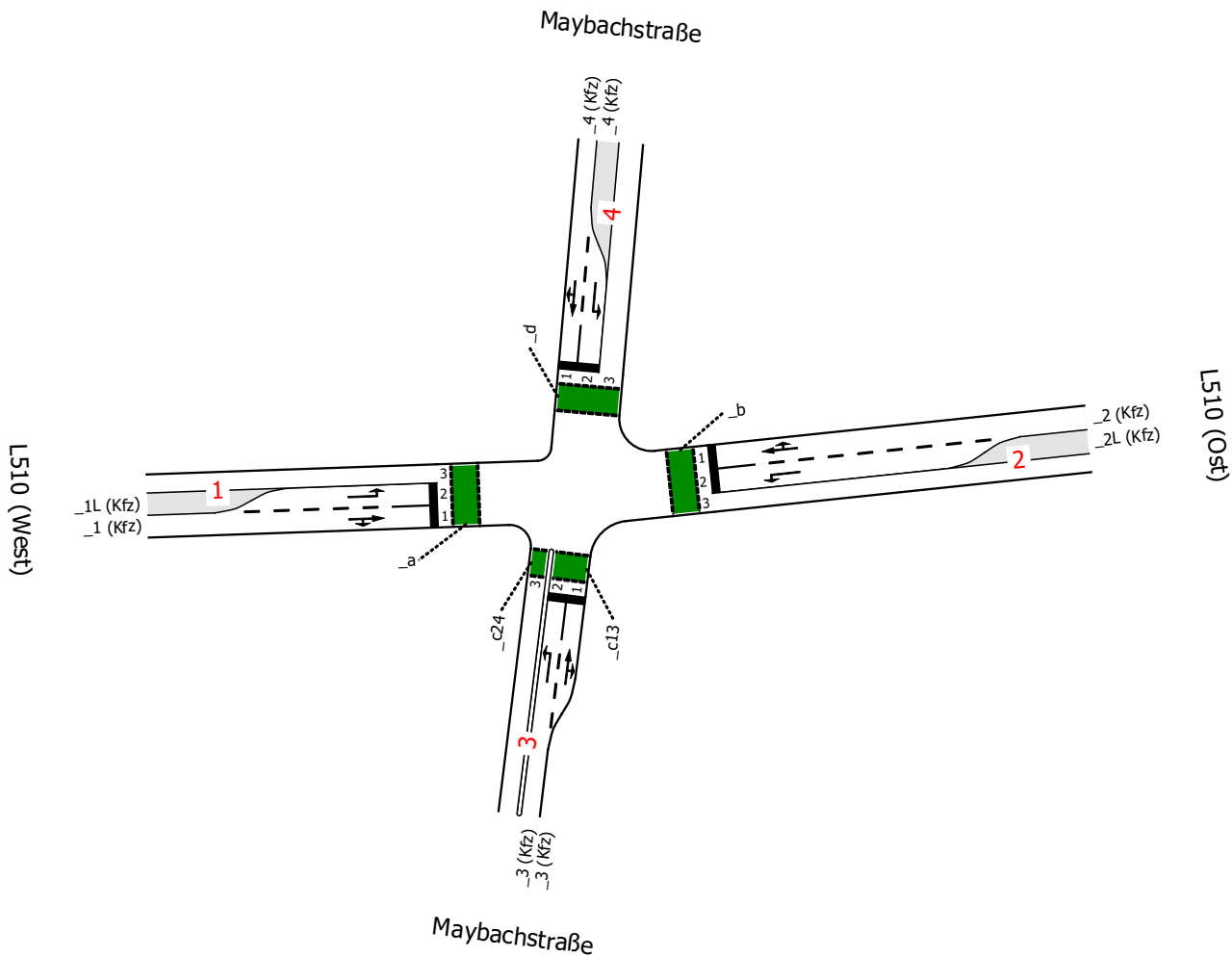


Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP1 L 510 / L 566				
Auftragsnr.	2201	Variante	07 Entwurf	Datum	29.06.2021
Bearbeiter	Anna Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Knotendaten

LISA

KP2 L 510 / Maybachstraße



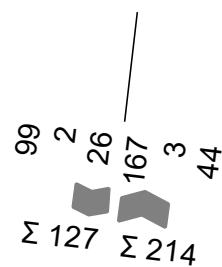
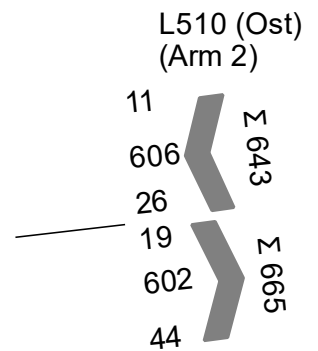
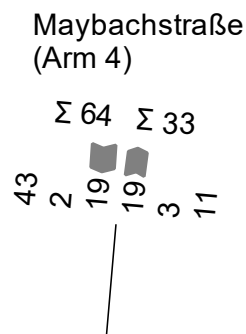
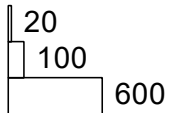
Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP2 L 510 / Maybachstraße				
Auftragsnr.	2201	Variante	03 Entwurf	Datum	21.05.2021
Bearbeiter	Anna Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Strombelastungsplan

LISA

## Planfall (NMS)

von\nach	1	2	3	4
1		602	99	19
2	606		26	11
3	167	44		3
4	43	19	2	



Maybachstraße  
(Arm 3)

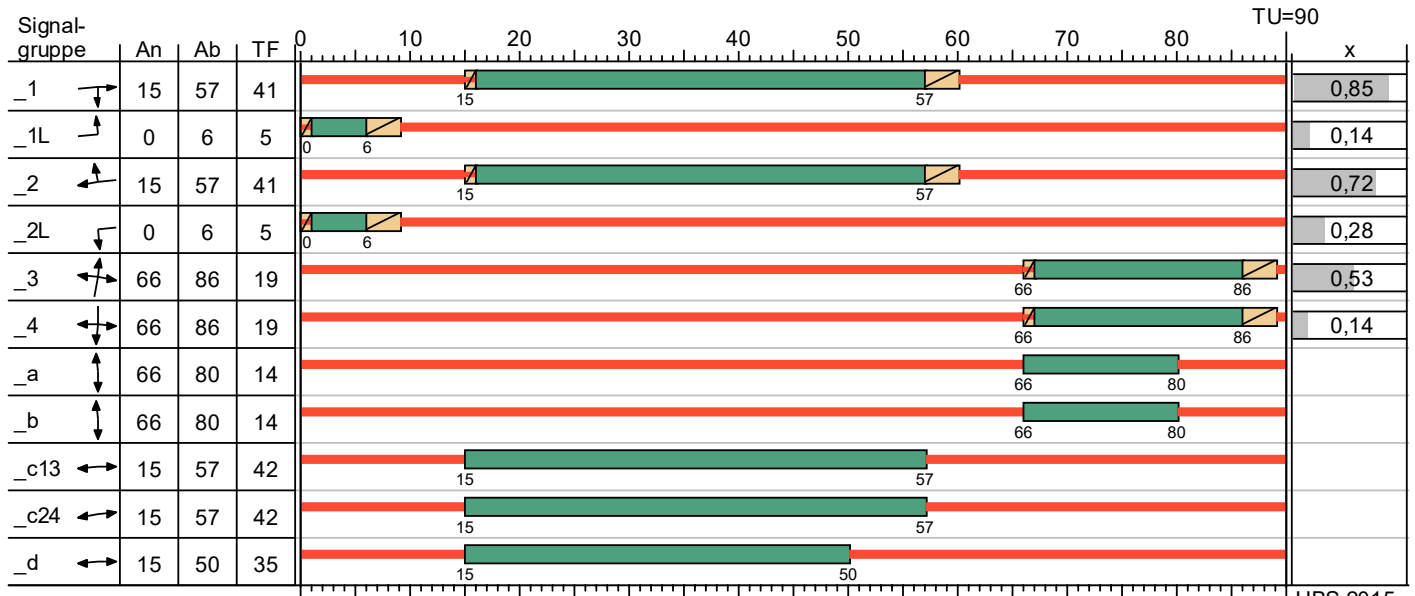
Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP2 L 510 / Maybachstraße				
Auftragsnr.	2201	Variante	03 Entwurf	Datum	21.05.2021
Bearbeiter	Anna Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	



# Signalzeitenplan

LISA

## SP2\_PF (NMS)



Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP2 L 510 / Maybachstraße				
Auftragsnr.	2201	Variante	03 Entwurf	Datum	21.05.2021
Bearbeiter	Anna Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

## MIV - SP2\_PF (NMS) (TU=90) - Planfall (NMS)

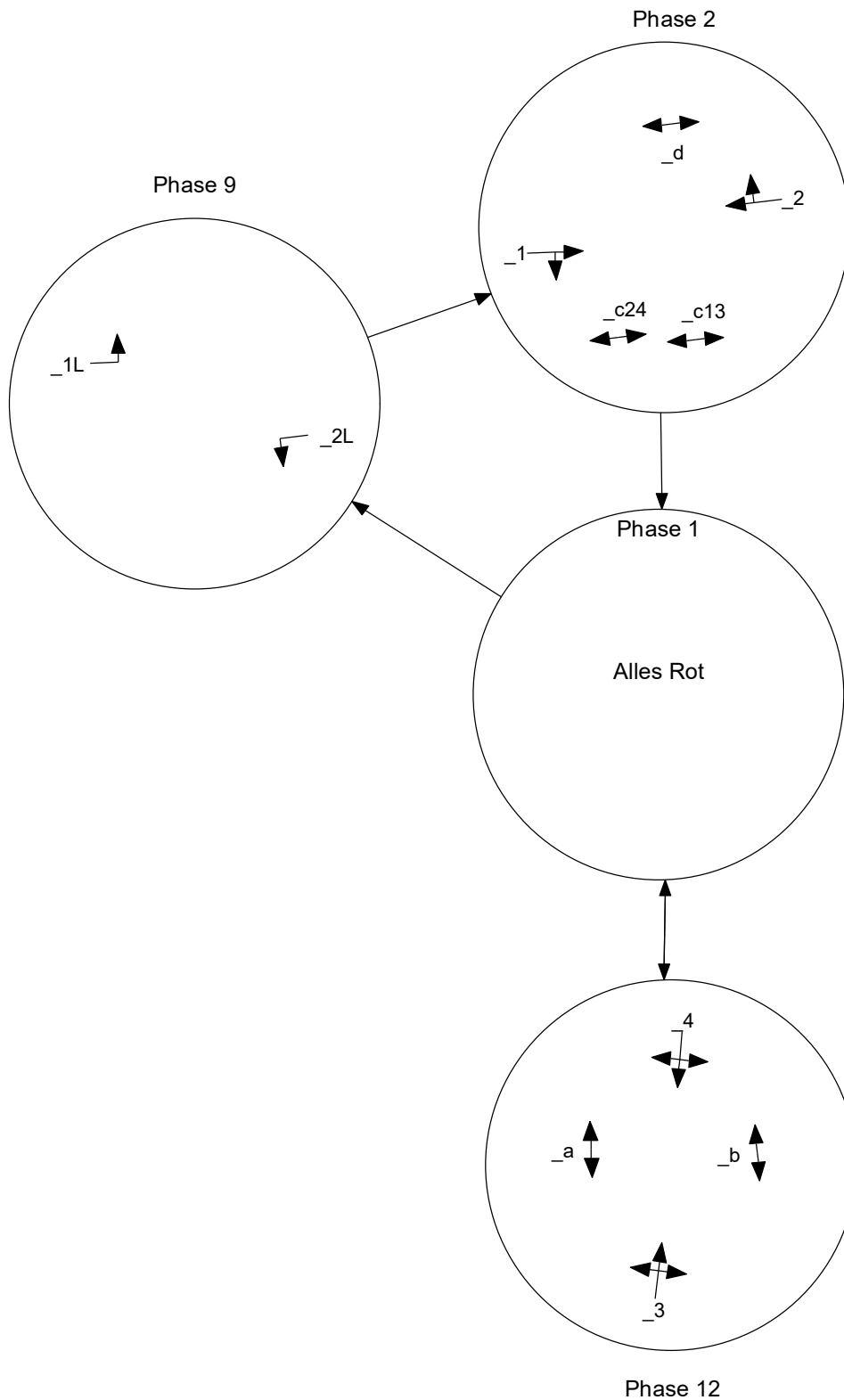
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	ts [s]	tf [s]	fA [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	LK [m]	N <sub>MS,95&gt;nK</sub> [-]	x	tw [s]	QSV [-]
1	2		_1L	85	5	0,067	19	0,475	1,800	2000	3	134	0,092	1,781	10,686		-	0,142	42,020	C
	1		_1	49	41	0,467	701	17,525	2,006	1794	21	830	5,075	28,198	186,953		-	0,845	43,328	C
2	1		_2	49	41	0,467	617	15,425	1,970	1827	21	852	1,885	20,715	134,730		-	0,724	27,331	B
	2		_2L	85	5	0,067	26	0,650	2,597	1386	2	93	0,220	2,386	18,439		-	0,280	48,437	C
3	2		_3	71	19	0,222	167	4,175	2,331	1544	8	314	0,693	7,980	52,189		-	0,532	39,990	C
	1		_3	71	19	0,222	47	1,175	2,616	1376	7	270	0,118	2,867	21,313		(x)	0,174	31,689	B
4	1		_4	71	19	0,222	45	1,125	2,138	1684	8	330	0,088	2,723	16,338		-	0,136	30,845	B
	2		_4	71	19	0,222	19	0,475	3,089	1165	6	220	0,052	1,571	14,639		-	0,086	30,937	B
Knotenpunktssummen:							1641					3043								
Gewichtete Mittelwerte:																		0,699	36,104	
				TU = 90 s   T = 3600 s   Instationaritätsfaktor = 1,1																
				(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
ts	Sperrzeit	[s]
tf	Freigabezeit	[s]
fA	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
tb	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
qs	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
nc	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
N <sub>GE</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N <sub>MS,95</sub>	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L <sub>x</sub>	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N <sub>MS,95&gt;nK</sub>	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
tw	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP2 L 510 / Maybachstraße				
Auftragsnr.	2201	Variante	03 Entwurf	Datum	21.05.2021
Bearbeiter	Anna Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Phasenfolgeplan

LISA

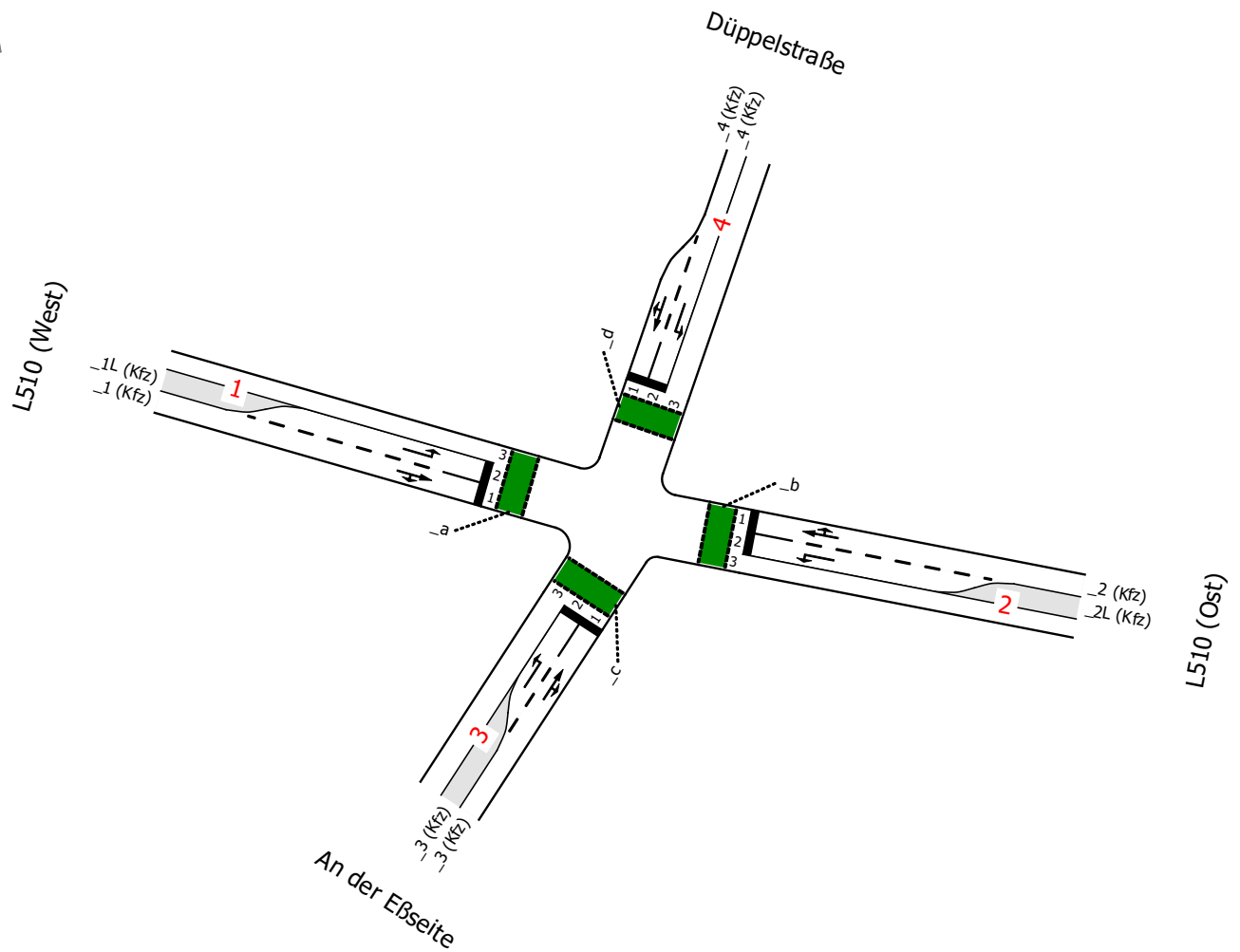


Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP2 L 510 / Maybachstraße				
Auftragsnr.	2201	Variante	03 Entwurf	Datum	21.05.2021
Bearbeiter	Anna Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Knotendaten

LISA

KP 3 L 510 / An der Eßseite



Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 3 L 510 / An der Eßseite				
Auftragsnr.	2201	Variante	03 Entwurf	Datum	21.05.2021
Bearbeiter	Anna Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

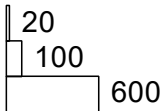


# Strombelastungsplan

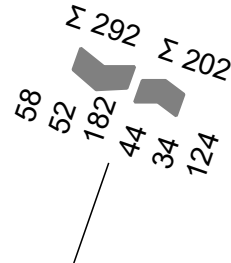
LISA

## Planfall (NMS)

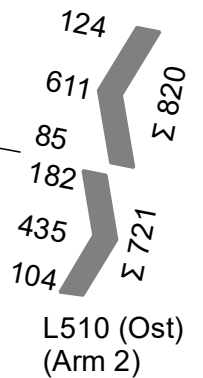
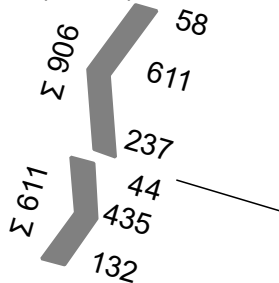
von\nach	1	2	3	4
1		435	132	44
2	611		85	124
3	237	104		34
4	58	182	52	



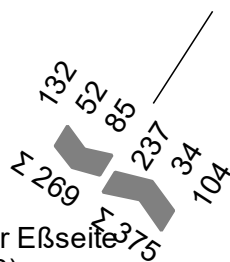
Düppelstraße  
(Arm 4)



L510 (West)  
(Arm 1)



An der Eßseite  
(Arm 3)

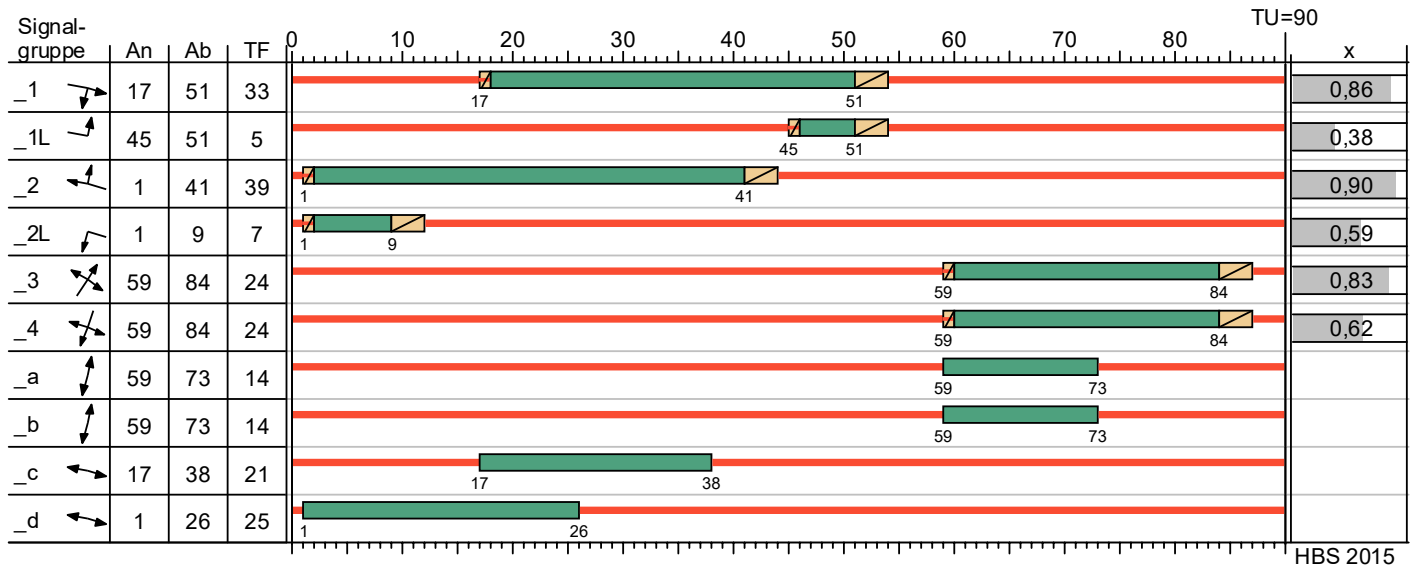


Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 3 L 510 / An der Eßseite				
Auftragsnr.	2201	Variante	03 Entwurf	Datum	21.05.2021
Bearbeiter	Anna Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Signalzeitenplan

LISA

## SP4\_PF (NMS)



Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 3 L 510 / An der Eßseite				
Auftragsnr.	2201	Variante	03 Entwurf	Datum	21.05.2021
Bearbeiter	Anna Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

## MIV - SP4\_PF (NMS) (TU=90) - Planfall (NMS)

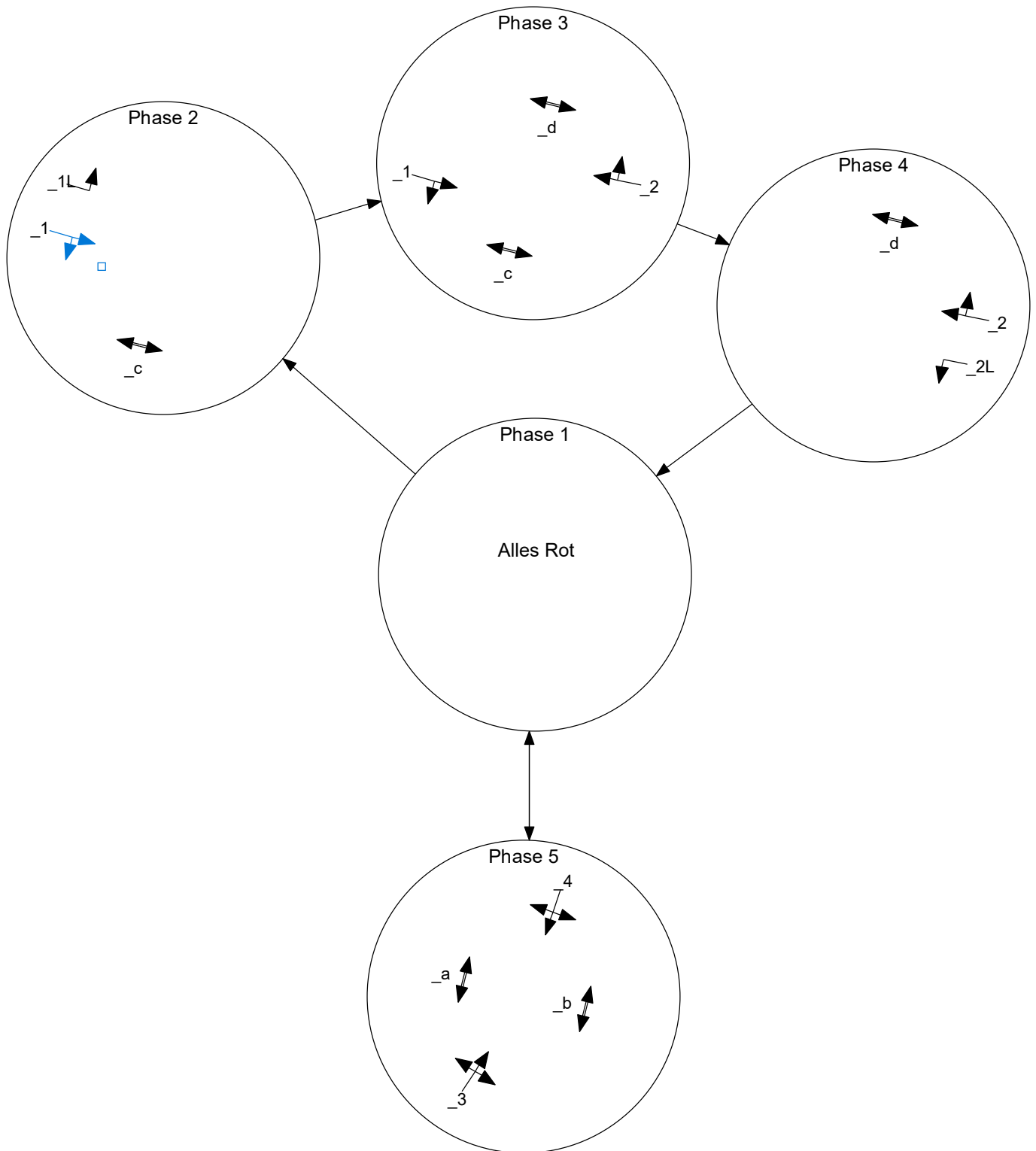
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	ts [s]	tf [s]	fA [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	NGE [Kfz]	NMS,95 [Kfz]	Lx [m]	LK [m]	NMS,95>nK [-]	x	tw [s]	QSV [-]
1	2		_1L	85	5	0,067	44	1,100	2,057	1750	3	117	0,347	3,401	21,100		-	0,376	50,861	D
	1		_1	57	33	0,378	567	14,175	2,026	1777	16	658	5,777	26,239	168,769		-	0,862	57,832	D
2	1		_2	51	39	0,444	735	18,375	1,939	1856	20	814	10,066	35,956	226,307		-	0,903	67,982	D
	2		_2L	83	7	0,089	85	2,125	2,245	1604	4	143	0,888	5,828	42,976		-	0,594	61,786	D
3	2		_3	66	24	0,278	237	5,925	2,409	1494	8	321	1,942	12,092	84,958	20,000	x	0,738	54,739	D
	1		_3	66	24	0,278	138	3,450	2,172	1658	11	424	0,277	6,044	43,589		-	0,325	29,522	B
	1+2		_3				375	9,375	2,323	1550	11	450	4,005	18,827	135,780		-	0,833	61,950	D
4	1		_4	66	24	0,278	110	2,750	2,002	1798	12	472	0,172	4,913	29,478		(x)	0,233	27,350	B
	2		_4	66	24	0,278	182	4,550	2,232	1613	7	294	1,028	9,087	60,356		-	0,619	46,521	C
Knotenpunktssummen:							2098					2922								
Gewichtete Mittelwerte:																		0,716	54,385	
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																
				(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
ts	Sperrzeit	[s]
tf	Freigabezeit	[s]
fA	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
tb	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
qs	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
nc	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
NGE	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
NMS,95	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
Lx	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
NMS,95>nK	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
tw	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 3 L 510 / An der Eßseite				
Auftragsnr.	2201	Variante	03 Entwurf	Datum	21.05.2021
Bearbeiter	Anna Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Phasenfolgeplan

LISA



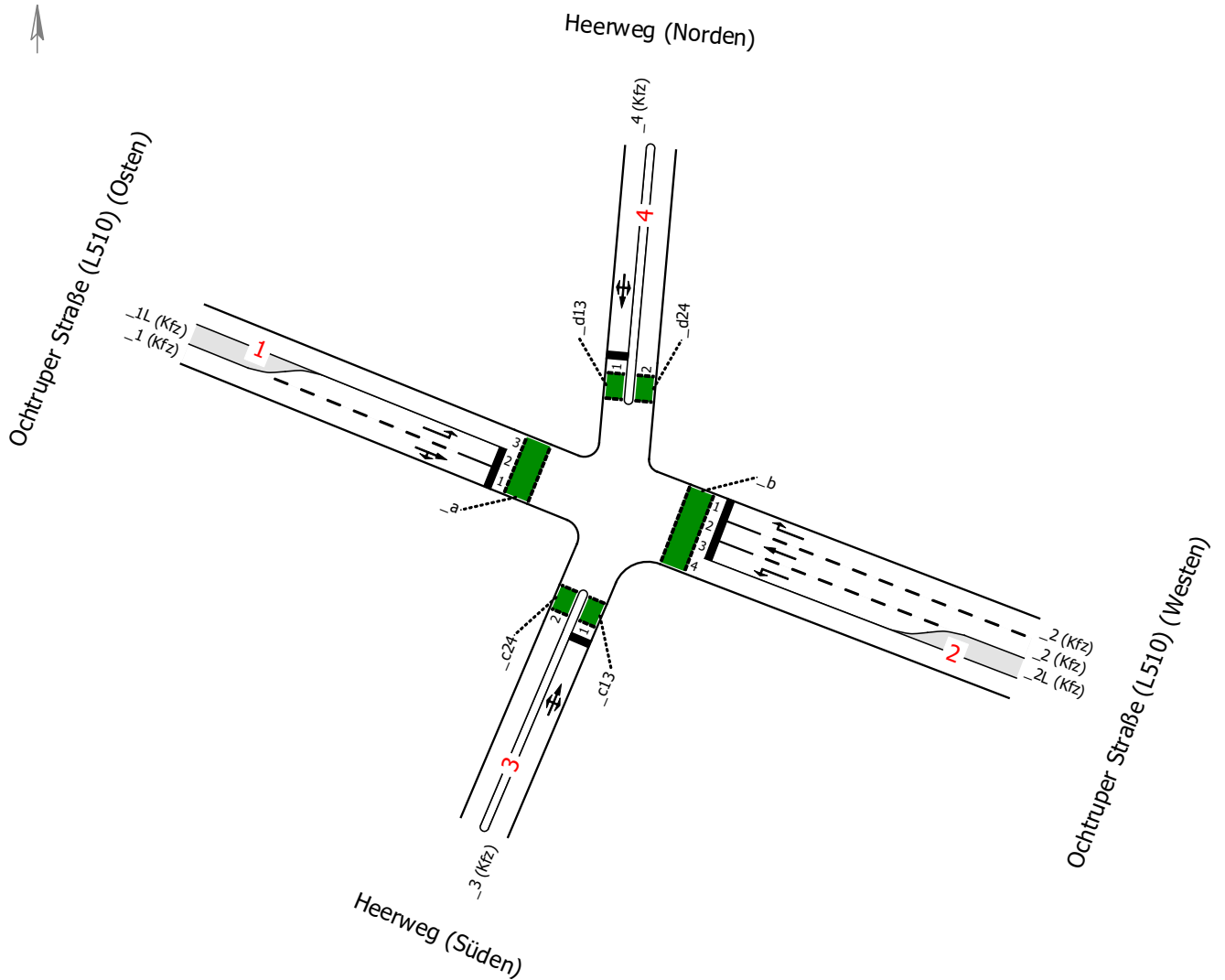
Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 3 L 510 / An der Eßseite				
Auftragsnr.	2201	Variante	03 Entwurf	Datum	21.05.2021
Bearbeiter	Anna Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	



# Knotendaten

LISA

KP 4 L510 / Heerweg



Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 4 L510 / Heerweg				
Auftragsnr.	2201	Variante	01 Entwurf	Datum	21.05.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

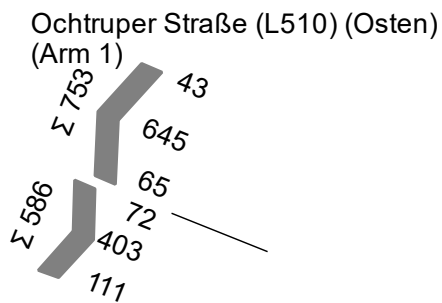
# Strombelastungsplan

LISA

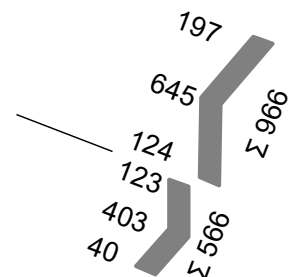
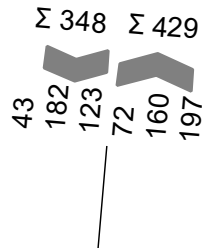
## Planfall (NMS)

von\nach	1	2	3	4
1		403	111	72
2	645		124	197
3	65	40		160
4	43	123	182	

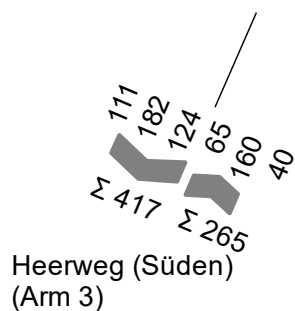
20  
100  
600



Heerweg (Norden)  
(Arm 4)



Ochtruper Straße (L510) (Westen)  
(Arm 2)

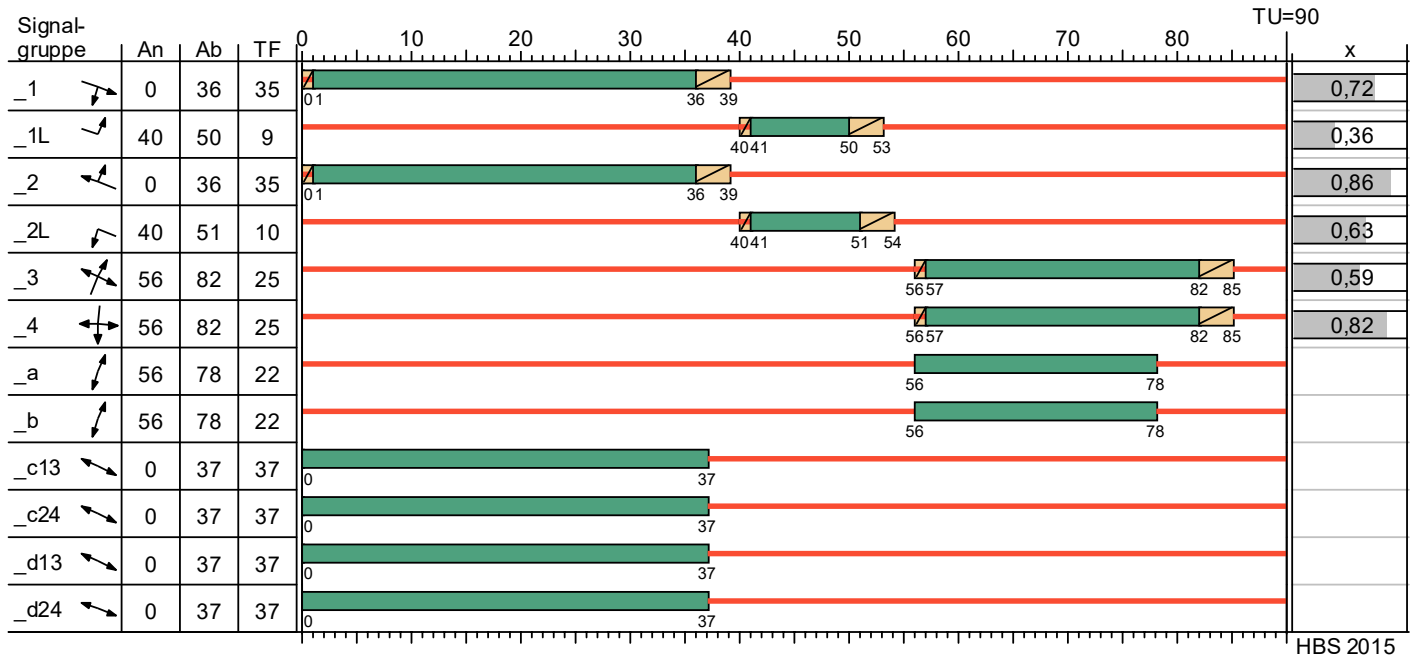


Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 4 L510 / Heerweg				
Auftragsnr.	2201	Variante	01 Entwurf	Datum	21.05.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Signalzeitenplan

LISA

## SP2\_PF (NMS)



Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 4 L510 / Heerweg				
Auftragsnr.	2201	Variante	01 Entwurf	Datum	21.05.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

## MIV - SP2\_PF (NMS) (TU=90) - Planfall (NMS)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	ts [s]	tf [s]	fA [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	NGE [Kfz]	NMS,95 [Kfz]	Lx [m]	LK [m]	NMS,95>nK [-]	x	tw [s]	QSV [-]
1	2		_1L	81	9	0,111	72	1,800	2,003	1797	5	199	0,328	4,384	26,304		-	0,362	42,987	C
	1		_1	55	35	0,400	514	12,850	1,975	1822	18	718	1,782	18,639	121,787		-	0,716	31,955	B
2	1		_2	55	35	0,400	197	4,925	2,142	1681	16	627	0,263	7,041	46,766		-	0,314	21,548	B
	2		_2	55	35	0,400	645	16,125	1,913	1882	19	753	5,663	28,021	178,718		-	0,857	51,724	D
	3		_2L	80	10	0,122	124	3,100	2,236	1610	5	196	1,079	7,424	49,399		-	0,633	57,411	D
3	1		_3	65	25	0,289	265	6,625	1,882	1913	11	452	0,890	11,163	66,978		-	0,586	37,570	C
4	1		_4	65	25	0,289	348	8,700	1,936	1859	11	424	3,583	17,667	107,698		-	0,821	63,418	D
Knotenpunktssummen:							2165					3369								
Gewichtete Mittelwerte:																		0,714	44,467	
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																

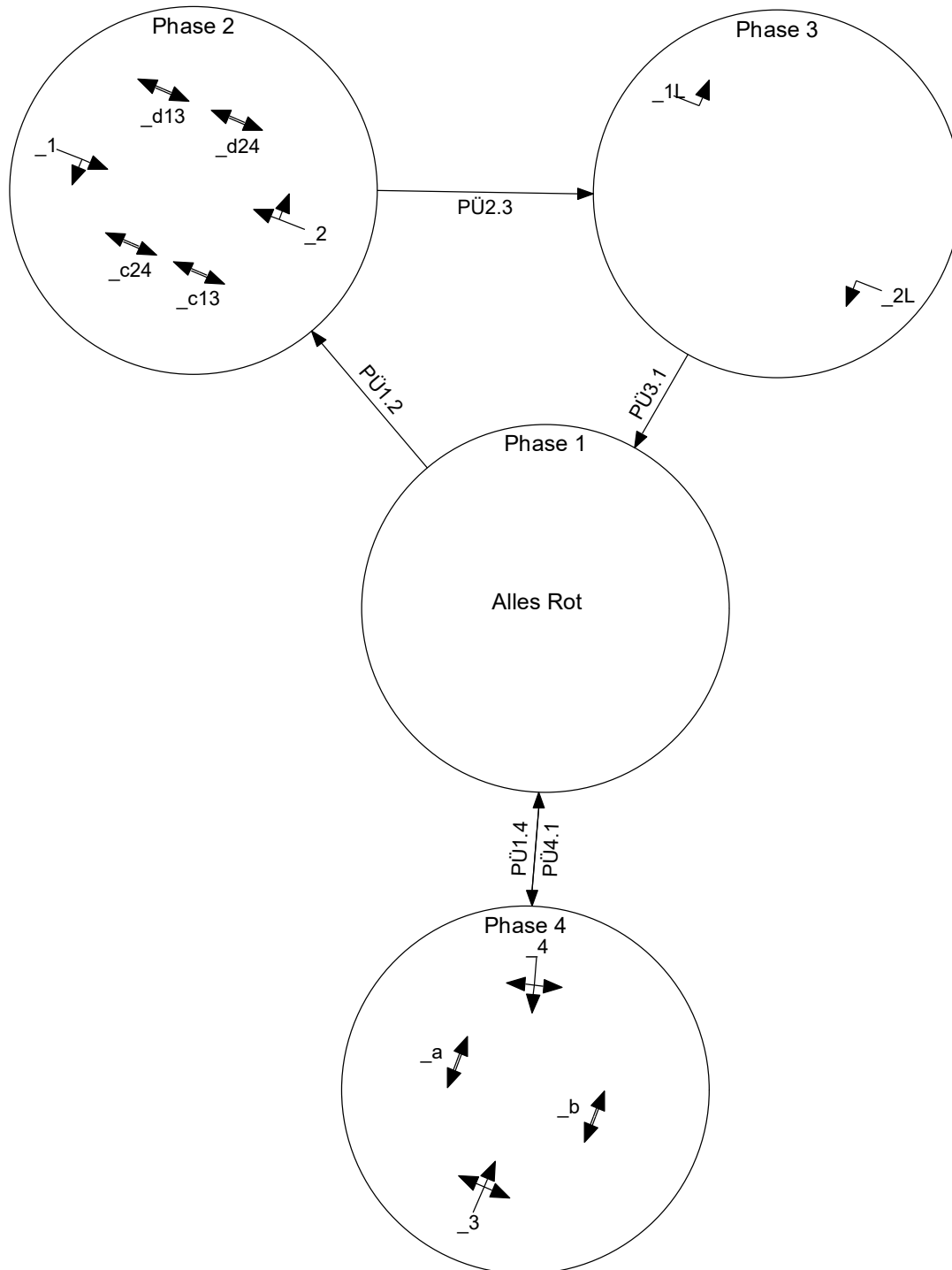
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
ts	Sperrzeit	[s]
tf	Freigabezeit	[s]
fA	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
tb	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
qs	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
nc	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
NGE	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
NMS,95	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
Lx	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
NMS,95>nK	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
tw	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 4 L510 / Heerweg				
Auftragsnr.	2201	Variante	01 Entwurf	Datum	21.05.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	



# Phasenfolgeplan

LISA

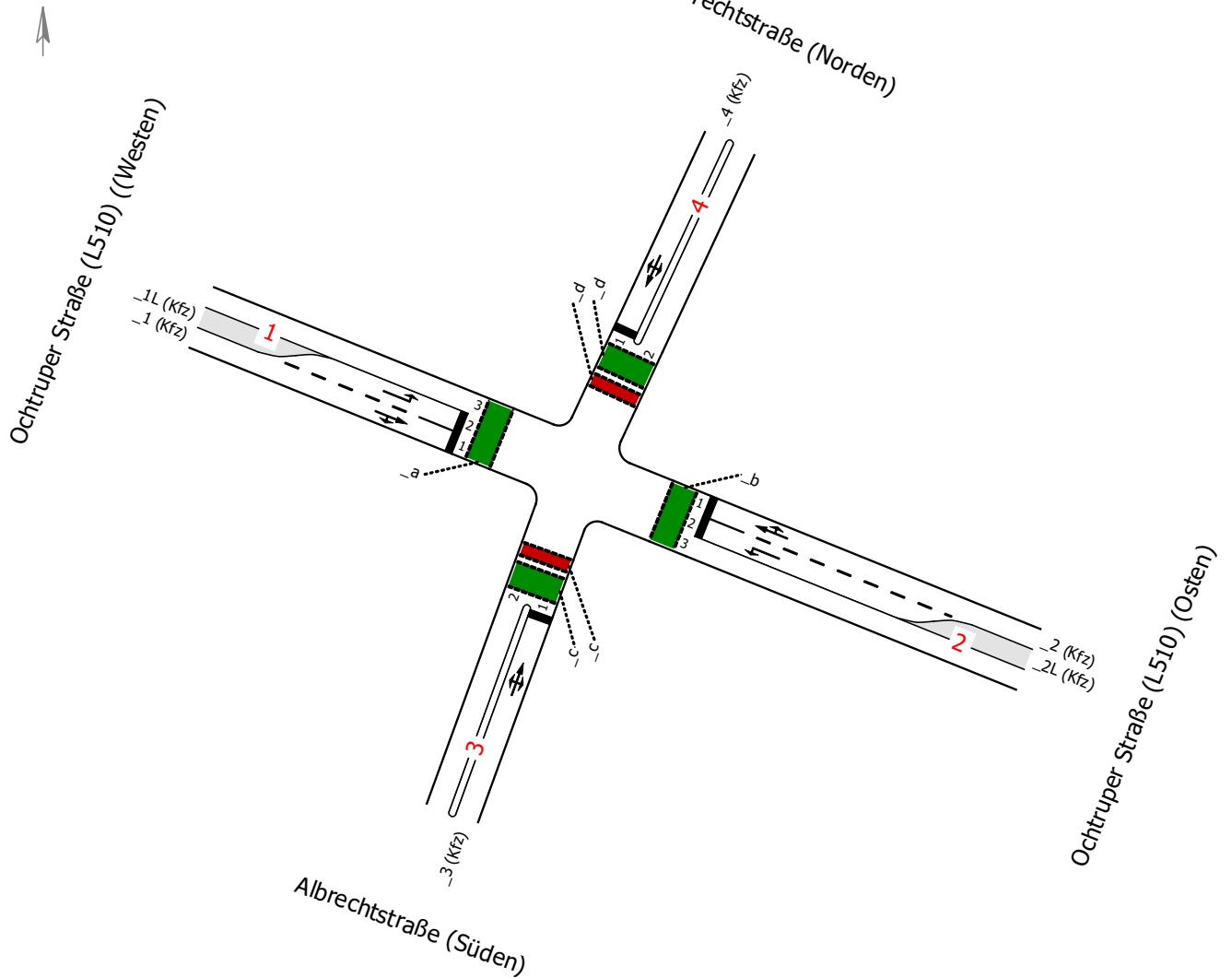


Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 4 L510 / Heerweg				
Auftragsnr.	2201	Variante	01 Entwurf	Datum	21.05.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Knotendaten

LISA

KP 5 L510 / Albrechtstraße



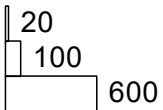
Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 5 L510 / Albrechtstraße				
Auftragsnr.	2201	Variante	01 Entwurf	Datum	23.05.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Strombelastungsplan

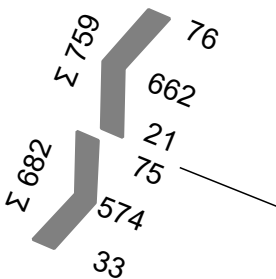
LISA

## Planfall (NMS)

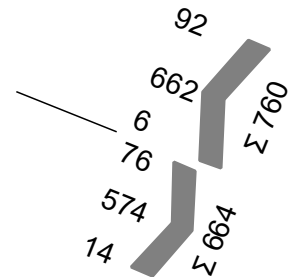
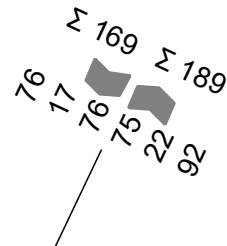
von\nach	1	2	3	4
1		574	33	75
2	662		6	92
3	21	14		22
4	76	76	17	



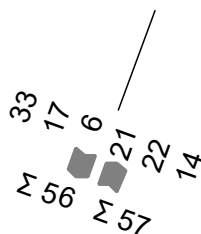
Ochtruper Straße (L510) ((Westen)  
(Arm 1)



Albrechtstraße (Norden)  
(Arm 4)



Ochtruper Straße (L510) (Osten)  
(Arm 2)



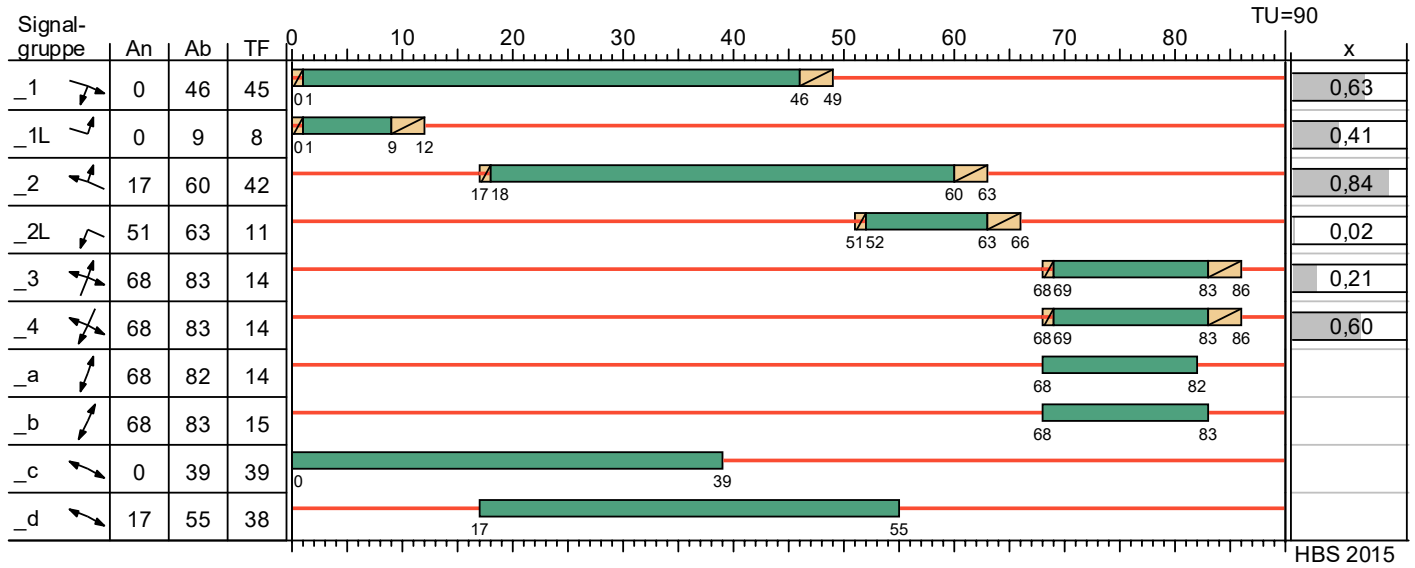
Albrechtstraße (Süden)  
(Arm 3)

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 5 L510 / Albrechtstraße				
Auftragsnr.	2201	Variante	01 Entwurf	Datum	23.05.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Signalzeitenplan

LISA

## SP2\_PF (NMS)



Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 5 L510 / Albrechtstraße				
Auftragsnr.	2201	Variante	01 Entwurf	Datum	23.05.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	



# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

## MIV - SP2\_PF (NMS) (TU=90) - Planfall (NMS)

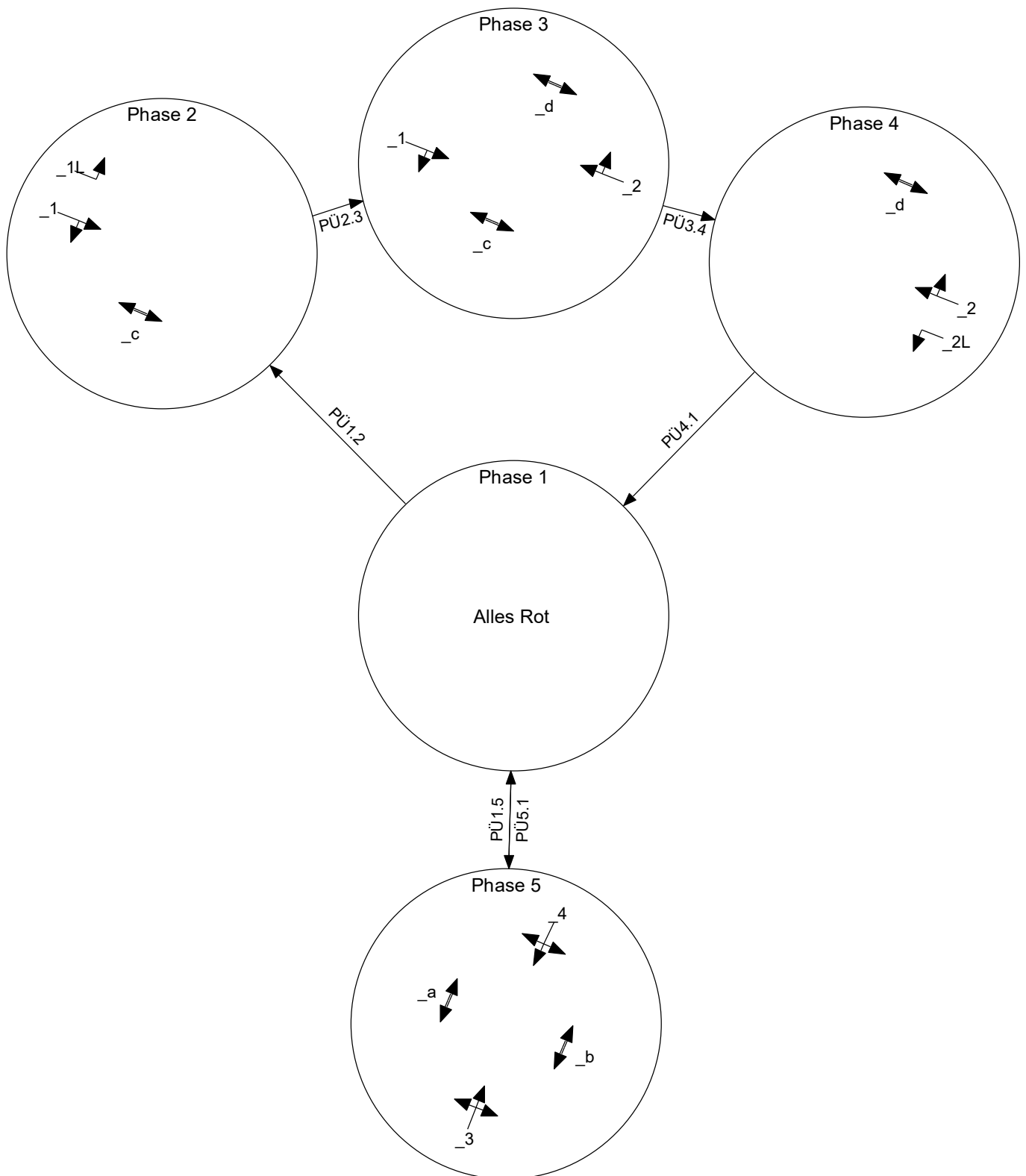
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	ts [s]	tf [s]	fA [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	NGE [Kfz]	NMS,95 [Kfz]	Lx [m]	LK [m]	NMS,95>nK [-]	x	tw [s]	QSV [-]
1	2		_1L	82	8	0,100	75	1,875	1,949	1847	5	185	0,396	4,638	27,828		-	0,405	45,695	C
	1		_1	45	45	0,511	607	15,175	1,913	1882	24	962	1,120	17,948	113,826		-	0,631	20,072	B
2	1		_2	48	42	0,478	754	18,850	1,924	1871	22	894	5,033	29,358	186,893		-	0,843	40,804	C
	2		_2L	79	11	0,133	6	0,150	1,908	1887	6	251	0,014	0,786	4,716		-	0,024	34,135	B
3	1		_3	76	14	0,167	57	1,425	1,862	1934	7	278	0,145	3,405	20,430		-	0,205	35,854	C
4	1		_4	76	14	0,167	169	4,225	1,917	1878	7	284	0,918	8,587	53,531		-	0,595	47,275	C
Knotenpunktssummen:							1668					2854								
Gewichtete Mittelwerte:																		0,694	33,371	
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
ts	Sperrzeit	[s]
tf	Freigabezeit	[s]
fA	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
tb	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
qs	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
nc	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
NGE	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
NMS,95	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
Lx	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
NMS,95>nK	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
tw	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 5 L510 / Albrechtstraße				
Auftragsnr.	2201	Variante	01 Entwurf	Datum	23.05.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Phasenfolgeplan

LISA

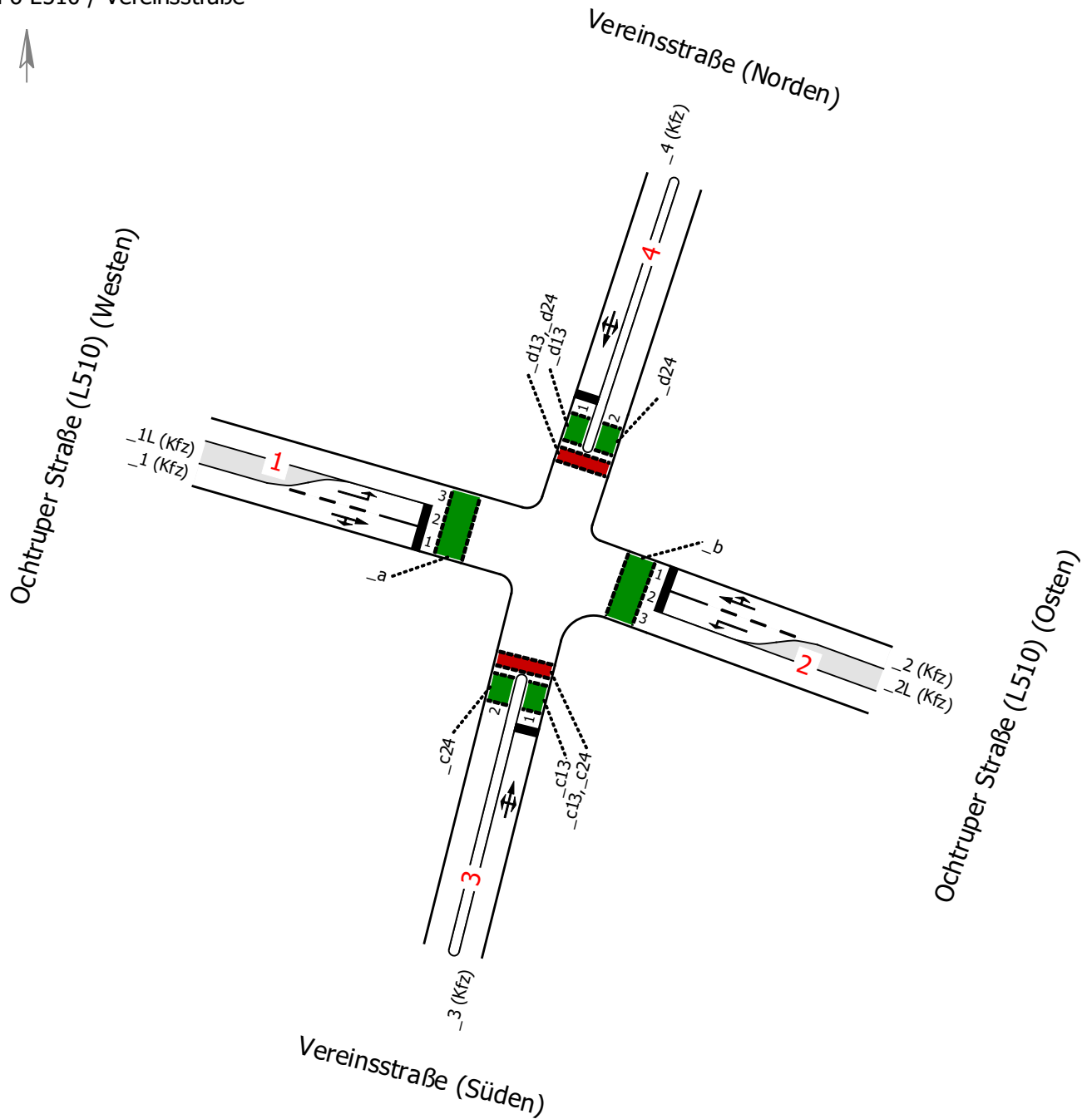


Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 5 L510 / Albrechtstraße				
Auftragsnr.	2201	Variante	01 Entwurf	Datum	23.05.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Knotendaten

LISA

KP6 L510 / Vereinsstraße



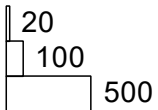
Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP6 L510 / Vereinsstraße				
Auftragsnr.	2201	Variante	01 Entwurf	Datum	09.08.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Strombelastungsplan

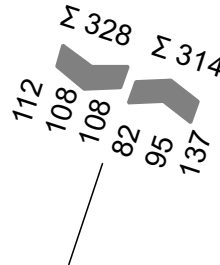
LISA

## Planfall (NMS)

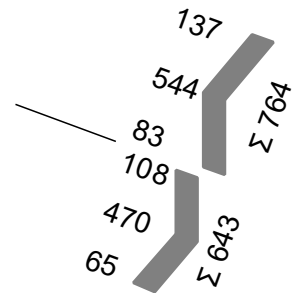
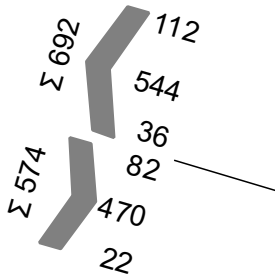
von\nach	1	2	3	4
1		470	22	82
2	544		83	137
3	36	65		95
4	112	108	108	



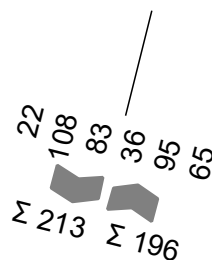
Vereinsstraße (Norden)  
(Arm 4)



Ochtruper Straße (L510) (Westen)  
(Arm 1)



Ochtruper Straße (L510) (Osten)  
(Arm 2)



Vereinsstraße (Süden)  
(Arm 3)

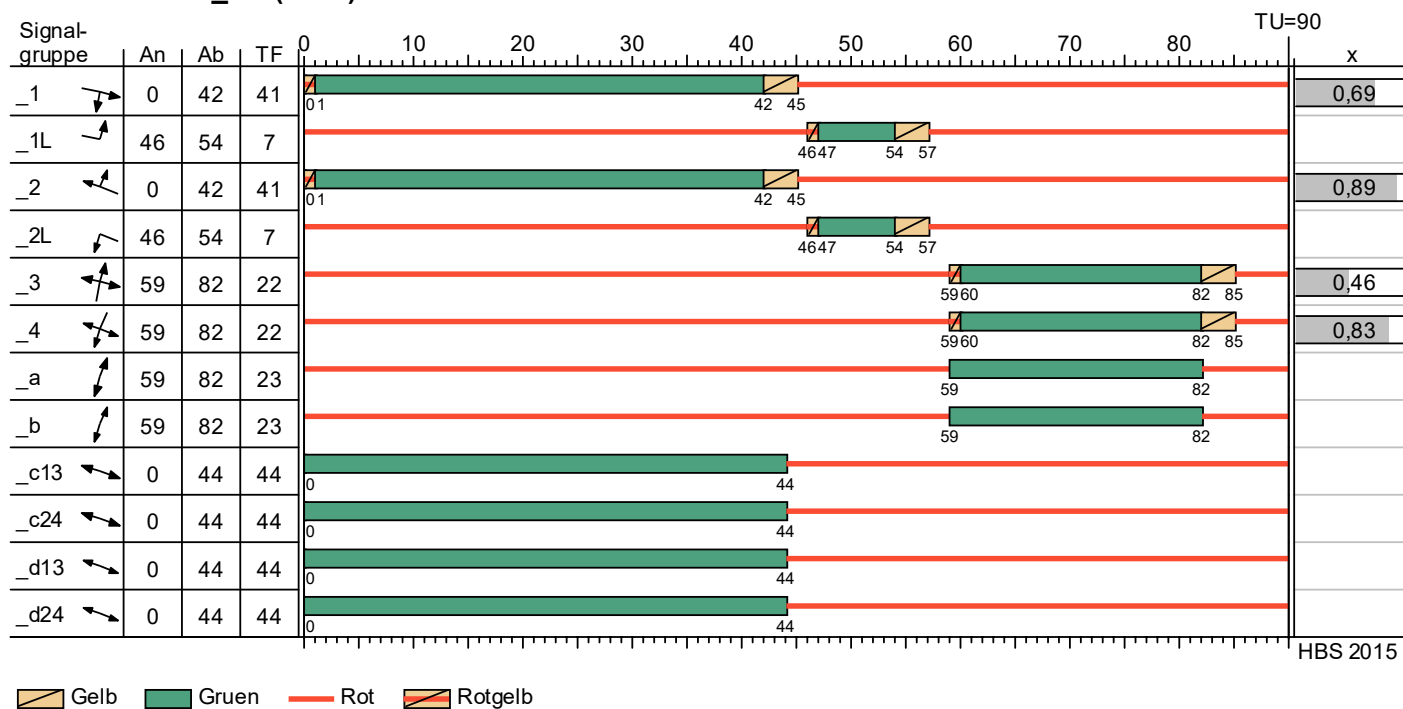
Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP6 L510 / Vereinsstraße				
Auftragsnr.	2201	Variante	01 Entwurf	Datum	09.08.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	



# Signalzeitenplan

LISA

## SP2\_PF (NMS)



Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP6 L510 / Vereinsstraße				
Auftragsnr.	2201	Variante	01 Entwurf	Datum	09.08.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

## MIV - SP2\_PF (NMS) (TU=90) - Planfall (NMS)

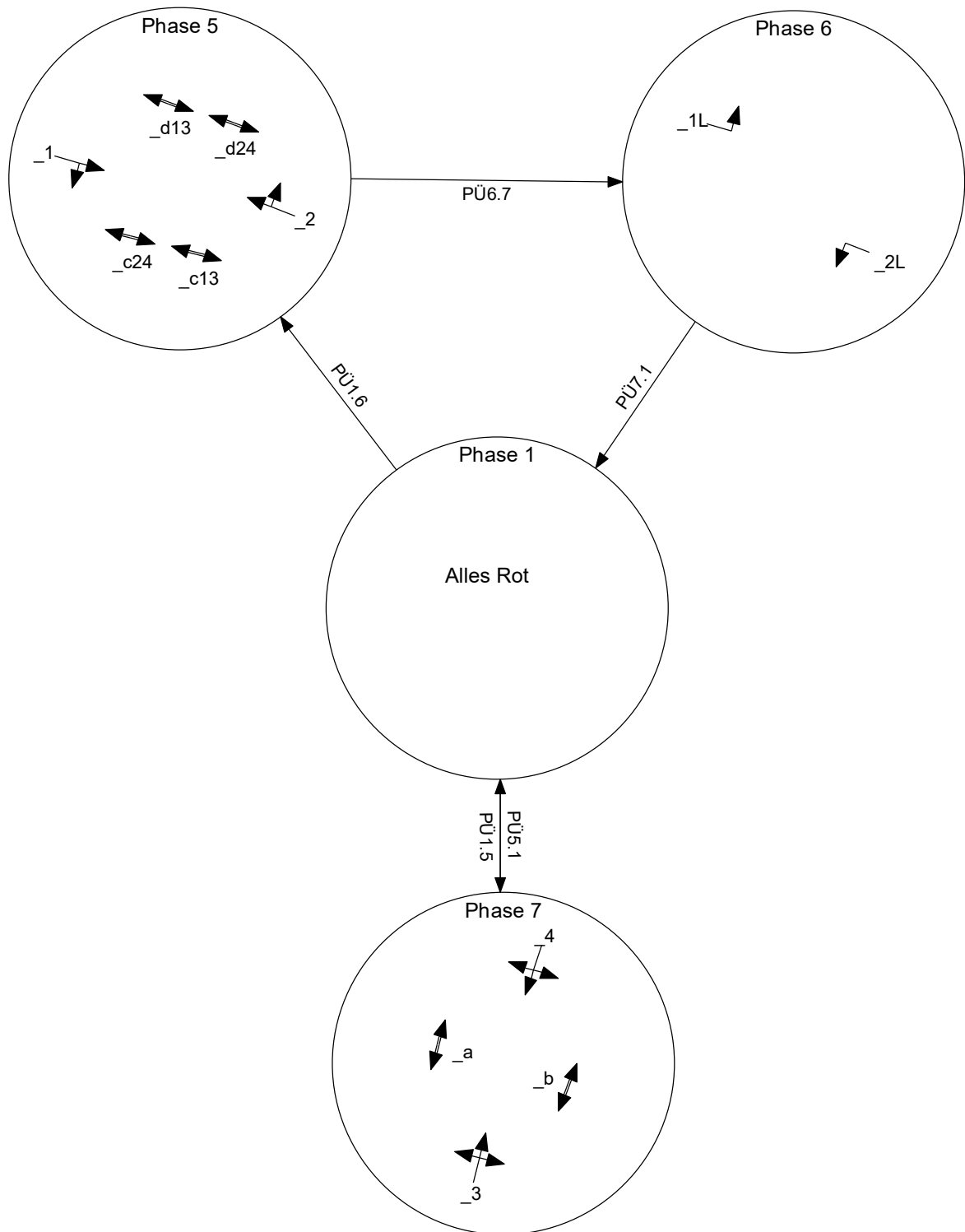
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	ts [s]	tf [s]	fA [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	NGE [Kfz]	NMS,95 [Kfz]	Lx [m]	LK [m]	NMS,95>nK [-]	x	tw [s]	QSV [-]
1	2		_1L	83	7	0,089	82	2,050	2,039	1766	4	157	0,652	5,344	32,641	25,000	x	0,522	54,116	D
	1		_1	49	41	0,467	492	12,300	1,895	1900	22	888	0,774	14,863	93,726		-	0,554	20,384	B
	1+2		_1, _1L				574	14,350	1,915	1880	21	830	1,552	19,218	121,189		-	0,692	26,970	B
2	1		_2	49	41	0,467	681	17,025	1,928	1867	22	872	2,825	24,104	150,554		-	0,781	31,787	B
	2		_2L	83	7	0,089	83	2,075	2,150	1674	4	149	0,757	5,549	37,522	25,000	x	0,557	57,584	D
	1+2		_2, _2L				764	19,100	1,952	1844	22	860	8,516	34,525	215,643		-	0,888	57,538	D
3	1		_3	68	22	0,256	196	4,900	1,933	1862	11	426	0,508	8,410	50,460		-	0,460	34,192	B
4	1		_4	68	22	0,256	328	8,200	1,925	1870	10	396	3,740	17,331	106,794		-	0,828	67,892	D
Knotenpunktssummen:							1862					2582								
Gewichtete Mittelwerte:																		0,686	34,885	
				TU = 90 s   T = 3600 s   Instationaritätsfaktor = 1,1																

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
ts	Sperrzeit	[s]
tf	Freigabezeit	[s]
fA	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
tb	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
qs	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
nc	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
NGE	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
NMS,95	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
Lx	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
NMS,95>nK	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
tw	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP6 L510 / Vereinsstraße				
Auftragsnr.	2201	Variante	01 Entwurf	Datum	09.08.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Phasenfolgeplan

LISA

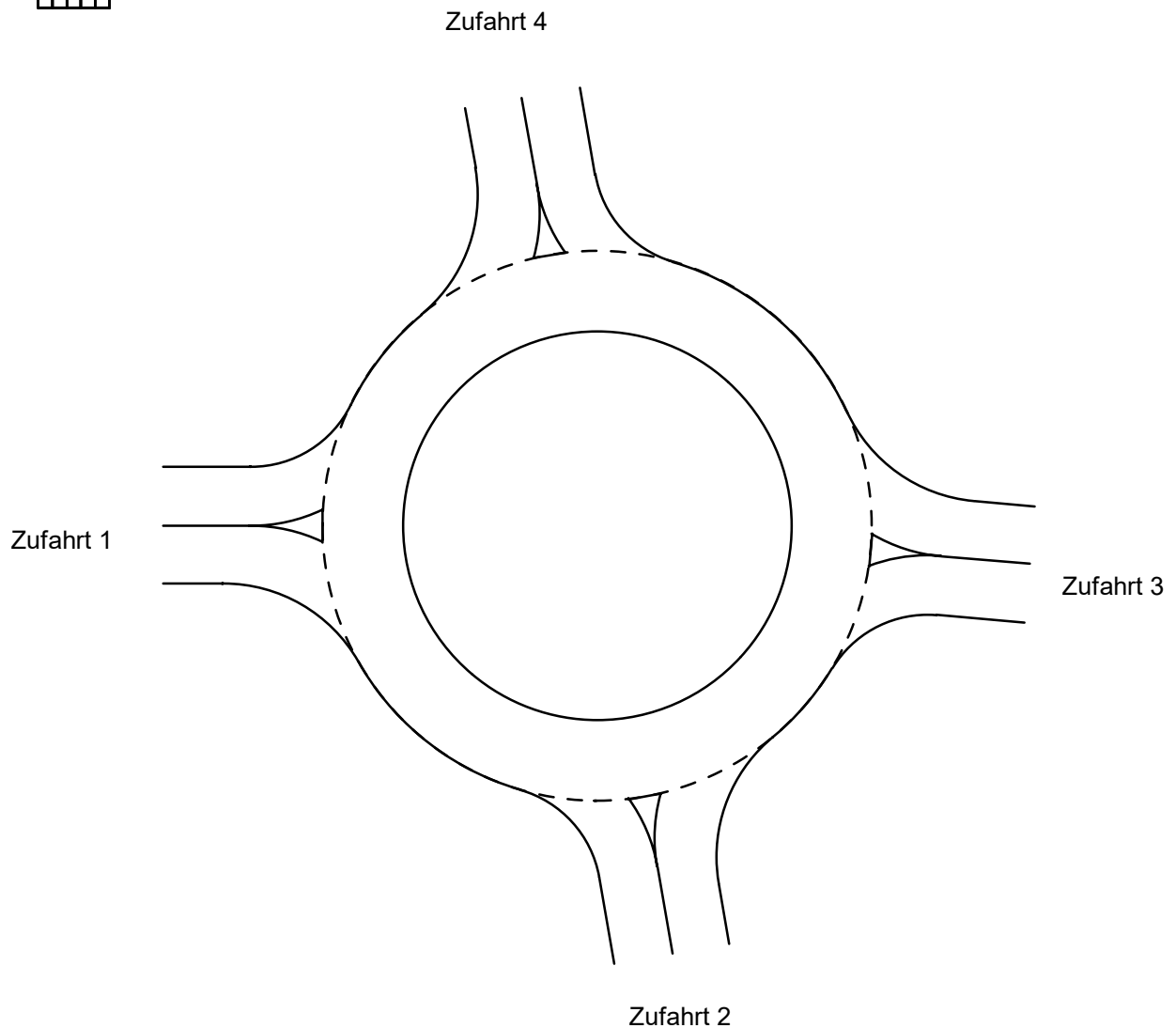


Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP6 L510 / Vereinsstraße				
Auftragsnr.	2201	Variante	01 Entwurf	Datum	09.08.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Skizze der Kreis-Geometrie

Datei: 2201\_KP7\_V1\_PF\_MS.krs  
Projekt: Umgestaltung der L510 in Gronau  
Projekt-Nummer: 3.2201  
Knoten: Hermann-Ehlers-Straße (L510) / Friedensweg / Ochtruper Straße (L510)  
Stunde: Nachmittagsspitzenstunde

0 5 m  
|||||



Zufahrt 1: Hermann-Ehlers-Straße (L510)  
Zufahrt 2: Friedensweg  
Zufahrt 3: Ochtruper Straße (L510) (Osten)  
Zufahrt 4: Ochtruper Straße (Norden)

BRILON BONDZIO WEISER ING.-GES. FÜR VERKEHRSWESSEN

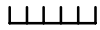
44799 BOCHUM



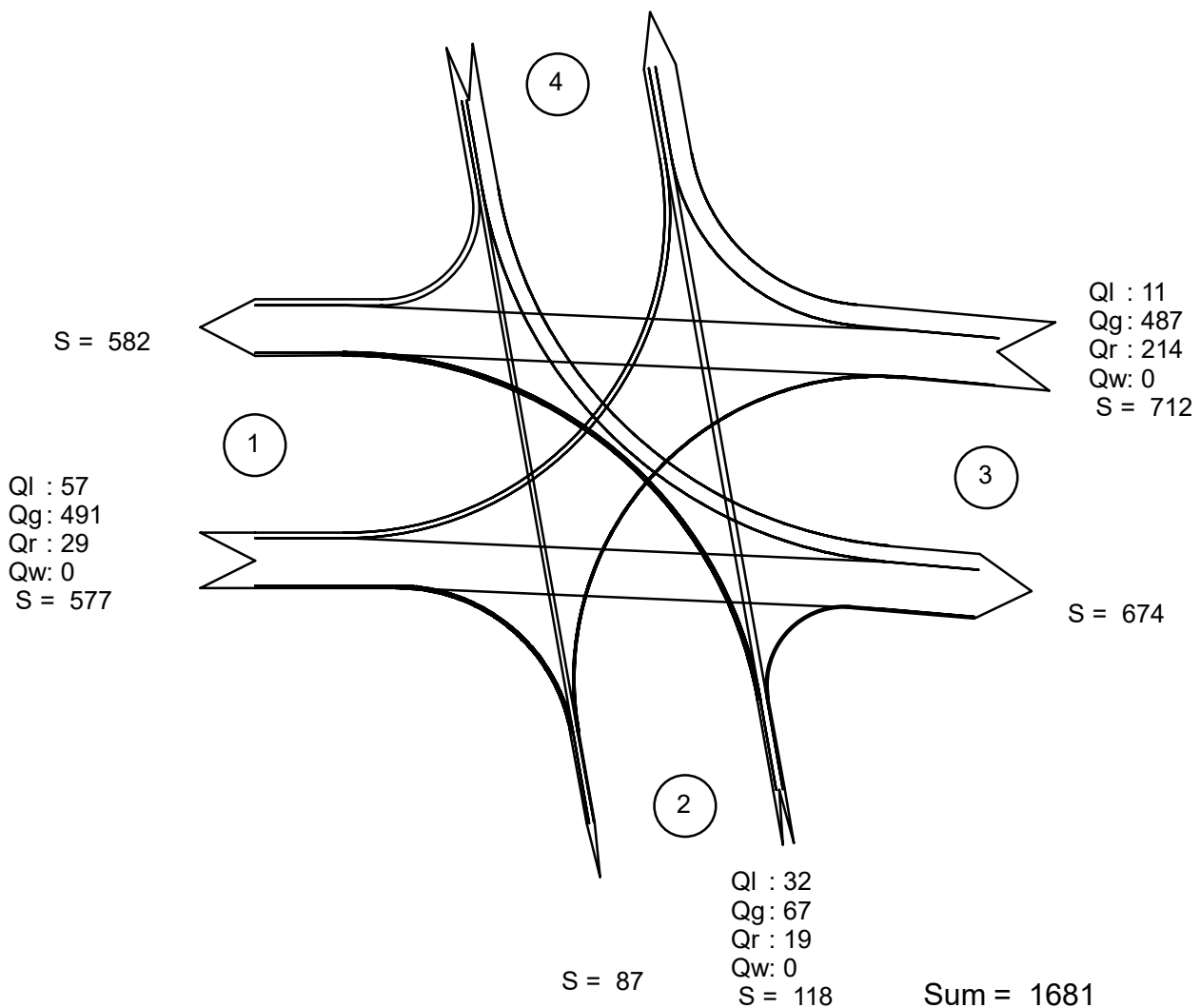
# Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: 2201\_KP7\_V1\_PF\_NMS.krs  
 Projekt: Umgestaltung der L510 in Gronau  
 Projekt-Nummer: 3.2201  
 Knoten: Hermann-Ehlers-Straße (L510) / Friedensweg / Ochtruper Straße (L510)  
 Stunde: Nachmittagsspitzenstunde

0 1000 Fz / h



Ql : 164  
 Qg : 47  
 Qr : 63  
 Qw : 0  
 S = 338  
 S = 274



alle Kraftfahrzeuge

Zufahrt 1: Hermann-Ehlers-Straße (L510)  
 Zufahrt 2: Friedensweg  
 Zufahrt 3: Ochtruper Straße (L510) (Osten)  
 Zufahrt 4: Ochtruper Straße (Norden)

BRILON BONDZIO WEISER ING.-GES. FÜR VERKEHRSWESSEN

44799 BOCHUM

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss

Datei: 2201\_KP7\_V1\_PF\_NMS.krs  
 Projekt: Umgestaltung der L510 in Gronau  
 Projekt-Nummer: 3.2201  
 Knoten: Hermann-Ehlers-Straße (L510) / Friedensweg / Ochtruper Straße (L510)  
 Stunde: Nachmittagsspitzenstunde

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Hermann-Ehlers-Stra.	1	95	226	590	1028	0,57	438	8,4	A
2	Friedensweg	1	58	728	120	634	0,19	514	7,1	A
3	Ochtruper Straße (L5.	1	52	158	737	1093	0,67	356	10,4	B
4	Ochtruper Straße (No.	1	26	553	278	771	0,36	493	7,4	A

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Hermann-Ehlers-Stra.	1	95	226	590	1028	0,9	4	6	A
2	Friedensweg	1	58	728	120	634	0,2	1	1	A
3	Ochtruper Straße (L5.	1	52	158	737	1093	1,4	6	9	B
4	Ochtruper Straße (No.	1	26	553	278	771	0,4	2	3	A

Gesamt-Qualitätsstufe : B

Gesamter Verkehr  
Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1725 Pkw-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 1681 Fz/h  
 Summe aller Wartezeiten : 4,2 Fz-h/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 9,0 s pro Fz

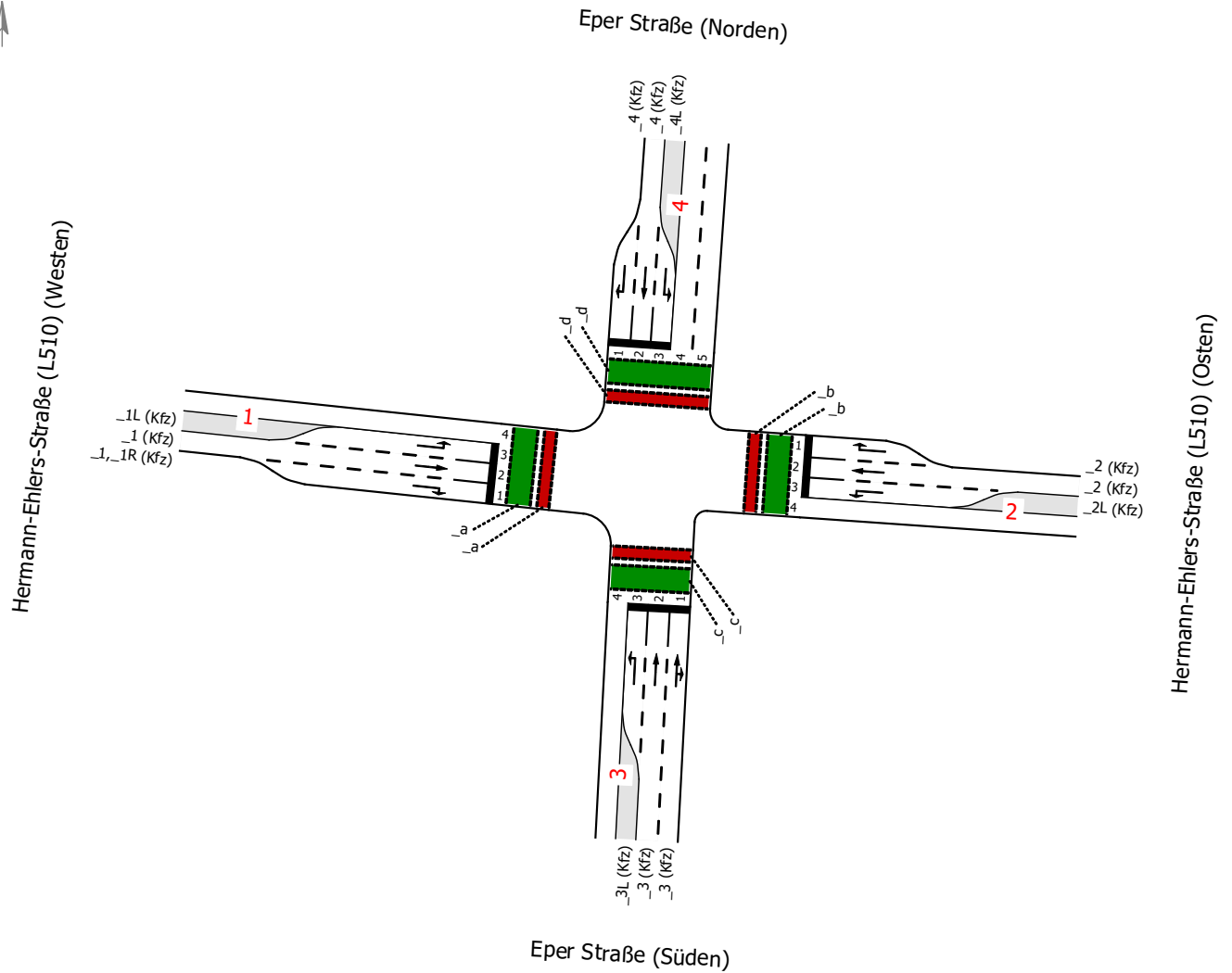
Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel S5  
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997  
 Fußgänger-Einfluss : Stuwe, 1992  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

# Knotendaten

LISA

KP 8 Hermann-Ehlers-Straße (L510) / Eper Straße



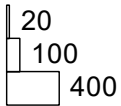
Projekt	Umgestaltung der L510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 8 Hermann-Ehlers-Straße (L510) / Eper Straße				
Auftragsnr.	2201	Variante	07 Entwurf	Datum	25.06.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Strombelastungsplan

LISA

## Planfall (NMS)

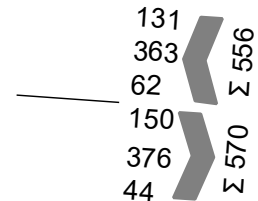
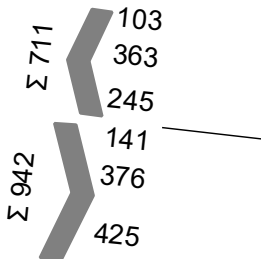
von\nach	1	2	3	4
1		376	425	141
2	363		62	131
3	245	44		397
4	103	150	412	



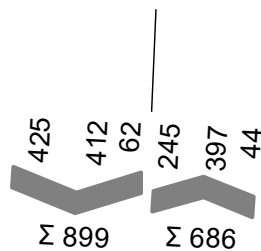
Eper Straße (Norden)  
(Arm 4)



Hermann-Ehlers-Straße (L510) (Westen)  
(Arm 1)



Hermann-Ehlers-Straße (L510) (Osten)  
(Arm 2)



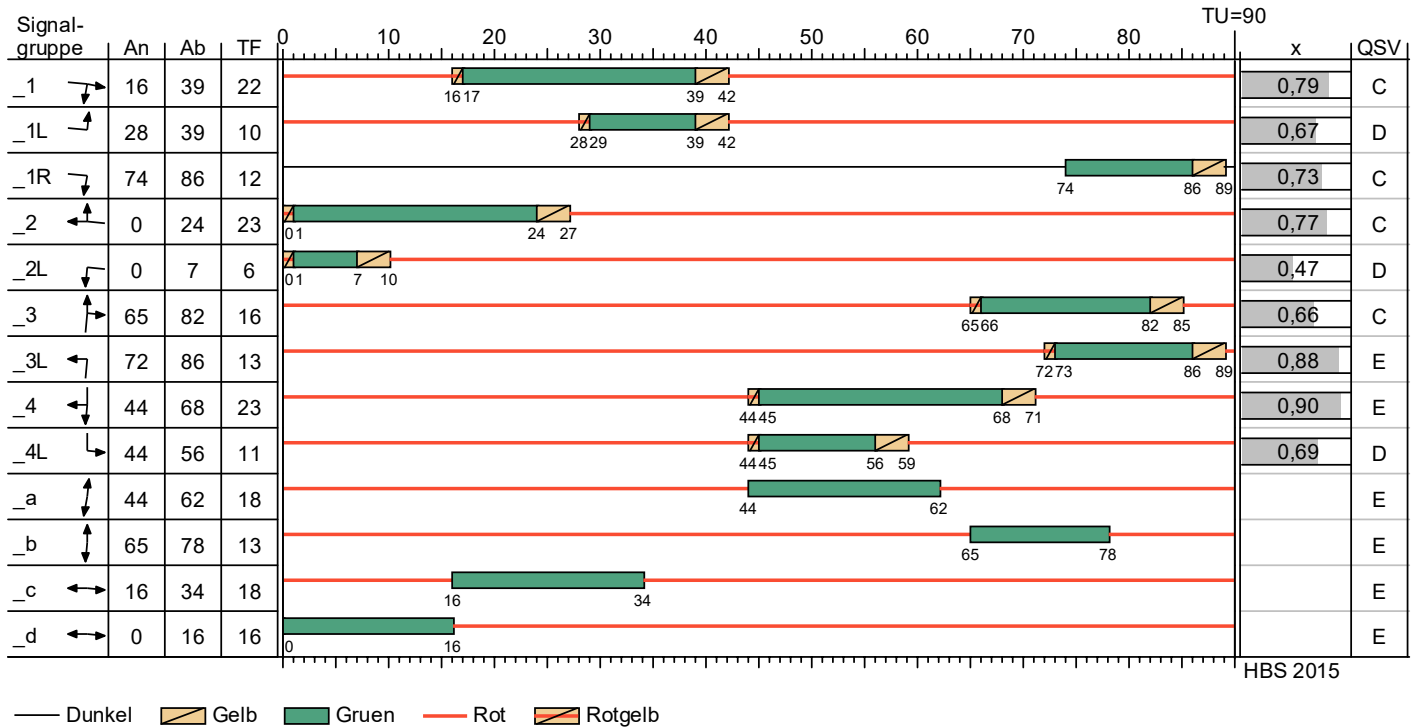
Eper Straße (Süden)  
(Arm 3)

Projekt	Umgestaltung der L510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 8 Hermann-Ehlers-Straße (L510) / Eper Straße				
Auftragsnr.	2201	Variante	07 Entwurf	Datum	25.06.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Signalzeitenplan

LISA

## SP3\_PF (NMS)



Projekt	Umgestaltung der L510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 8 Hermann-Ehlers-Straße (L510) / Eper Straße				
Auftragsnr.	2201	Variante	07 Entwurf	Datum	25.06.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	



# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

## MIV - SP3\_PF (NMS) (TU=90) - Planfall (NMS)

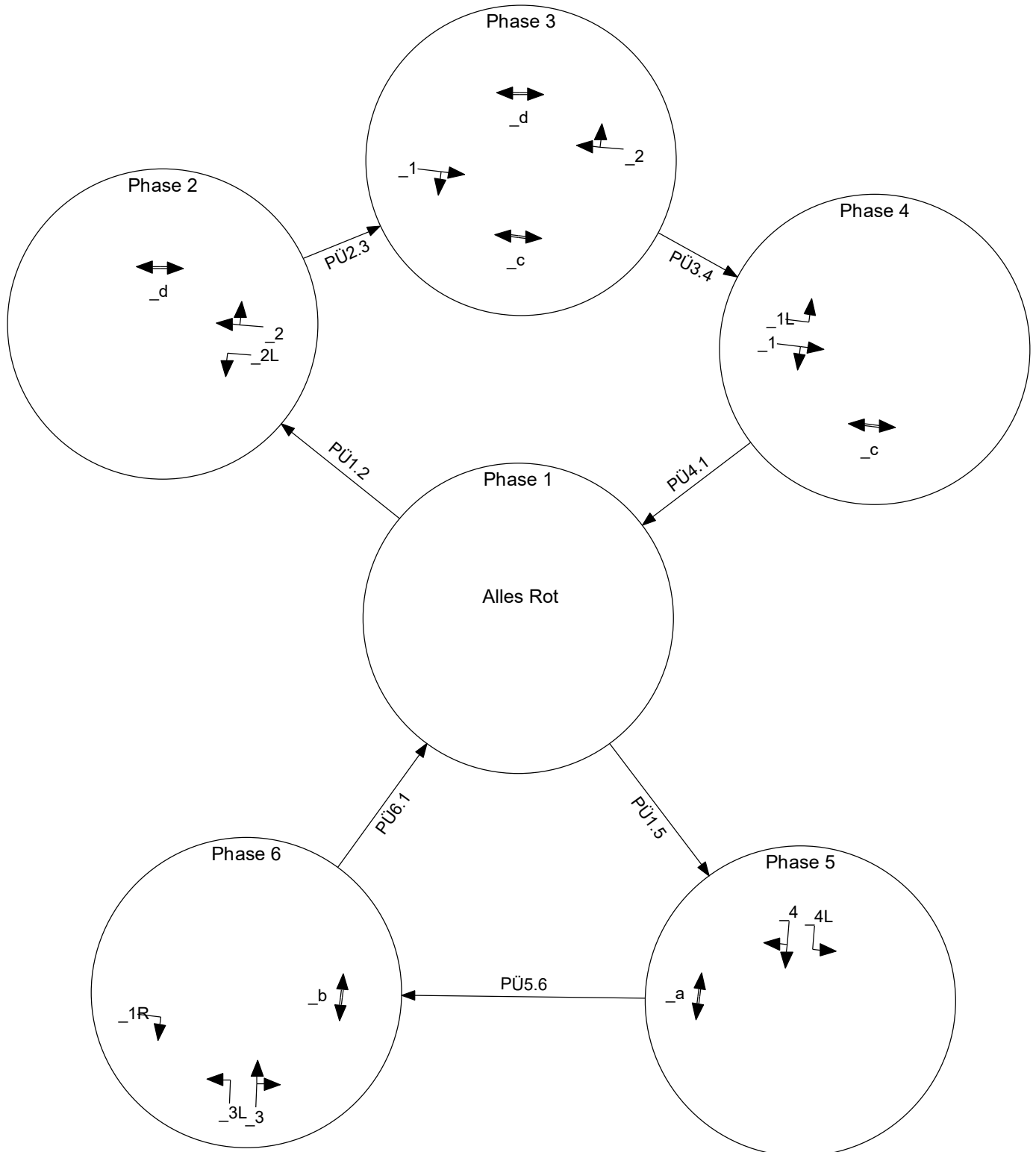
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	$t_s$ [s]	$t_f$ [s]	$f_A$ [-]	$q$ [Kfz/h]	$m$ [Kfz/U]	$t_b$ [s/Kfz]	$q_s$ [Kfz/h]	$n_C$ [Kfz/U]	$C$ [Kfz/h]	$N_{GE}$ [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	$L_x$ [m]	$L_K$ [m]	$N_{MS,95} > n_K$ [-]	$x$	$t_W$ [s]	QSV [-]
1	3		_1L	80	10	0,122	141	3,525	2,094	1719	5	210	1,303	8,330	52,629		-	0,671	60,120	D
	2		_1	68	22	0,256	376	9,400	1,937	1859	12	476	2,863	17,398	112,321		-	0,790	52,877	D
	1		_1, _1R	56	34	0,389	425	10,625	2,400	1500	15	584	1,903	16,559	119,026		-	0,728	35,167	C
2	1		_2	67	23	0,267	131	3,275	2,188	1645	11	439	0,243	5,707	37,392	30,000	x	0,298	28,261	B
	2		_2	67	23	0,267	363	9,075	1,859	1937	13	517	1,618	15,099	93,584		-	0,702	41,022	C
	1+2		_2				494	12,350	1,946	1850	16	640	2,578	19,836	122,944		-	0,772	40,763	C
	3		_2L	84	6	0,078	62	1,550	2,139	1683	3	131	0,527	4,409	29,655		-	0,473	54,201	D
3	3		_3L	77	13	0,156	245	6,125	2,028	1775	7	277	5,239	16,904	107,002	40,000	(x)	0,884	105,271	E
	2		_3	74	16	0,189	224	5,600	1,993	1806	9	341	1,246	10,720	71,202		-	0,657	46,948	C
	1		_3	74	16	0,189	217	5,425	2,076	1734	8	329	1,264	10,533	70,339		-	0,660	47,647	C
4	1		_4	67	23	0,267	103	2,575	2,221	1621	11	433	0,177	4,698	30,640	30,000	x	0,238	27,291	B
	2		_4	67	23	0,267	412	10,300	2,011	1790	12	478	5,276	21,651	145,105		-	0,862	71,142	E
	1+2		_4				515	12,875	2,054	1753	14	574	8,023	27,901	186,993		-	0,897	79,160	E
	3		_4L	79	11	0,133	150	3,750	2,206	1632	5	217	1,446	8,818	60,315		-	0,691	61,238	D
Knotenpunktssummen:							2849					3560								
Gewichtete Mittelwerte:																		0,750	55,805	
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																
				(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
$t_s$	Sperrzeit	[s]
$t_f$	Freigabezeit	[s]
$f_A$	Abflusszeitanteil	[-]
$q$	Belastung	[Kfz/h]
$m$	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
$t_b$	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
$q_s$	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$n_C$	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
$C$	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
$N_{GE}$	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[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]
$N_{MS,95} > n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
$x$	Auslastungsgrad	[-]
$t_W$	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Umgestaltung der L510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 8 Hermann-Ehlers-Straße (L510) / Eper Straße				
Auftragsnr.	2201	Variante	07 Entwurf	Datum	25.06.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Phasenfolgeplan

LISA

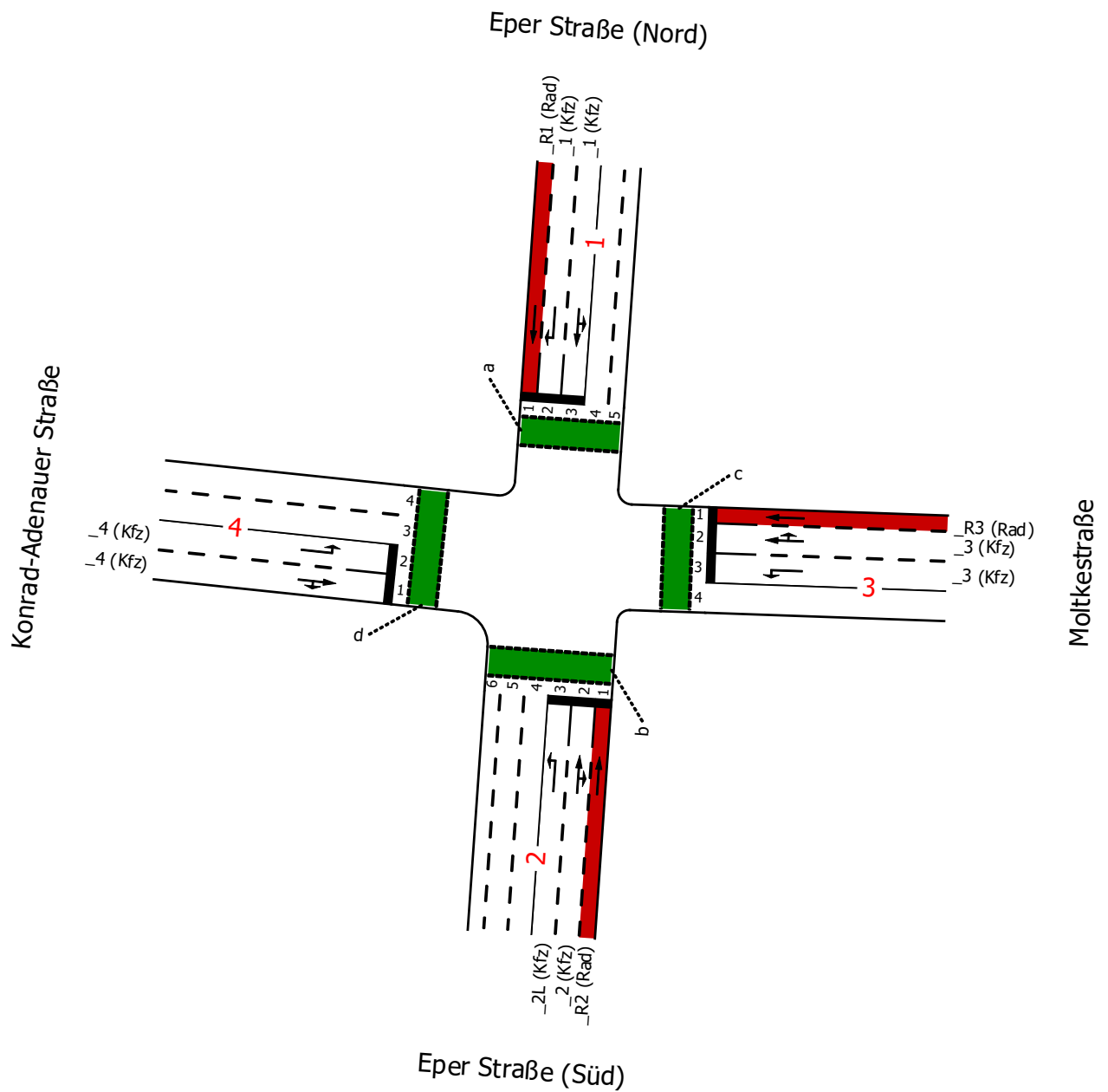


Projekt	Umgestaltung der L510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 8 Hermann-Ehlers-Straße (L510) / Eper Straße				
Auftragsnr.	2201	Variante	07 Entwurf	Datum	25.06.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Knotendaten

LISA

KP 9 Konrad-Adenauer-Straße / Eper Straße



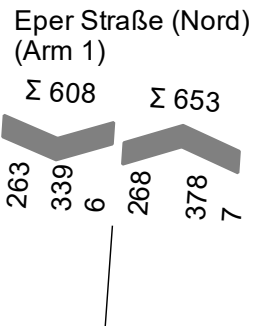
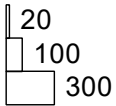
Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 9 Konrad-Adenauer-Straße / Eper Straße				
Auftragsnr.	2201	Variante	03 Entwurf	Datum	09.08.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Strombelastungsplan

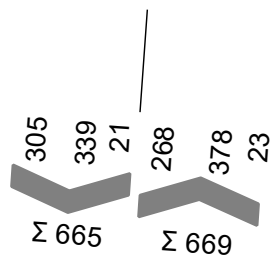
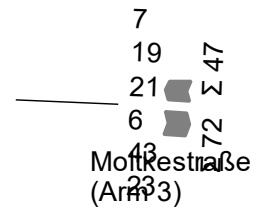
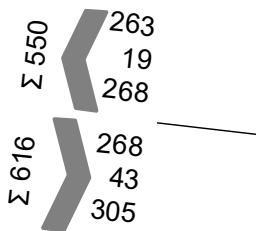
LISA

## Planfall (NMS)

von\nach	1	2	3	4
1		339	6	263
2	378		23	268
3	7	21		19
4	268	305	43	



## Konrad-Adenauer Straße (Arm 4)



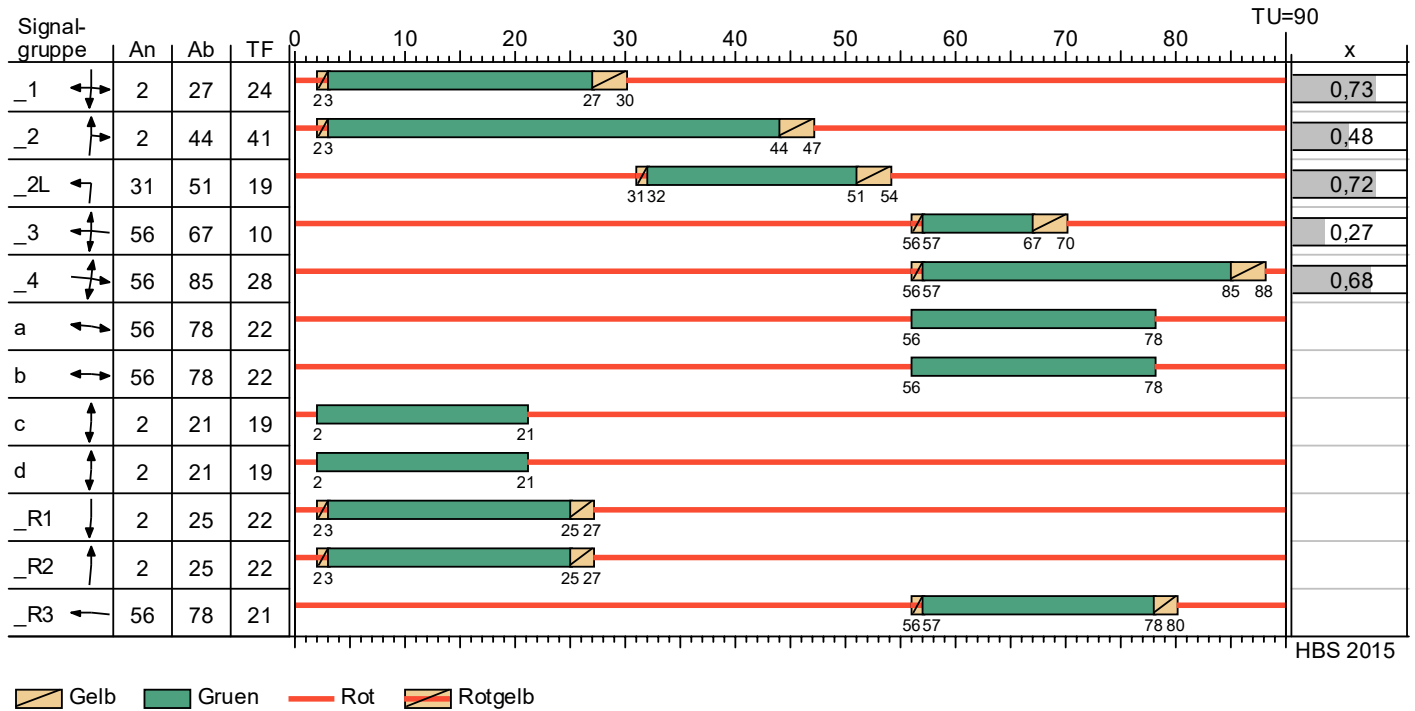
## Eper Straße (Süd) (Arm 2)

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 9 Konrad-Adenauer-Straße / Eper Straße				
Auftragsnr.	2201	Variante	03 Entwurf	Datum	09.08.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Signalzeitenplan

LISA

## SP2\_PF (NMS)



Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 9 Konrad-Adenauer-Straße / Eper Straße				
Auftragsnr.	2201	Variante	03 Entwurf	Datum	09.08.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	



# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

## MIV - SP2\_PF (NMS) (TU=90) - Planfall (NMS)

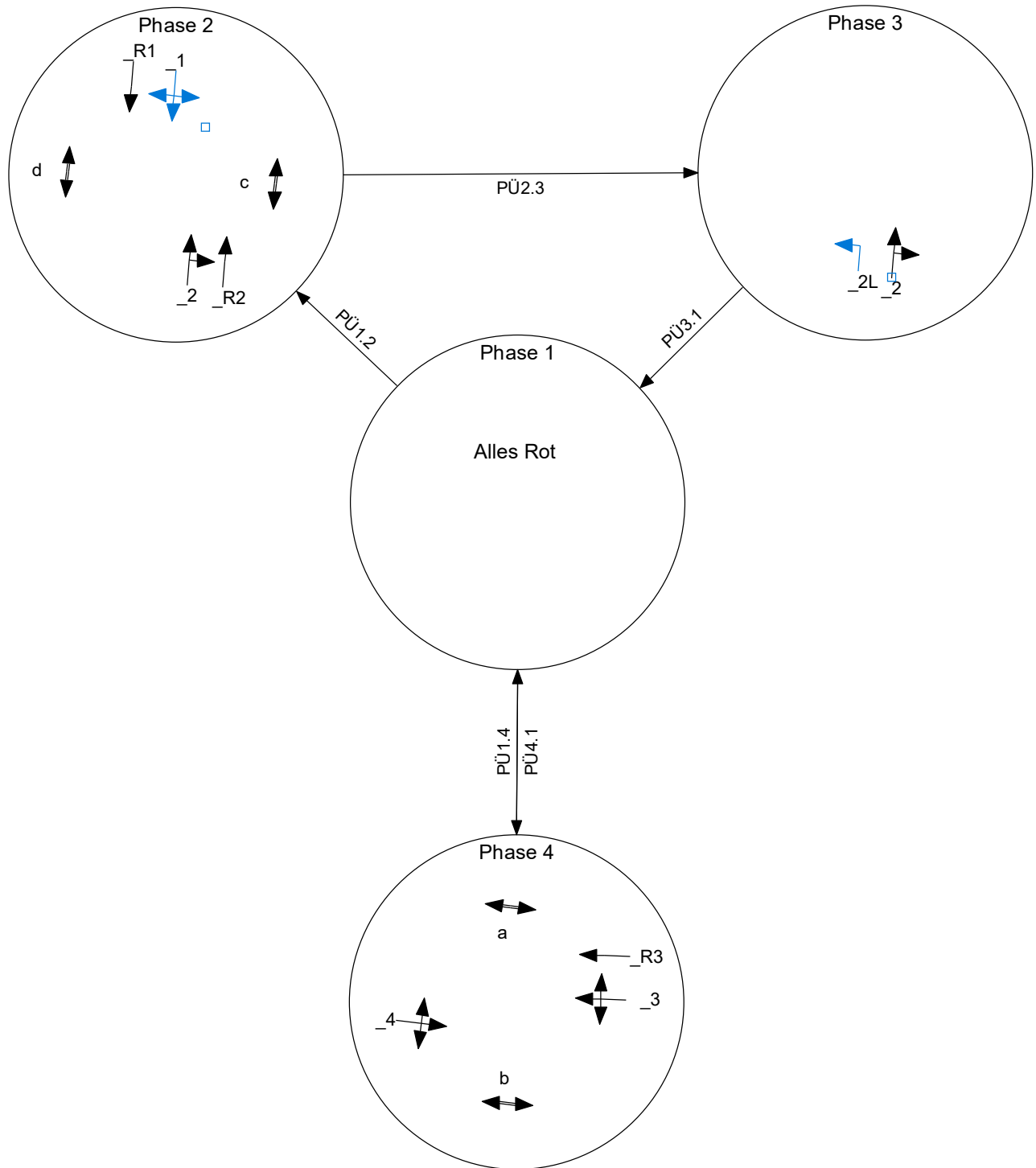
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	ts [s]	tf [s]	fA [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	NGE [Kfz]	NMS,95 [Kfz]	Lx [m]	LK [m]	NMS,95>nK [-]	x	tw [s]	QSV [-]
1	2		_1	66	24	0,278	263	6,575	2,097	1717	12	477	0,759	10,632	66,344		-	0,551	33,429	B
	3		_1	66	24	0,278	345	8,625	2,061	1747	12	476	1,847	14,923	102,611		-	0,725	43,622	C
2	3		_2L	71	19	0,222	268	6,700	2,144	1679	9	373	1,745	12,713	82,228		-	0,718	49,245	C
	2		_2	49	41	0,467	401	10,025	2,003	1797	21	839	0,552	12,041	79,976		-	0,478	18,827	A
3	2		_3	80	10	0,122	26	0,650	1,979	1819	6	222	0,074	2,020	12,120		-	0,117	36,392	C
	3		_3	80	10	0,122	21	0,525	2,003	1797	2	77	0,212	2,155	12,930		-	0,273	51,615	D
4	2		_4	62	28	0,322	268	6,700	2,095	1718	10	393	1,430	12,200	76,055		-	0,682	44,800	C
	1		_4	62	28	0,322	348	8,700	2,175	1655	13	533	1,240	13,700	89,845		-	0,653	34,568	B
Knotenpunktssummen:							1940					3390								
Gewichtete Mittelwerte:																		0,617	36,420	
				TU = 90 s   T = 3600 s   Instationaritätsfaktor = 1,1																

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
ts	Sperrzeit	[s]
tf	Freigabezeit	[s]
fA	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
tb	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
qs	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
nc	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
NGE	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
NMS,95	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
Lx	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
NMS,95>nK	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
tw	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 9 Konrad-Adenauer-Straße / Eper Straße				
Auftragsnr.	2201	Variante	03 Entwurf	Datum	09.08.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Phasenfolgeplan

LISA

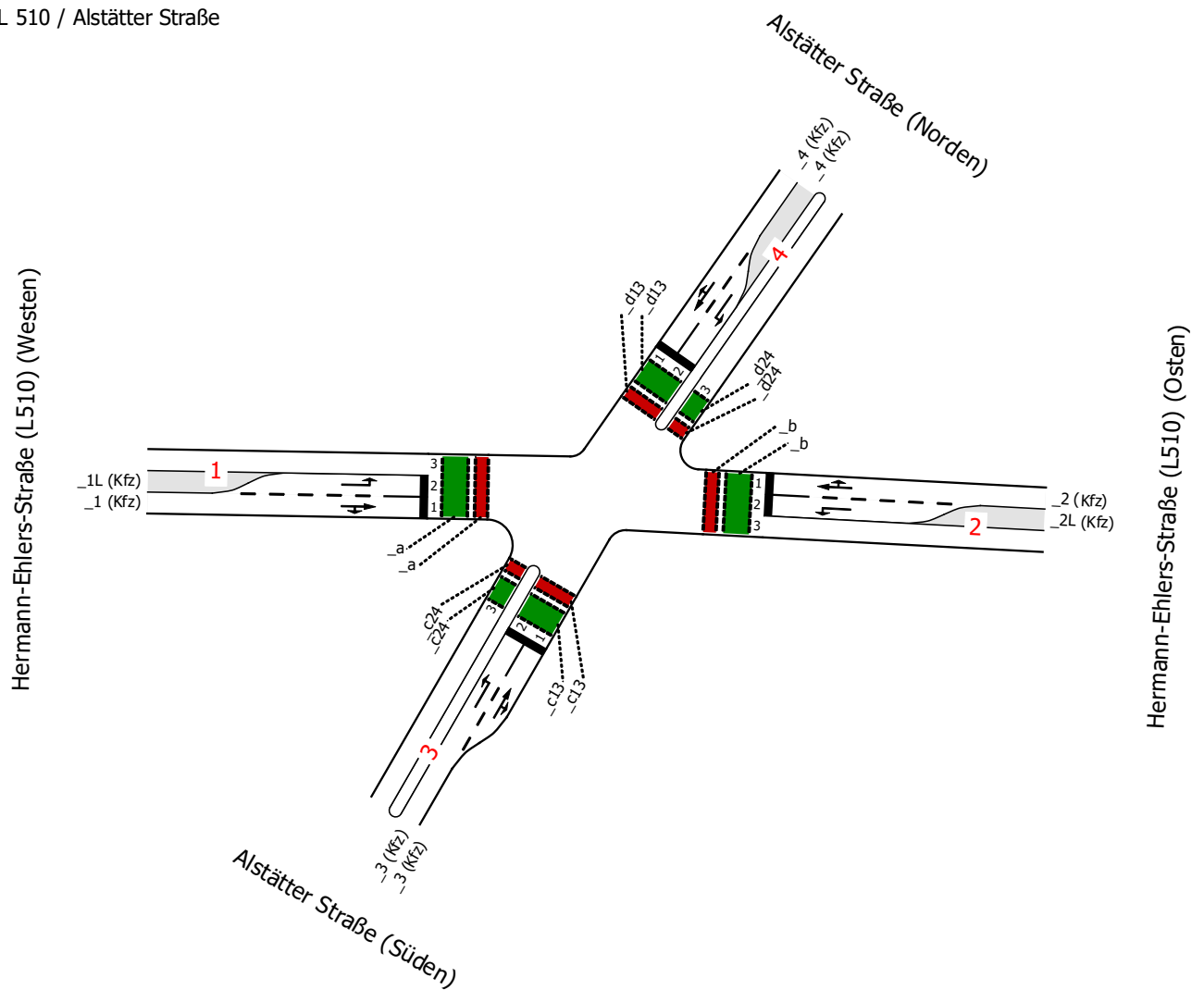


Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP 9 Konrad-Adenauer-Straße / Eper Straße				
Auftragsnr.	2201	Variante	03 Entwurf	Datum	09.08.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Knotendaten

LISA

KP10 L 510 / Alstätter Straße



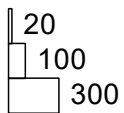
Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP10 L 510 / Alstätter Straße				
Auftragsnr.	3.2201	Variante	02 Entwurf	Datum	28.06.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Strombelastungsplan

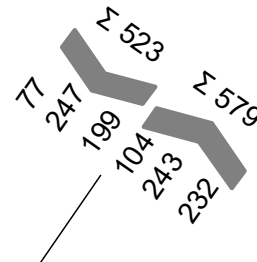
LISA

## Planfall (NMS)

von\nach	1	2	3	4
1		355	37	104
2	393		75	232
3	34	101		243
4	77	199	247	



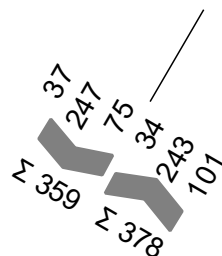
Alstätter Straße (Norden)  
(Arm 4)



Hermann-Ehlers-Straße (L510) (Westen)  
(Arm 1)



Hermann-Ehlers-Straße (L510) (Osten)  
(Arm 2)



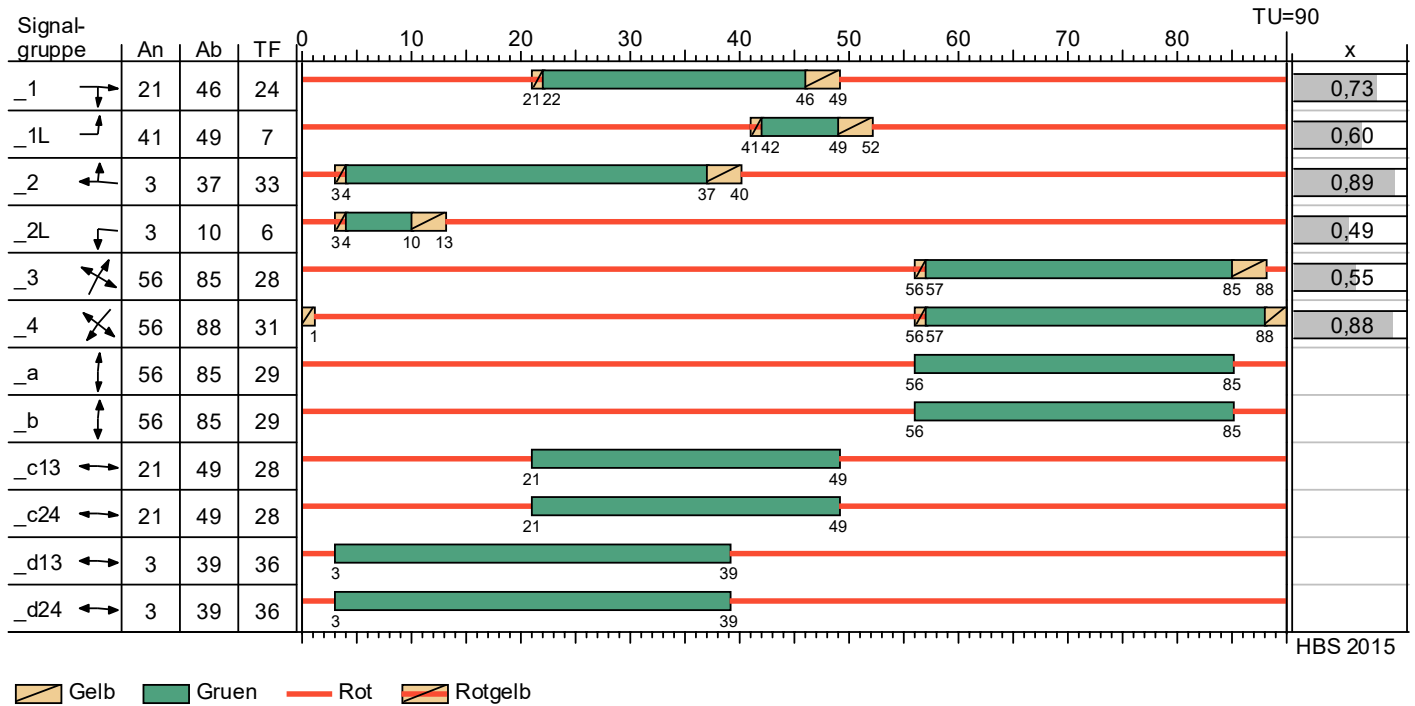
Alstätter Straße (Süden)  
(Arm 3)

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP10 L 510 / Alstätter Straße				
Auftragsnr.	3.2201	Variante	02 Entwurf	Datum	28.06.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Signalzeitenplan

LISA

## SP2\_PF (NMS)



Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP10 L 510 / Alstätter Straße				
Auftragsnr.	3.2201	Variante	02 Entwurf	Datum	28.06.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	



# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

## MIV - SP2\_PF (NMS) (TU=90) - Planfall (NMS)

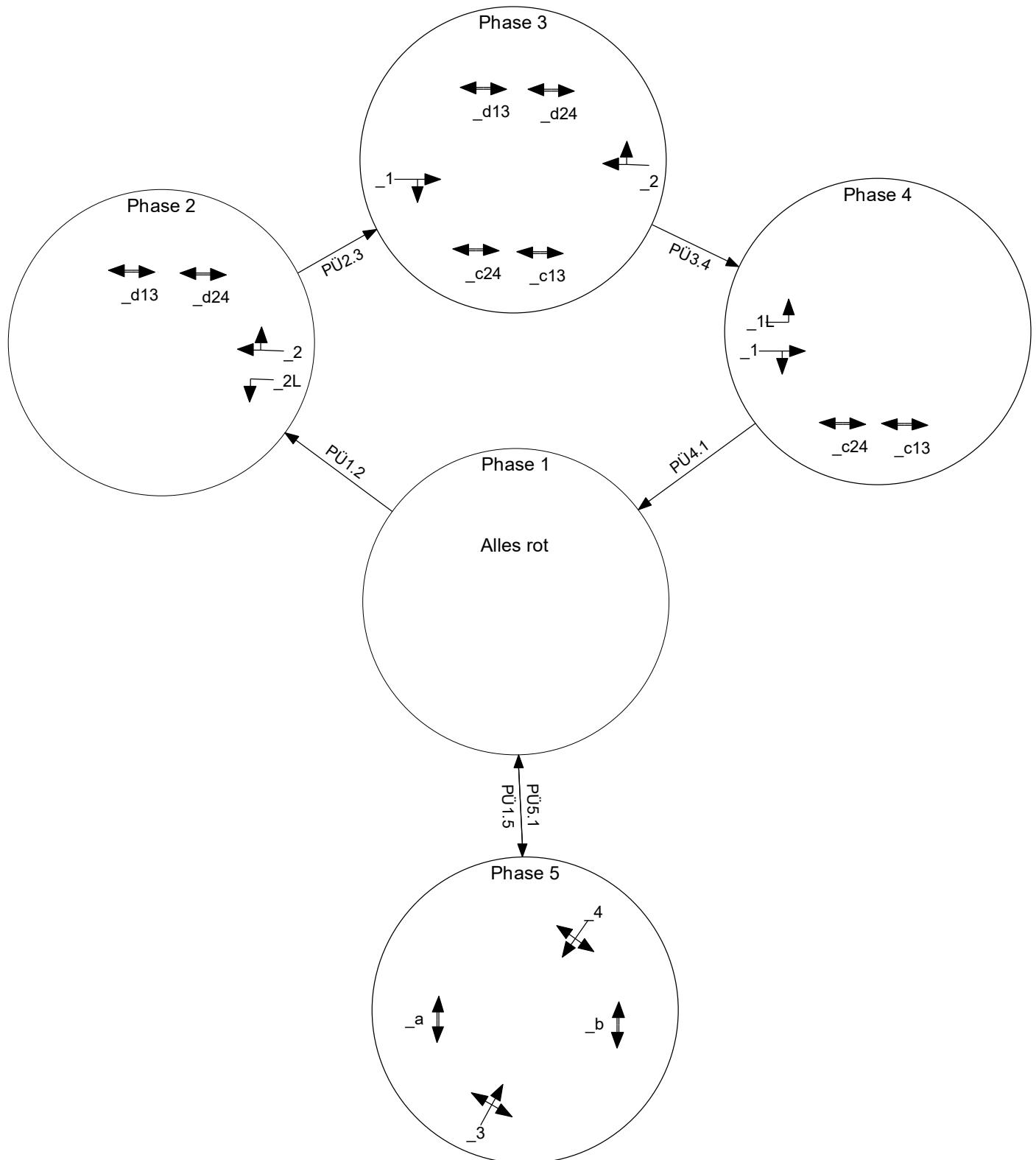
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	ts [s]	tf [s]	fa [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	NGE [Kfz]	NMS,95 [Kfz]	Lx [m]	LK [m]	NMS,95>nK [-]	x	tw [s]	QSV [-]
1	2		_1L	83	7	0,089	104	2,600	1,852	1944	4	173	0,925	6,558	40,489		-	0,601	58,706	D
	1		_1	66	24	0,278	392	9,800	1,860	1936	13	538	1,906	16,333	100,448		-	0,729	42,174	C
2	1		_2	57	33	0,378	625	15,625	1,947	1849	17	699	8,442	31,253	191,081		-	0,894	69,774	D
	2		_2L	84	6	0,078	75	1,875	1,836	1961	4	153	0,569	4,967	30,398		-	0,490	53,162	D
3	2		_3	62	28	0,322	34	0,850	2,016	1786	6	259	0,084	2,361	14,166		-	0,131	34,701	B
	1		_3	62	28	0,322	344	8,600	1,859	1936	16	623	0,765	12,596	76,483		(x)	0,552	29,578	B
4	1		_4	59	31	0,356	324	8,100	1,862	1933	17	688	0,535	11,213	69,296		-	0,471	25,222	B
	2		_4	59	31	0,356	199	4,975	2,150	1674	7	278	1,688	10,675	66,932	25,000	x	0,716	57,381	D
	1+2		_4				523	13,075	1,969	1828	15	597	6,510	26,183	161,811		-	0,876	67,820	D
Knotenpunktssummen:							2097					3133								
Gewichtete Mittelwerte:																		0,671	45,869	
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																
				(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
ts	Sperrzeit	[s]
tf	Freigabezeit	[s]
fa	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
tb	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
qs	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
nc	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
NGE	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
NMS,95	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
Lx	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
NMS,95>nK	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
tw	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP10 L 510 / Alstätter Straße				
Auftragsnr.	3.2201	Variante	02 Entwurf	Datum	28.06.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

# Phasenfolgeplan

LISA

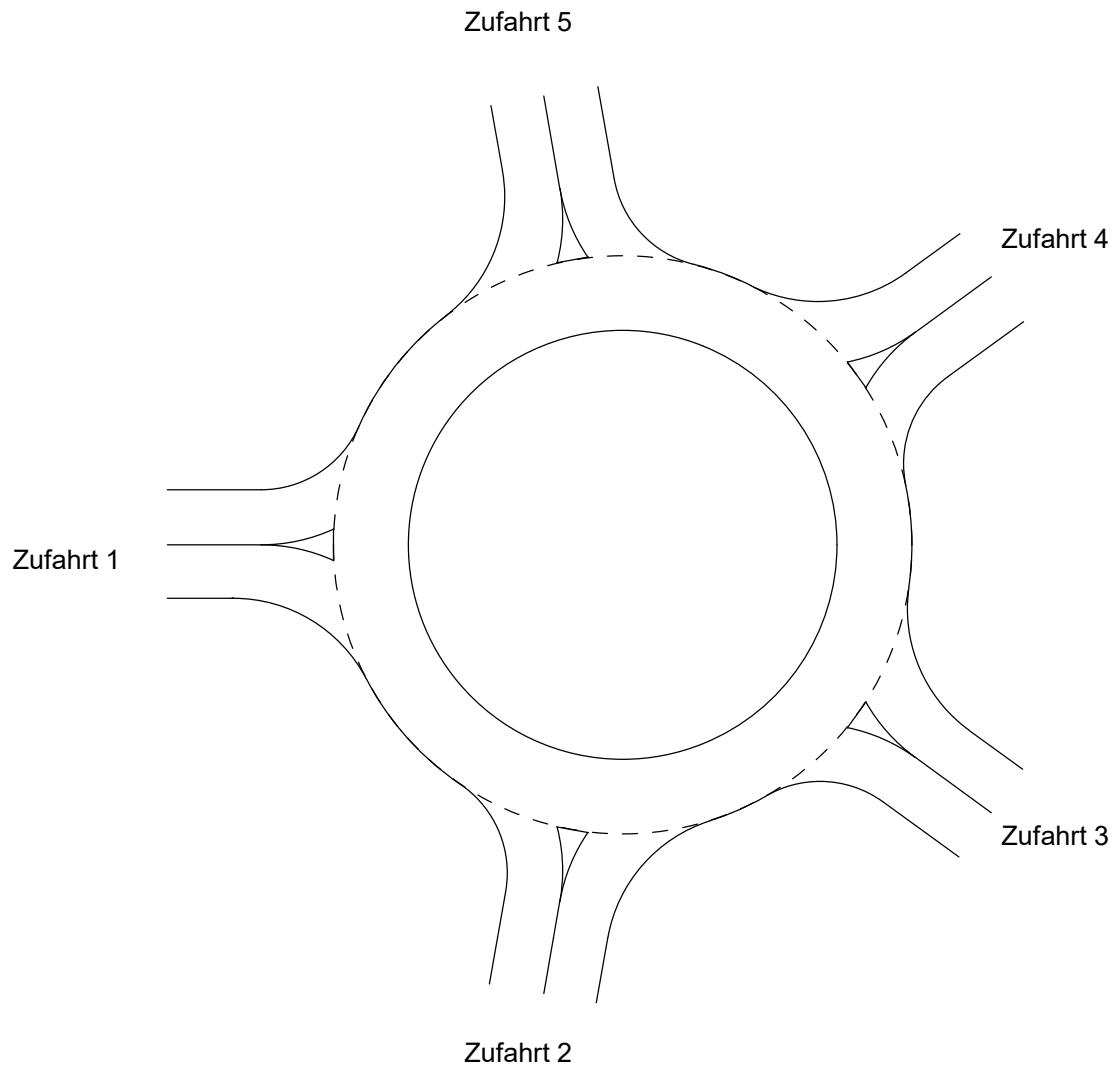


Projekt	Umgestaltung der L 510 in Gronau				
Knotenpunkt	KP10 L 510 / Alstätter Straße				
Auftragsnr.	3.2201	Variante	02 Entwurf	Datum	29.06.2021
Bearbeiter	Kalfhues	Abzeichnung		Blatt	

## Skizze der Kreis-Geometrie

Datei: 2201\_KP11\_V1\_PF\_MS.krs  
Projekt: Umgestaltung der L510 in Gronau  
Projekt-Nummer: 3.2201  
Knoten: Enscheder Straße (L510) / Buterlandstraße / Hermann-Ehlers-Straße (L510) / Königstraße  
Stunde: Nachmittagsspitzenstunde

0 5 m  
|||||

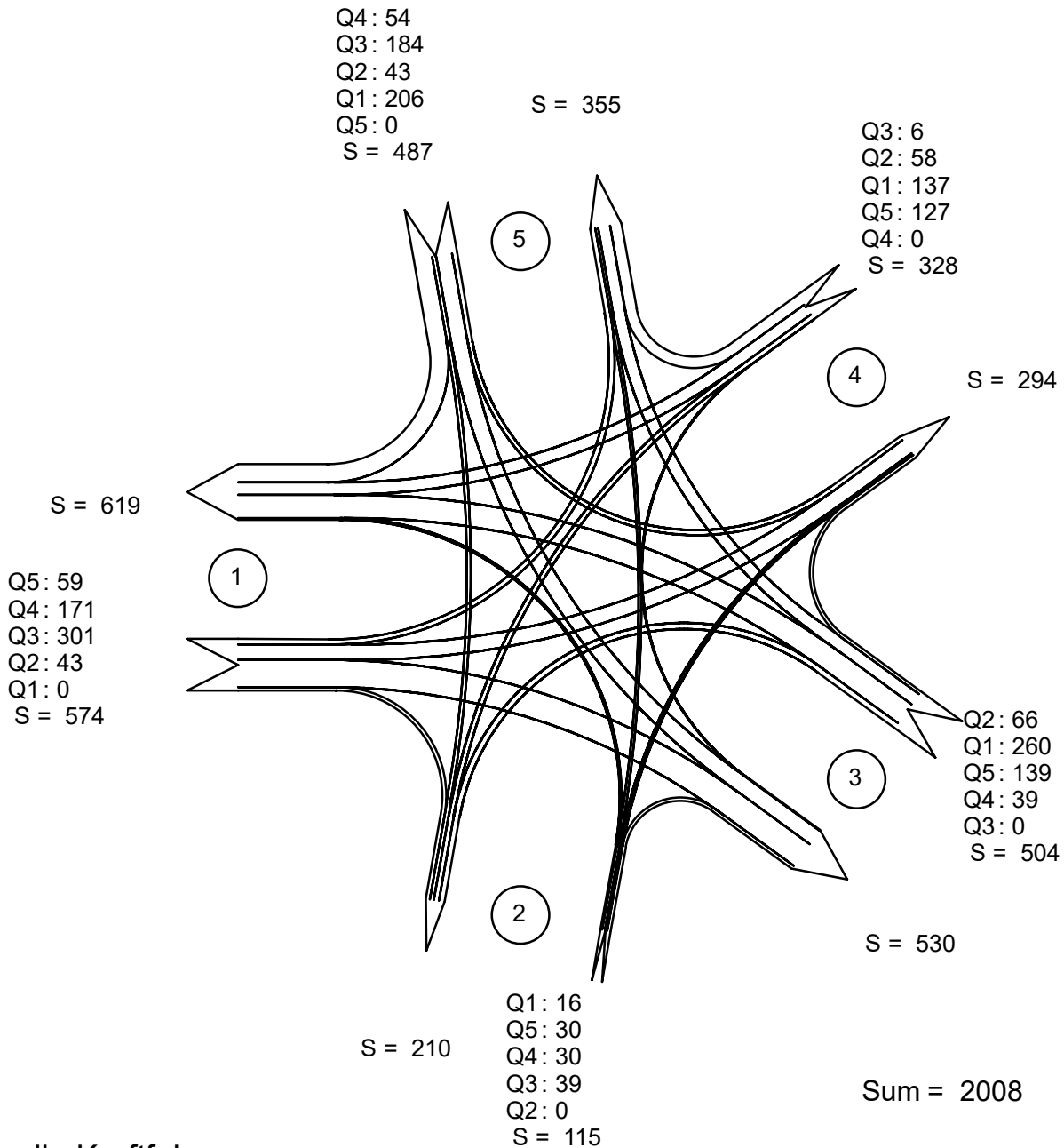
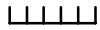


Zufahrt 1: Enscheder Straße (Westen)  
Zufahrt 2: Buterlandstraße  
Zufahrt 3: Hermann-Ehlers-Straße  
Zufahrt 4: Enscheder Straße (Osten)  
Zufahrt 5: Königstraße

# Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: 2201\_KP11\_V1\_PF\_NMS.krs  
 Projekt: Umgestaltung der L510 in Gronau  
 Projekt-Nummer: 3.2201  
 Knoten: Enscheder Straße (L510) / Buterlandstraße / Hermann-Ehlers-Straße (L510) / Königstraße  
 Stunde: Nachmittagsspitzenstunde

0 1000 Fz / h



alle Kraftfahrzeuge

Zufahrt 1: Enscheder Straße (Westen)  
 Zufahrt 2: Buterlandstraße  
 Zufahrt 3: Hermann-Ehlers-Straße  
 Zufahrt 4: Enscheder Straße (Osten)  
 Zufahrt 5: Königstraße

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss

Datei: 2201\_KP11\_V1\_PF\_NMS.krs  
 Projekt: Umgestaltung der L510 in Gronau  
 Projekt-Nummer: 3.2201  
 Knoten: Enscheder Straße (L510) / Buterlandstraße / Hermann-Ehlers-Straße (L510) / Königstraße  
 Stunde: Nachmittagsspitzenstunde

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Enscheder Straße (W.	1	70	416	583	881	0,66	298	12,2	B
2	Buterlandstraße	1	70	788	119	601	0,20	482	7,7	A
3	Hermann-Ehlers-Stra.	1	70	367	510	921	0,55	411	8,8	A
4	Enscheder Straße (Os.	1	70	578	330	756	0,44	426	8,5	A
5	Königstraße	1	70	548	495	778	0,64	283	12,8	B

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Enscheder Straße (W.	1	70	416	583	881	1,3	6	9	B
2	Buterlandstraße	1	70	788	119	601	0,2	1	1	A
3	Hermann-Ehlers-Stra.	1	70	367	510	921	0,9	4	6	A
4	Enscheder Straße (O.	1	70	578	330	756	0,5	2	4	A
5	Königstraße	1	70	548	495	778	1,2	5	8	B

Gesamt-Qualitätsstufe : B

Gesamter Verkehr  
Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 2037 Pkw-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 2008 Fz/h

Summe aller Wartezeiten : 5,9 Fz-h/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 10,6 s pro Fz

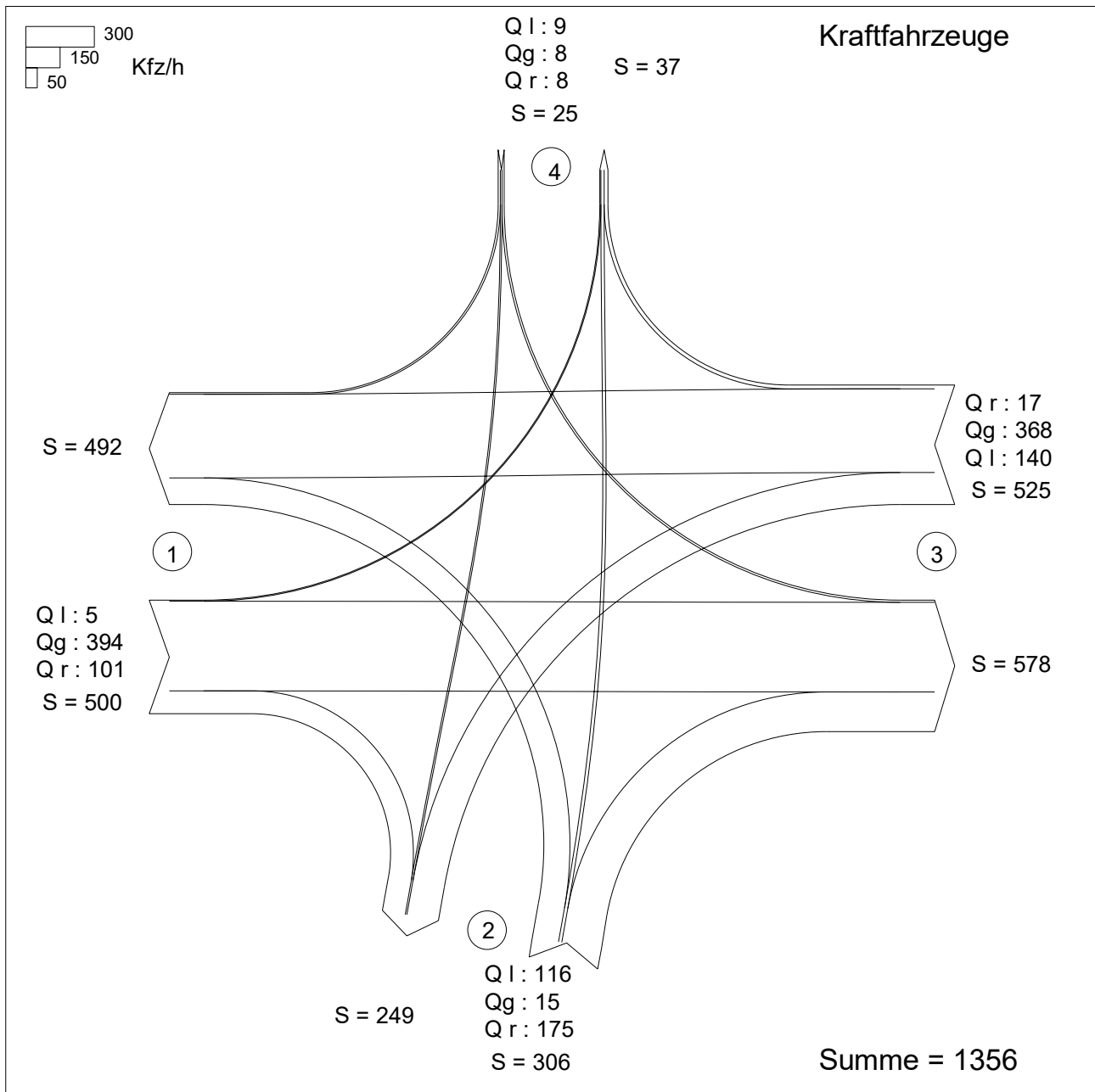
Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel S5  
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997  
 Fußgänger-Einfluss : Stuwe, 1992  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)



## Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Kreuzung

Projekt : 3,2201 Umgestaltung der L 510 in Gronau  
 Knotenpunkt : Enscheder Straße (L 510) / Amtsvennweg / Schwarzenbergstraße  
 Stunde : Nachmittagsspitze  
 Datei : 2201\_KP12\_V1\_PF\_NMS.kob



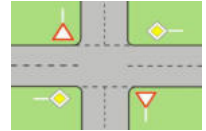
Zufahrt 1: Enscheder Straße (Westen)  
 Zufahrt 2: Amtsvennweg  
 Zufahrt 3: Enscheder Straße (Osten)  
 Zufahrt 4: Schwarzenbergstraße

KNOBEL Version 7.1.15

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

# HBS 2015, Kapitel S5: Stadtstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : 3,2201 Umgestaltung der L 510 in Gronau  
 Knotenpunkt : Enscheder Straße (L 510) / Amtsvennweg / Schwarzenbergstraße  
 Stunde : Nachmittagsspitze  
 Datei : 2201\_KP12\_V1\_PF\_NMS.kob



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
1		5	5,5	2,8	410	806		4,5	1	1	A
2		394				1800					A
3		103				1600					A
Misch-H		497				1755	2 + 3	2,9	2	2	A
4		119	6,5	3,2	982	227		33,9	4	5	D
5		15	6,7	3,3	1000	215		18,0	1	1	B
6		178	5,9	3,0	445	697		7,1	2	2	A
Misch-N		312				497	4 + 5 + 6	19,6	5	8	B
9		17				1566					A
8		371				1800					A
7		141	5,5	2,8	495	732		6,1	1	2	A
Misch-H		388				1790	8 + 9	2,6	1	2	A
10		10	6,5	3,2	1181	127		34,3	1	1	D
11		8	6,7	3,3	1042	203		18,5	1	1	B
12		8	5,9	3,0	402	735		5,0	1	1	A
Misch-N		26				202	10+11+12	21,3	1	1	C

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt :

**D**

Lage des Knotenpunkte : Innerorts

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :

Hauptstrasse : Enscheder Straße (Westen)  
 Enscheder Straße (Osten)

Nebenstrasse : Amtsvennweg  
 Schwarzenbergstraße

**HBS 2015 S5**

KNOBEL Version 7.1.15

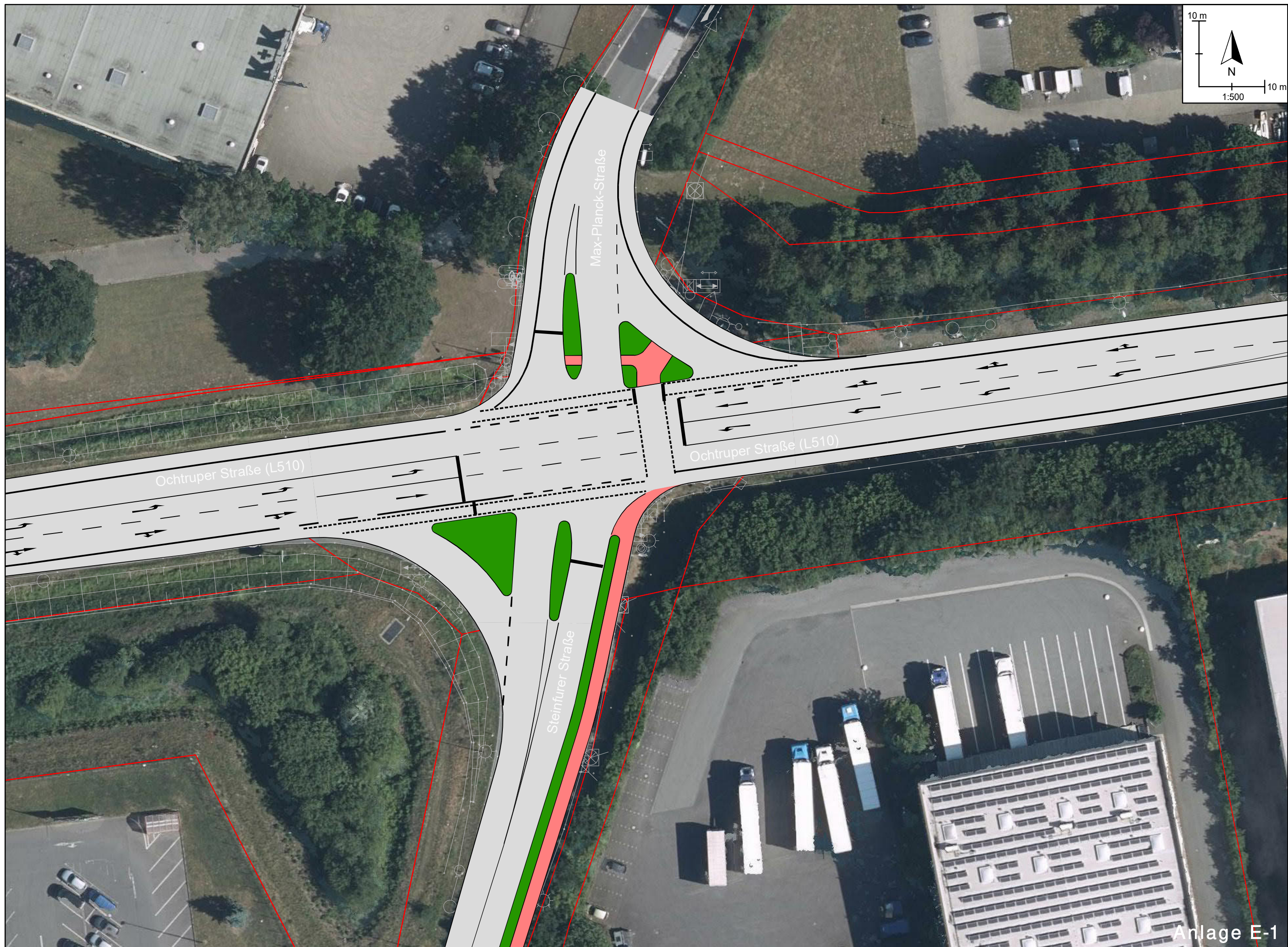
Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

# **Anlagen**

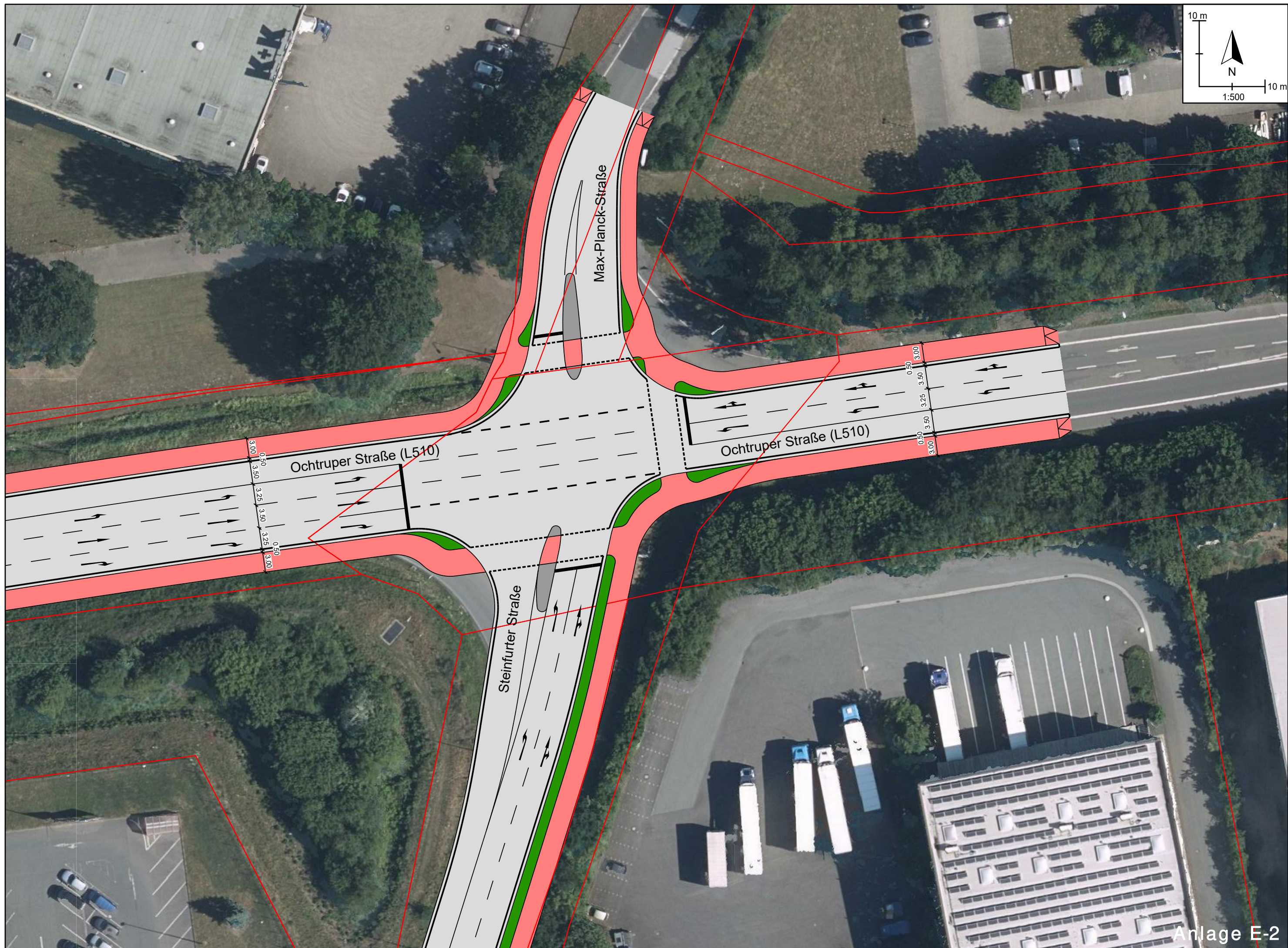
## **E-1 bis E-41**

**Verkehrstechnische Skizzen**  
**Querschnitte**

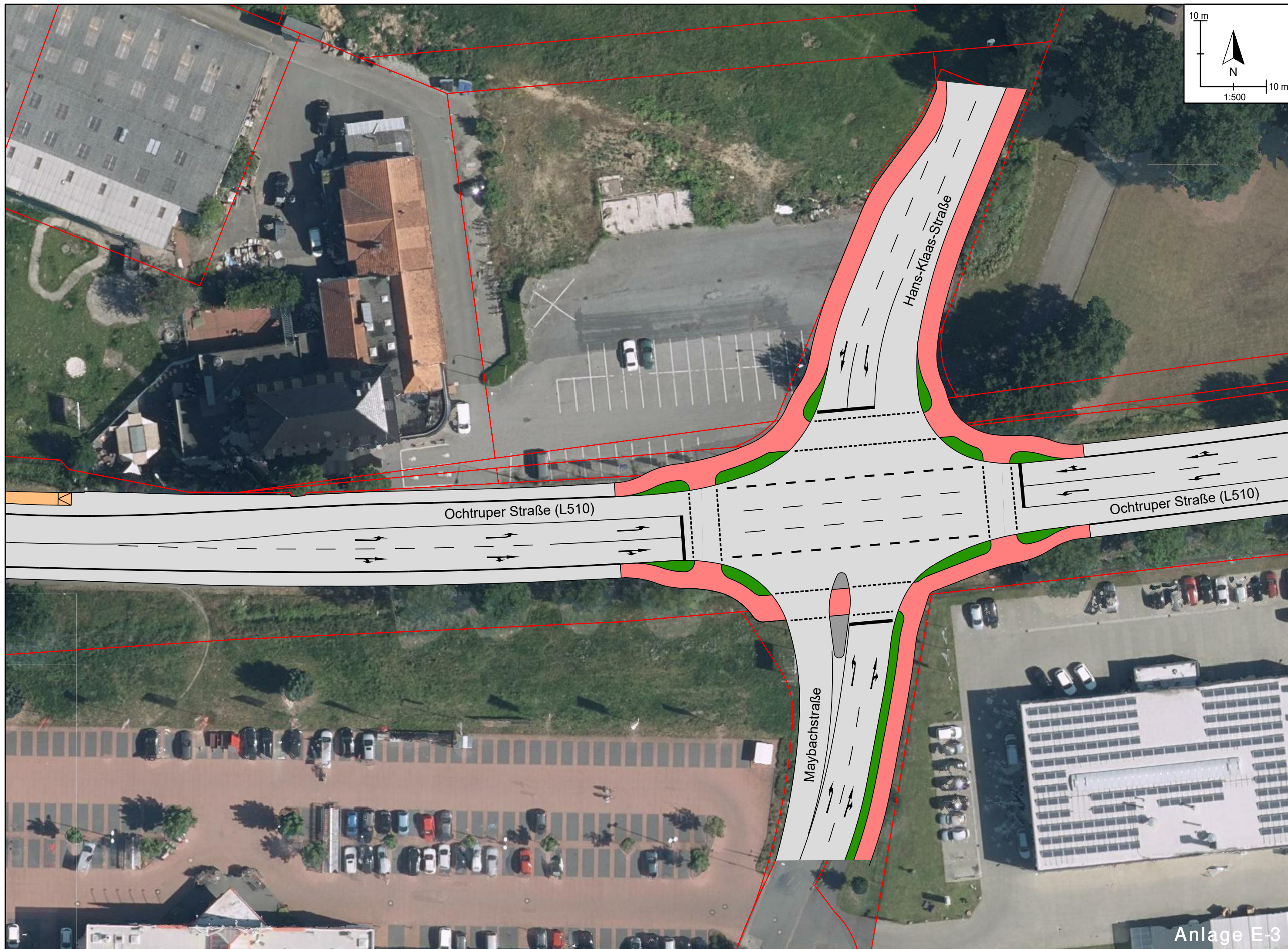




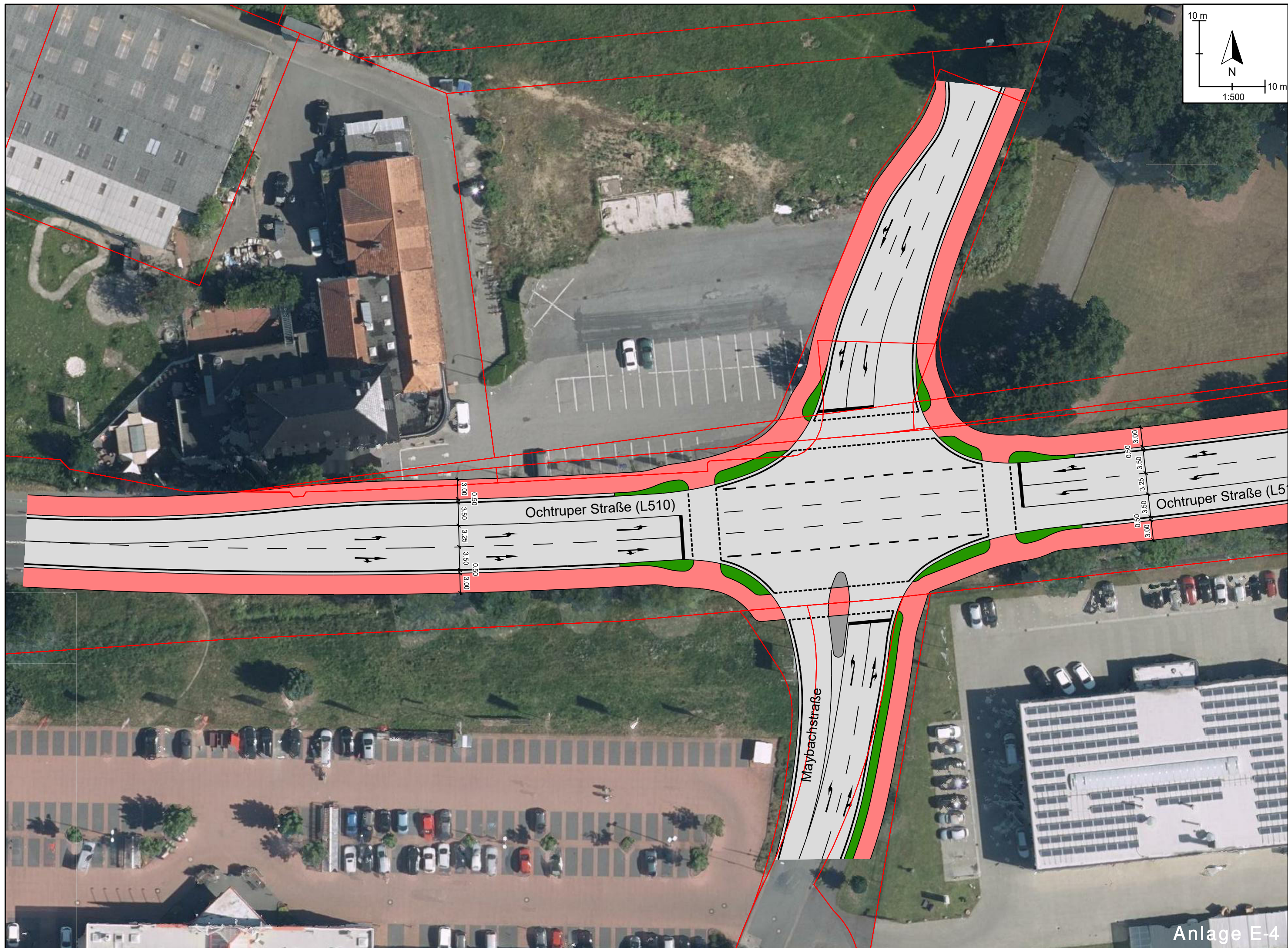




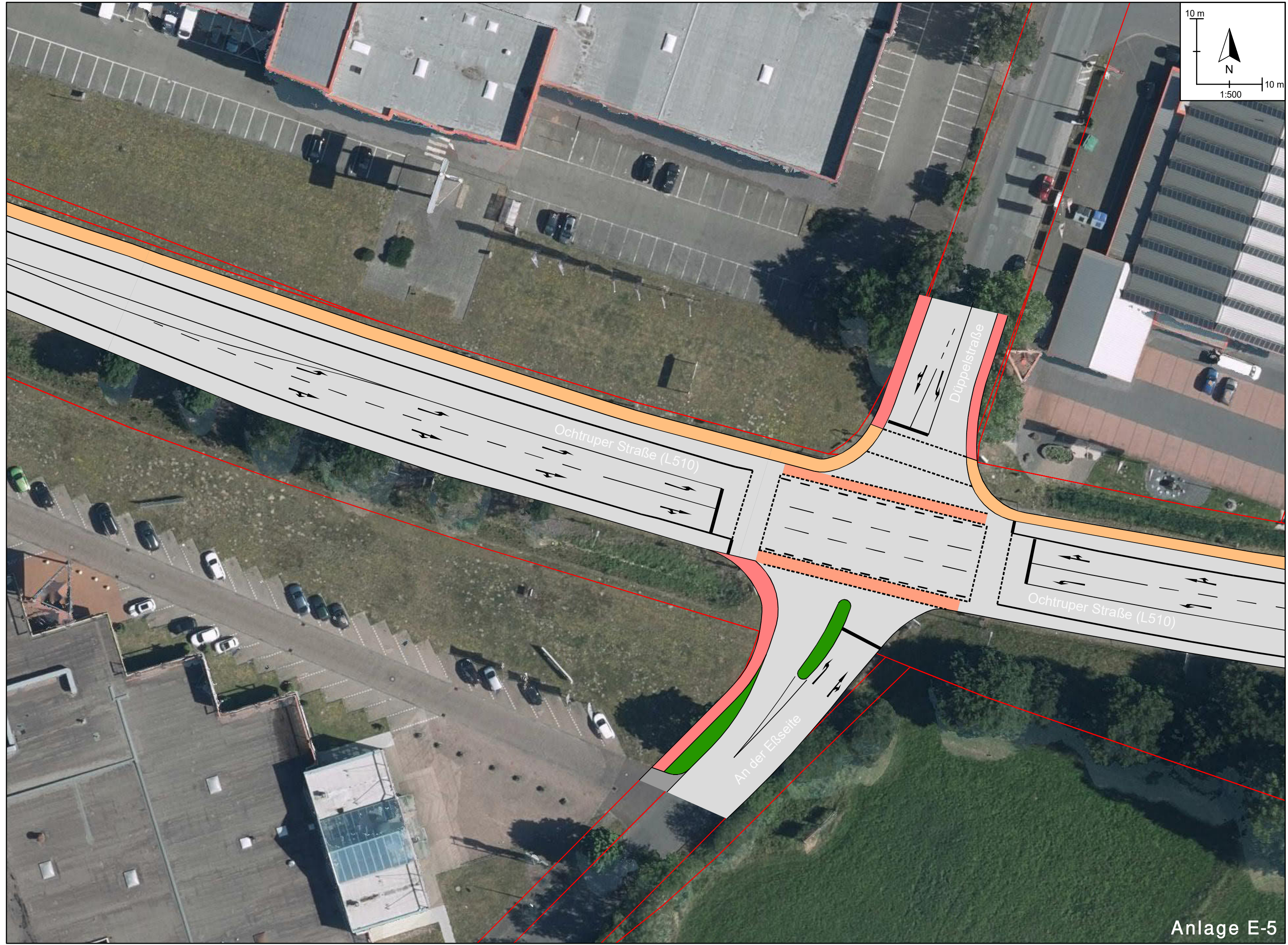
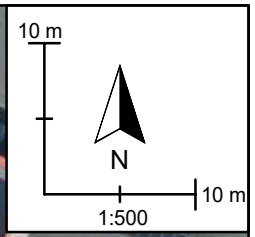








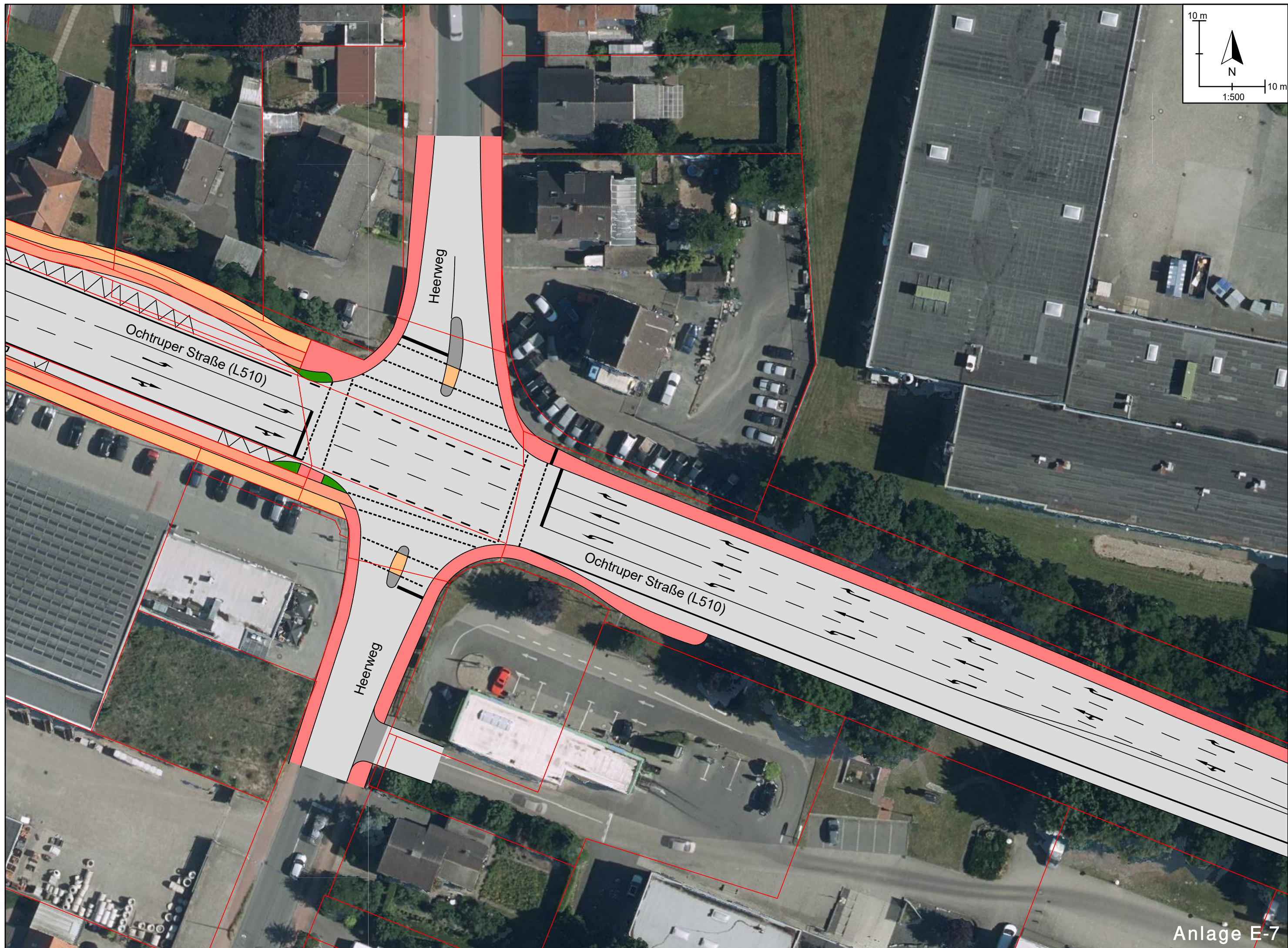




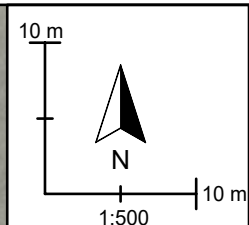
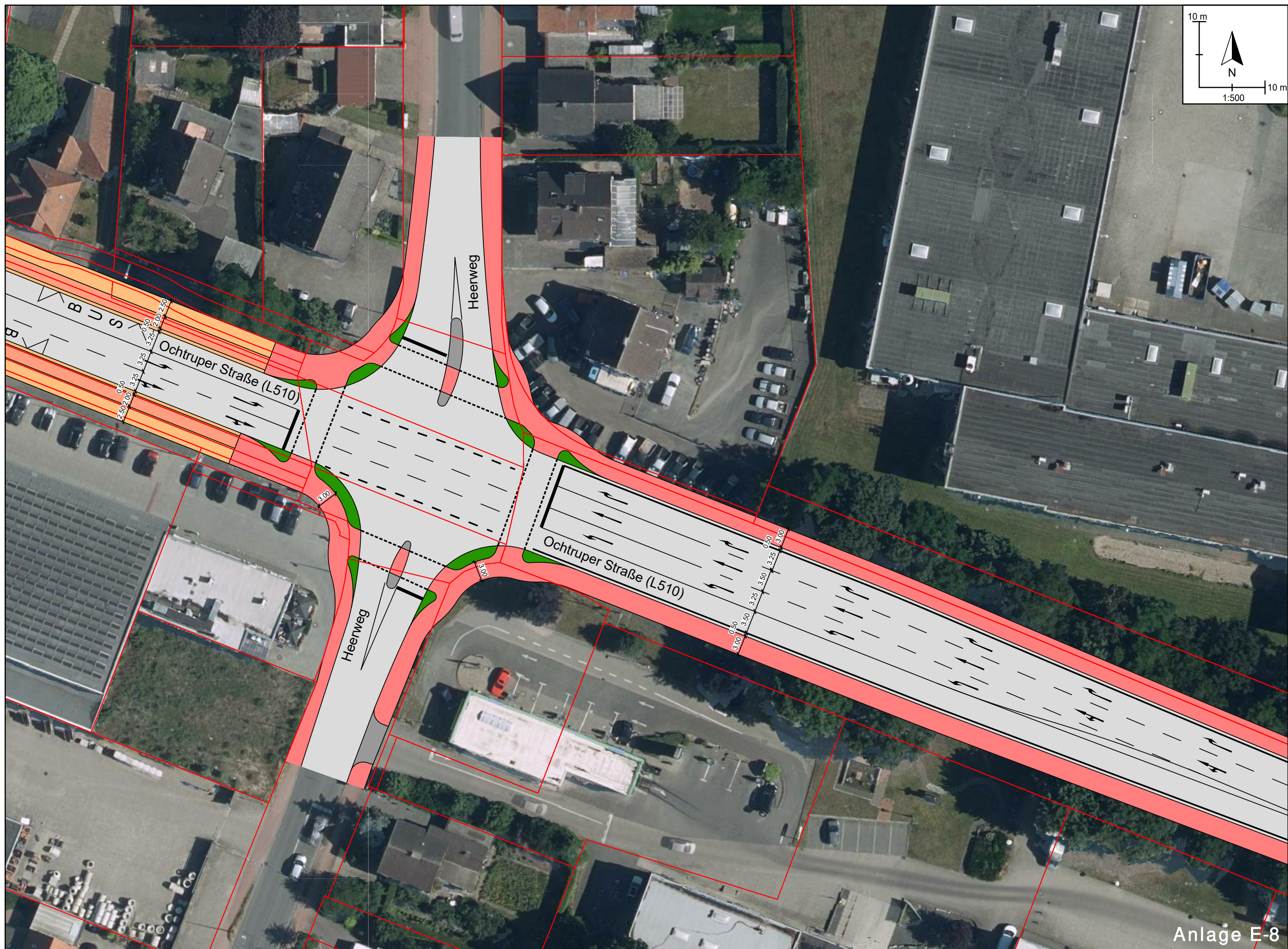




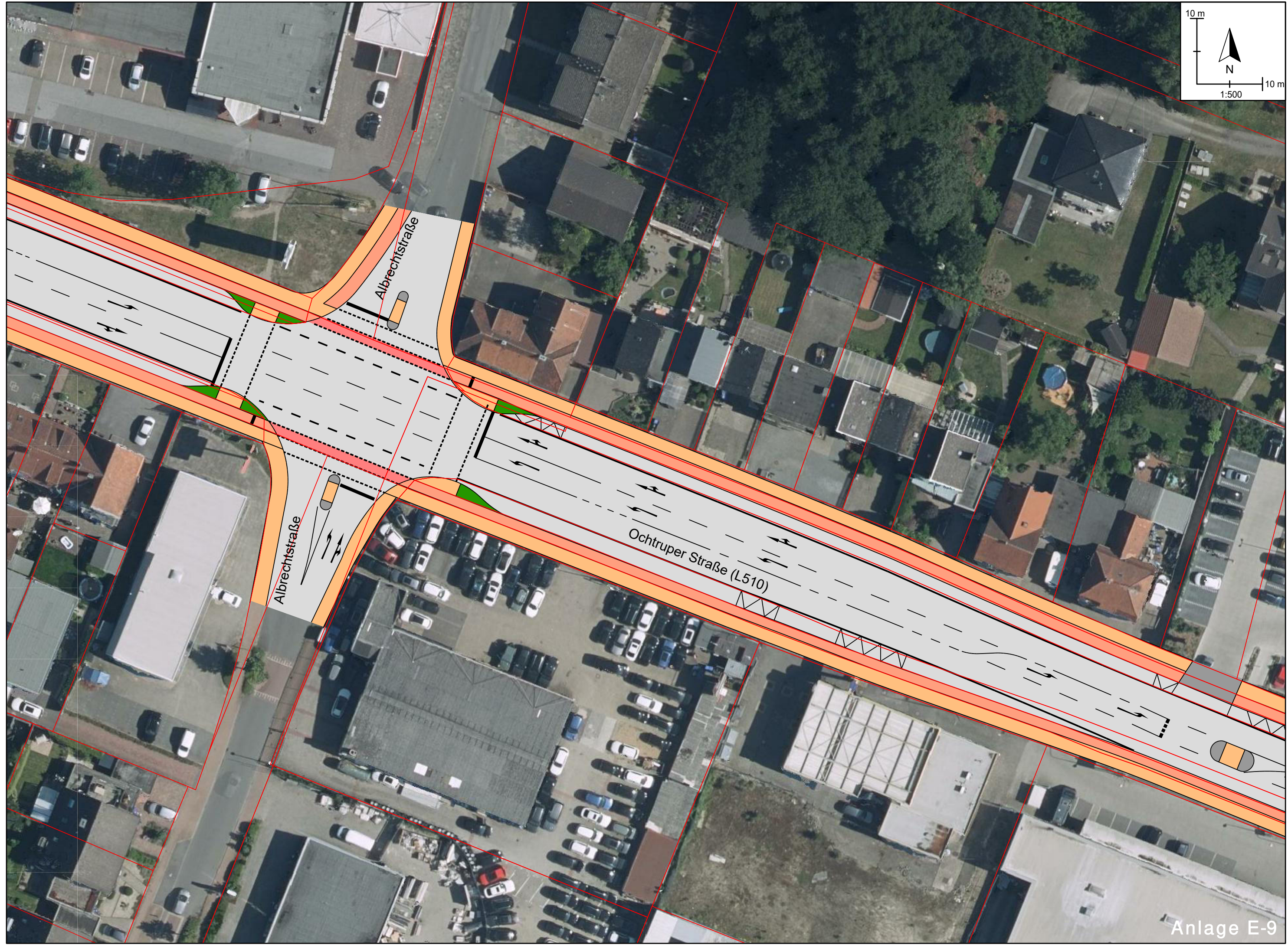
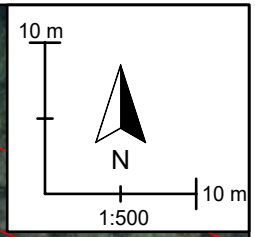




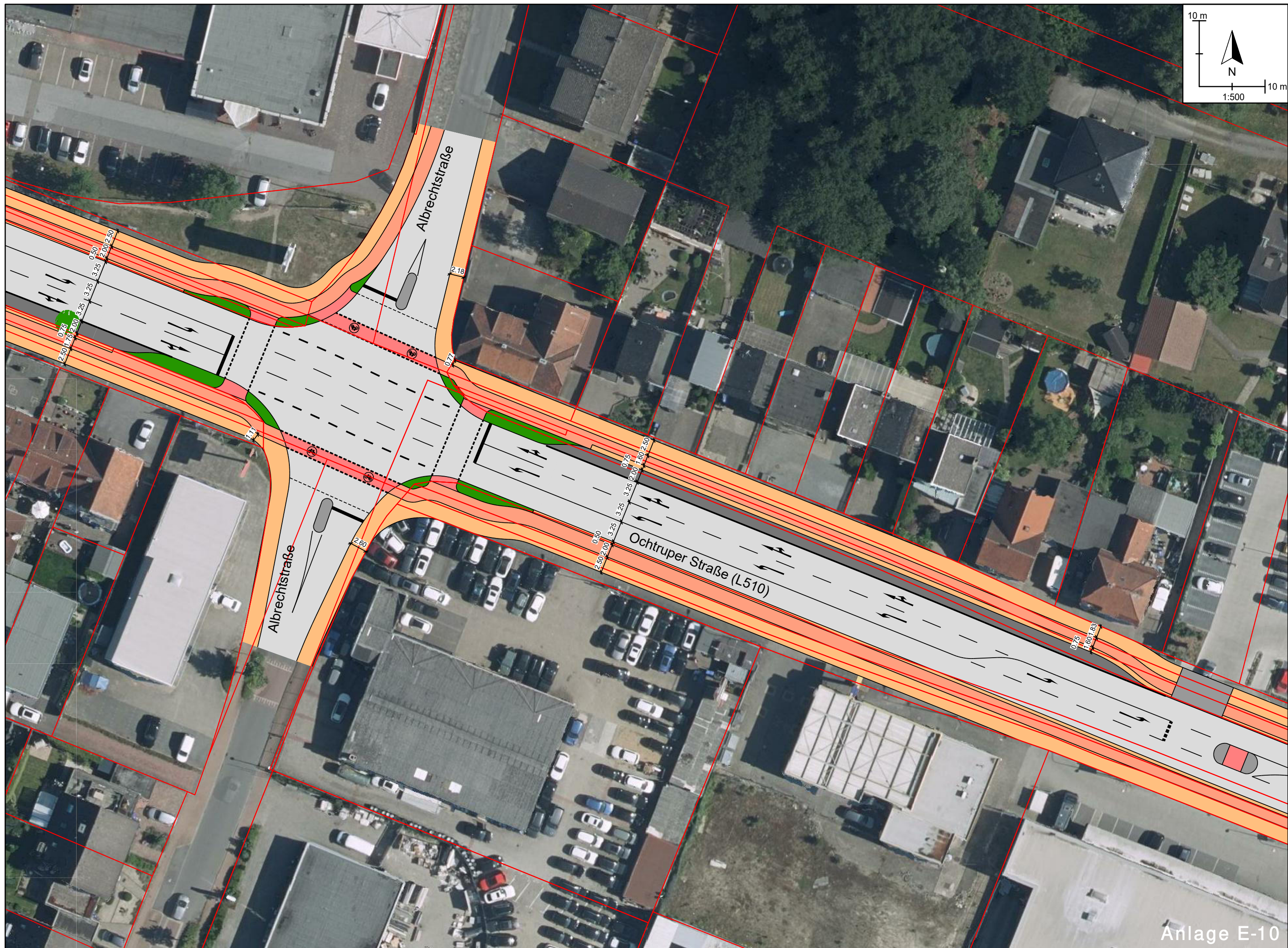




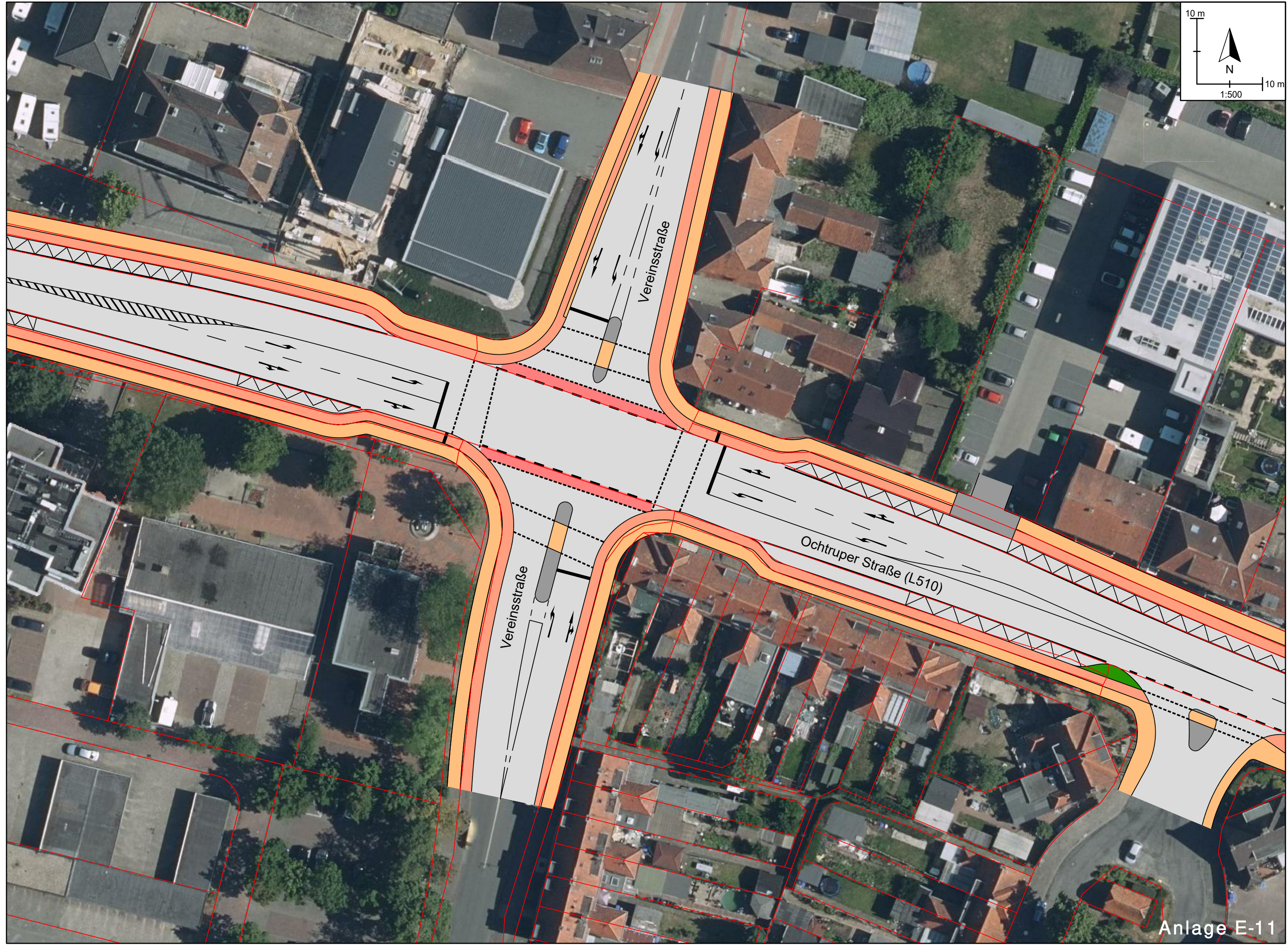
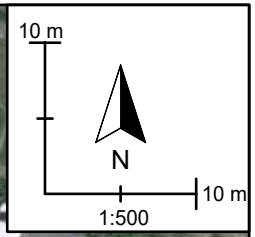




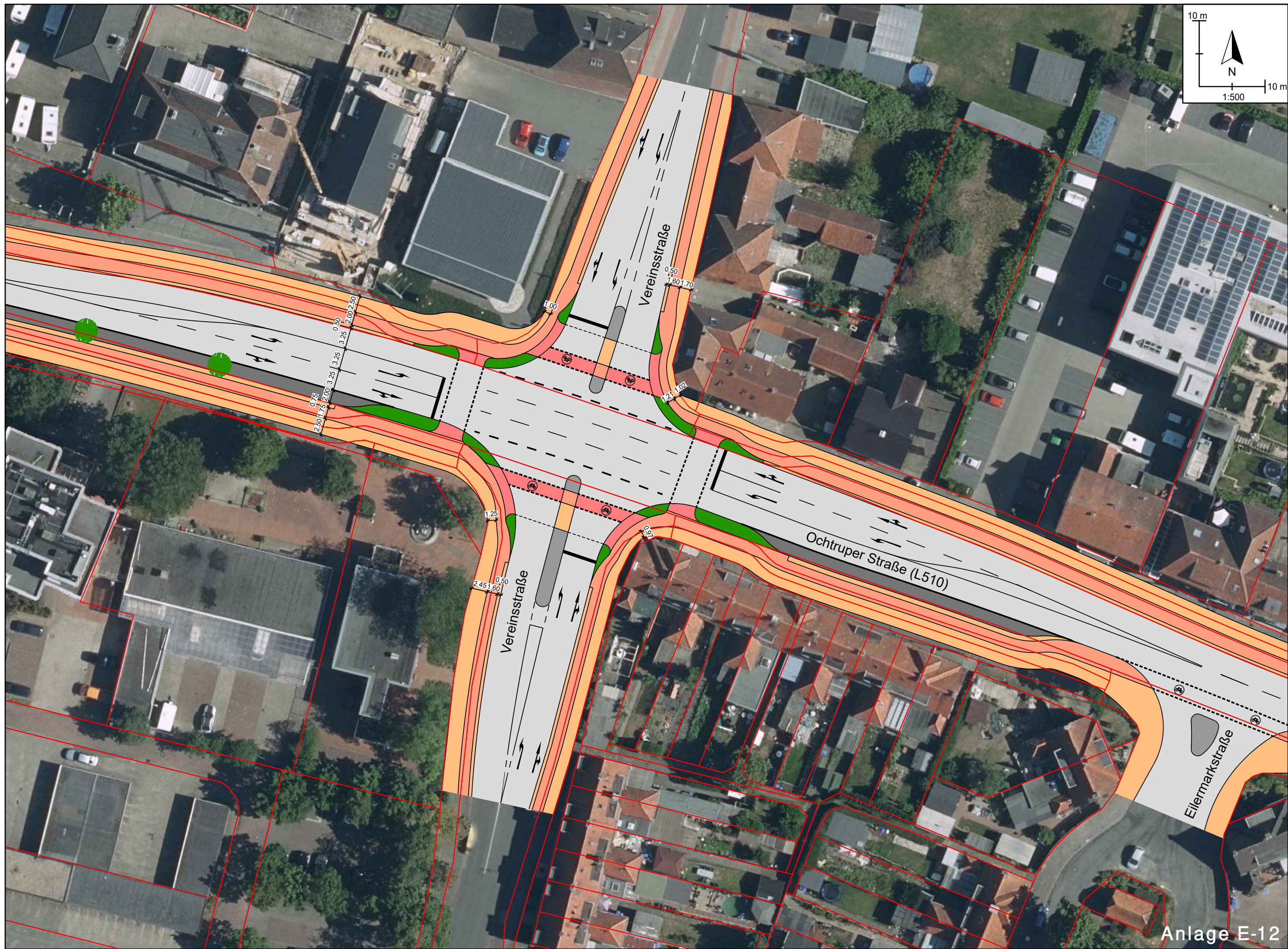




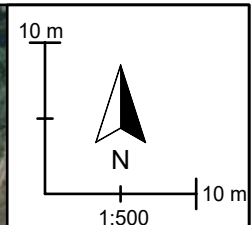
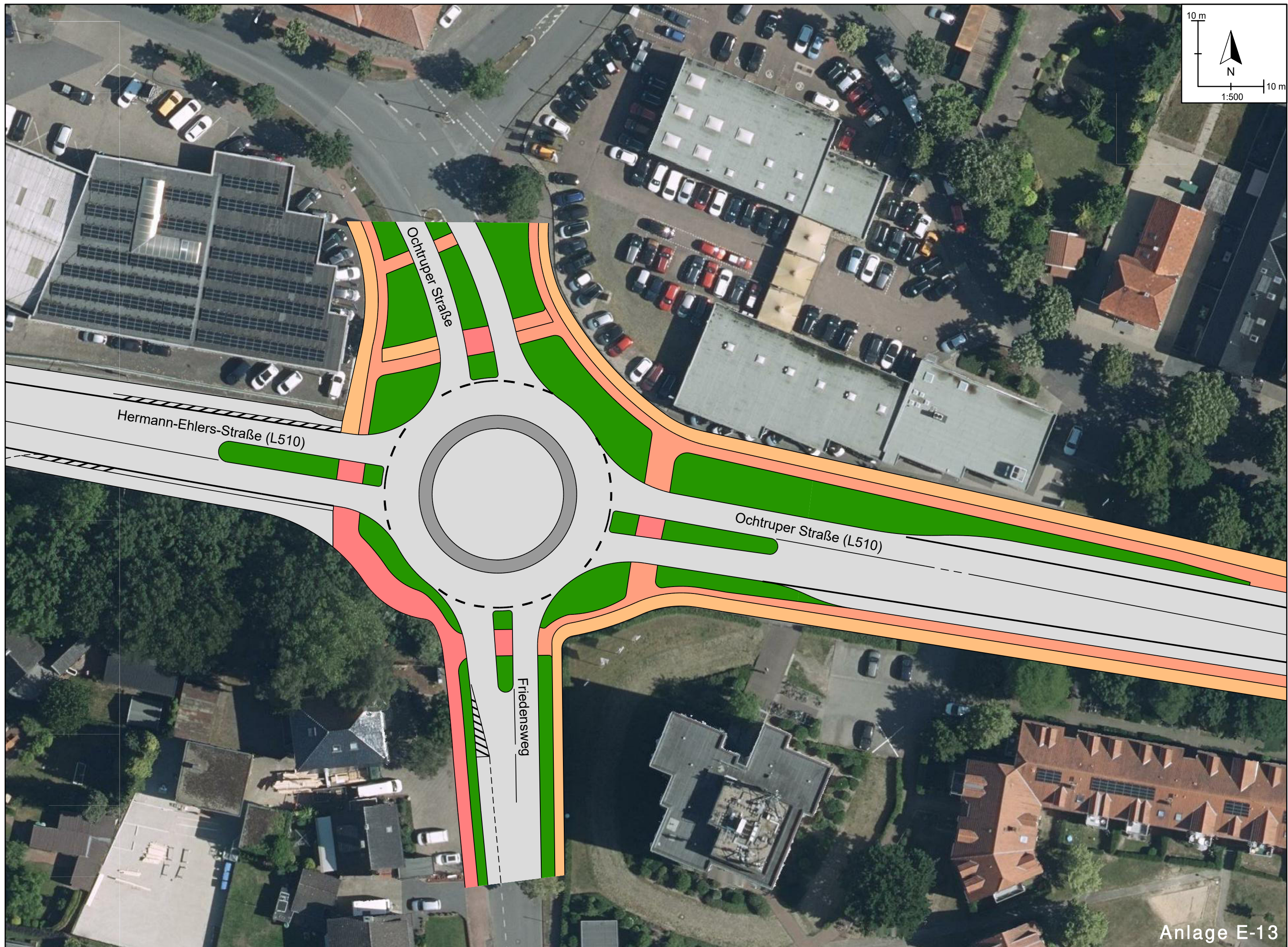




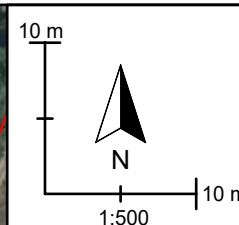




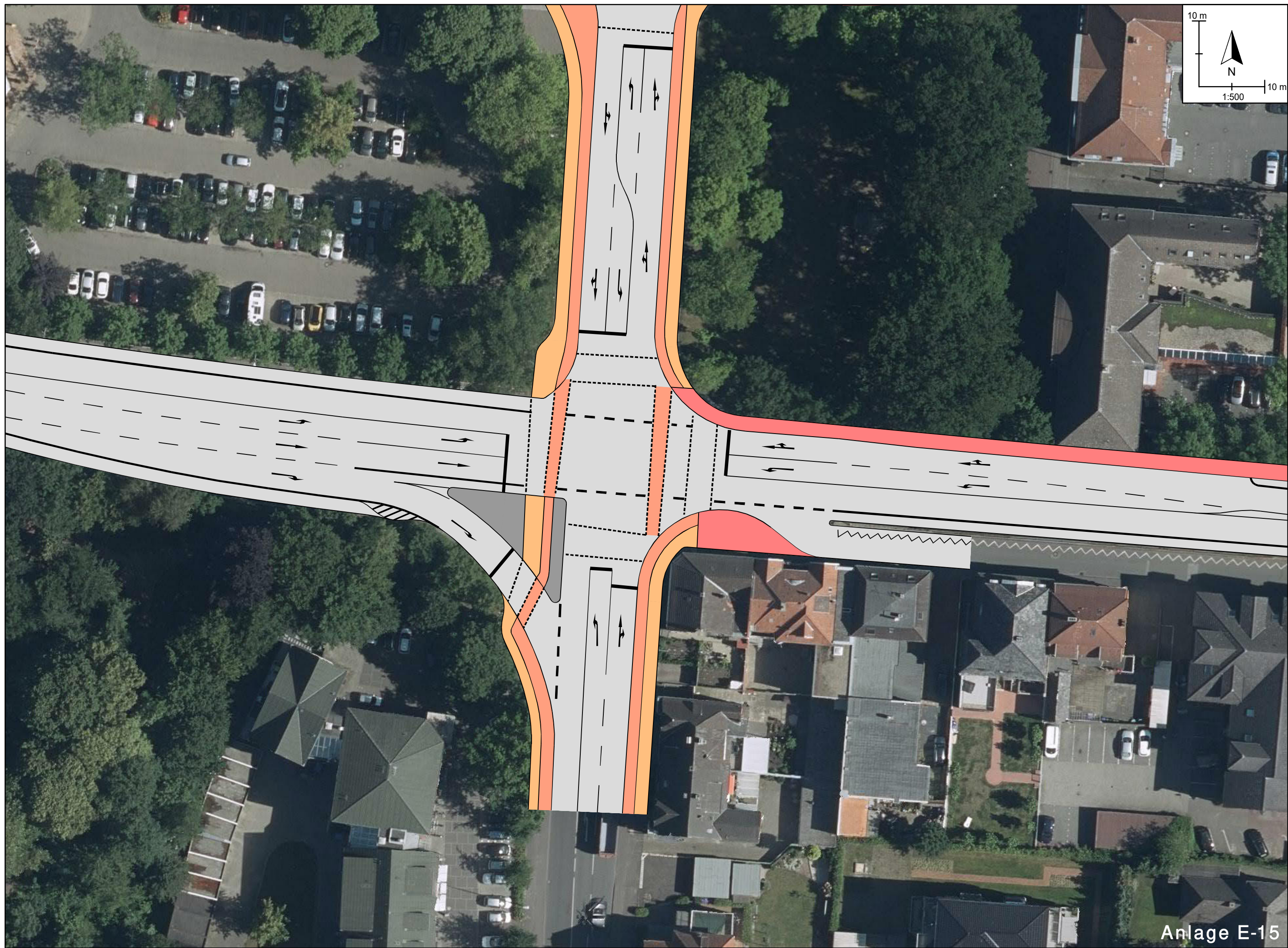




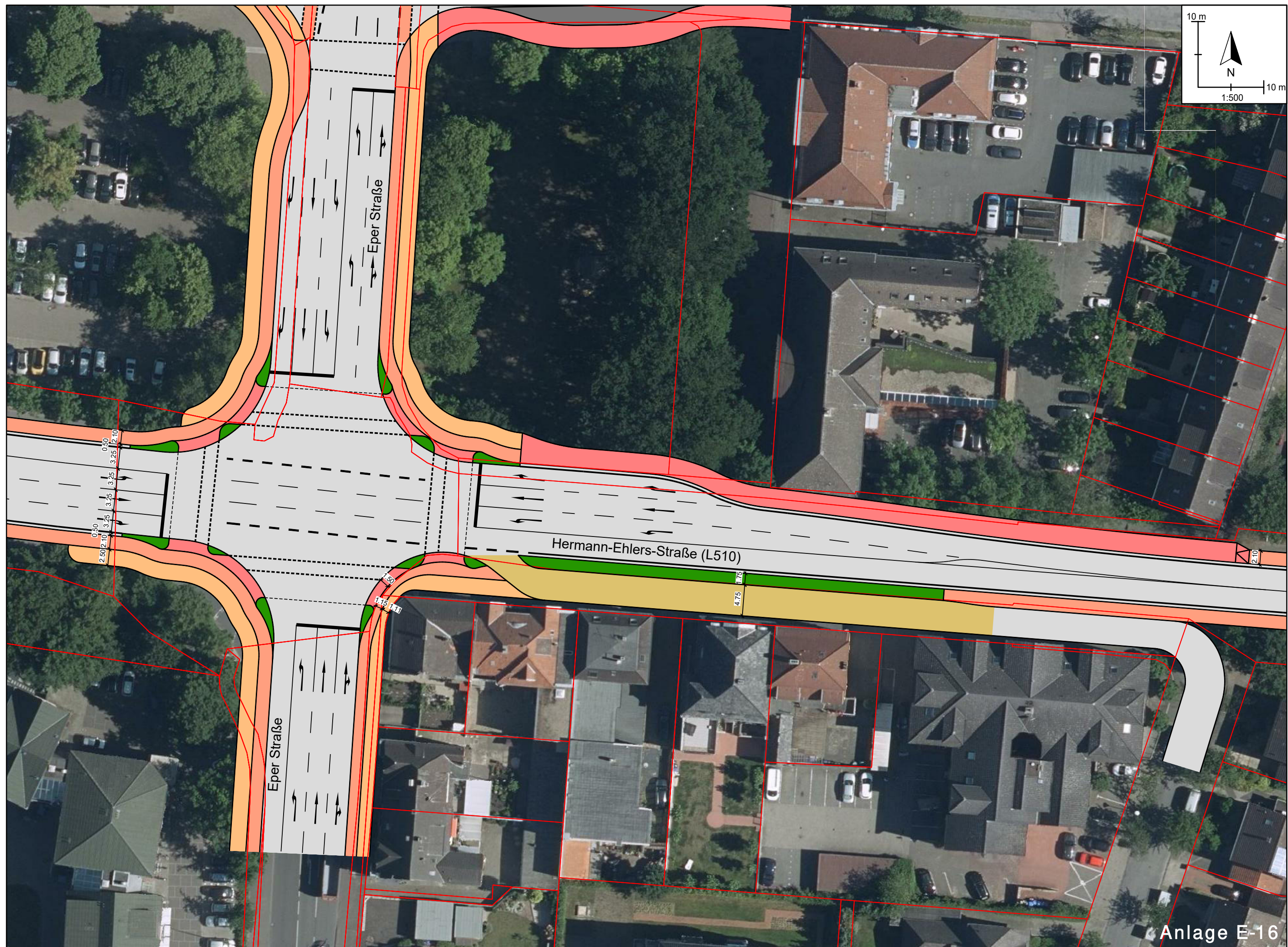




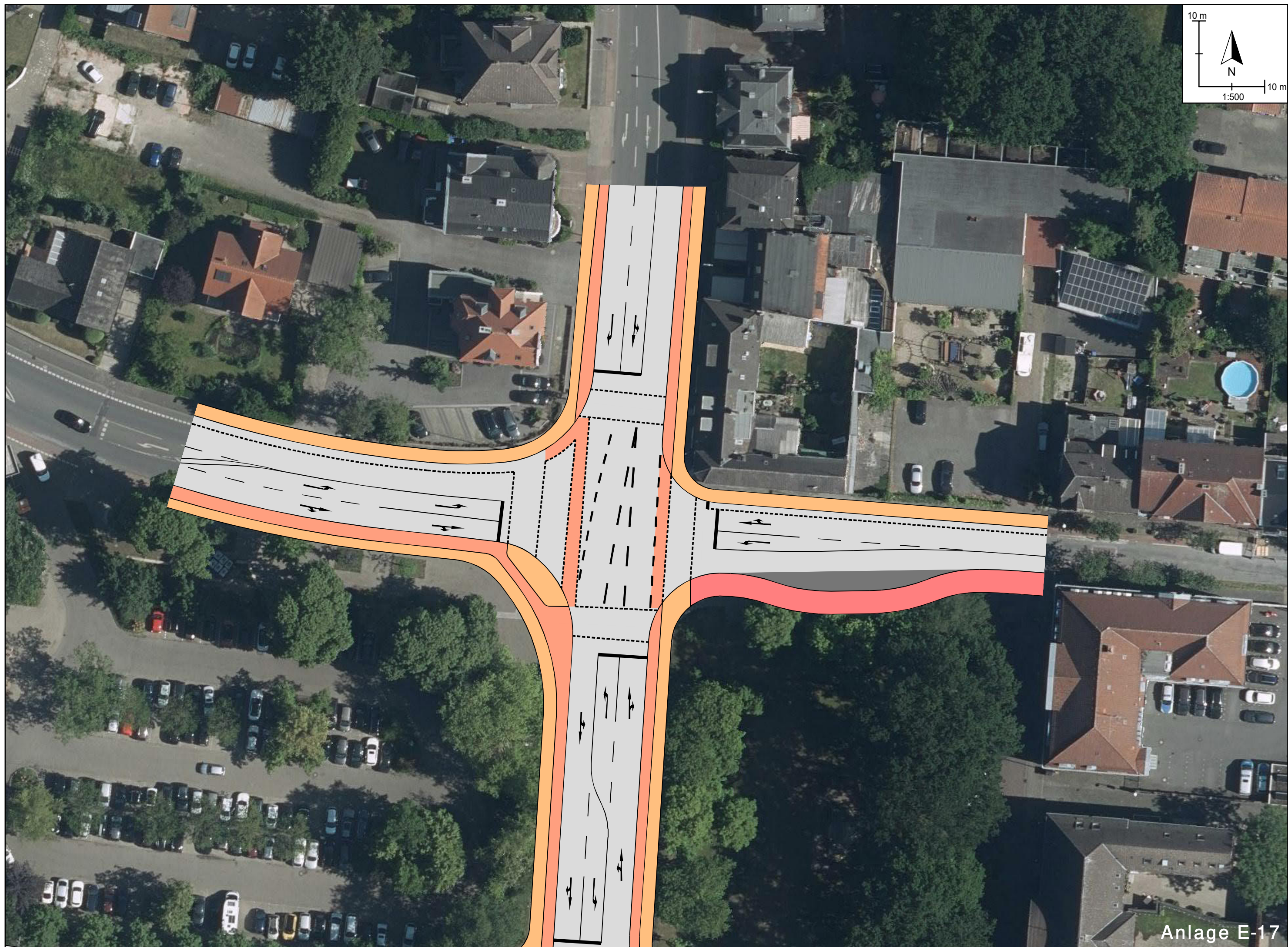




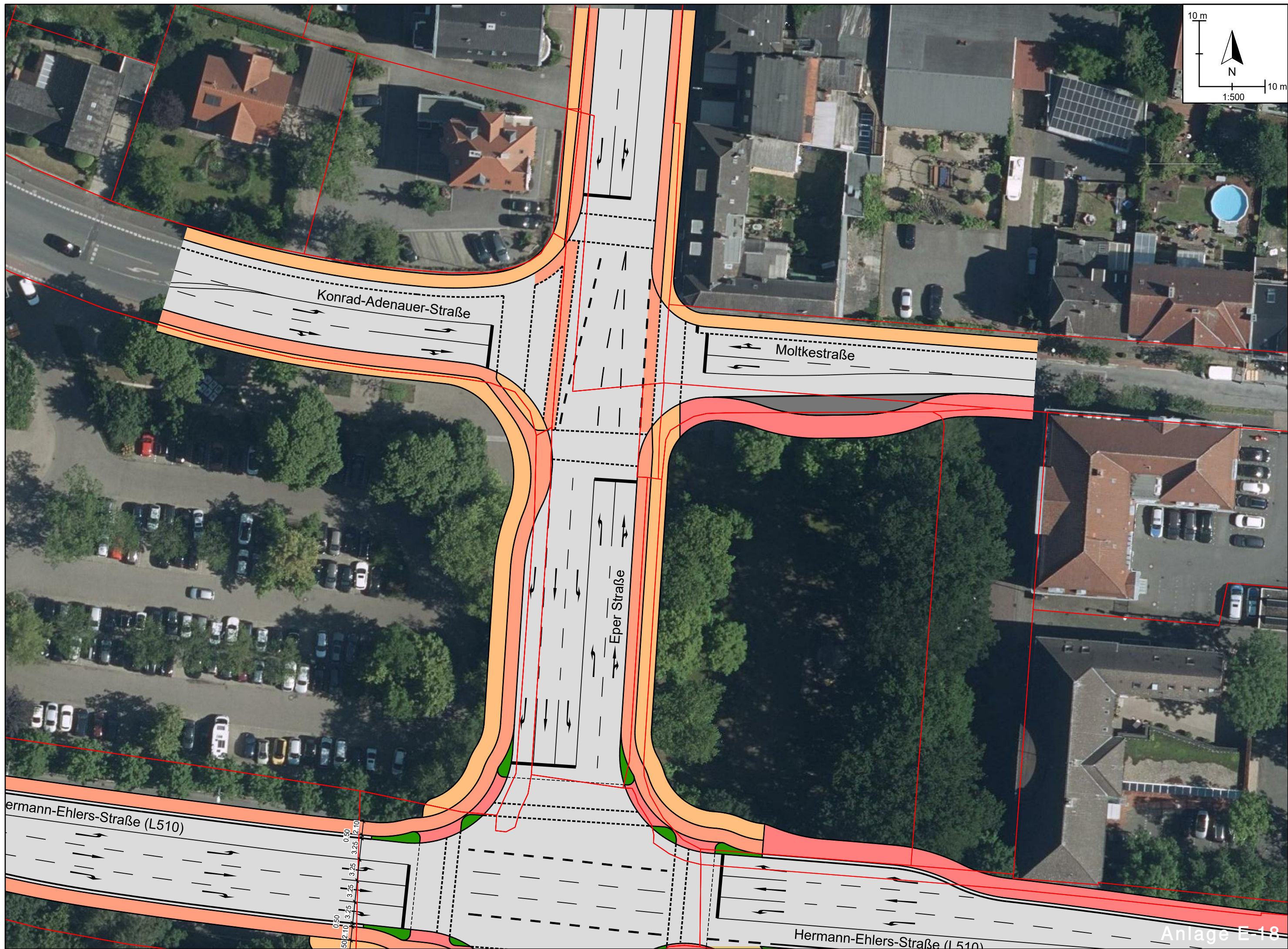












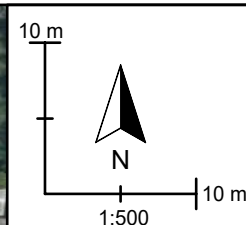
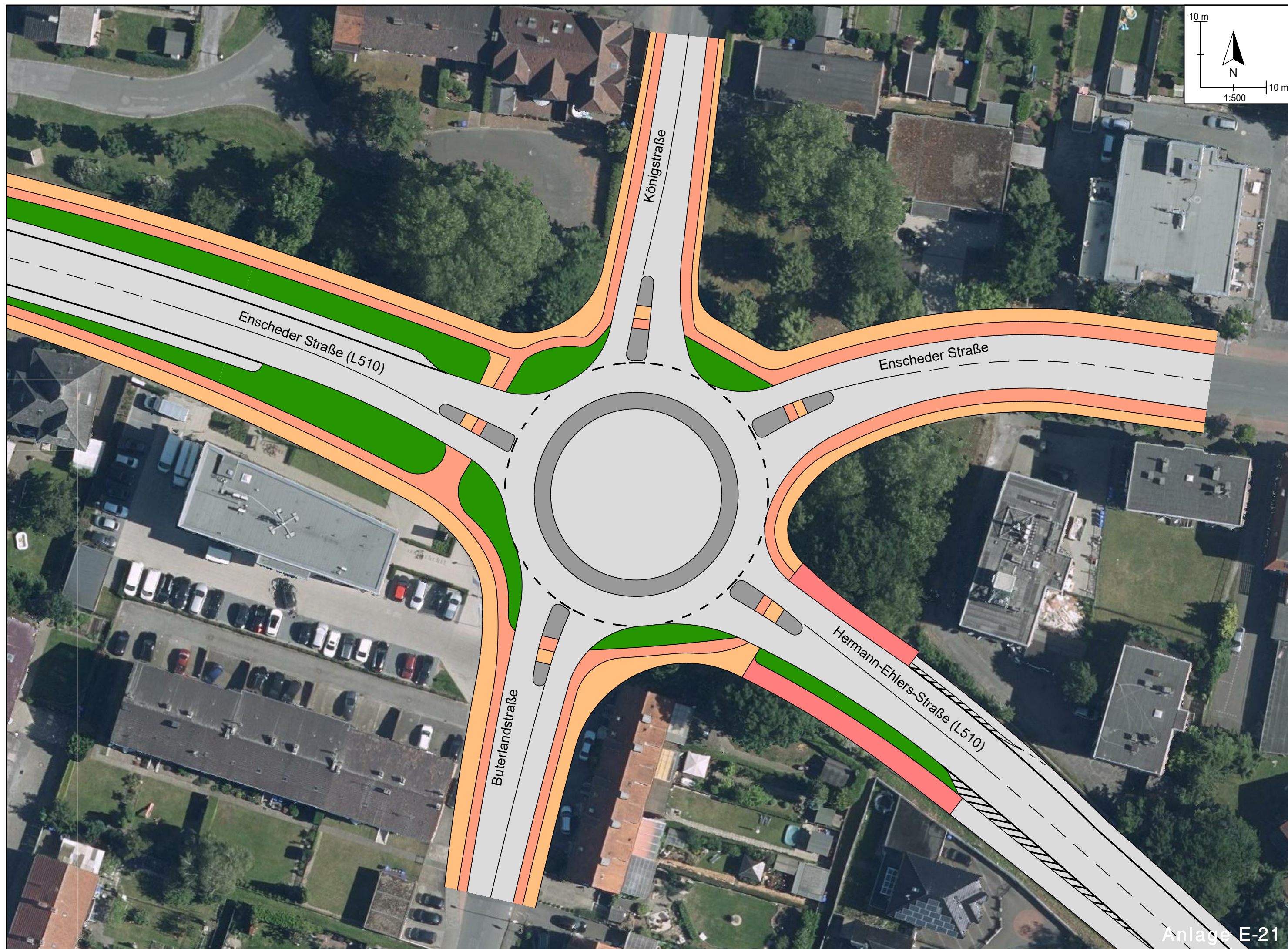




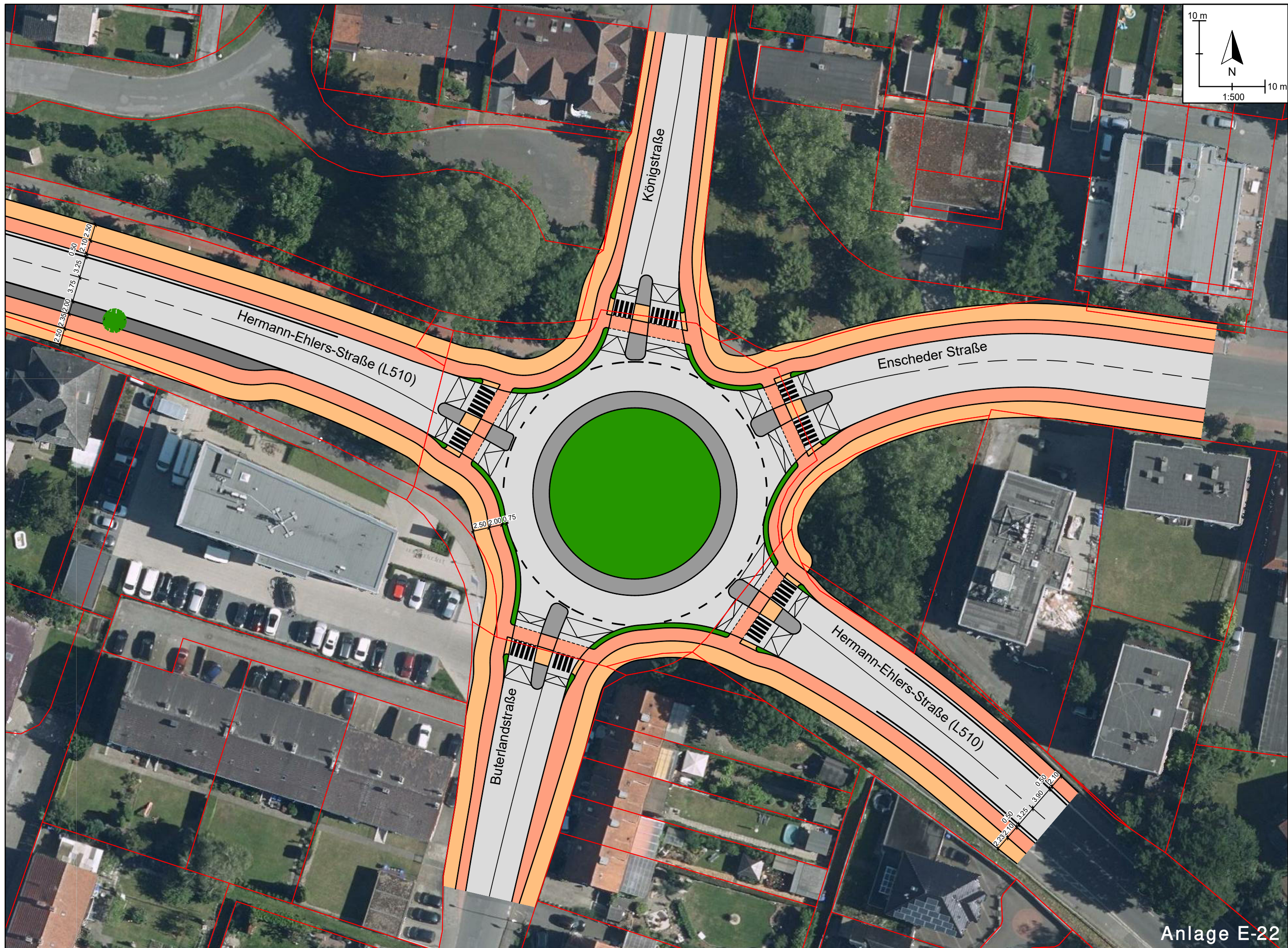




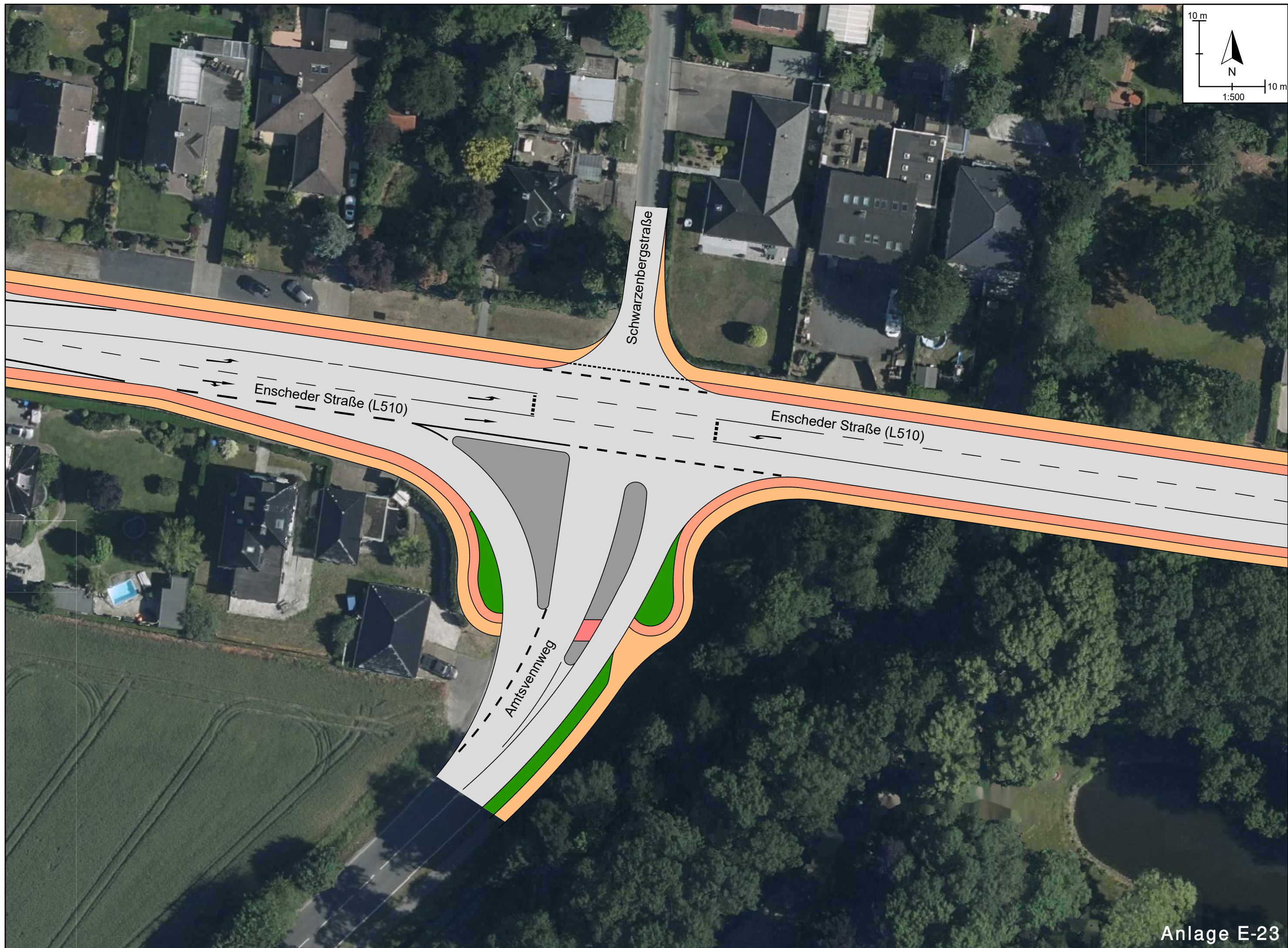




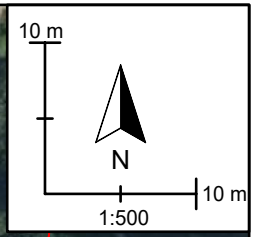












Schwarzenbergstraße

Enscheder Straße (L510)

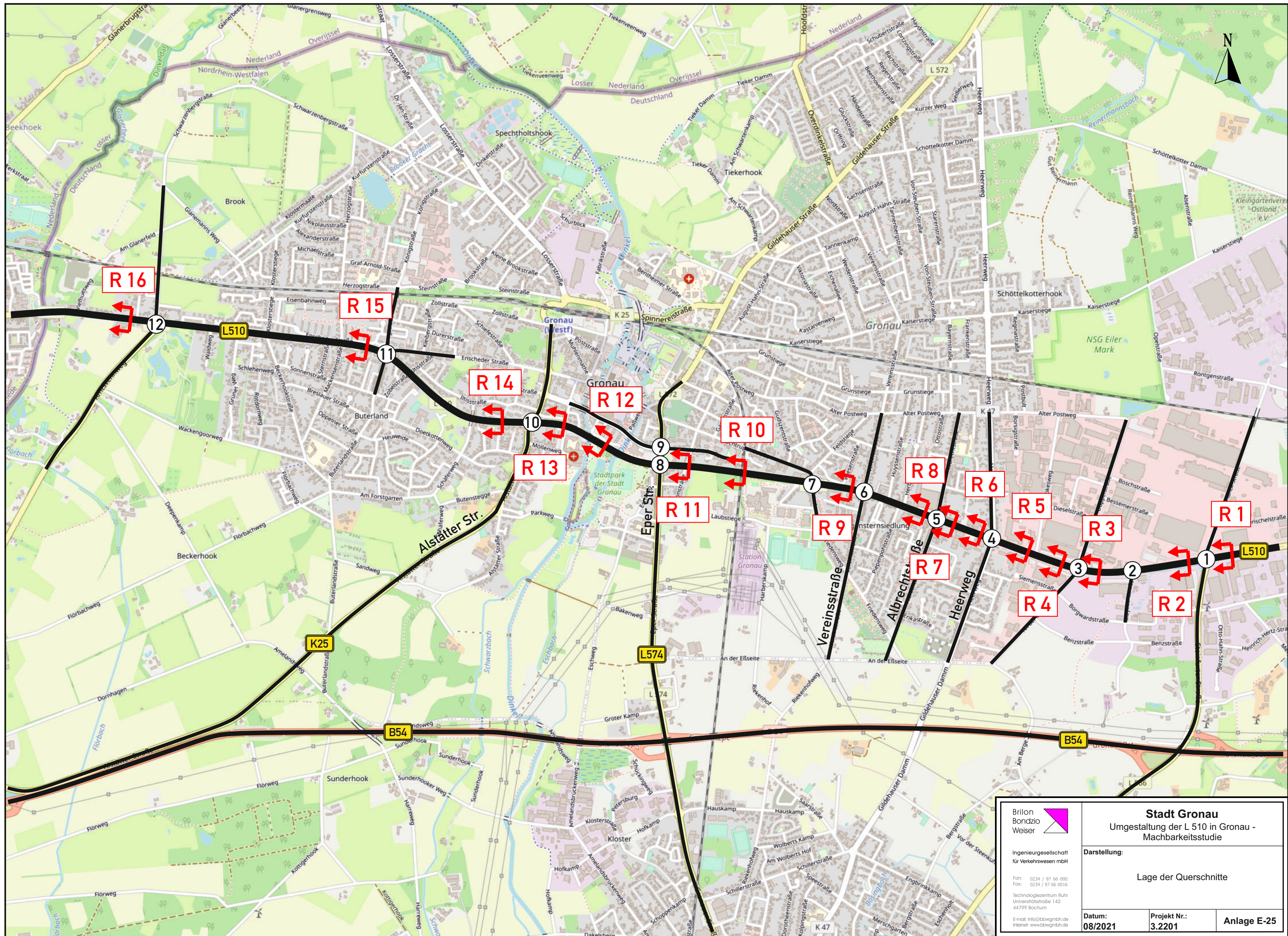
Enscheder Straße (L510)

Amtsvennweg

3.00

2.50 2.10 3.25 3.25 0.50 2.10 1.73



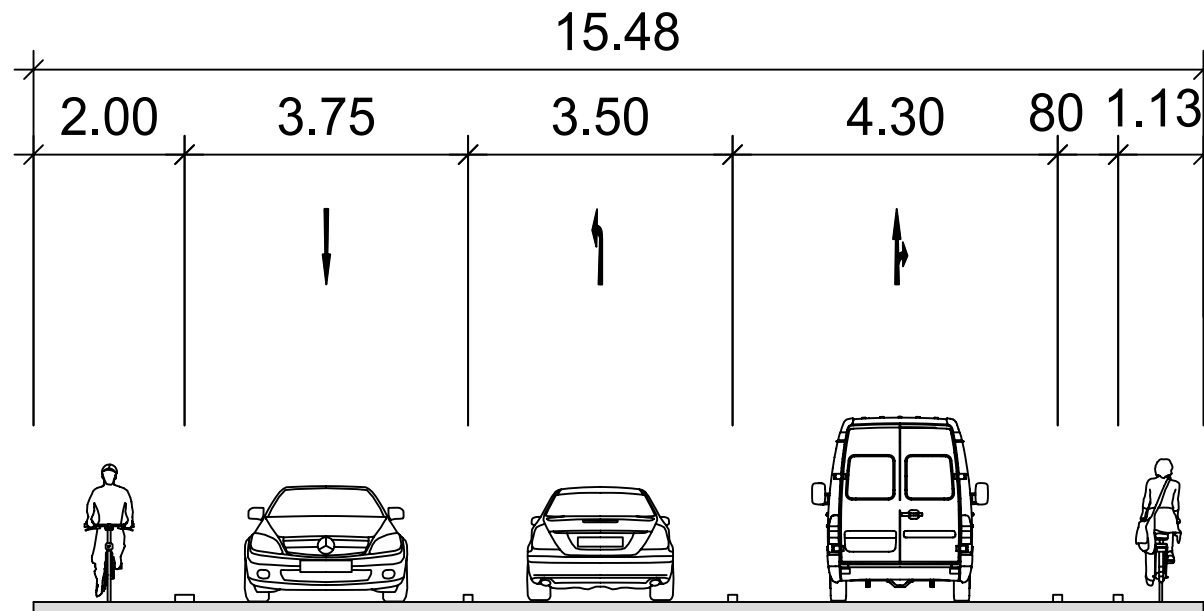


<p>Brilon Bondzio Weiser</p> <p>Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH</p> <p>Fon: 0234 / 97 66 000 Fax: 0234 / 97 66 0016</p> <p>Technologiezentrum Ruhr Universitätsstraße 142 44799 Bochum</p> <p>E-Mail: info@bwgmbh.de Internet: www.bwgmbh.de</p>	<p><b>Stadt Gronau</b></p> <p>Umgestaltung der L 510 in Gronau - Machbarkeitsstudie</p>		
	<p>Darstellung:</p> <p>Lage der Querschnitte</p>		
	<p>Datum: 08/2021</p>	<p>Projekt Nr.: 3.2201</p>	<p>Anlage E-25</p>

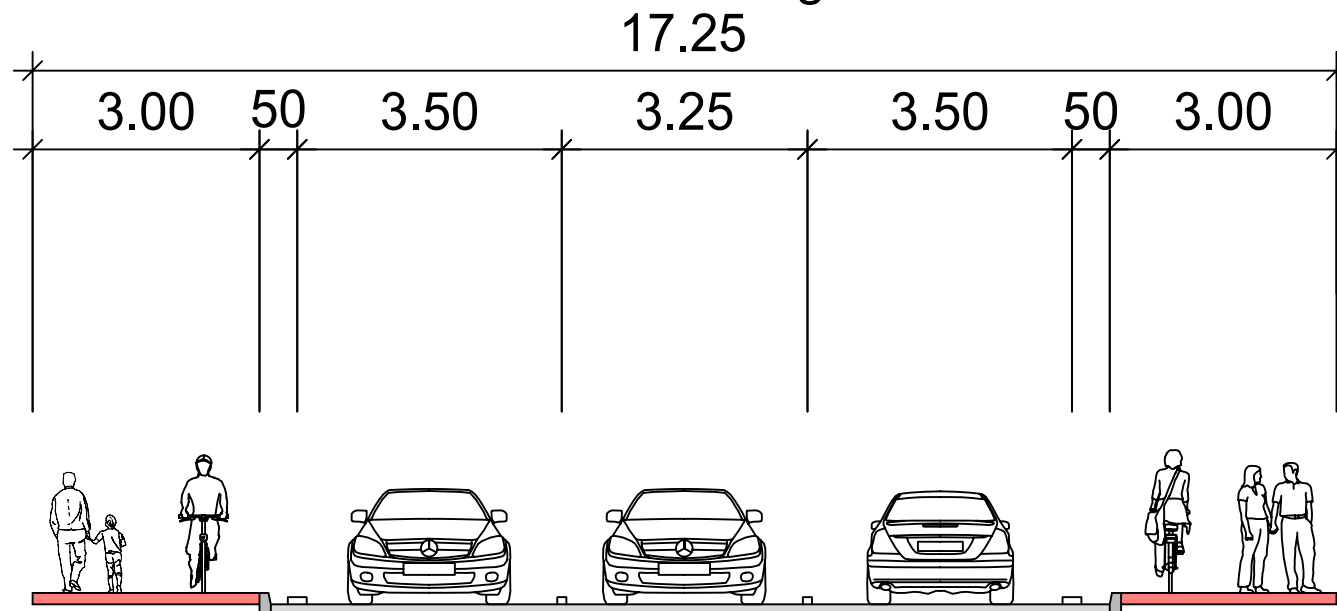


# Regelquerschnitt 1 - vor KP1

Bestand:



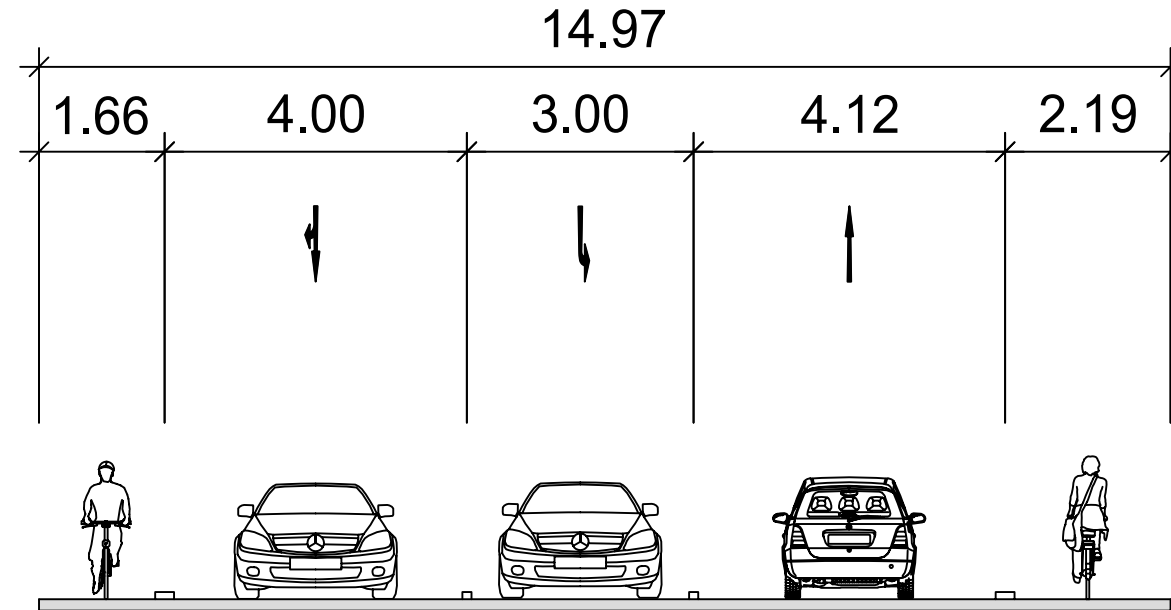
## Gemeinsamer Geh- und Radweg





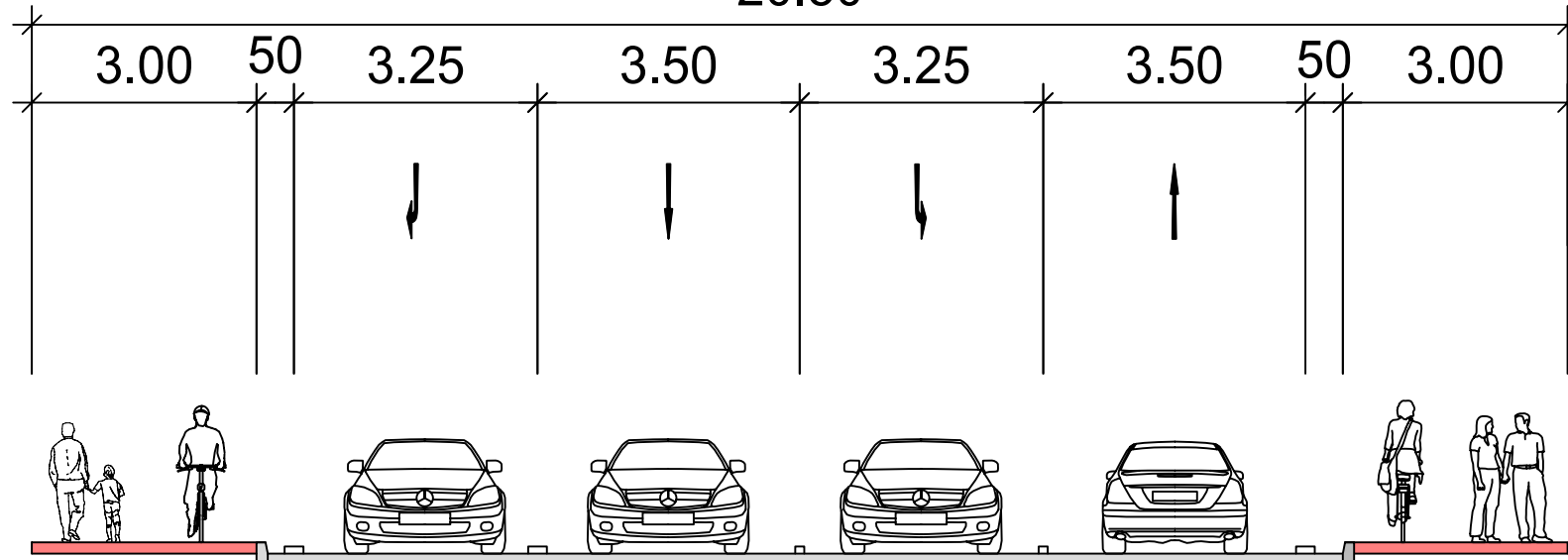
## Regelquerschnitt 2 - zwischen KP1 und KP2

Bestand:



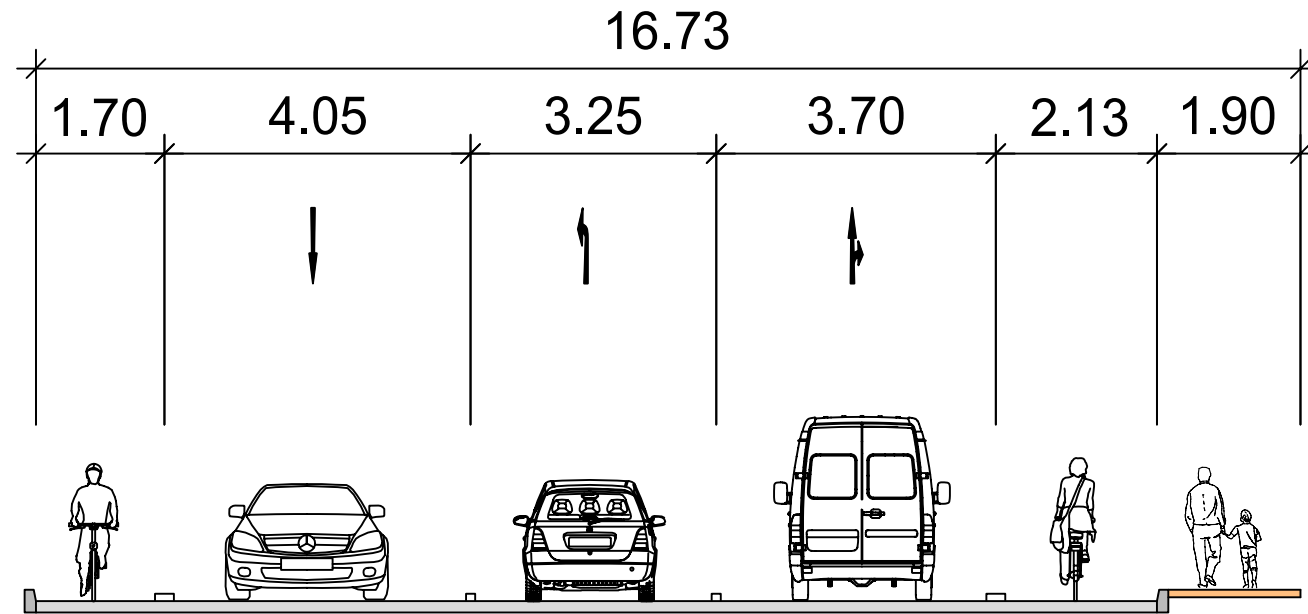
## Gemeinsamer Geh- und Radweg

20.50

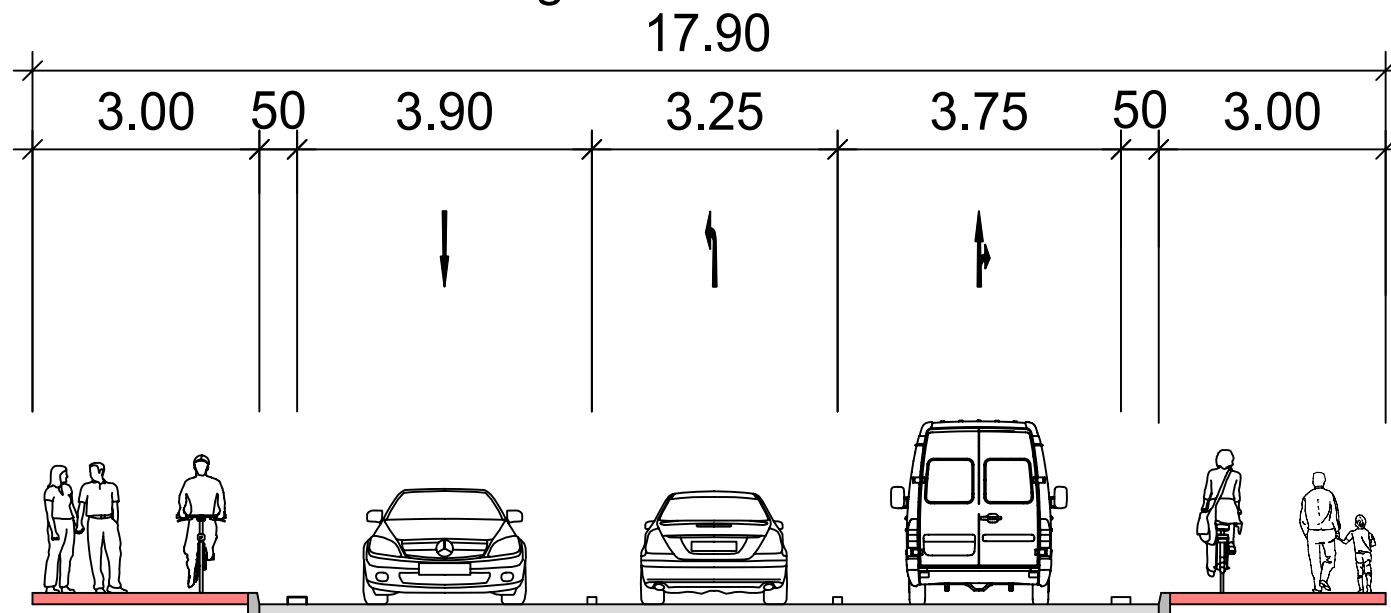


## Regelquerschnitt 3 - zwischen KP2 und KP3

Bestand:

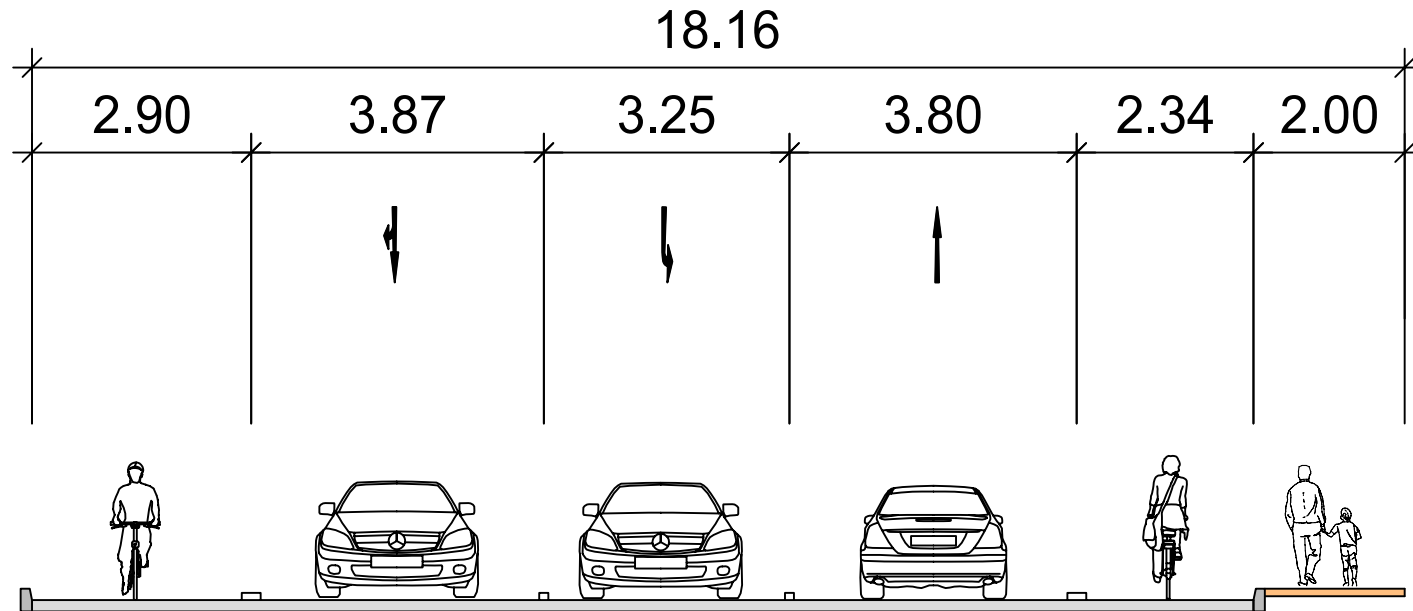


## Gemeinsamer Geh- und Radweg

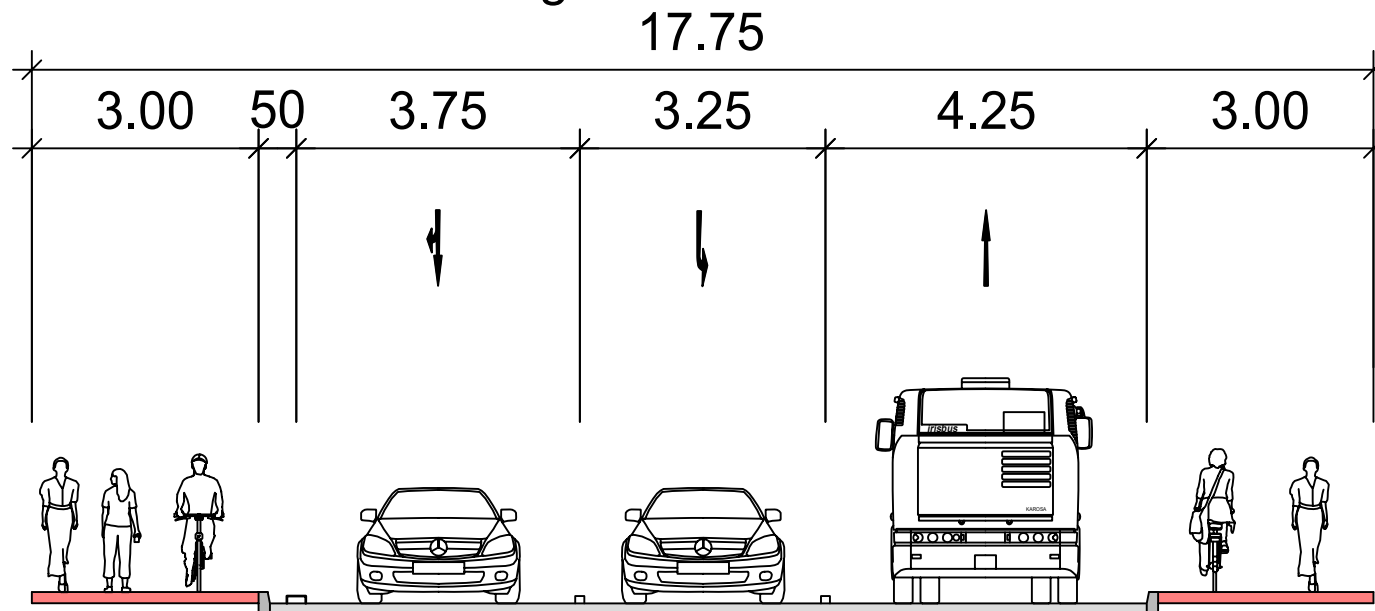


## Regelquerschnitt 4 - zwischen KP3 und KP4

Bestand:



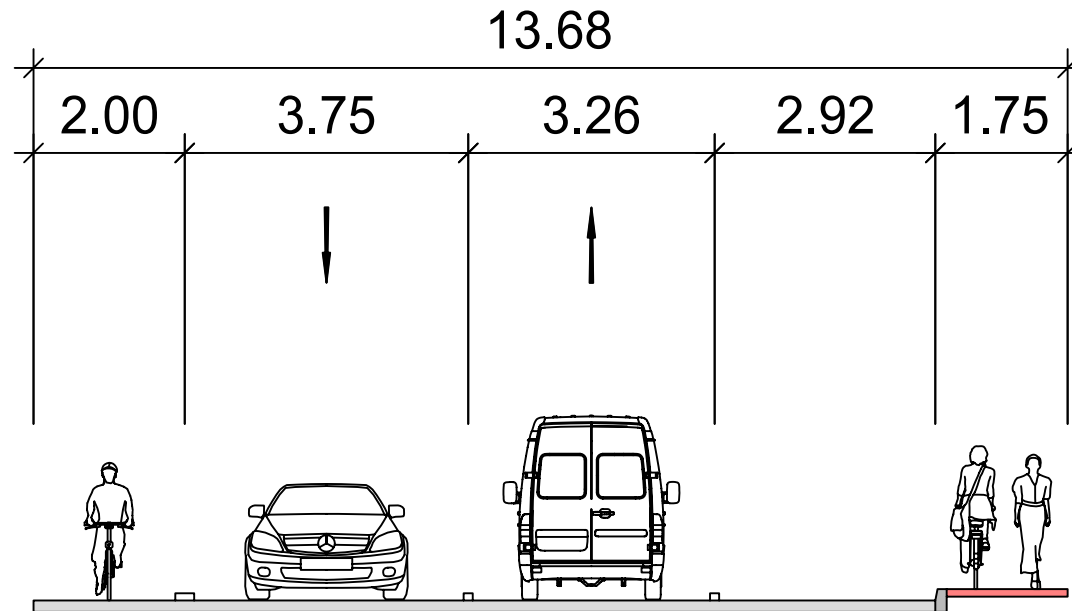
## Gemeinsamer Geh- und Radweg



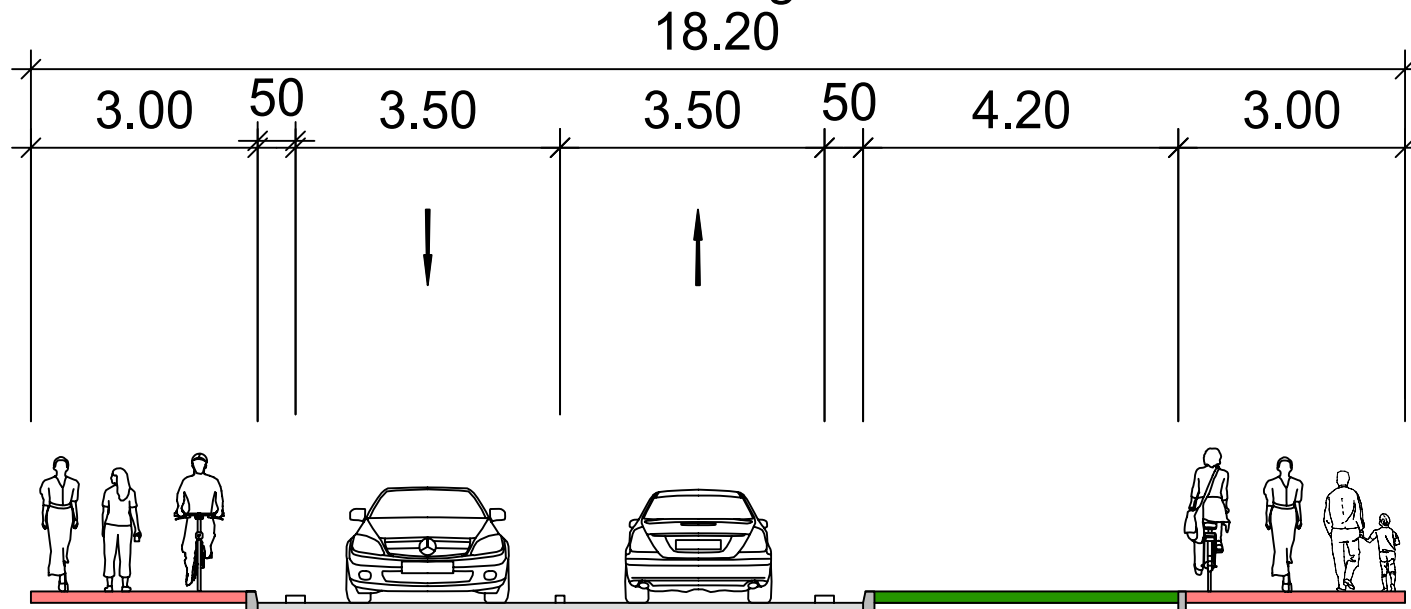


## Regelquerschnitt 5 - zwischen KP3 und KP4

Bestand:

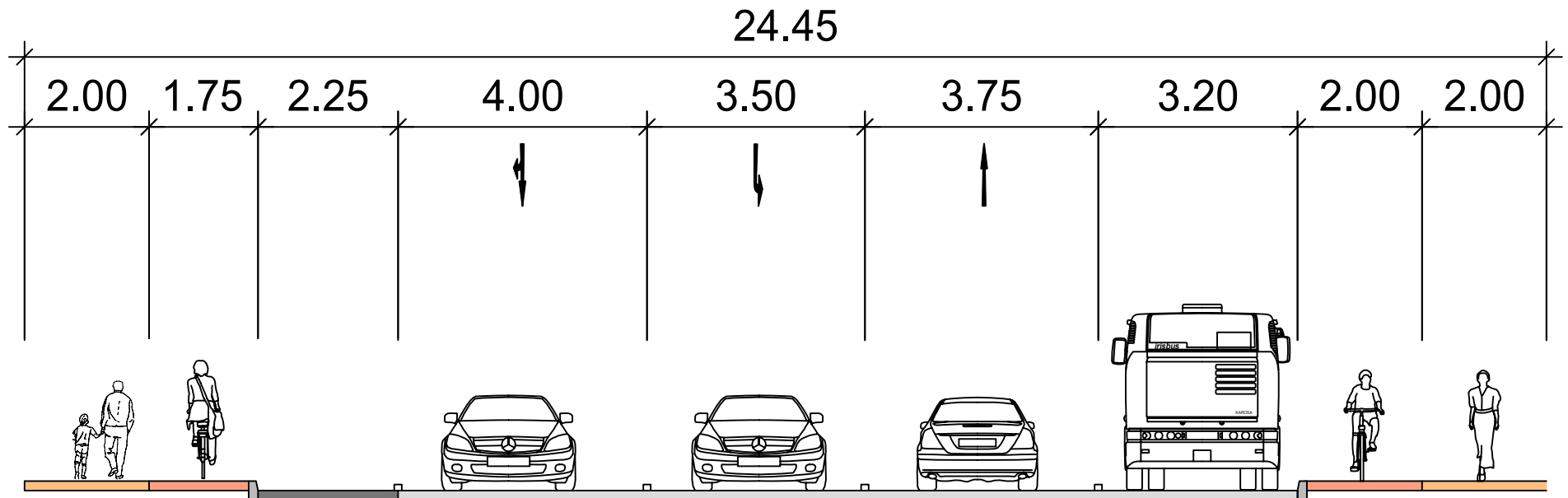


## Gemeinsamer Geh- und Radweg

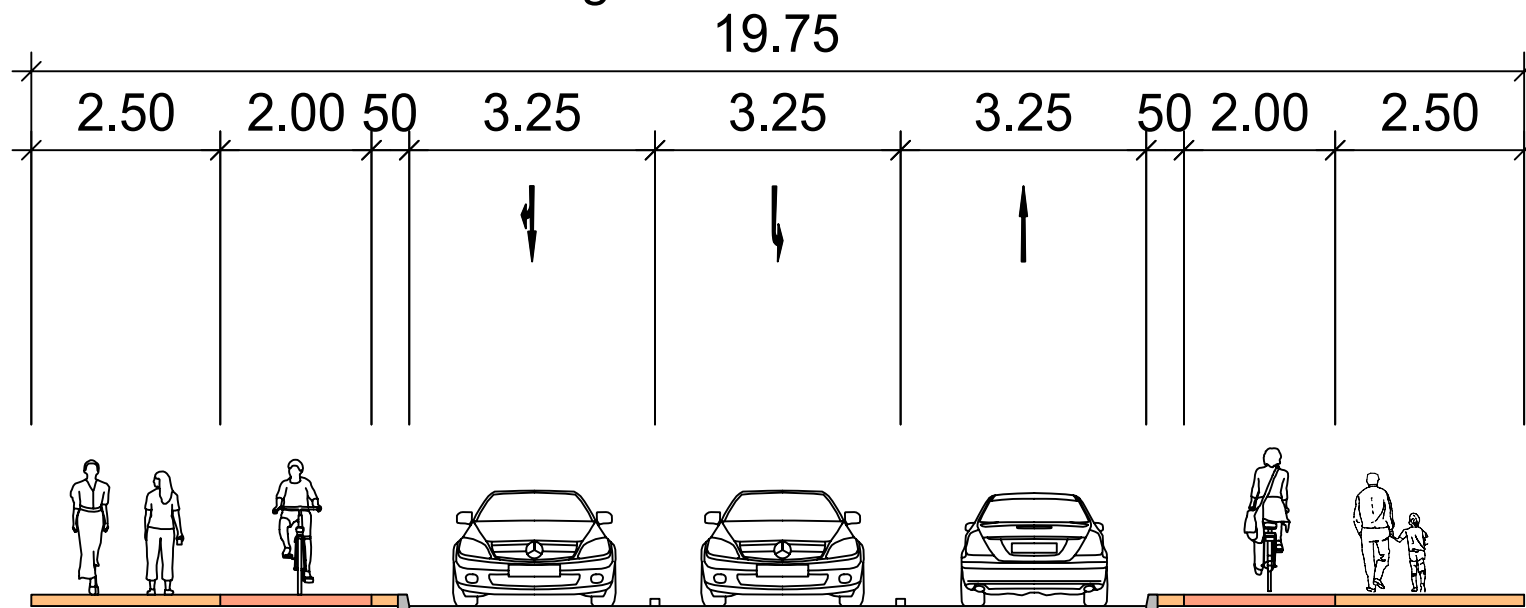


## Regelquerschnitt 6 - zwischen KP4 und KP5

Bestand:

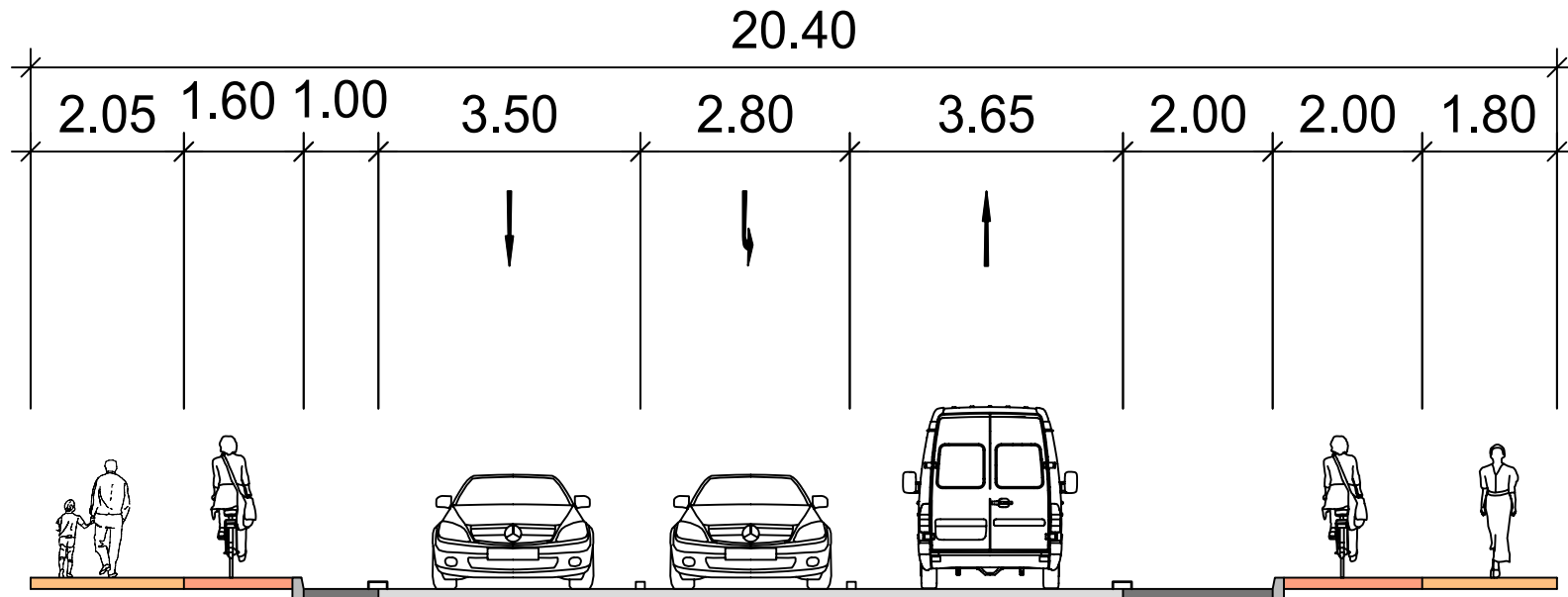


## Getrennter Geh- und Radweg

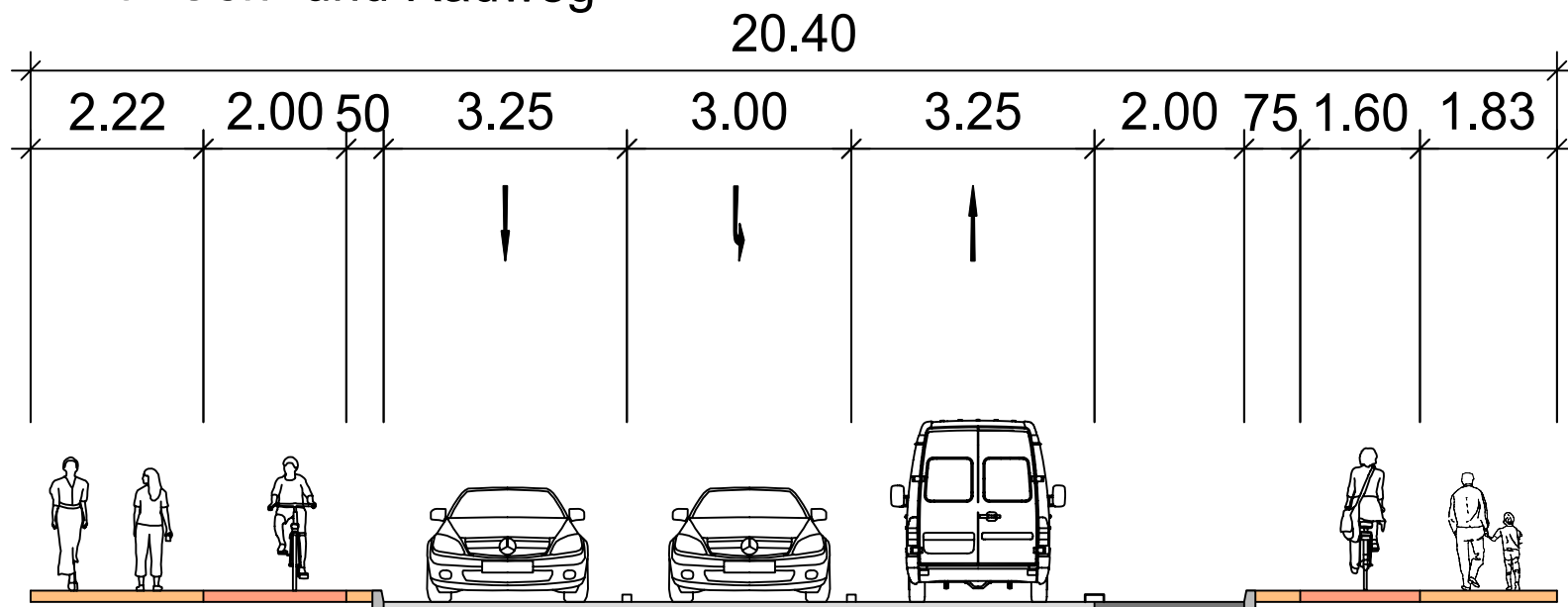


## Regelquerschnitt 7 - zwischen KP4 und KP5

Bestand:



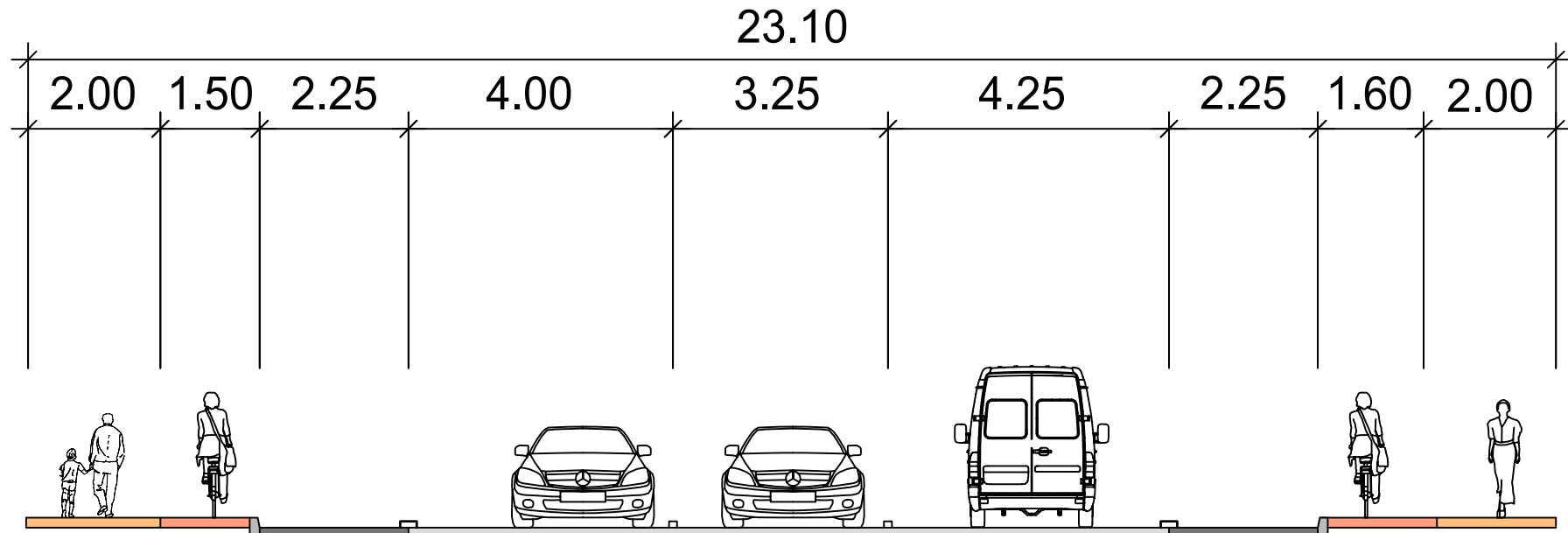
## Getrennter Geh- und Radweg



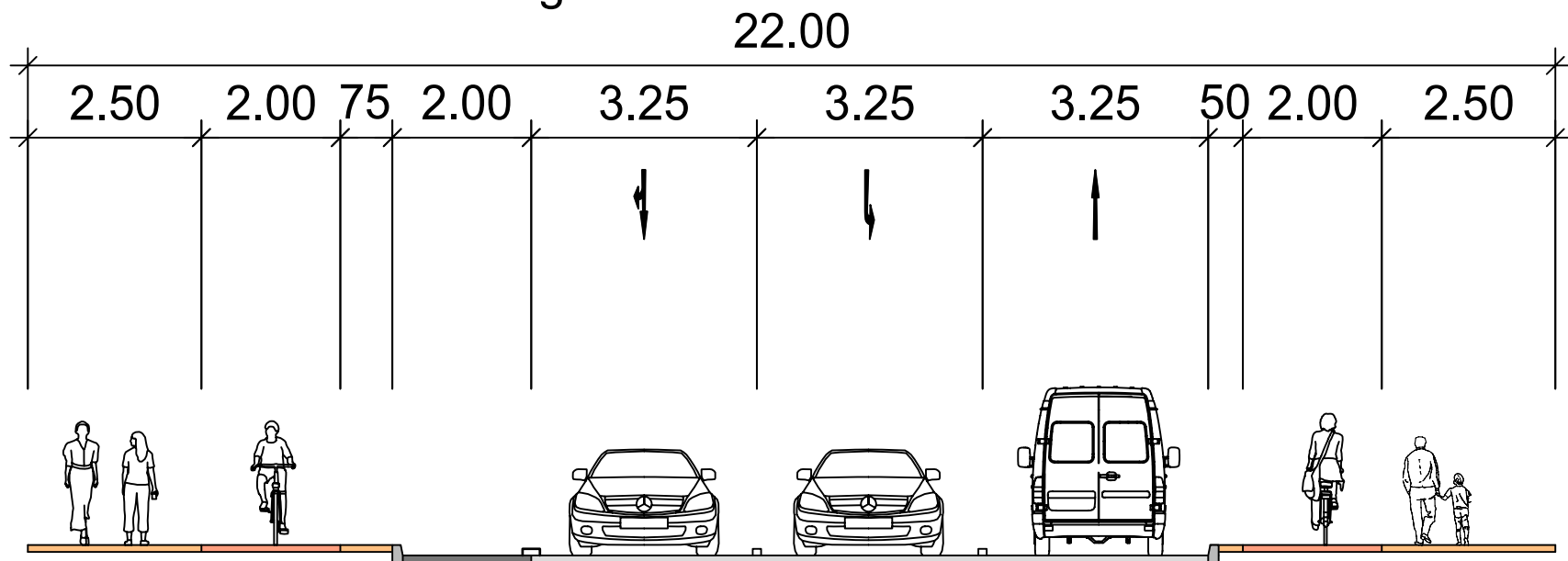


## Regelquerschnitt 8 - zwischen KP5 und KP6

Bestand:

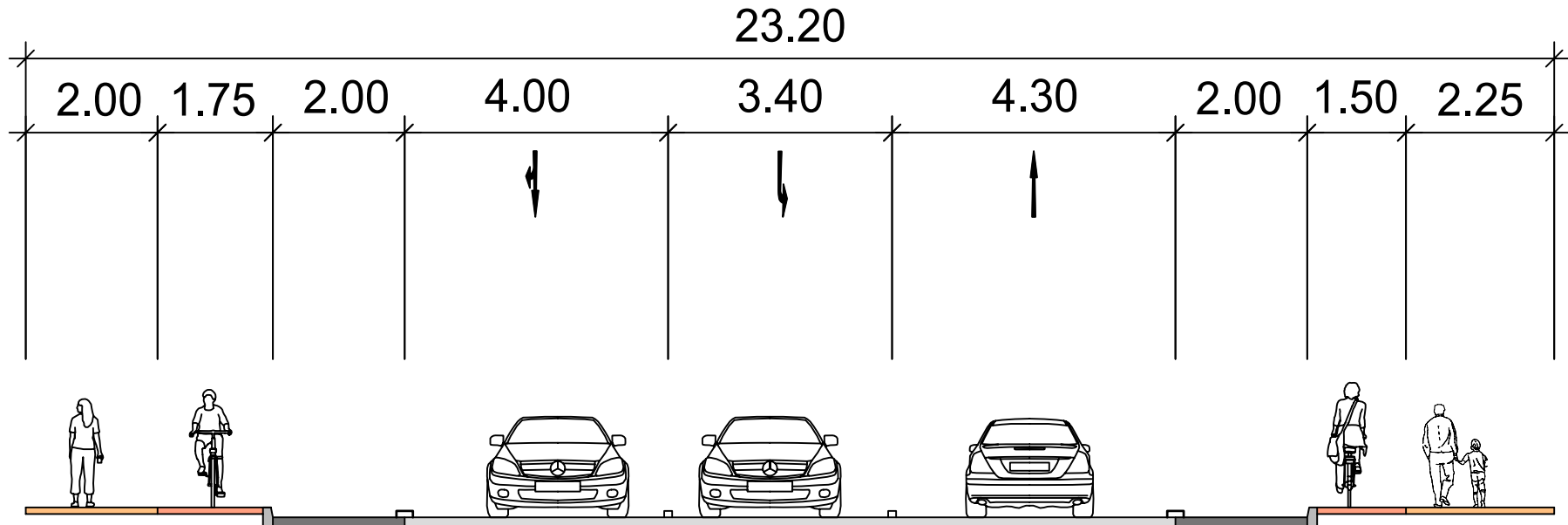


## Getrennter Geh- und Radweg

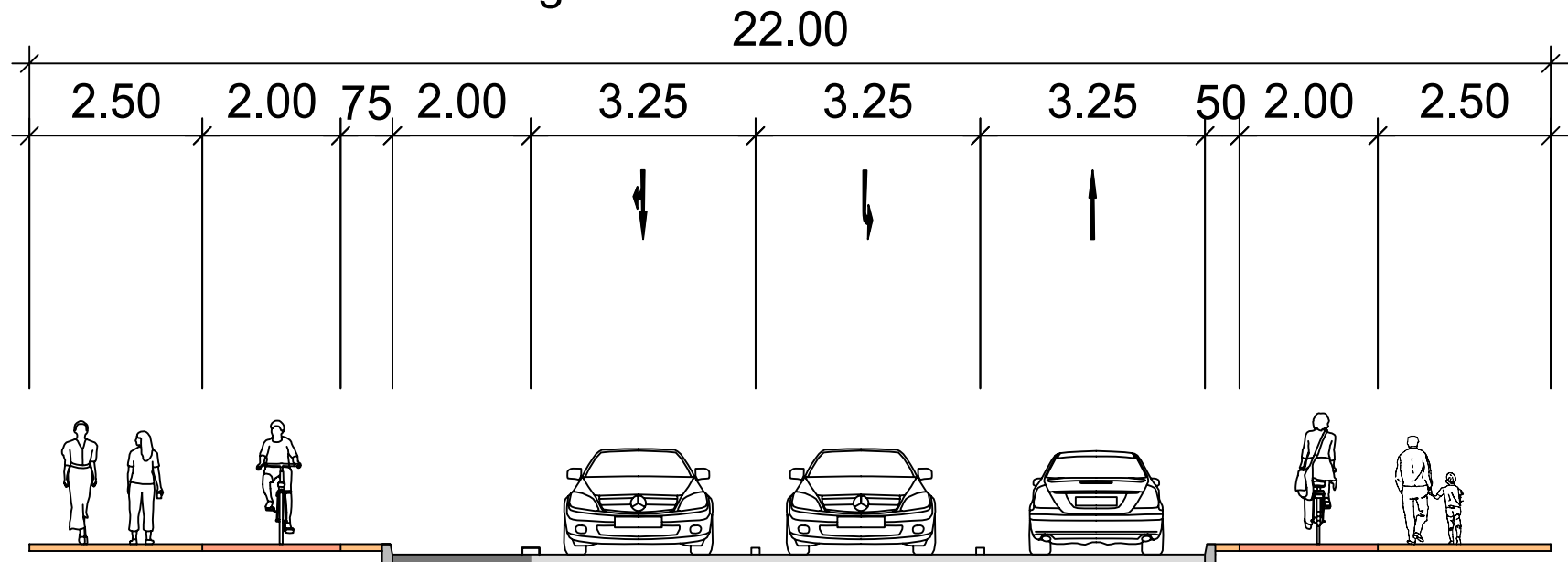


## Regelquerschnitt 9 - zwischen KP6 und KP7

Bestand:

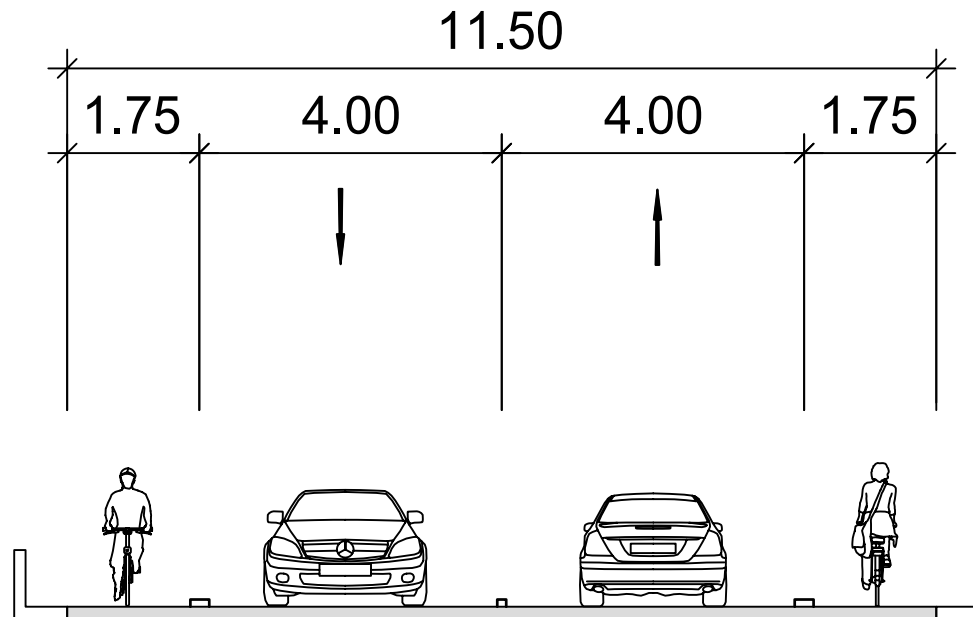


## Getrennter Geh- und Radweg

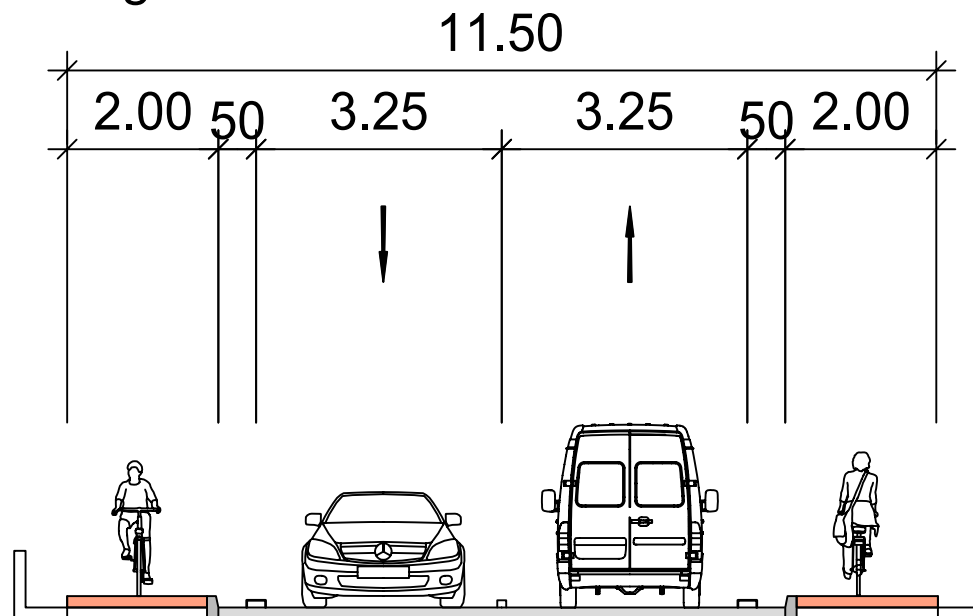


# Regelquerschnitt 10 - zwischen KP7 und KP8

Bestand:



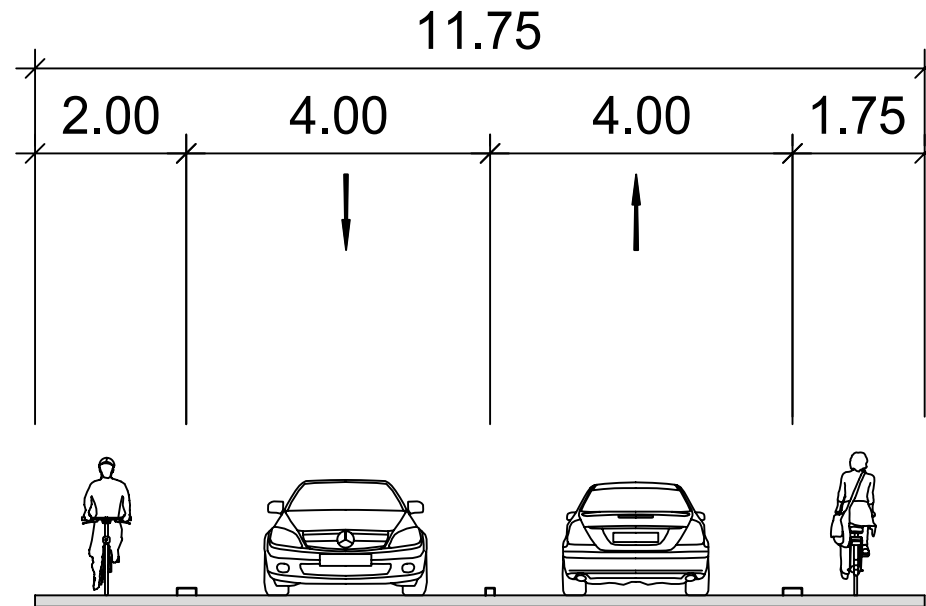
Radweg



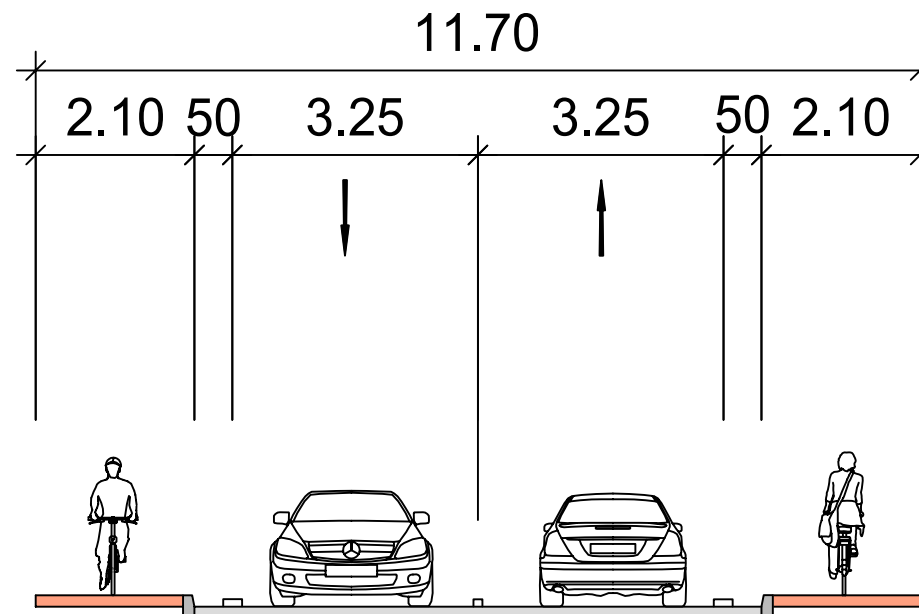


## Regelquerschnitt 11 - zwischen KP7 und KP8

Bestand:

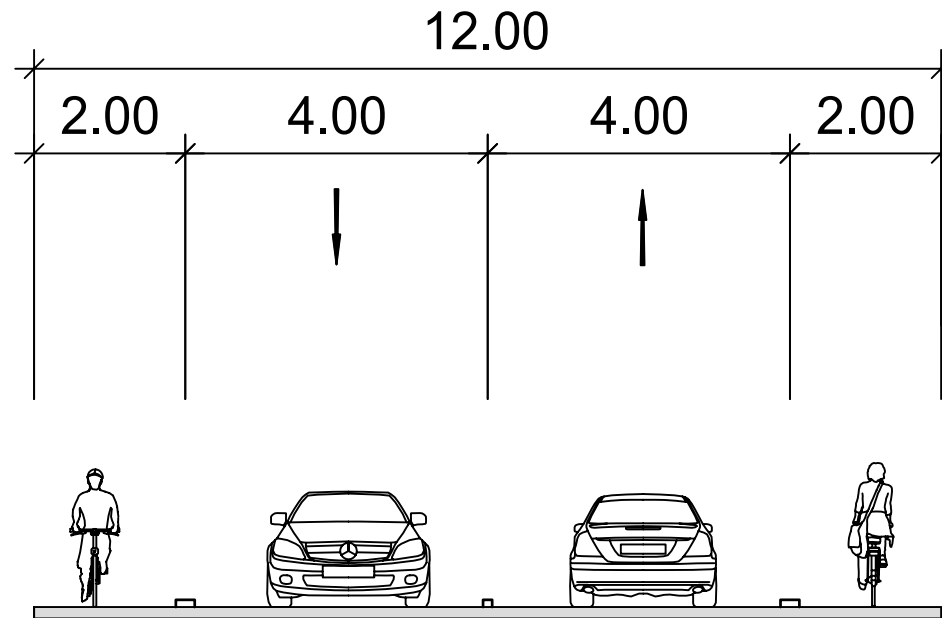


Radweg

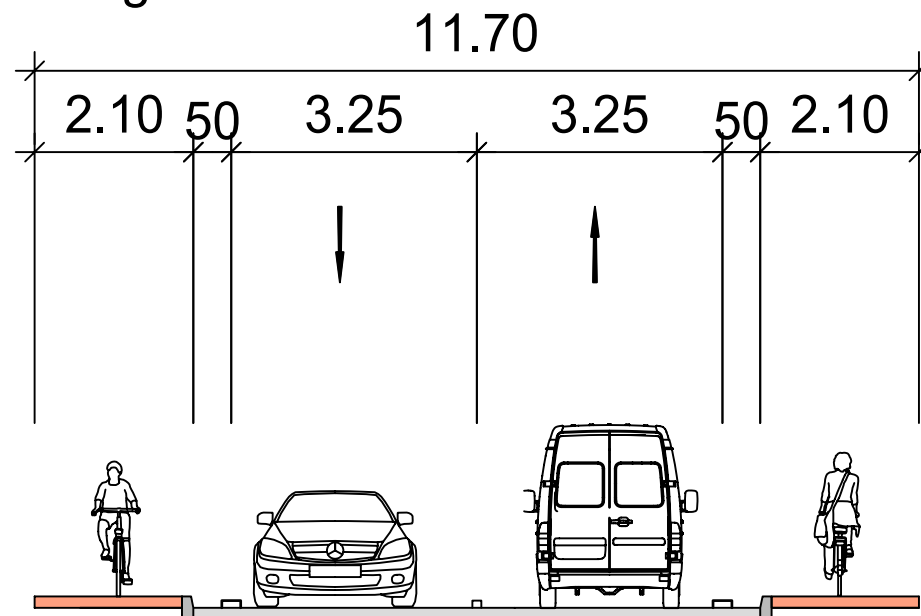


# Regelquerschnitt 12 - zwischen KP8 und KP10

Bestand:

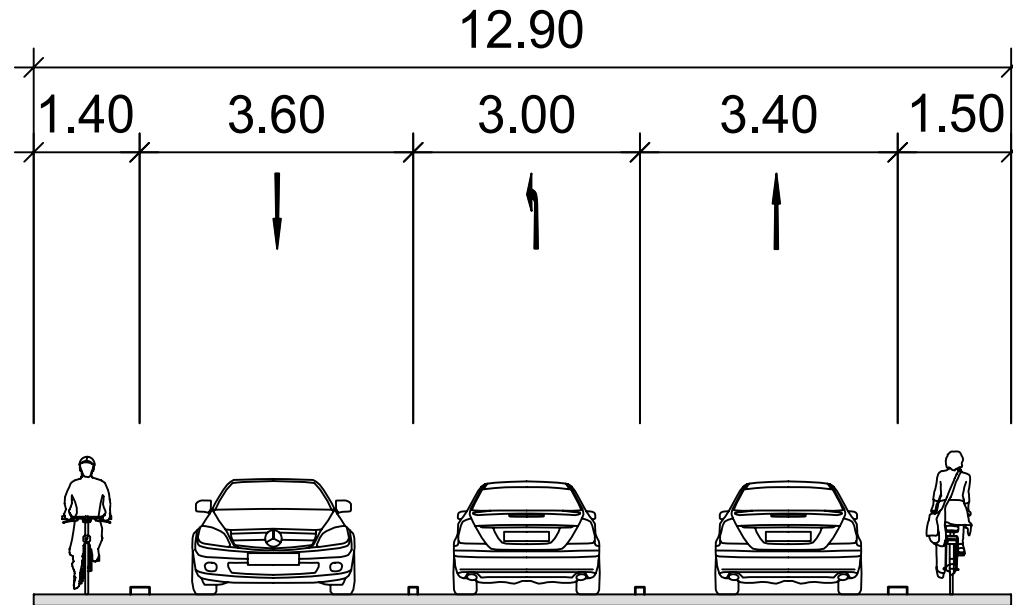


Radweg

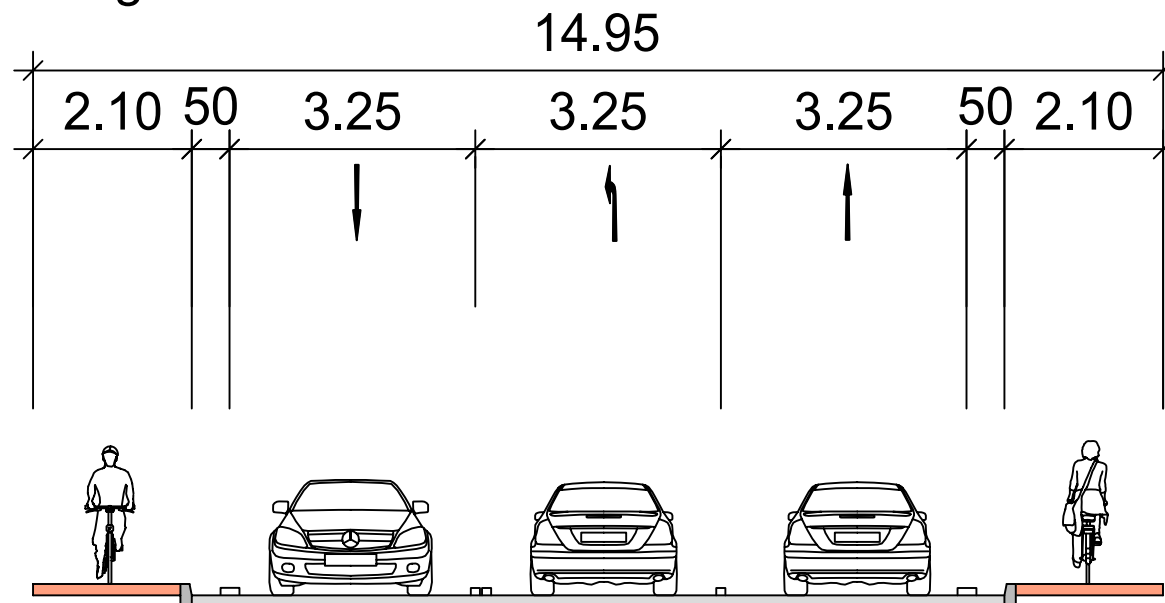


## Regelquerschnitt 13 - zwischen KP8 und KP10

Bestand:



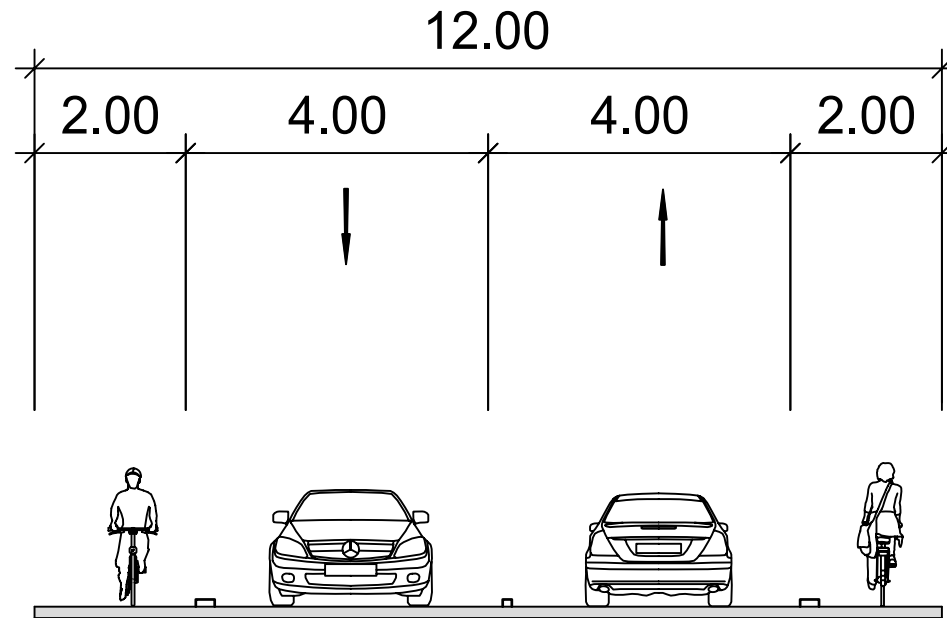
Radweg



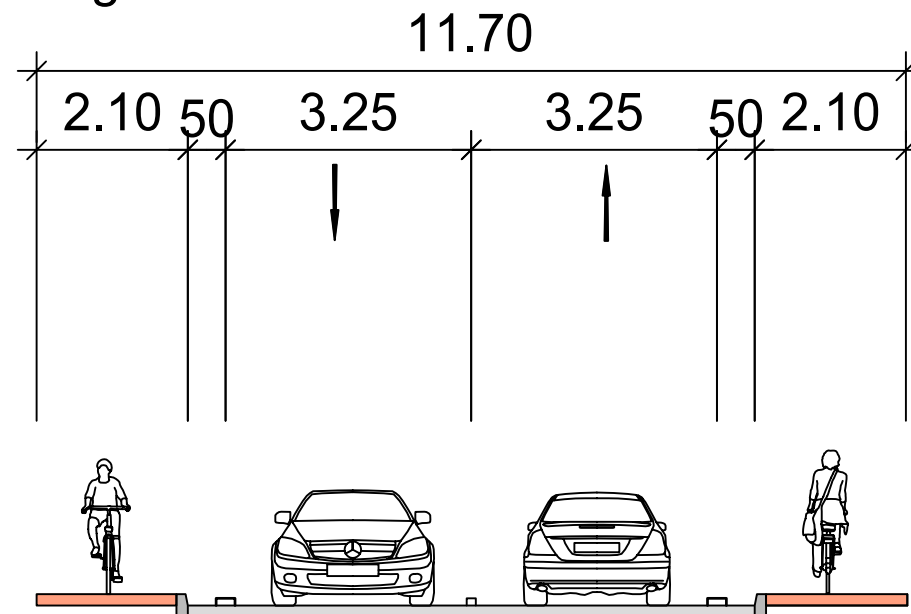


# Regelquerschnitt 14 - zwischen KP10 und KP11

Bestand:

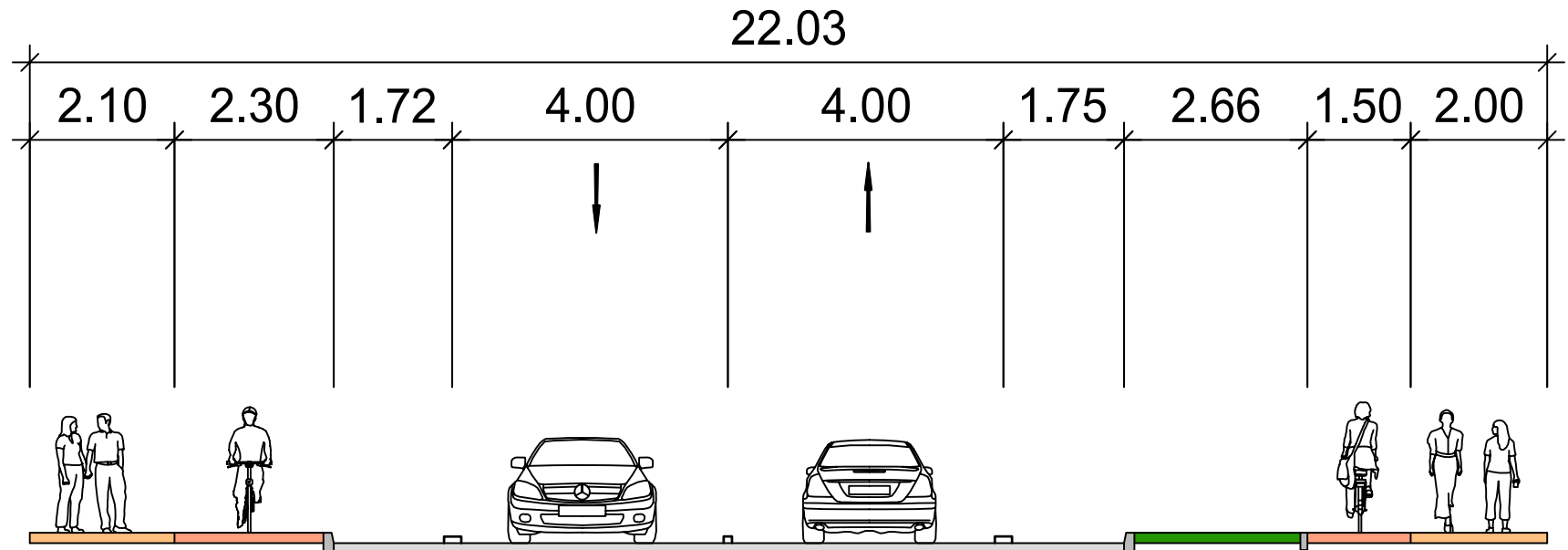


Radweg

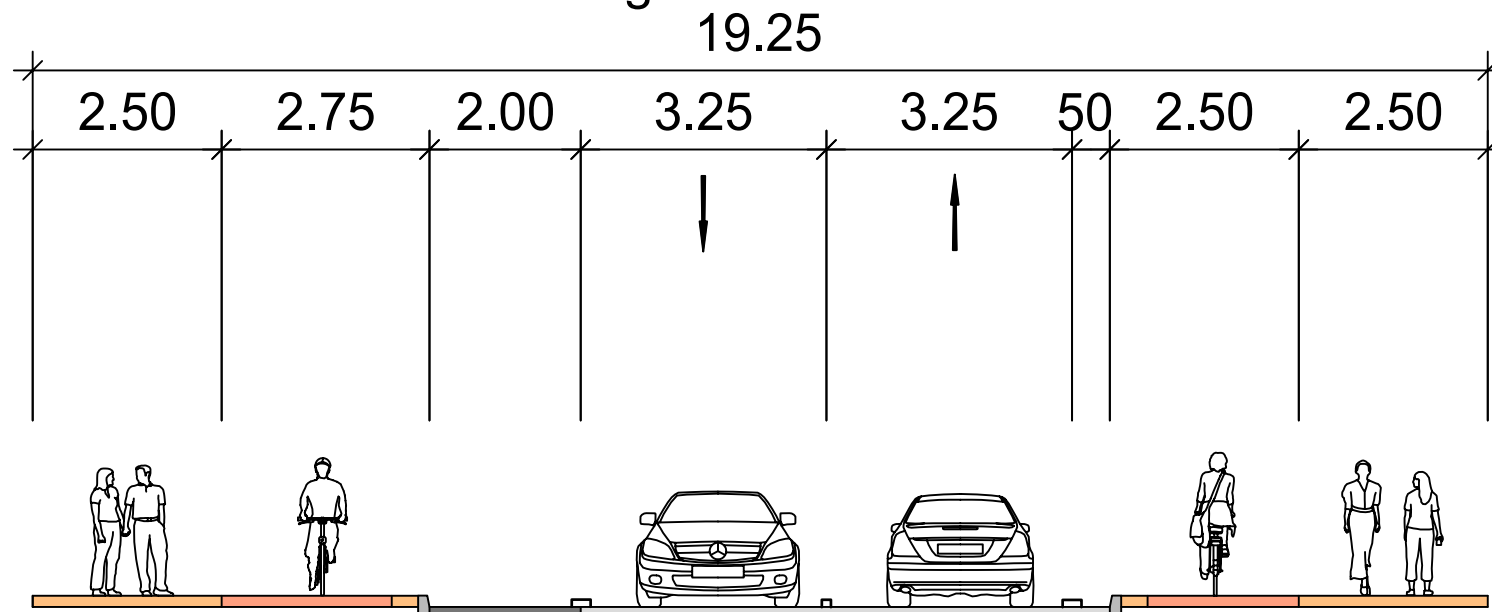


# Regelquerschnitt 15 - zwischen KP11 und KP12

Bestand:

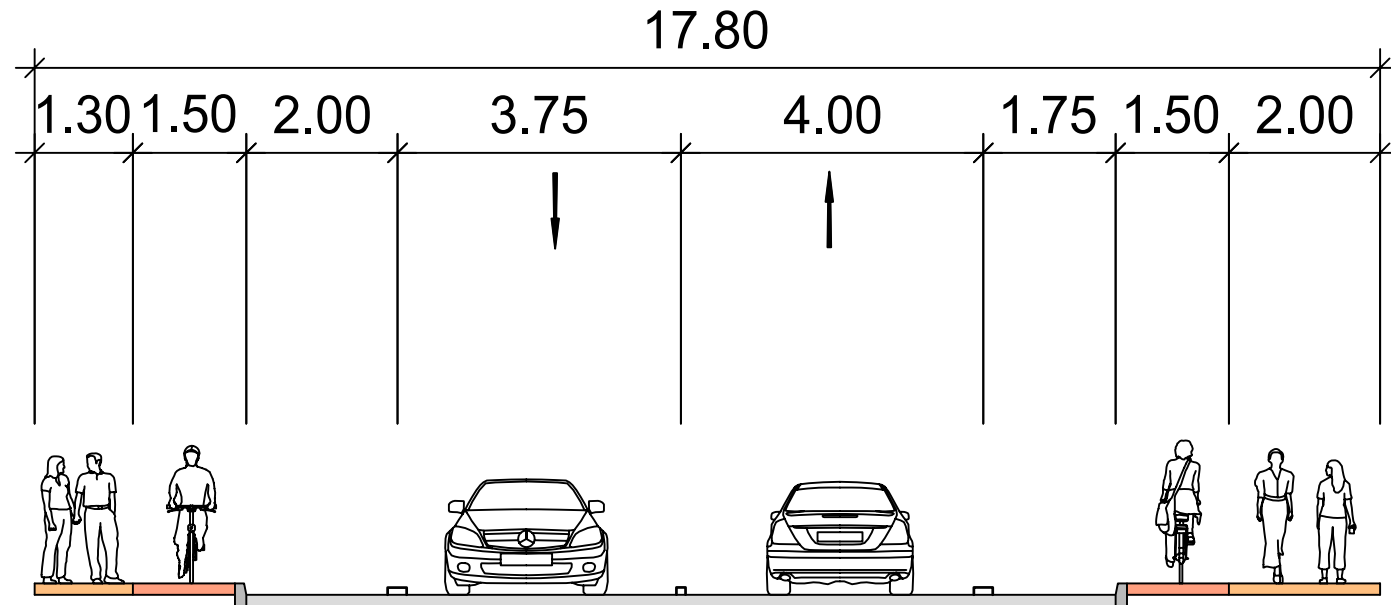


## Getrennter Geh- und Radweg

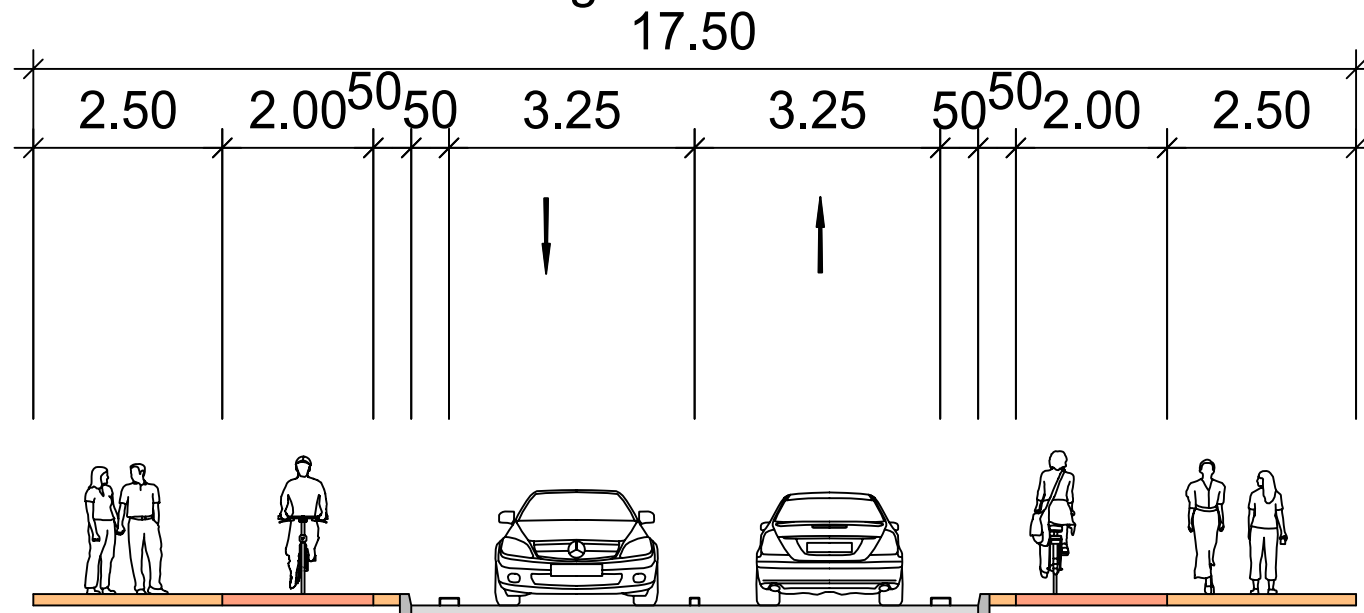


# Regelquerschnitt 16 - zwischen KP12 und Grenze

Bestand:




## Getrennter Geh- und Radweg





# **Anlage K-1**

**Kostenprognose**

	<b>Kostenprognose</b>				Brilon Bondzio Weiser	
	<b>Erneuerung / Umgestaltung der L 510 in Gronau - Machbarkeitsstudie</b>				Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH	
	<b>Variante 2: Radweg</b>					
	<b>Herstellungskosten</b>					
<b>Pos.</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Menge</b>		<b>Einheitspreis</b>	<b>Gesamtpreis</b>	
				EURO	EURO	
	<b>Titel 01 Baustelleneinrichtung / Räumung</b>					
1.1	Baustelleneinrichtung / -räumung	1,0 Psch		975.000,00 €	975.000,00 €	
1.2	Verkehrssicherung (geschätzt)	1,0 Psch		200.000,00 €	200.000,00 €	
	<b>Summe Titel 01</b>				<b>1.175.000,00 €</b>	
	<b>Titel 02 Herstellungskosten Straßenbau</b>					
2.1	Fahrbahn	77.900,0 m2		150,00 €	11.685.000,00 €	
2.2	Geh- / Radwege und Fahrbahnteiler	50.900,0 m2		85,00 €	4.326.500,00 €	
2.3	Parkstreifen	2.500,0 m2		120,00 €	300.000,00 €	
2.3	Grünflächen - einfacher Standard	4.600,0 m2		40,00 €	184.000,00 €	
2.4	Markierung	1,0 Psch		220.000,00 €	220.000,00 €	
2.5	neue LSA	7,0 Psch		100.000,00 €	700.000,00 €	
	<b>Summe Titel 02</b>				<b>17.415.500,00 €</b>	
	<b>Zusammenstellung der Baukosten</b>					
	Summe Titel 01				1.175.000,00 €	
	Summe Titel 02				17.415.500,00 €	
	Unvorhersehbares (pauschal 10%)	18.590.500,0 €		10%	1.859.050,00 €	
	<b>Summe netto</b>				<b>20.449.550,00 €</b>	
	zzgl. 19 % Umsatzsteuer				3.885.414,50 €	
	<b>Summe brutto</b>				<b>24.334.964,50 €</b>	
	<b>Folgenden Kosten wurden noch nicht bzw. nur unvollständig berücksichtigt:</b> - für wegweisende Beschilderung - für eventuell erforderliche Entsorgung von belastetem Aufbruchmaterial - für eventuell erforderliche Verlegung von Ver- und Entsorgungsleitungen - für Baunebenkosten - für Grunderwerb - für Schallschutzmaßnahmen - für Entwässerungsmaßnahmen - für eventuell notwendige Maßnahmen zur Bodenverbesserung					
	<b>Aufgestellt:</b>					
	<b>Brilon Bondzio Weiser</b>					
	<b>Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH, 03.08.2021</b>					