

ZWISCHENBERICHT
Verkehrsuntersuchung
"Gerthe West"



ZWISCHENBERICHT
Verkehrsuntersuchung
„Gerthe-West“

Kooperative Baulandentwicklung Bochum Gerthe-West

Auftraggeber:

NRW.URBAN Kommunale Entwicklung GmbH
Träger für die Baugebietsentwicklung Gerthe-
West als Treuhänder der Stadt Bochum
Revierstraße 3
44379 Dortmund

Auftragnehmer:

PTV Transport Consult GmbH
Niederlassung Düsseldorf
Harffstraße 43
40591 Düsseldorf

Düsseldorf, 01.09.2020

Dokumentinformationen

Kurztitel	Verkehrsuntersuchung Gerthe-West
Auftraggeber	NRW.URBAN Kommunale Entwicklung GmbH
Auftrags-Nr.	821125
Auftragnehmer	PTV Transport Consult GmbH
Bearbeiter	Peter Lange, Julian Wulf
Erstellungsdatum	20.06.2020
zuletzt gespeichert	01.09.2020

Inhalt

1	Ausgangssituation und Aufgabenstellung	7
2	Bestandserfassung und Verkehrserhebung	9
3	Berechnung der Verkehrserzeugung	12
4	Verkehrsplanerische Untersuchung - Makroskopisches Modell	14
4.1	Datengrundlagen	14
4.2	Verkehrsaufkommen im Analysefall 2019	14
4.3	Abbildung des Prognosebezugsfall 2030	15
4.3.1	Erläuterung der Prognoseberechnung	15
4.3.2	Verkehrsaufkommen im Prognosebezugsfall 2030	16
5	Verkehrstechnische Untersuchung - Mikroskopisches Modell	19
5.1	Bewertungsgrundlage	19
5.2	Aufbau und Kalibrierung des Simulationsmodells	21
5.3	Simulation der Bestandssituation	23
5.3.1	Morgenspitze	24
5.3.2	Abendspitze	28
5.3.3	Zusammenfassung der Simulationsergebnisse des Analysefalls	31
6	Bestandssituation des Radverkehrs	33
7	Ableitung von Handlungsempfehlungen aus der Bestandsanalyse	34
8	Anhang	38
8.1	Ergebnisse der Verkehrserhebung	38
8.2	Einheitliches Belastungsbild der Spitzenstunde	59
8.3	Verkehrserzeugungsrechnung	67
8.4	Verkehrsaufkommensdarstellungen	70

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Informationen zu den Erhebungen an den betrachteten Knotenpunkten	10
Tabelle 2:	Verkehrserzeugung des Planungsgebiets (unabhängig von der Rahmenplanung)	12

Tabelle 3:	Veränderung des Verkehrsaufkommens nach Strecken [gerundete Angaben] _____	18
Tabelle 4:	Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs für signalisierte und vorfahrtsregelnde Knotenpunkte gemäß HBS 2015 _____	21
Tabelle 5:	Leistungsfähigkeitsbewertung der Knotenpunkte (Morgenspitze, Analyse) [Kartengrundlage: OpenStreetMap] _____	26
Tabelle 6:	Leistungsfähigkeitsbewertung der Knotenpunkte (Abendspitze, Analyse) [Kartengrundlage: OpenStreetMap] _____	30
Tabelle 7:	Übersicht über die erreichten Qualitätsstufen (Bestandssituation) _____	32

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lage des Planungsgebiets im Stadtbezirk Bochum-Nord [Quelle: NRW.URBAN] _____	7
Abbildung 2:	Kartenausschnitt mit Kennzeichnung der Lage der betrachteten Knotenpunkte [Kartengrundlage: OpenStreetMap] _____	9
Abbildung 3:	Belastung der Verkehrsströme [Kfz/h] in den netzübergreifenden Spitzenstunden am KP 1 im Analysefall für die Morgenspitze (links) und die Abendspitze (rechts) _____	10
Abbildung 4:	Verkehrsaufkommen im Analysefall 2019 [Kartengrundlage: OpenStreetMap] _____	15
Abbildung 5:	Verkehrsaufkommen im Prognosebezugsfall 2030 [Kartengrundlage: OpenStreetMap] _____	16
Abbildung 6:	Differenzdarstellung Prognosebezugsfall 2030 zu Analyse 2019 [grün: Abnahme, rot: Zunahme] - [Kartengrundlage: OpenStreetMap] _____	17
Abbildung 7:	Screenshot aus der Simulation mit Darstellung der zeitweisen Überstauung des Linksabbiegestreifens während der Abendspitze am KP 4 _____	23
Abbildung 8:	Übersicht über die Verkehrsqualität der Knotenpunkte im Untersuchungsgebiet (Morgenspitze, Analyse) [Kartengrundlage: OpenStreetMap] _____	27
Abbildung 9:	Übersicht über die Verkehrsqualität der Knotenpunkte im Untersuchungsgebiet (Abendspitze, Analyse) [Kartengrundlage: OpenStreetMap] _____	31
Abbildung 10:	Radwegenetz im Untersuchungsgebiet [Quelle: Radroutenplaner NRW] _____	33

Abkürzungsverzeichnis

AD	Autobahndreieck
AK	Autobahnkreuz
EVE	Empfehlungen für Verkehrserhebungen
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
FR	Fahrtrichtung
ha	Hektar (1 ha entspricht 10.000 m ²)
HBS	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
Kfz	Kraftfahrzeug
KP	Knotenpunkt
Lkw	Lastkraftwagen
LSA	Lichtsignalanlage (ugs.: Ampel)
MIV	Motorisierter Individualverkehr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pkw	Personenkraftwagen
PTV	Planung Transport Verkehr AG / PTV Transport Consult GmbH
QSV	Qualitätsstufe(n) des Verkehrsablaufs
SV	Schwerverkehr (Lkw > 3,5t zGG)
zGG	Zulässiges Gesamtgewicht

1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Die NRW.URBAN betreut als treuhänderischer Entwicklungsträger das Projekt „Gerthe-West“ für die Stadt Bochum. Das Planungsgebiet befindet sich im Nordosten der Stadt und weist eine Größe von ca. 12 ha auf. Es gehört zum Stadtbezirk Bochum-Nord und liegt in den Stadtteilen Hiltrop sowie Gerthe. Die folgende Abbildung 1 dient als Übersicht über die räumliche Lage des Planungsgebiets.



Abbildung 1: Lage des Planungsgebiets im Stadtbezirk Bochum-Nord [Quelle: NRW.URBAN]

Verkehrlich ist das Gebiet über den Castroper Hellweg an das regionale sowie überregionale Verkehrsnetz angebunden (vgl. Abbildung 1). In geringer Entfernung verlaufen Anschlüsse zu den Autobahnen A40 und A43. Fußläufig sind die Straßenbahnhaltstellen „Heinrichstraße“, „Gerthe-Mitte“ und „Holthausener Straße“ erreichbar, an denen die Linien 308/318 und im neuen „Netz 2020“ auch die Linie 316 verkehren. Daneben existieren verschiedene Busverbindungen (321, 353 und 364) mit Anschlüssen an das Bochumer Zentrum sowie in Richtung Castrop-Rauxel und Herne.

Die Stadt Bochum verfügt über ein **makroskopisches Verkehrsmodell**, das für die Analyse der Verkehrsmengen im Untersuchungsgebiet herangezogen wird. Ein Teil dieses Verkehrsmodells ist die Prognoserechnung für das Jahr 2030. Allgemein werden makroskopische Verkehrsmodelle dazu genutzt, die verkehrlichen Entwicklungen in einem festgelegten Gebiet anhand von aggregierten Kenngrößen (u.a. Verkehrsaufkommen, Kapazität) abzubilden und einzuschätzen. Dabei liegt der Fokus nicht auf einzelnen Fahrzeugen, sondern auf den großräumigen Verkehrsbeziehungen. Im Kontext dieses Projekts wird das Prognosemodell verwendet, um das zukünftige Verkehrsaufkommen

mit den konkreten Entwicklungen des Planungsgebiets zu überlagern. Auf diese Weise wird eine schlüssige und belastbare Datengrundlage geschaffen und eine objektive Darstellung der Auswirkungen der verschiedenen planerischen Maßnahmen ermöglicht.

Zusätzlich zu dieser abstrakten Darstellung der Verkehrszusammenhänge erfolgt auch eine vertiefte Untersuchung der verkehrlichen Auswirkungen des Planungsgebiets auf das umliegende Straßennetz. In diesem Kontext bieten sich **mikroskopische Verkehrssimulationen** an, um die tatsächlichen Verkehrsverhältnisse auf Fahrzeugebene zu bewerten: In solchen Modellen steht jeder Verkehrsteilnehmer repräsentativ für ein individuelles Gegenstück aus der Realität. Das bedeutet, alle verkehrlich relevanten Verhaltenseigenschaften werden berücksichtigt und die Wechselwirkungen zwischen einzelnen Verkehrsteilnehmern individuell berechnet. Im Rahmen dieses Projekts wird die Simulation aufgrund der geringen Knotenpunktabstände und der stellenweise eingleisigen Führung der Straßenbahn auf dem Castroper Hellweg durchgeführt, um die Einflüsse der benachbarten Knotenpunkte untereinander zu prüfen und ihre Verkehrsqualitäten im Netzzusammenhang zu bewerten.

Im Anschluss an die Analyse der Bestandssituation werden Empfehlungen zur verkehrlichen Optimierung für die weitere Rahmenplanung formuliert. Mit deren konkreter Erarbeitung sind drei Büros bzw. Bürogemeinschaften im Rahmen einer Mehrfachbeauftragung betraut. Zusätzlich zu den Ergebnissen des vorliegenden Verkehrsgutachtens berücksichtigen sie ebenfalls die Vorstellungen der Stadt Bochum sowie die Anregungen aus der Bürgerbeteiligung. Die resultierenden Zwischen- und Endergebnisse dieser Rahmenplanung werden in zusätzlichen Simulationen (auf Basis des für die Analyse aufgebauten Modells) für den Prognosehorizont 2030 geprüft und bewertet.

Knotenpunkt	Erhebungstag	Morgenspitze	Abendspitze
KP 1	Di, 05.11.2019	07:30 – 08:30 Uhr	15:30 – 16:30 Uhr
KP 2	Di, 05.11.2019	07:00 – 08:00 Uhr	15:30 – 16:30 Uhr
KP 3	Di, 05.11.2019	07:15 – 08:15 Uhr	15:30 – 16:30 Uhr
KP 4	Di, 05.11.2019	07:15 – 08:15 Uhr	15:30 – 16:30 Uhr
KP 5	Di, 05.11.2019	07:30 – 08:30 Uhr	16:30 – 17:30 Uhr

Tabelle 1: Informationen zu den Erhebungen an den betrachteten Knotenpunkten

Die vollständigen Erhebungsdaten für jeden Knotenpunkt können aus Anhang 8.1 dieser Verkehrsuntersuchung entnommen werden.

Die Verkehrsdaten aus den beiden netzübergreifenden Spitzenstunden dienen im weiteren Verlauf als Eingangsdaten für die mikroskopische Verkehrsflusssimulation (siehe Kapitel 5), weil sie die Einzeldaten der Knotenpunkte zu einem Gesamtbild zusammenfassen. Auf diese Weise erfolgt eine Verknüpfung der zeitlich und räumlich zusammenhängenden Ereignisse, um das Verkehrsgeschehen möglichst realitätsnah abzubilden. Zugleich werden Verzerrungen, die aus einer Überlagerung der individuell ermittelten Spitzenstunden resultieren würden, verhindert. Als netzübergreifende Spitzenstunden für den Erhebungstag ergeben sich somit die beiden folgenden Zeiträume:

- Morgenspitze: 07:15 – 08:15 Uhr
- Abendspitze: 15:30 – 16:30 Uhr

In Abbildung 3 sind exemplarisch und schematisch die Verkehrsbelastungen innerhalb der netzübergreifenden Spitzenstunden für KP 1 (Castroper Hellweg / Sodinger Straße / Hans-Sachs-Straße) dargestellt. Der Verkehr wird unterteilt in das Gesamtaufkommen im Kfz- und Schwerverkehr (Kfz > 3,5 t zGG). Die Zahlen für die weiteren Knotenpunkte können dem Anhang 8.2 entnommen werden.

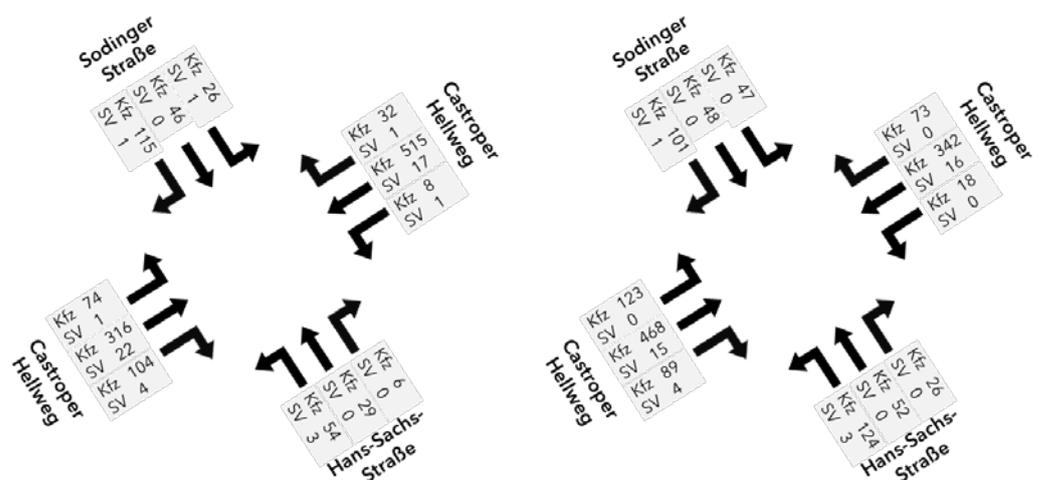


Abbildung 3: Belastung der Verkehrsströme [Kfz/h] in den netzübergreifenden Spitzenstunden am KP 1 im Analysefall für die Morgenspitze (links) und die Abendspitze (rechts)

In Bezug auf diese Datengrundlage ist abschließend zu erwähnen, dass in der Zeit vom 05.11.2019 bis 14.11.2019 – d.h. auch am Tag der Verkehrserhebung – auf der Straßenbahnlinie 308/318 ein Schienenersatzverkehr eingerichtet war. Auf der gesamten Strecke zwischen dem Hauptbahnhof und Bochum-Gerthe fuhren dabei Busse anstelle von Straßenbahnen². Unter Beachtung von anstehenden Baumaßnahmen, die mit verkehrlichen Eingriffen verbunden waren, und zur bestmöglichen Einhaltung des in den Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE 2012)³ genannten Erhebungszeitraums sollte jedoch dennoch in dieser Zeit gezählt werden. Auch mit Blick auf die Einschränkungen durch das Coronavirus stellt sich dies aus heutiger Sicht als zielführend heraus, weil ansonsten womöglich im gesamten Jahr 2020 keine Erhebung hätte erfolgen können.

Unabhängig davon wurde der ÖPNV-Betrieb in der Stadt Bochum im Dezember 2019 auf das neue „Netz 2020“ umgestellt, was stellenweise mit Veränderungen in den Linienverläufen und Fahrplänen verbunden ist. Um diesbezüglich eine bessere Vergleichbarkeit zu den Prognosefällen zu erhalten, wird in Abstimmung mit der Stadt Bochum bereits für die Analyse eine veränderte Erschließung des Untersuchungsgebiets durch den ÖPNV betrachtet. Auf die daraus resultierenden Aspekte wird auch in den folgenden Kapiteln weiter eingegangen.

Eine Erhebung des Fuß- und Radverkehrs an den Knotenpunkten erfolgte nicht. Um aber dennoch realitätsnahe Ergebnisse zu gewährleisten und die Einflüsse (vor allem auf ab- und einbiegende Fahrzeuge) zu beachten, werden innerhalb der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation pauschale Belastungswerte angesetzt.

² Bochum-Gelsenkirchener Straßenbahnen Aktiengesellschaft (BOGESTRA AG): Pressemitteilung vom 30.10.2019, online verfügbar unter: <https://www.bogestra.de/news-liste/news/article/5-bis-14-november-2019-busse-statt-bahnen-auf-teil-der-308318.html> (letzter Zugriff am 13.08.2020)

³ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2012: Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE)

3 Berechnung der Verkehrserzeugung

Auf der Grundlage der Informationen, die zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Zwischenberichts verfügbar sind, kann eine erste Abschätzung im Hinblick auf das zu erwartende Verkehrsaufkommen des Planungsgebiets vorgenommen werden (sog. Verkehrserzeugung). In deren Ergebnis resultiert eine Einschätzung über den zukünftigen Quell- (vom Planungsgebiet ausgehender Verkehr) und Zielverkehr (ins Planungsgebiet einfahrender Verkehr), ohne dabei eine genaue Verteilung auf einzelne Straßen oder Wegebeziehungen vorzunehmen. Diese Berechnung wird gemäß der Richtwerte des anerkannten Regelwerks von Bosserhoff⁴ durchgeführt (siehe Anhang 8.3).

Die dadurch generierten Informationen dienen unabhängig von der weiteren Rahmenplanung dazu, vorab Einschätzungen im Hinblick auf die verkehrlichen Auswirkungen des Planungsgebiets treffen zu können. Um auch hier den maßgebenden Belastungsfall zu prüfen, erfolgt die besondere Berücksichtigung der tageszeitlichen Spitzenstunden (vgl. Kapitel 2). Dabei ist jedoch zu erwähnen, dass die Angaben vor allem als Orientierungswerte für die weitere verkehrliche Planung dienen und keine feststehenden Verkehrsbelastungszahlen darstellen. Das tatsächliche Verkehrsaufkommen wird maßgeblich durch die Ergebnisse der weiteren Rahmenplanung (u.a. Gebietsstruktur, Verkehrserschließung, Anlagen des ruhenden Verkehrs) beeinflusst.

In der Tabelle 2 wird das durchschnittliche Verkehrsaufkommen im Quell- und Zielverkehr dargestellt, das in der morgendlichen und abendlichen Spitzenstunde auf der Basis der Erfahrungswerte von Bosserhoff für das Planungsgebiet zu erwarten ist.

Kenngröße	Wert	Summe
Maximale Anzahl an Wohneinheiten [WE]	800	
Durchschn. Haushaltsgröße [EW/WE]	3,25	
Durchschn. Wege/Person·d	3,75	
MIV-Anteil	40 %	
Pkw-Besetzungsgrad	1,3	
Besucherverkehr	5 %	
Wirtschaftsverkehr [Kfz-Fahrten/EW·d]	0,10	
Durchschn. Quellverkehr [Kfz/24h]	1.563	
Durchschn. Zielverkehr [Kfz/24h]	1.563	
Quellverkehr Morgenspitze [Kfz/h]	123	208
Quellverkehr Abendspitze [Kfz/h]	85	
Zielverkehr Morgenspitze [Kfz/h]	75	201
Zielverkehr Abendspitze [Kfz/h]	126	

Tabelle 2: Verkehrserzeugung des Planungsgebiets (unabhängig von der Rahmenplanung)

⁴ Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff, hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, Wiesbaden: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung - Teil: Abschätzung der Verkehrserzeugung

Der MIV-Anteil für das Jahr 2030 wurde entsprechend dem Bochumer Leitbild Mobilität⁵ mit 40 % angenommen. Der Ansatz von 800 Wohneinheiten wurde in Abstimmung mit der Stadt Bochum bewusst im Sinne einer Maximalannahme gewählt, um möglichst den kritischen Belastungsfall abzubilden. Alle weiteren Parameter entsprechen den typischerweise für ein Wohngebiet angesetzten Größenordnungen. Auf dieser Grundlage sind die Angaben als Durchschnittswerte zu verstehen, aus denen weder ein besonders hohes noch ein besonders niedriges Verkehrsaufkommen hervorgeht.

Sobald detailliertere Entwürfe der Planungsteams vorliegen, werden diese Daten entsprechend angepasst. Die Berechnung wird außerdem um Angaben zur Verkehrsverteilung, unter besonderer Berücksichtigung der betrachteten Knotenpunkte, ergänzt.

⁵ Stadt Bochum (Hrsg.) (2016): Mobilitätskonzept der Stadt Bochum

4 Verkehrsplanerische Untersuchung – Makroskopisches Modell

4.1 Datengrundlagen

Für die Untersuchung der Verkehrsmengen im Untersuchungsgebiet sowie zur Betrachtung der Neuverkehre im Umfeld des Verkehrsaufkommens im Prognosejahr 2030, wird das Verkehrsmodell der Stadt Bochum genutzt. Dieses liegt für die Analysituation vor und wird anhand der in Kapitel 2 beschriebenen Verkehrserhebungen auf die Bestandssituation 2019 nachkalibriert. Weiterhin besteht mit dem Verkehrsmodell eine Prognoserechnung für das Jahr 2030. Die Kalibrierungsmaßnahmen für die Analyse werden auf die Prognoserechnung übertragen.

Das Verkehrsmodell der Stadt Bochum liegt in der Softwareumgebung VENUS vor und wird für die vorliegende Untersuchung in PTV Visum übertragen. In diesem Rahmen findet ein Abgleich der Verkehrsmengen vor und nach der Übertragung und darüber hinaus im Rahmen der Kalibrierung ein Abgleich mit der Verkehrserhebung statt.

Die Kalibrierung über aktuelle Erhebungsdaten ist erforderlich, um mit dem Verkehrsmodell im jeweiligen Untersuchungsbereich eine ausreichend genaue Abbildung der bestehenden Verkehrssituation zu gewährleisten. Die Kalibrierung sowie die Überprüfung der Qualitätskriterien – z.B. die Einhaltung zulässiger Abweichungen – erfolgte auf Grundlage einschlägiger Richtlinien, insbesondere des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015)⁶.

4.2 Verkehrsaufkommen im Analysefall 2019

Bei der Betrachtung des Verkehrsaufkommens im Analysefall zeigt sich die Verbindungsfunktion des Castroper Hellweg als L654. Mit den Anschlussstellen Bo-Gerthe und Bo-Harpen knüpft sie im Süden an die überregional bedeutenden Autobahnen A40 und A43 und stellt Richtung Norden mit der Anbindung an die B235 eine Verbindung zur A42 her. Das Verkehrsaufkommen liegt zwischen 10.400 und 17.800 Kfz/24h im Querschnitt. Insbesondere die südlich vom Untersuchungsgebiet gelegene Anbindung an das Autobahnnetz führt zu einer erkennbaren Zunahme des Verkehrsaufkommens in Richtung Süden, hier erhöht sich das Verkehrsaufkommen auf bis zu 40.000 Kfz/24h. Die Zufahrt zu den Gewerbegebieten Bo-Gerthe Nord und Süd über die Josef-Baumann-Str. führt gleichzeitig zu einem höheren Schwerverkehrsanteil im südlichen Bereich des Castroper Hellweg im Vergleich zum weiteren Verlauf im Bereich Gerthe. Der Schwerverkehrsanteil liegt südlich der Josef-Baumann-Str. bei 5,2 %, nördlich davon liegt er bei 3,4 %.

Das klassifizierte Straßennetz bietet Anbindungen im Westen in Richtung Herne über die Dietrich-Benking-Str. / Wiescherstr. (L645) mit Verbindung über die Fraunlobstr., Hiltroper Landwehr (K19) und Sodinger Str. (K29). Das tägliche Verkehrsaufkommen

⁶ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2015: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) – Teil Stadtstraßen

gepasst. Konkret wird die Einwohnerentwicklung und die Altersstruktur entsprechend der Bevölkerungsprognosen fortgeschrieben, siedlungsstrukturelle Maßnahmen wie die Ausweisung von Gewerbe- oder Wohngebieten werden berücksichtigt. Weiterhin werden Entwicklungen im Verkehrsverhalten berücksichtigt. Der vorliegende Prognosebezugsfall sieht im Sinne eines konservativen Ansatzes nur geringe Veränderungen im Verkehrsverhalten vor, die Verkehrsmittelwahl und der sich daraus ergebende Modal-Split ändert sich nur geringfügig. Zu erwartende Infrastrukturmaßnahmen wie Straßenaus- oder Neubau werden ebenfalls hinterlegt. Als Prognosehorizont wurde im vorliegenden Fall das Jahr 2030 gewählt.

Der vorliegende Prognosebezugsfall unterscheidet sich vom Prognoseplanfall darin, dass die zu untersuchende Maßnahme, die Ausweisung des Wohngebiets einschließlich die dadurch entstehenden Neuverkehre, nicht hinterlegt ist. Diese Differenzierung dient dazu, die Auswirkungen des Bauvorhabens isoliert von sonstigen Veränderungen betrachten zu können. Die Veränderungen vom Prognosebezugsfall zum Prognoseplanfall ergeben sich somit nur aus der untersuchten Maßnahme.

4.3.2 Verkehrsaufkommen im Prognosebezugsfall 2030

Im Ergebnis zeigt sich das in der Abbildung 5 dargestellte Verkehrsaufkommen für den Prognosebezugsfall.

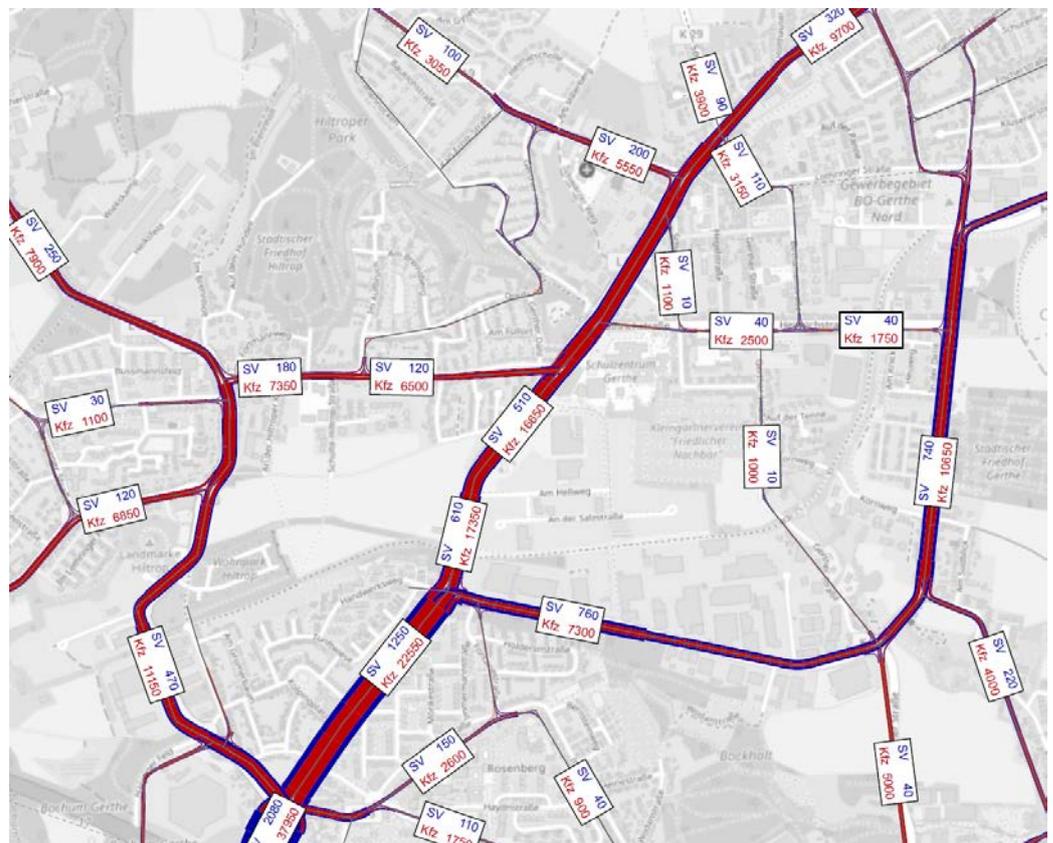


Abbildung 5: Verkehrsaufkommen im Prognosebezugsfall 2030
[Kartengrundlage: OpenStreetMap]

Entlang des Castroper Hellwegs und in den umliegenden Straßen ist ein Rückgang des Verkehrsaufkommens von ca. 4-10 % festzustellen, das entspricht auf dem Castroper Hellweg einem Rückgang des Verkehrsaufkommens zwischen 700 und 1.000 Kfz/24h.

Die Veränderung des Verkehrsaufkommens zeigt die folgende Abbildung 6, sowie die tabellarische Zusammenfassung in Tabelle 3. Dargestellt wird hier die Differenz des Prognosebezugsfalls gegenüber der Analyse. Mehrverkehr ist rot dargestellt, Minderverkehre werden grün dargestellt. Hieran zeigt sich deutlich die flächendeckende Abnahme des Verkehrsaufkommens.

Die Ursache hierfür liegt einerseits in soziodemografischen Veränderungen wie sinkenden Einwohnerzahlen und veränderter Altersstruktur. Gemäß Bevölkerungsvorausberechnung NRW reduziert sich die Einwohnerzahl in Bochum von 2018 bis 2030 um 1 %⁷, zugleich steigt der Bevölkerungsanteil von Personen > 65 Jahre.

Mit dem Ende der Erwerbstätigkeit verändert sich das Verkehrsverhalten. Dabei reduziert sich die mittlere Wegelänge, die Anzahl der Wege steigt aber an. Im Ergebnis reduzieren sich dadurch die Verkehrsleistung und das Aufkommen im Straßenverkehr.

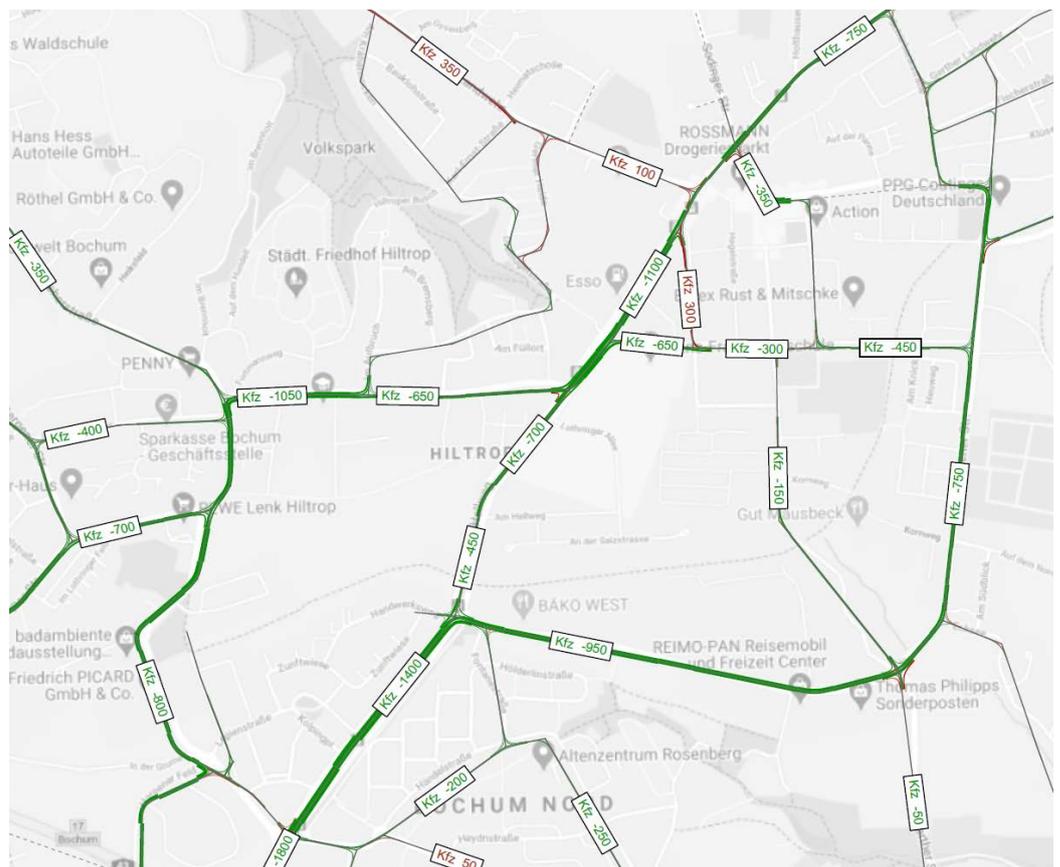


Abbildung 6: Differenzdarstellung Prognosebezugsfall 2030 zu Analyse 2019 [grün: Abnahme, rot: Zunahme] - [Kartengrundlage: OpenStreetMap]

⁷ Um dem entgegen zu wirken, hat die Stadt Bochum eine wohnungspolitische Strategie (Handlungskonzept Wohnen, Wohnbauflächenprogramm) beschlossen.

Knotenpunkt	Analyse 2019	Prognosebezugsfall 2030	Veränderung [abs]	Veränderung [%]
Castroper Hellweg südlich Dietrich-Benking-Str.	39.750	37.950	-1.800	-4,5
Castroper Hellweg südlich Josef-Baumann-Str.	23.900	22.500	-1.400	-5,9
Castroper Hellweg südlich Frauenlobstr.	17.350	16.650	-700	-4,0
Castroper Hellweg südlich Hiltroper Landwehr	17.050	15.950	-1.100	-6,5
Castroper Hellweg südlich Bövinghauser Hellweg	11.500	11.000	-500	-4,3
Frauenlobstr.	7.150	6.500	-650	-9,1
Josef-Baumann-Str.	11.400	10.650	-750	-6,6
Wiescherstr.	8.300	7.900	-350	-4,2

Tabelle 3: Veränderung des Verkehrsaufkommens nach Strecken [gerundete Angaben]

Eine weitere Ursache ist die verkehrliche Verlagerung. Besonders im Bereich und Umfeld von Bochum wird das Autobahnnetz ausgebaut, so dass das untergeordnete Straßennetz entlastet wird:

- 6-streifiger Ausbau A40 zwischen AD Bochum-West und AK Dortmund-West
- 6-streifiger Ausbau A43 zwischen Witten-Heven und Kreuz Herne
- Ausbau des AK Bochum
- 4-streifiger Lückenschluss der A448 zwischen Bochum-Süd und AK Bochum/Witten

5 Verkehrstechnische Untersuchung – Mikroskopisches Modell

Die mikroskopische Verkehrsflusssimulation (auch Mikrosimulation) wird mit der Simulationssoftware PTV Vissim 2020 durchgeführt. Diese ermöglicht die Modellierung von komplexen Verkehrsabläufen und kann unter Beachtung der Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation⁸ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) zur verkehrstechnischen Bewertung von Knotenpunkten eingesetzt werden. Die PTV-eigene Software ermöglicht in diesem Kontext eine mikroskopische und multimodale Simulation der Verkehrsabläufe. Die Bewegung einzelner Fahrzeuge wird darin über ein wissenschaftlich fundiertes psycho-physisches Fahrzeugfolgemedell sowie ein regelbasiertes Fahrstreifenwechselmodell abgebildet

Mit der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation erfolgt die detaillierte Abbildung der Verkehrsabläufe in einem definierten Untersuchungsgebiet. Sie ersetzt die analytische Leistungsfähigkeitsbewertung auf Basis des HBS 2015, die zumeist lediglich Tendenzaussagen für eine überschlägige Bewertung liefert, da sie sich auf die Einzelfallbetrachtung der Knotenpunkte bezieht. Im Regelwerk wird die Anwendung einer Mikrosimulation zum Beispiel bei komplexen Verkehrsführungen und engen Knotenpunktfolgen empfohlen. Im hier vorliegenden Fall liegt mit der räumlichen Nähe der einzelnen Knotenpunkte untereinander sowie den verkehrabhängigen Steuerungen im Zusammenhang mit einer ÖPNV-Bevorrechtigung ein sinnvoller Anwendungsfall vor. Aus diesem Grund wird die mikroskopische Simulation durchgeführt, um die Leistungsfähigkeit jedes Knotenpunktes im Netzzusammenhang zu bewerten und ggf. zu optimieren.

5.1 Bewertungsgrundlage

Auf Grundlage der Mikrosimulation kann eine Einschätzung in Bezug auf die Verkehrsqualitäten in den fünf Knotenpunkten erfolgen. Die Bewertung erfolgt grundsätzlich in Anlehnung an das HBS 2015 und die darin definierten Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV), für die in Abhängigkeit von den verkehrlichen Rahmenbedingungen eines Knotenpunkts unterschiedliche Grenzwerte ermittelt wurden. Durch diese einheitliche Bewertungsgrundlage wird im weiteren Verlauf des Projekts nicht zuletzt der Vergleich zwischen der Bestandssituation und den Ergebnissen der Rahmenplanung ermöglicht.

Als Indikator zur Bewertung der Verkehrsqualität eines Knotenpunkts dient die mittlere Wartezeit in jedem Verkehrsstrom. Diese beschreibt die im Durchschnitt zu erwartende Verlustzeit der Fahrzeuge gegenüber der unbeeinflussten Fahrt. Das bedeutet, an signalisierten Knotenpunkten werden vor allem die Standzeiten vor der Lichtsignalanlage (LSA) in jeder Zufahrt berücksichtigt, bei einer Vorfahrtregelung die Standzeiten für die wartepflichtigen Fahrzeuge während des Wartens auf ausreichende Lücken in den bevorrechtigten Verkehrsströmen. Maßgebend für die Gesamtbeurteilung eines Knotenpunkts ist schließlich der Verkehrsstrom mit der insgesamt niedrigsten Bedienqualität.

⁸ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2006: Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation – Grundlagen und Anwendung

Die Beschreibung und Einteilung der Verkehrsqualität erfolgt generell in sechs Klassen von QSV A bis QSV F und ist auf diese Weise vergleichbar mit dem deutschen Schulnotensystem. Dabei entspricht die Grenze zwischen QSV E und QSV F der Kapazität einer Verkehrsanlage, so dass über das HBS in der Regel die verkehrliche Situation unterhalb der Leistungsfähigkeitsgrenze bewertet wird. Eine Bewertung bis einschließlich QSV D wird allgemein als ausreichender Leistungsfähigkeitsnachweis angesehen. Die genaue Einteilung der Qualitätsstufen kann aus der Tabelle 4 entnommen werden:

QSV	Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlagen (Regelung durch Vorfahrtbeschilderung)		Knotenpunkte mit Lichtsignalanlagen	
	Mittlere Wartezeit	Beschreibung	Mittlere Wartezeit	Beschreibung
A	≤ 10 s	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	≤ 20 s	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.
B	≤ 20 s	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	≤ 35 s	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Fahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.
C	≤ 30 s	Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar, es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch keine starke Beeinträchtigung darstellt.	≤ 50 s	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.
D	≤ 45 s	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder	≤ 70 s	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.

QSV	Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlagen (Regelung durch Vorfahrtbeschilderung)		Knotenpunkte mit Lichtsignalanlagen	
	Mittlere Wartezeit	Beschreibung	Mittlere Wartezeit	Beschreibung
		zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.		
E	> 45 s	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen.	> 70 s	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.
F	Verkehrsstärke größer als Kapazität ($q > C$)	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. Der Knotenpunkt ist überlastet.	Verkehrsstärke größer als Kapazität ($q > C$)	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken.

Tabelle 4: Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs für signalisierte und vorfahrtgeordnete Knotenpunkte gemäß HBS 2015

5.2 Aufbau und Kalibrierung des Simulationsmodells

Der Netzabschnitt für die Bestandssituation wurde über Planungsunterlagen sowie detaillierte Luftbilder realitätsnah modelliert. Abgebildet wird der Castroper Hellweg zwischen dem Schulzentrum Gerthe und der Haltestelle Schürbankstraße sowie die Hiltroper Landwehr bis zur Haltestelle Karl-Ernst-Straße. An den Knotenpunkten erfolgt darüber hinaus eine Berücksichtigung der entsprechend angeschlossenen Straßen.

An relevanten Stellen wurden die Vorfahrtsregelungen über Konfliktflächen und Querverkehrsstörungen abgebildet. Mit der Software LISA erfolgte außerdem eine Nachbildung der verkehrabhängigen LSA-Steuerungen auf dem Castroper Hellweg. Als Basis dienten die zur Verfügung gestellten verkehrstechnischen Unterlagen (u.a. Signallagepläne, Signalprogramme und verkehrabhängige Ablauflogiken).

Die Verkehrsstärken für die netzübergreifenden Spitzenstunden wurden übernommen und die dazugehörigen Routenbelastungen hinterlegt (vgl. Kapitel 2). Auch dabei wird eine Unterscheidung zwischen Pkw- und Lkw-Verkehr vorgenommen, um das Fahrverhalten bestmöglich abzubilden.

Die Vorteile der Mikrosimulation liegen vor allem darin, dass ohne Eingriffe in den realen Verkehr detaillierte Untersuchungen ermöglicht werden. Außerdem werden für jeden Anwendungsfall bedarfsabhängige Variationen am bestehenden Verkehrsnetz ermöglicht, so dass zum Beispiel die Auswirkungen von unterschiedlichen verkehrlichen Eingriffen miteinander verglichen werden können.

Als Grundlage für jedes Modell stellt die Kalibrierung einen wesentlichen Arbeitsschritt dar, da nur auf diese Weise belastbare Aussagen möglich sind. Im Verlauf der Kalibrierung erfolgt ein Abgleich zwischen dem Modell und den erhobenen Verkehrsdaten (in diesem Fall die Verkehrsstärken in den netzweiten Spitzenstunden). Dabei werden die Fahrverhaltensparameter und Routenbelastungen so lange angepasst, bis die Realität bestmöglich abgebildet wird und die Abweichungen minimal sind. Entsprechende Indikatoren zur Beurteilung der resultierenden Modellqualität werden in den Hinweisen zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation⁹ der FGSV definiert.

Ohne an dieser Stelle im Detail auf einzelne Werte einzugehen, zeigt sich im Anschluss an die Kalibrierung, dass die Verkehrsbelastungen im Modell vor allem für die Morgenspitze sehr gut abgebildet werden. Es treten nur geringe Unterschiede auf, d.h. die absolute Abweichung an den Knotenpunkten beträgt weniger als 5 %. In der Abendspitze zeigen sich stellenweise größere Abweichungen. Diese können jedoch auf den am Erhebungstag durchgeführten Schienenersatzverkehr und die trotzdem erfolgte Berücksichtigung des Straßenbahnbetriebs im Modell zurückgeführt werden, welche zur Formulierung von Empfehlungen für die weitere Rahmenplanung benötigt wird:

- Die Unterschiede resultieren aus der verkehrsabhängigen LSA-Steuerung am KP 4 (Castroper Hellweg/Frauenlobstraße), weil im Modell Anforderungen der Straßenbahn vorliegen, die es am Erhebungstag zu keinem Zeitpunkt gab. Dies bewirkt im Modell kürzere Grünzeiten und geringere Kapazitäten für den aus Süden kommenden und links in die Frauenlobstraße abbiegenden Verkehr.
- Berücksichtigt wurde ausdrücklich die LSA-Steuerung, die sich auch beim Regelbetrieb der Straßenbahn im realen Verkehr eingestellt hätte. Besonders während der Überfahrt einer Straßenbahn ergeben sich dabei Rückstaus, die länger sind als der etwa 50 m lange Linksabbiegestreifen (siehe Abbildung 7) und sich entsprechend auch auf den in Richtung Norden geradeausfahrenden Verkehr auswirken.
- Die am Erhebungstag gezählte größere Verkehrsbelastung in Richtung Norden am KP 4 lässt darauf schließen, dass die tatsächliche Verkehrsnachfrage die Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts im Regelbetrieb der Straßenbahn übersteigt.

Der Grund dafür, dass insbesondere die Kalibrierungsergebnisse für die Abendspitze von dem Schienenersatzverkehr betroffen sind, liegt darin, dass sich der Straßenbahnbetrieb aufgrund der abendlichen Hauptverkehrsrichtung in Richtung Norden im Vergleich mit der Morgenspitze auf den Fahrweg von deutlich mehr Fahrzeugen auswirkt.

⁹ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2006: Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation - Grundlagen und Anwendung

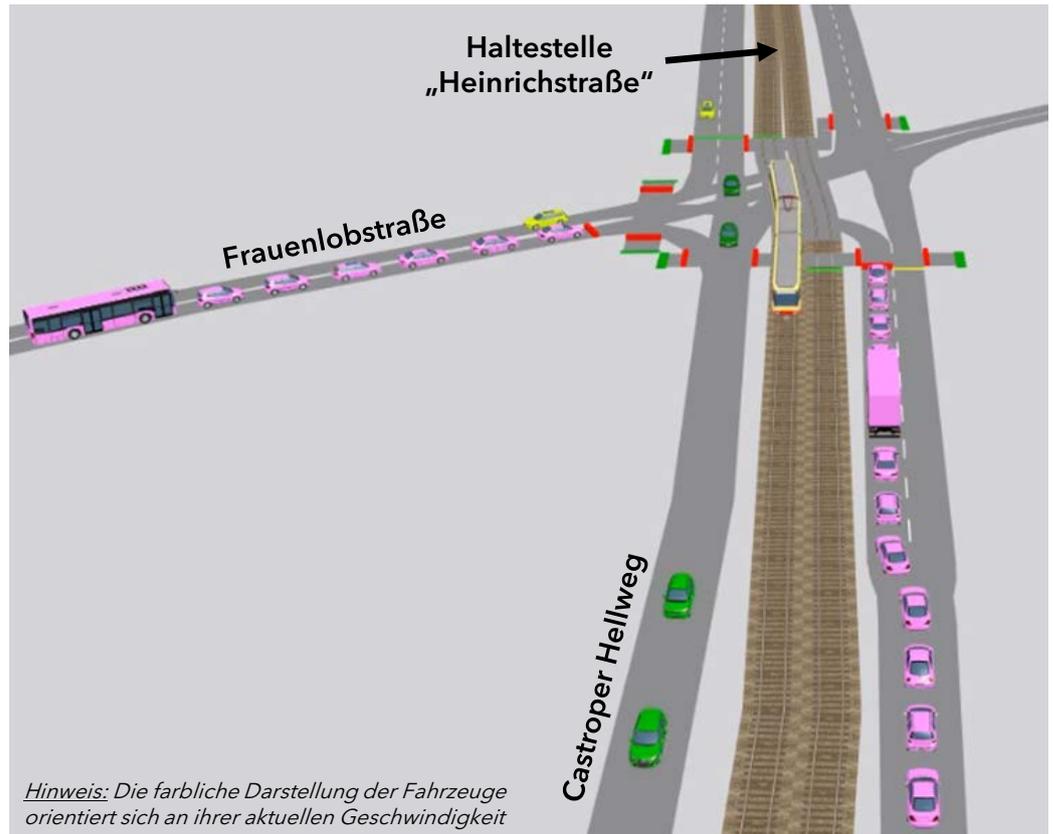


Abbildung 7: Screenshot aus der Simulation mit Darstellung der zeitweisen Überstauung des Linksabbiegestreifens während der Abendspitze am KP 4

Unter Berücksichtigung der verkehrlichen Randbedingungen am Erhebungstag ist insgesamt eine zufriedenstellende Kalibrierung möglich. Alle weiteren Auswertungen erfolgen in Abstimmung mit der Stadt Bochum somit auf dieser Datengrundlage. In den folgenden Kapiteln werden dabei die Ergebnisse für die Bestandssituation dargestellt.

5.3 Simulation der Bestandssituation

Zu Beginn der Untersuchung erfolgt zur Einschätzung und Beurteilung des Status Quo eine Mikrosimulation auf der Grundlage der erhobenen Verkehrsbelastungen und den daraus ermittelten netzweiten Spitzenstunden. Wie in der Realität weisen die über eine Simulation ermittelten Daten eine zufällige Streuung auf. Um belastbare Ergebnisse zu erhalten, basiert die Bewertung des Verkehrsabläufe deshalb auf den Ergebnissen, die sich aus jeweils zehn Simulationsläufen (mit variierenden Modellparametern) ergeben. Als Ergebnis werden für beide Spitzenstunden die Mittelwerte dieser Simulationsläufe dargestellt und ausgewertet.

Für die Dauer einer simulierten Stunde wurde der Zeitbereich von 900 bis 4.500 Simulationssekunden gewählt. Da das Netz eine gewisse Einlaufzeit benötigt, werden innerhalb der ersten 900 s keine Auswertungen durchgeführt, das Netz wird unter anderem aber bereits mit Fahrzeugen gefüllt.

Die Leistungsfähigkeitsbewertung erfolgt wie in Kapitel 5.1 beschrieben unter Verwendung der Qualitätsstufen des HBS 2015 basierend auf der mittleren Wartezeit. Die zwei folgenden Kapitel enthalten diesbezüglich die Ergebnisse je Knotenpunkt für die Morgen- und Abendspitze mit einer entsprechenden Erläuterung.

Bei den Darstellungen kommt es vor, dass nicht alle Fahrbeziehungen abgebildet sind. Das betrifft Fälle, bei denen Nebenarme (z.B. Parkplatzzufahrten) in der Spitzenstunde mit einem sehr geringen Verkehrsaufkommen belastet sind und dementsprechend im Sinne einer Leistungsfähigkeitsbewertung keine maßgebende Kenngröße darstellen.

Die Knotenpunktdarstellungen enthalten außerdem Angaben zu den ermittelten Staulängen. Dabei werden drei verschiedene Auswertungsaspekte dargestellt:

- Die **mittlere Staulänge** bildet die durchschnittlich über die Zeit der Spitzenstunde bestehende Staulänge eines Umlaufs ab. Sie enthält somit sowohl die Phasen längerer als auch kürzerer Stausituationen und führt dementsprechend zu geringeren Werten als die Auswertung der maximalen Staulängen (siehe unten).
- Die **mittlere maximale Staulänge** ergibt sich aus dem Mittelwert der je Simulation und Umlauf maximal auftretenden Staulängen. Aus Gründen der statistischen Sicherheit erfolgt die Berechnung von zehn Durchläufen, die die Verkehrssituation jeweils unterschiedlich abbilden. Damit ergeben sich jeweils unterschiedliche mittlere maximale Staulängen.
- Die **maximale Staulänge** stellt die größte auftretende Staulänge eines Umlaufs innerhalb der zehn Durchläufe dar, die zu 95 % der Zeit nicht überschritten wird. Sie tritt entsprechend kurzzeitig in der gesamten Simulationszeit von 600 Minuten (10 Simulationsläufe à 60 Minuten) mit durchgängiger Spitzenbelastung auf.

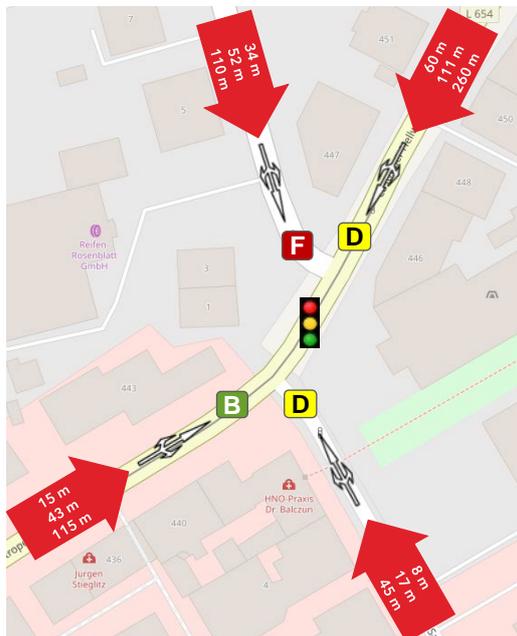
5.3.1 Morgenspitze

Die nachfolgende Tabelle 5 beinhaltet die Auswertung der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte für die Morgenspitze des Analysefalls.

Knotenpunktdarstellung inkl. Verkehrsqualität für jede Fahrbeziehung	Erläuterung
	<p>Die Darstellung der Staulängen eines Umlaufs erfolgt für die in Kapitel 5.3 beschriebenen Auswertungsaspekte:</p> <p>Mittlere Staulänge: Durchschnittliche Staulänge über die Dauer der Spitzenstunde</p> <p>Mittlere maximale Staulänge: Durchschnitt der maximalen Staulängen über alle Simulationdurchläufe</p> <p>Maximale Staulänge: Maximal auftretende Staulänge, die in 95 % der Zeit in den zehn Simulationsläufen nicht überschritten wird</p>

Knotenpunktdarstellung inkl. Verkehrsqualität für jede Fahrbeziehung

Erläuterung



KP1: Castroper Hellweg - Sodinger Straße - Hans-Sachs-Straße

Die Verkehrsströme auf dem Castroper Hellweg und in der Hans-Sachs-Straße werden mit einer mindestens ausreichenden Verkehrsqualität (QSV D) bewertet. Die mittlere Wartezeit auf dem Castroper Hellweg liegt bei 29 s (Fahrtrichtung Nord) bzw. 63 s (FR Süd), in der Hans-Sachs-Straße beträgt sie 59 s. Der Rückstau auf dem Castroper Hellweg erstreckt sich teilweise dennoch über den südlich gelegenen KP 2 hinaus und erhöht dort die Wartezeiten für die betroffenen Verkehrsströme.

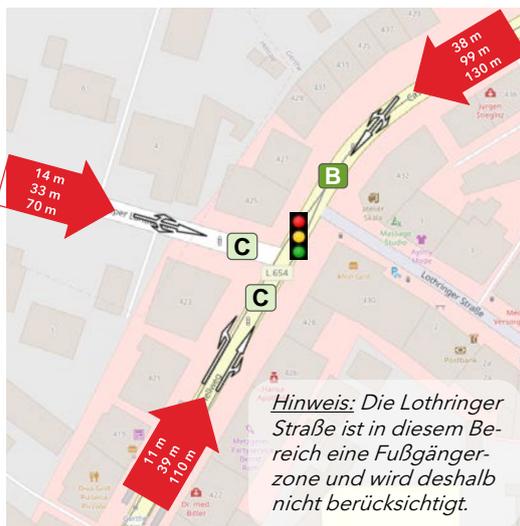
Leistungsfähigkeitsdefizite bestehen in der Sodinger Straße. Die mittlere Wartezeit liegt dort bei 101 s. Maßgeblichen Einfluss haben die hohen Verkehrsstärken, die kurzen Freigabezeiten für diese Nebenrichtung und die Anforderungen der Straßenbahn (verbunden mit ihrer Führung in der Mitte der Fahrbahn).

KP2: Castroper Hellweg - Lothringer Straße - Hiltroper Landwehr

Alle Ströme werden mit einer mindestens befriedigenden Verkehrsqualität (QSV C) bewertet, es liegen keine Leistungsfähigkeitsdefizite vor. Die mittlere Wartezeit auf dem Castroper Hellweg beträgt 39 s (FR Nord) bzw. 24 s (FR Süd). Die mittlere Wartezeit in der Hiltroper Landwehr beträgt 39 s.

Für Fahrzeuge aus der Nebenrichtung (Hiltroper Landwehr) wird die Einfahrt auf den Castroper Hellweg z.T. durch Rückstaus blockiert. Der Rückstau auf dem Castroper Hellweg in FR Süd erstreckt sich teilweise über den nördlich gelegenen KP 1 und wirkt sich auf die Kapazitäten der dortigen Verkehrsströme aus.

Einschränkungen bestehen vor allem südlich des Knotenpunkts (auf dem Castroper Hellweg) aufgrund der Haltestelle „Gerthe Mitte“ und der damit verbundenen Blockade während der Fahrgastwechselzeiten. Die Bewertung mit der QSV C in FR Norden ergibt sich vor allem, weil ein großer Teil des Verkehrs bereits an dem südlich angrenzenden Knotenpunkt mit der Schwerinstraße gestaut wird. Dort ergeben sich zusätzliche Staus mit einer maximalen Länge von bis zu 130 m und eine mittlere Verlustzeit von weiteren 26 s. Der Rückstau wirkt sich auch auf die Reisezeiten der Busse und Straßenbahnen aus.



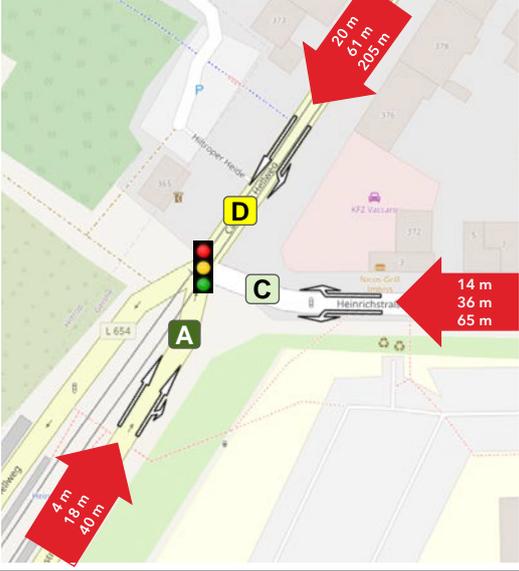
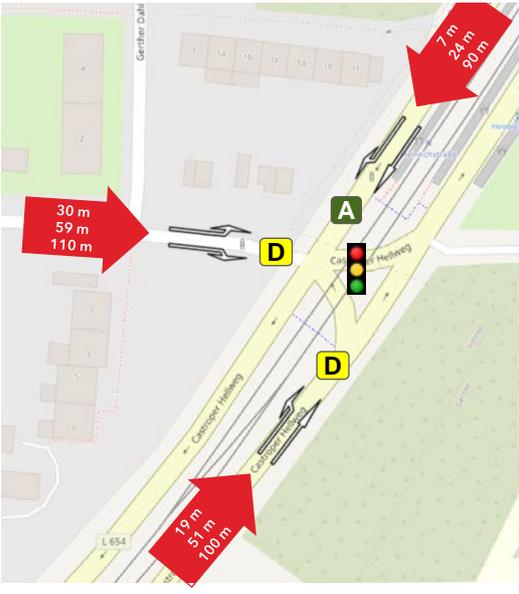
Knotenpunktdarstellung inkl. Verkehrsqualität für jede Fahrbeziehung	Erläuterung
	<p>KP3: Castroper Hellweg - Heinrichstraße</p> <p>Alle Ströme werden mit einer mindestens ausreichenden Verkehrsqualität (QSV D) bewertet, es ergeben sich somit keine Leistungsfähigkeitsdefizite. Die mittlere Wartezeit auf dem Castroper Hellweg beträgt 7 s (FR Nord) bzw. 52 s (FR Süd). Die mittlere Wartezeit in der Heinrichstraße beträgt 44 s.</p> <p>Der Einfluss der Koordinierung wird in FR Nord deutlich, weil die an KP 4 im Süden gestauten Fahrzeuge ohne wesentliche Zeitverluste an KP 3 durchfahren können.</p> <p>In FR Nord und FR Ost entstehen keine nennenswerten Rückstaulängen. Der Rückstau in FR Süd erreicht teilweise eine große Länge, wirkt sich aber nicht auf andere Ströme aus.</p>
	<p>KP4: Castroper Hellweg - Frauenlobstraße</p> <p>Alle Ströme werden mit einer mindestens ausreichenden Verkehrsqualität (QSV D) bewertet, es ergeben sich also keine Leistungsfähigkeitsdefizite. Die mittlere Wartezeit auf dem Castroper Hellweg liegt bei 61 s (FR Nord) bzw. 9 s (FR Süd). Die mittlere Wartezeit in der Frauenlobstraße beträgt 63 s.</p> <p>Der Einfluss der Koordinierung wird in FR Süd deutlich, da die an KP 3 im Norden gestauten Fahrzeuge ohne wesentliche Zeitverluste an KP 4 durchfahren können.</p>
	<p>KP5: Hiltroper Landwehr - Am Hillerberg</p> <p>Aufgrund der sehr geringen Belastung in der Nebenrichtung (Am Hillerberg) ergeben sich ohne Ausnahme sehr gute Verkehrsqualitäten (QSV A) ohne nennenswerte Wartezeiten.</p> <p>Es entstehen keine nennenswerten bzw. messbaren Rückstaulängen.</p>

Tabelle 5: Leistungsfähigkeitsbewertung der Knotenpunkte (Morgenspitze, Analyse)
[Kartengrundlage: OpenStreetMap]

Die folgende Abbildung 8 dient abschließend als Übersicht über das gesamte Untersuchungsgebiet. Gegenüber der zufahrtsbezogenen Auswertung aus Tabelle 5 erfolgt dabei eine knotenpunktfeine Darstellung, bei der die für die Gesamtbeurteilung eines Knotenpunkts maßgebenden Verkehrsqualität (vgl. Kapitel 5.1) angegeben wird.

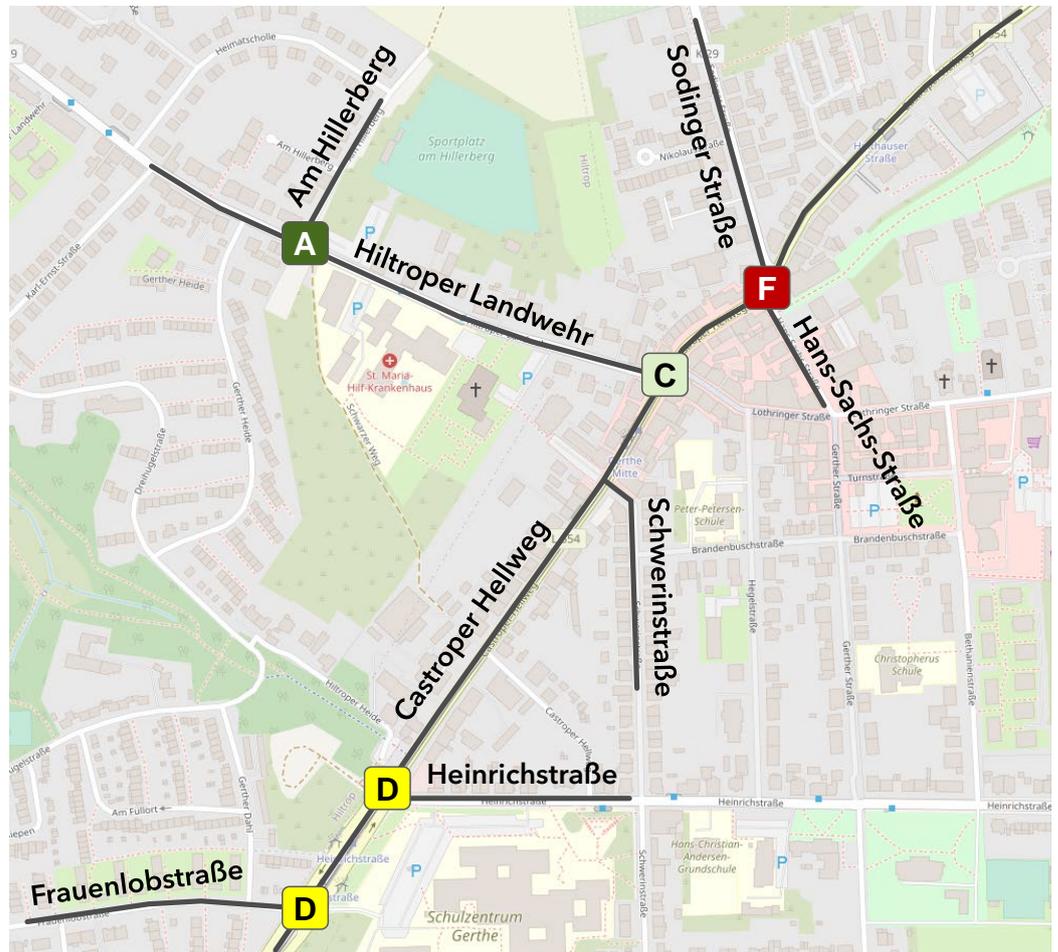
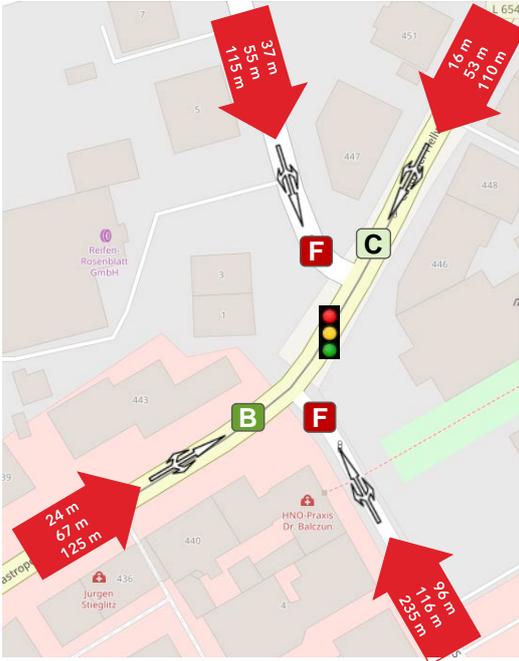


Abbildung 8: Übersicht über die Verkehrsqualität der Knotenpunkte im Untersuchungsgebiet (Morgenspitze, Analyse) [Kartengrundlage: OpenStreetMap]

Für die Morgenspitze der Analyse ergibt sich entsprechend nur an einem Knotenpunkt eine nicht ausreichende Leistungsfähigkeit. Dies betrifft den Verkehrsstrom aus der Sodinger Straße am KP 1 (Castroper Hellweg / Sodinger Straße / Hans-Sachs-Straße). Als Grund für die Einstufung kann zum einen die kurze Freigabezeit für diese Knotenpunktzufahrt sowie zum anderen der zeitweise Rückstau vom KP 2 (Castroper Hellweg / Lothringer Straße / Hiltroper Landwehr) genannt werden. Letzterer führt teilweise zur Überstauung des KP 1 (d.h. die Fahrzeuge stauen sich innerhalb des Knotenpunkts), so dass auch während der Freigabezeit keine Fahrzeuge aus den Nebenrichtungen (Sodinger Straße und Hans-Sachs-Straße) abfließen können.

5.3.2 Abendspitze

Die nachfolgende Tabelle 6 beinhaltet die Auswertung der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte für die Abendspitze des Analysefalls.

Knotenpunktdarstellung inkl. Verkehrsqualität für jede Fahrbeziehung	Erläuterung
	<p>Die Darstellung der Staulängen eines Umlaufs erfolgt für die in Kapitel 5.3 beschriebenen Auswertungsaspekte:</p> <p>Mittlere Staulänge: Durchschnittliche Staulänge über die Dauer der Spitzenstunde</p> <p>Mittlere maximale Staulänge: Durchschnitt der maximalen Staulängen über alle Simulationdurchläufe</p> <p>Maximale Staulänge: Maximal auftretende Staulänge, die in 95 % der Zeit in den zehn Simulationsläufen nicht überschritten wird</p>
	<p>KP1: Castroper Hellweg - Sodinger Straße - Hans-Sachs-Straße</p> <p>Die Verkehrsströme auf dem Castroper Hellweg werden mit einer mindestens befriedigenden Verkehrsqualität bewertet. Die mittlere Wartezeit liegt bei 25 s (FR Nord) bzw. 39 s (FR Süd). Der Rückstau auf dem Castroper Hellweg erstreckt sich teilweise dennoch über den südlich gelegenen KP 2 hinaus und erhöht dort die Wartezeiten für die betroffenen Verkehrsströme.</p> <p>Insgesamt ergeben sich große Unterschiede zwischen den Hauptrichtungen (auf dem Castroper Hellweg) und den beiden Nebenrichtungen (Sodinger Straße, Hans-Sachs-Straße). Leistungsfähigkeitsdefizite bestehen dabei für die Verkehrsströme in beiden Nebenrichtungen. Die mittlere Wartezeit beträgt 103 s (Sodinger Straße) bzw. 251 s (Hans-Sachs-Straße). Maßgeblichen Einfluss haben die hohen Verkehrsstärken der Hauptrichtung (in Verbindung mit den zeitweise langen Rückstaus von KP 2), die kurzen Freigabezeiten für die Nebenrichtungen und die regelmäßigen Anforderungen der Straßenbahn (verbunden mit ihrer Führung in der Mitte der Fahrbahn).</p> <p>Auch die bedingt verträglich geführten Linksabbieger auf dem Castroper Hellweg verursachen zeitweise eine Blockade der Nebenrichtungen, wenn der durch sie in der Hauptrichtung gestaute Verkehr den Knoteninnenraum nicht rechtzeitig räumen kann.</p>

Knotenpunktdarstellung inkl. Verkehrsqualität für jede Fahrbeziehung	Erläuterung
	<p>KP2: Castroper Hellweg - Lothringer Straße - Hiltroper Landwehr</p> <p>Alle Ströme werden mit einer mindestens befriedigenden Verkehrsqualität (QSV C) bewertet, es liegen also keine Leistungsfähigkeitsdefizite vor. Die mittlere Wartezeit auf dem Castroper Hellweg beträgt 29 s (FR Nord) bzw. 35 s (FR Süd). Die mittlere Wartezeit in der Hiltroper Landwehr liegt bei 47 s.</p> <p>Für Fahrzeuge aus der Nebenrichtung wird die Einfahrt auf den Castroper Hellweg teilweise durch Rückstau blockiert.</p> <p>Der Rückstau auf dem Castroper Hellweg in FR Süd erstreckt sich teilweise über den nördlich gelegenen KP 1 und wirkt sich auf die Kapazitäten der dortigen Nebenrichtungen aus (dies betrifft besonders die Linkseinbieger aus der Hans-Sachs-Straße).</p> <p>Einschränkungen bestehen vor allem südlich des Knotenpunkts (auf dem Castroper Hellweg) aufgrund der Haltestelle „Gerthe Mitte“ und der damit verbundenen Blockade während der Fahrgastwechselzeiten. Die Bewertung mit der QSV B in FR Norden ergibt sich vor allem, weil ein großer Teil des Verkehrs bereits an dem südlich angrenzenden Knotenpunkt mit der Schwerinstraße gestaut wird. Dort ergeben sich zusätzliche Staus mit einer maximalen Länge von bis zu 310 m und eine mittlere Verlustzeit von weiteren 50 s. Der Rückstau wirkt sich auch auf die Reisezeiten der Busse und Straßenbahnen aus.</p>
	<p>KP3: Castroper Hellweg - Heinrichstraße</p> <p>Alle Ströme werden mit einer mindestens ausreichenden Verkehrsqualität (QSV D) bewertet, es ergeben sich keine Leistungsfähigkeitsdefizite. Die mittlere Wartezeit auf dem Castroper Hellweg beträgt 8 s (FR Nord) bzw. 52 s (FR Süd). Die mittlere Wartezeit in der Heinrichstraße liegt bei 37 s.</p> <p>Der Einfluss der Koordinierung wird in FR Nord deutlich, da die an KP 4 im Süden gestauten Fahrzeuge ohne wesentliche Zeitverluste an KP 3 durchfahren können.</p> <p>In FR Nord und FR Ost entstehen keine nennenswerten Rückstaulängen. Auch der Rückstau in FR Süd erreicht nur selten eine große Länge und wirkt sich dabei nicht auf andere Verkehrsströme aus.</p>

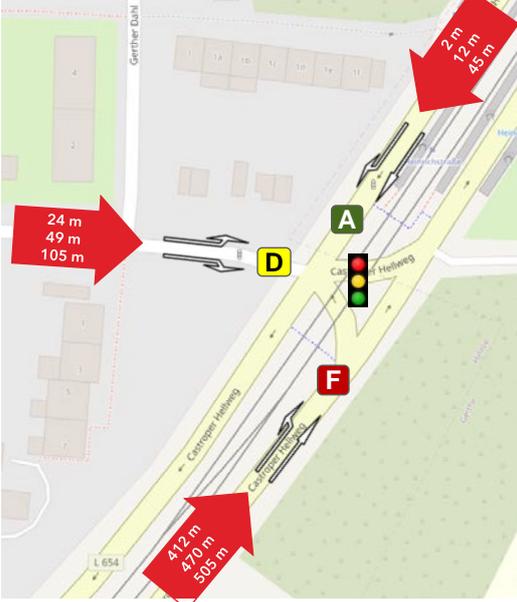
Knotenpunktdarstellung inkl. Verkehrsqualität für jede Fahrbeziehung	Erläuterung
	<p>KP4: Castroper Hellweg - Frauenlobstraße</p> <p>Die Verkehrsqualität des Verkehrstroms auf dem Castroper Hellweg in FR Nord wird maßgeblich durch die zeitweise Überstauung des Linksabbiegestreifens beeinflusst, welche die Durchfahrt für den geradeausfahrenden Strom blockiert (vgl. Kapitel 5.2). Es ergeben sich (besonders mit zunehmender Dauer der Spitzenstunde) sehr große Rückstaulängen. Aufgrund der beschriebenen Situation ergeben sich auf dem Castroper Hellweg (in FR Nord) Leistungsfähigkeitsdefizite. Die mittlere Wartezeit auf dem Castroper Hellweg beträgt 171 s (FR Nord) bzw. 9 s (FR Süd). Die mittlere Wartezeit in der Frauenlobstraße beträgt 68 s. Für Fahrzeuge aus der Frauenlobstraße wird die Einfahrt auf den Castroper Hellweg teilweise durch Rückstau blockiert.</p>
	<p>KP5: Hiltroper Landwehr - Am Hillerberg</p> <p>Aufgrund der sehr geringen Belastung in der Nebenrichtung (Am Hillerberg) ergeben sich ohne Ausnahme sehr gute Verkehrsqualitäten (QSV A) ohne nennenswerte Wartezeiten. Es entstehen keine nennenswerten bzw. messbaren Rückstaulängen.</p>

Tabelle 6: Leistungsfähigkeitsbewertung der Knotenpunkte (Abendspitze, Analyse)
[Kartengrundlage: OpenStreetMap]

Die folgende Abbildung 9 dient abschließend als Übersicht über das gesamte Untersuchungsgebiet. Gegenüber der zufahrtsbezogenen Auswertung aus Tabelle 6 erfolgt dabei eine knotenpunktfine Darstellung, bei der die für die Gesamtbeurteilung eines Knotenpunkts maßgebenden Verkehrsqualität (vgl. Kapitel 5.1) angegeben wird.

Für die Abendspitze der Analyse ergeben sich somit an zwei Knotenpunkten nicht ausreichende Leistungsfähigkeiten. Das betrifft beide Nebenrichtungen (Hans-Sachs-Straße, Sodinger Straße) am KP 1 (Castroper Hellweg / Sodinger Straße / Hans-Sachs-Straße) und aus den zuvor genannten Gründen insbesondere auch den Castroper Hellweg am KP 4 (Castroper Hellweg / Frauenlobstraße) in Richtung Norden. Gleichzeitig resultieren für die betroffenen Verkehrsströme zum Teil sehr große Rückstaulängen, die gemeinsam mit den kurzen Freigabezeiten zur Überlastung der Verkehrsanlagen führen.

Besonders unter Beachtung der räumlichen Nähe zwischen KP 1 und KP 2 (Castroper Hellweg / Lothringer Straße / Hiltroper Landwehr) sind wie in der Morgenspitze gegenseitige Beeinflussungen (auch aufgrund der Straßenbahn) zu erkennen.

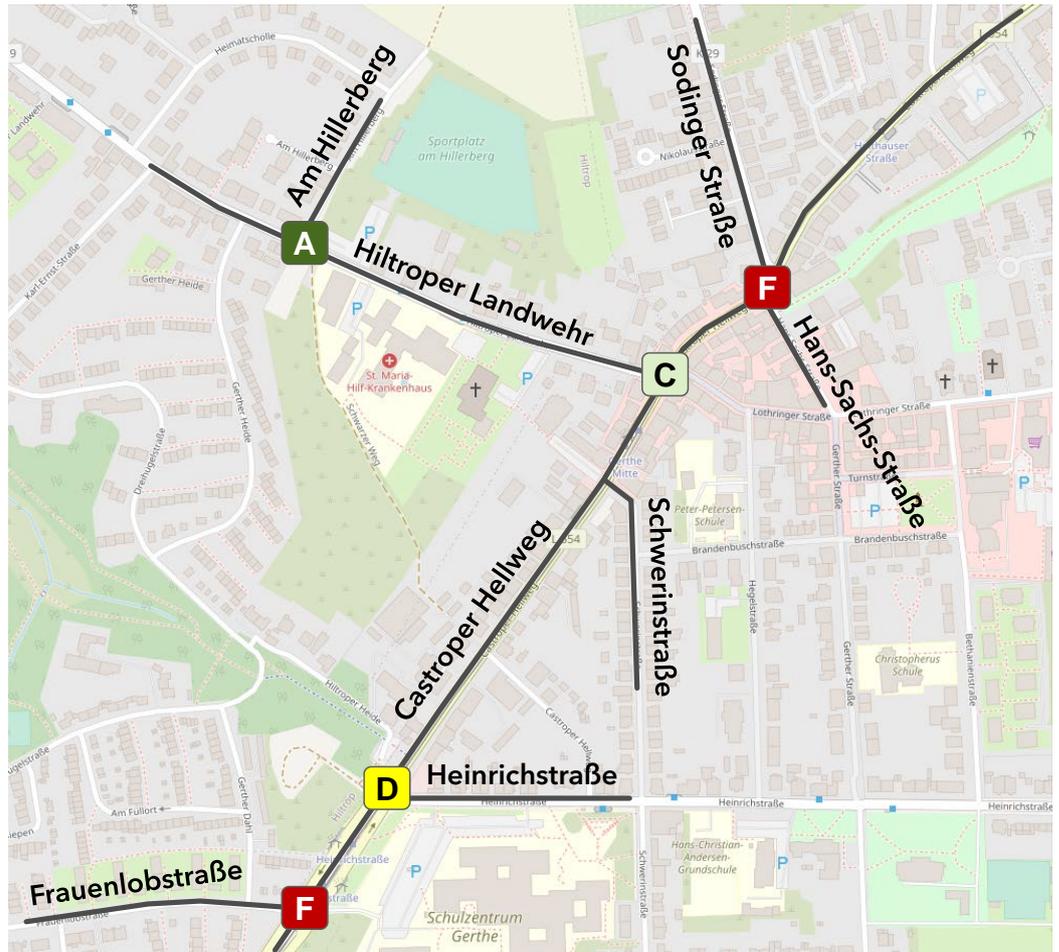


Abbildung 9: Übersicht über die Verkehrsqualität der Knotenpunkte im Untersuchungsgebiet (Abendspitze, Analyse) [Kartengrundlage: OpenStreetMap]

5.3.3 Zusammenfassung der Simulationsergebnisse des Analysefalls

Aufbauend auf den Ergebnissen der Mikrosimulation lassen sich folgende Aspekte für die in der Bestandssituation untersuchten Spitzenstunden festhalten:

- ▶ Aufgrund des am Tag der Verkehrserhebung erfolgten Schienenersatzverkehrs auf der Linie 308/318 und der Betrachtung des ÖPNV-Betriebs im „Netz 2020“ resultieren Abweichungen zwischen den Erhebungszahlen und den für die Simulation der Bestandssituation angesetzten Verkehrsstärken im Netz. Die Annahmen dienen jedoch im Projektverlauf für eine bessere Vergleichbarkeit zu den Planfällen der Rahmenplanung. In Übereinstimmung mit den Angaben im Verkehrskonzept Bochum-Nord und den vorliegenden Anmerkungen der Bevölkerung können die verkehrlichen Probleme trotzdem mit einer ausreichenden Genauigkeit abgebildet werden.
- ▶ **KP 1:** Sowohl für die Morgen- als auch für die Abendspitze ergeben sich Leistungs-fähigkeitsdefizite für mindestens eine der Nebenrichtungen (Sodinger Straße bzw. Hans-Sachs-Straße). Einen maßgeblichen Einfluss haben die kurzen Freigabezeiten für die Verkehrsströme. Außerdem wirken sich die hohen Verkehrsstärken auf dem

Castroper Hellweg und die resultierende, zeitweise Blockade durch Rückstaus vom KP 2 auf den Verkehrsablauf des Knotenpunktes aus.

- **KP 2:** Sowohl für die Morgen- als auch für die Abendspitze ergeben sich keine Leistungsfähigkeitsdefizite. Dennoch wird zeitweise die Einfahrt für Fahrzeuge aus der Nebenrichtung durch Rückstaus vom KP 1 oder während der Fahrgastwechselzeiten an der ÖPNV-Haltestelle „Gerthe Mitte“ blockiert. Die insgesamt unkritische Bewertung ergibt sich insbesondere, weil ein großer Teil des Verkehrs bereits an den umliegenden Knotenpunkten gestaut wird und deshalb für die Leistungsfähigkeitsbewertung dieses Knotenpunktes nicht betrachtet wird. Der Verkehrsablauf ist dennoch nicht zufriedenstellend und sollte zukünftig optimiert werden.
- **KP 3:** Weder in der Morgen- noch auch in der Abendspitze ergeben sich Leistungsfähigkeitsdefizite. Die Koordinierung der LSA-Steuerungen an KP 3 und KP 4 wirkt sich vor allem in FR Nord aus, weil die an KP 4 gestauten Fahrzeuge ohne wesentliche Zeitverluste durchfahren können.
- **KP 4:** In der Morgenspitze ergeben sich keine Leistungsfähigkeitsdefizite. Der Einfluss der Koordinierung der LSA-Steuerungen an KP 3 und KP 4 wirkt sich vor allem in FR Süd aus, da die an KP 3 gestauten Fahrzeuge in beiden Spitzenstunden ohne wesentliche Zeitverluste durchfahren können. Während der Abendspitze wird die Verkehrsqualität maßgeblich durch die regelmäßige Überstauung des Linksabbiegesteifens beeinflusst, die die Durchfahrt für den Geradeausstrom blockiert.
- **KP 5:** Es handelt sich um den einzigen nichtsignalisierten Knotenpunkt in der Simulation. Sowohl in der Morgen- als auch in der Abendspitze ergeben sich keine Leistungsfähigkeitsdefizite. Die Verkehrsbelastungen sind insgesamt sehr gering.

Die folgende Tabelle 7 fasst die resultierenden Verkehrsqualitäten für die jeweils kritischen Verkehrsströme an den fünf untersuchten Knotenpunkten zusammen:

Knotenpunkt	Morgenspitze	Abendspitze
KP1: Castroper Hellweg – Sodinger Straße – Hans-Sachs-Straße	F	F
KP2: Castroper Hellweg – Lothringer Straße – Hiltroper Landwehr	C	C
KP3: Castroper Hellweg – Heinrichstraße	D	D
KP4: Castroper Hellweg – Frauenlobstraße	D	F
KP5: Hiltroper Landwehr – Am Hillerberg	A	A

Tabelle 7: Übersicht über die erreichten Qualitätsstufen (Bestandssituation)

Die Simulationsergebnisse für die Bestandssituation und die Ergebnisse der Verkehrserzeugung (vgl. Kapitel 3) fließen im Projektverlauf in die weitere Erarbeitung der Zwischen- und Endergebnisse der Rahmenplanung ein.

6 Bestandssituation des Radverkehrs

Das Planungsgebiet in direkter Nähe zu den Naherholungsgebieten Hiltroper Park und Gysenberger Wald wird tangiert von bestehenden Radverkehrsverbindungen (vgl. Abbildung 10).

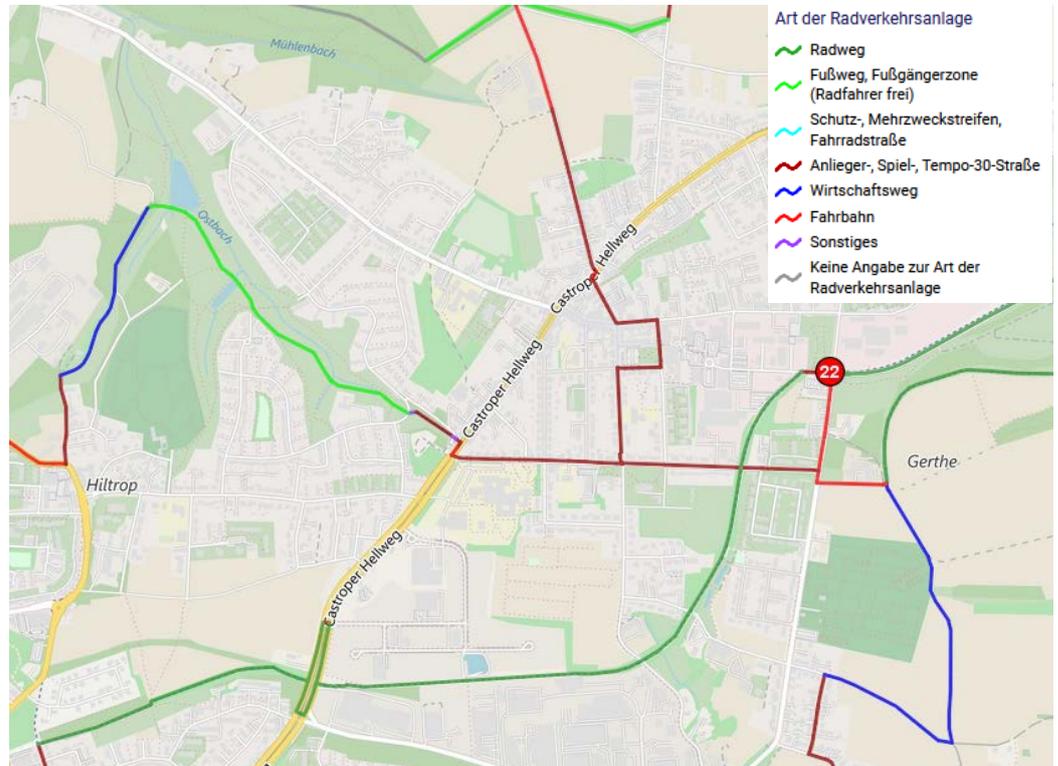


Abbildung 10: Radwegenetz im Untersuchungsgebiet [Quelle: Radroutenplaner NRW]

Es handelt sich einerseits um Wege des lokalen Radwegenetzes aber auch um die im Süden verlaufenden Radrouten „Route der Industriekultur“ sowie „Deutsche Fußballroute“. Für die Querung des Castroper Hellwegs ist aufgrund des separaten Gleiskörpers in beiden Fahrtrichtungen eine umwegige Führung für den Radverkehr vorhanden, entlang des Castroper Hellwegs besteht keine durchgängige Radverkehrsanlage. Eine attraktive Anbindung an die Innenstadt von Bochum besteht somit nicht.

Der Radverkehrsanteil in Bochum liegt gemäß einer aktuellen Verkehrsbefragung der TU Dresden bei 7 %, bzw. 8 % im Binnenverkehr¹⁰.

¹⁰ TU Dresden, Mobilitätssteckbrief für Bochum, System repräsentativer Verkehrsbefragungen SrV 2018, Dresden, 2019

7 Ableitung von Handlungsempfehlungen aus der Bestandsanalyse

Auf der Grundlage der vorliegenden Analyseergebnisse sowie unter Berücksichtigung der Aussagen, die im Verkehrskonzept Bochum-Nord¹¹ erwähnt und im Zuge der bisherigen Bürgerbeteiligung getätigt wurden, können bereits Handlungsempfehlungen für die Rahmenplanung abgeleitet werden. Die wesentlichen Anmerkungen der Bevölkerung¹² zum Themenfeld „Verkehr“ beziehen sich dabei auf die folgenden Aspekte und sind verbunden mit Befürchtungen hinsichtlich einer weiteren Verkehrszunahme:

- Deutliche Rückstaus vor allem in den Nebenstraßen des KP 1 (Castroper Hellweg / Sodinger Straße / Hans-Sachs-Straße) zu den Hauptverkehrszeiten. Dies ist verbunden mit dem Vorschlag eines „autofreien Quartiers“ im Planungsgebiet.
- Deutliche Rückstaus weit vor dem KP 4 (Castroper Hellweg / Frauenlobstraße) und im weiteren Verlauf auf dem Castroper Hellweg in Fahrtrichtung Nord während der abendlichen Spitzenstunde.
- Hohe Auslastung der Straßenbahnen während der Hauptverkehrszeiten.

Über die Mikrosimulation konnten bereits einige der genannten Aspekte bestätigt und quantifiziert werden. Hinsichtlich der Empfehlungen ist aber zu beachten, dass an dieser Stelle ausschließlich Aspekte zur Verbesserung der Bestandssituation genannt werden können, die in Abhängigkeit von der tatsächlichen Planung konkreter ausgearbeitet werden sollten. Dabei ist von vornherein der begrenzte öffentliche Straßenraum mit seinen gleichzeitig vielfältigen Nutzungsansprüchen einzubeziehen. Es gilt, sowohl eine akzeptable Verkehrsqualität für den Kfz-Verkehr zu gewährleisten als auch alternative Verkehrsmittel zu fördern. In diesem Zusammenhang ist zu bevorzugen, dass wegen der komplexen Gesamtsituation keine knotenbezogenen Einzelmaßnahmen beschlossen werden, sondern vielmehr ein ganzheitlicher Ansatz verfolgt wird:

- Für die Knotenpunkte auf dem Castroper Hellweg zeigt sich, dass eine Anpassung der LSA-Steuerungen - auch wegen der im „Netz 2020“ erfolgten Taktveränderung für den Straßenbahn- und Busbetrieb - an die Belastungsverhältnisse zwischen den Verkehrsströmen sinnvoll ist. Diesbezüglich liegt ein hoher Stellenwert unter anderem auf den Linksabbiegern an KP 4 (Castroper Hellweg / Frauenlobstraße), deren tatsächliche Verkehrsnachfrage eine längere Freigabezeit erfordert, um zukünftige Überstauungen zu vermeiden. In diesem Kontext erfolgt zugleich eine Vereinheitlichung der Verkehrsqualitäten zwischen allen Strömen eines Knotenpunkts.
- Falls es die Straßenraumbreite zulässt, sollten die Aufstellflächen für Abbieger verlängert und vorhandene Mischfahrstreifen aufgelöst werden. In Bezug auf eine Verbesserung der verkehrlichen Situation nördlich des KP 3 (Castroper Hellweg /

¹¹ Planersocietät (Hrsg.), Dortmund 2019: Verkehrskonzept Bochum-Nord

¹² NRW.URBAN Kommunale Entwicklung GmbH (Hrsg.), Düsseldorf 2019: Kooperative Baulandentwicklung Bochum „Gerthe-West“ - Dokumentation des Quartiersspaziergangs am 29.08.2019

Heinrichstraße) sollte überdies das Parken im Straßenraum und damit die Fahrbahnverengung auf einen Fahrstreifen kritisch geprüft werden.

- Möglichkeiten zur Entlastung und weiträumigen Umverteilung des Verkehrs bieten sich durch Einbahnstraßenregelungen in ausgewählten Straßen. Besonders in den mit dem Castroper Hellweg verknüpften Nebenstraßen können sich dabei Verbesserungen ergeben, die sich direkt auf den Verkehrsablauf an den entsprechenden Knotenpunkten auswirken. Zugleich wird die Sicherheit für Fußgänger und Radfahrer erhöht bzw. es können sogar neue Verbindungen geschaffen werden.

Da eine solche Maßnahme jedoch stets großräumige Veränderungen bewirkt, sollte im Detail geprüft werden, wo und in welchem Ausmaß die entsprechenden Eingriffe sinnvoll sind. Vor allem im Hinblick auf die im Zuge der Quartiersentwicklung neu entstehenden Straßen gilt es jedoch, diese Maßnahmen von vornherein in die Planung einzubeziehen, da sie zur Verkehrsberuhigung beitragen (siehe unten).

- Dem Verkehrskonzept Bochum-Nord ist zu entnehmen, dass die Haltestelle „Heinrichstraße“ in Zukunft verstärkt als zentraler Verknüpfungspunkt im ÖPNV-Netz dienen soll und die Einrichtung einer Mobilitätsstation vorgesehen ist. Ebenso könnte im Zuge des Planungsvorhabens ein vierarmiger Ausbau des KP 3 (Castroper Hellweg / Heinrichstraße) erfolgen. Eine Auswirkung auf den Verkehr am KP 4 (Castroper Hellweg / Frauenlobstraße) ist darüber hinaus vor allem durch die bis 2025 geplante Erweiterung des Schulzentrums Gerthe zu erwarten.

Solche angrenzenden Entwicklungen sollten bei der detaillierten Planung der Verkehrsführung beachtet werden und betreffen besonders auch die sichere Führung des Rad- und Fußverkehrs in diesen Bereichen. In Abhängigkeit von der konkreten Gestaltung des Planungsgebiets und den angestrebten verkehrlichen Veränderungen auf dem Castroper Hellweg sind dabei verschiedene Eingriffe denkbar:

- Der Entfall der Parkstände in Richtung Norden (siehe oben) kann dem Radverkehr zugutekommen, wenn stattdessen ein Schutz- oder Radfahrstreifen in der Verlängerung der südlich des KP 3 bestehenden Radverkehrsführung markiert wird. Ein Schutzstreifen darf im Gegensatz zum Radfahrstreifen bei Bedarf auch vom Kfz-Verkehr überfahren werden. Demzufolge ist er für den Radverkehr unattraktiver als ein Radfahrstreifen, aber dennoch sicherer als die derzeitige Führung gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr (sog. Mischverkehr).

Im vorliegenden Fall ergäben sich zusätzliche Vorteile, da der Straßenbahnbetrieb weniger vom Kfz-Verkehr beeinflusst wird, wenn die Fahrzeuge zeitweise auf den Schutzstreifen ausweichen (und die Gleisanlage für eine folgende Straßenbahn freigeben) können. Da die Führungsform auch in der Gegenrichtung vorliegt, wäre außerdem eine einheitliche Straßenraumgestaltung möglich.

Den Vorschlägen des Verkehrskonzepts (erweiterte Aufstellfläche für Radfahrer vor der Haltelinie, vorzeitige Auflösung des Mischfahrstreifens bzw. Ummarkierung in Abhängigkeit von der zukünftigen Knotenpunktgestaltung, Installation eines Fahrradsignalgebers) wird bei einer derartigen Führung zugestimmt. Dadurch kann die Sicherheit der Radfahrer erhöht und ein mögliches Linksabbiegen am KP 3 im ausgebauten Zustand gewährleistet werden.

- Der Entfall der straßenbegleitenden Stellflächen kann auch dem motorisierten Verkehr zugutekommen. Dabei wäre zum Beispiel eine Verlängerung der zweistreifigen Führung auf dem Castroper Hellweg bis zu Schwerinstraße möglich, um die Staulängen zu reduzieren (vgl. Tabelle 6). Dabei können sich allerdings südlich der Haltestelle „Gerthe Mitte“ am KP 2 (Castroper Hellweg / Lothringer Straße / Hiltroper Landwehr) Veränderungen ergeben, die vor der Umsetzung einer entsprechenden Verkehrsführung im Detail zu prüfen sind.

Des Weiteren bietet der vorhandene Straßenraum zwischen KP 3 und KP 2 die Möglichkeit, eine ÖPNV-Beschleunigung zu erreichen. In diesem Kontext kann eine Aufteilung der Fahrbahn in je einen separaten Fahrstreifen für den ÖPNV (Bus und Straßenbahn auf der Gleisanlage) sowie den allgemeinen Kfz-Verkehr (Pkw und Lkw rechts im Bereich der bisherigen Stellflächen) erfolgen. Am nördlichen KP 2 wäre außerdem eine eigenständige Signalisierung des ÖPNV möglich, wobei die unmittelbare Freigabe auf Anforderung erfolgen könnte.

Eine zweistreifige Führung des Kfz-Verkehrs bewirkt, dass die Einrichtung einer separaten Radverkehrsanlage aus Platzgründen nicht möglich ist. Die Führung des Radverkehrs könnte alternativ jedoch in den angrenzenden Nebenstraßen optimiert und zum Beispiel mit Einbahnstraßenregelungen verbunden werden (siehe oben). Hierbei ist von vornherein zu berücksichtigen, dass Einbahnstraßen für den Radverkehr in beide Fahrtrichtungen geöffnet werden können.
- Die Straßenraumbreite im nördlichen Bereich des Untersuchungsgebiets (KP 1 und KP 2) ist sehr begrenzt. Der Verkehrsfluss wird dabei besonders während der Fahrgastwechselzeiten an der Haltestelle „Gerthe Mitte“ negativ beeinflusst, da die haltenden ÖPNV-Fahrzeuge weder in Richtung Norden noch in Richtung Süden überholt werden können. Nicht zuletzt wegen der Nähe zum Planungsgebiet sowie den bestehenden Verkehrsproblemen sollte eine Neugestaltung des Straßenraums geprüft werden (siehe auch: Verkehrskonzept Bochum-Nord). Diese ist im Zuge eines möglichen zweigleisigen Ausbaus der Straßenbahn – durch den die gegenseitigen Beeinflussungen auf dem bisher eingeleisigen Abschnitt entfallen würden – ohnehin erforderlich.

Allgemein wurde durch eine Umstellung des ÖPNV-Betriebs auf das neue „Netz 2020“ bereits ein erster Schritt zur Attraktivitätssteigerung gemacht. Die Beurteilung der Verlagerungswirkung und der Akzeptanz innerhalb der Bevölkerung kann jedoch im Rahmen dieses Projekts nicht erfolgen. Dennoch können einige der genannten Vorschläge dazu beitragen, den Straßenraum sowie die LSA-Steuerungen baulich und betrieblich auch an die Anforderungen des ÖPNV anzupassen.

Im Hinblick auf die Verkehrsflächen innerhalb des Planungsgebietes können konkrete Handlungsempfehlungen erst mit vorliegenden Planungsansätzen und -ideen erarbeitet werden. Um die verkehrlichen Auswirkungen zu reduzieren, den Umweltverbund zu fördern und das Quartier auch als Vorbild für andere Stadtbereiche zu etablieren, sollte jedoch von vornherein die Idee des autoreduzierten Quartiers in der Rahmenplanung verfolgt werden:

- ▶ Vermeidung von Stellplätzen im Straßenraum oder auf dem Gelände einzelner Gebäude. Unterbringung der privaten Fahrzeuge stattdessen in dezentralen Sammelgaragen, um den Kfz-Verkehr aus dem Straßenraum (und damit aus dem täglichen Sichtfeld) zu verlagern. Dabei können bei Wohnkomplexen, die über eine Tiefgarage verfügen, weiterhin kurze und komfortable Wege gewährleistet werden.
- ▶ Im öffentlichen Straßenraum sollten exponierte Flächen insbesondere für Car- und Bike-Sharing-Fahrzeuge bereitgestellt werden, um die Aufmerksamkeit auf das Angebot zu richten. Diesbezüglich dienen auch Stellplätze mit Ladesäulen für Elektrofahrzeuge im Sinne einer Attraktivitätssteigerung für umweltfreundliche Mobilität.
- ▶ Gegenüber dem Kfz-Verkehr sollte der Straßenraum insbesondere fußgänger- und radfahrerfreundlich gestaltet werden. Auf diese Weise kann unter anderem für den Radverkehr eine attraktive Umfahrung des Castroper Hellwegs, die von der Bevölkerung ausdrücklich gewünscht wird, sichergestellt werden. Denkbar ist in diesem Zusammenhang die Einrichtung von separaten Fuß- und Radwegen, Einbahn- und Fahrradstraßen, Sackgassen für den motorisierten Verkehr sowie verkehrsberuhigten Bereichen. Insgesamt kann sich ein attraktives Radverkehrsangebot dabei positiv auf die Verkehrsmittelwahl im neuen Wohngebiet auswirken und somit zu einer geringeren Mehrbelastung im Kfz-Verkehr beitragen.
In diesem Kontext kann außerdem der Entstehung einer „heimlichen Umgehungsstraße“ um den Castroper Hellweg für den Kfz-Verkehr entgegengewirkt werden.

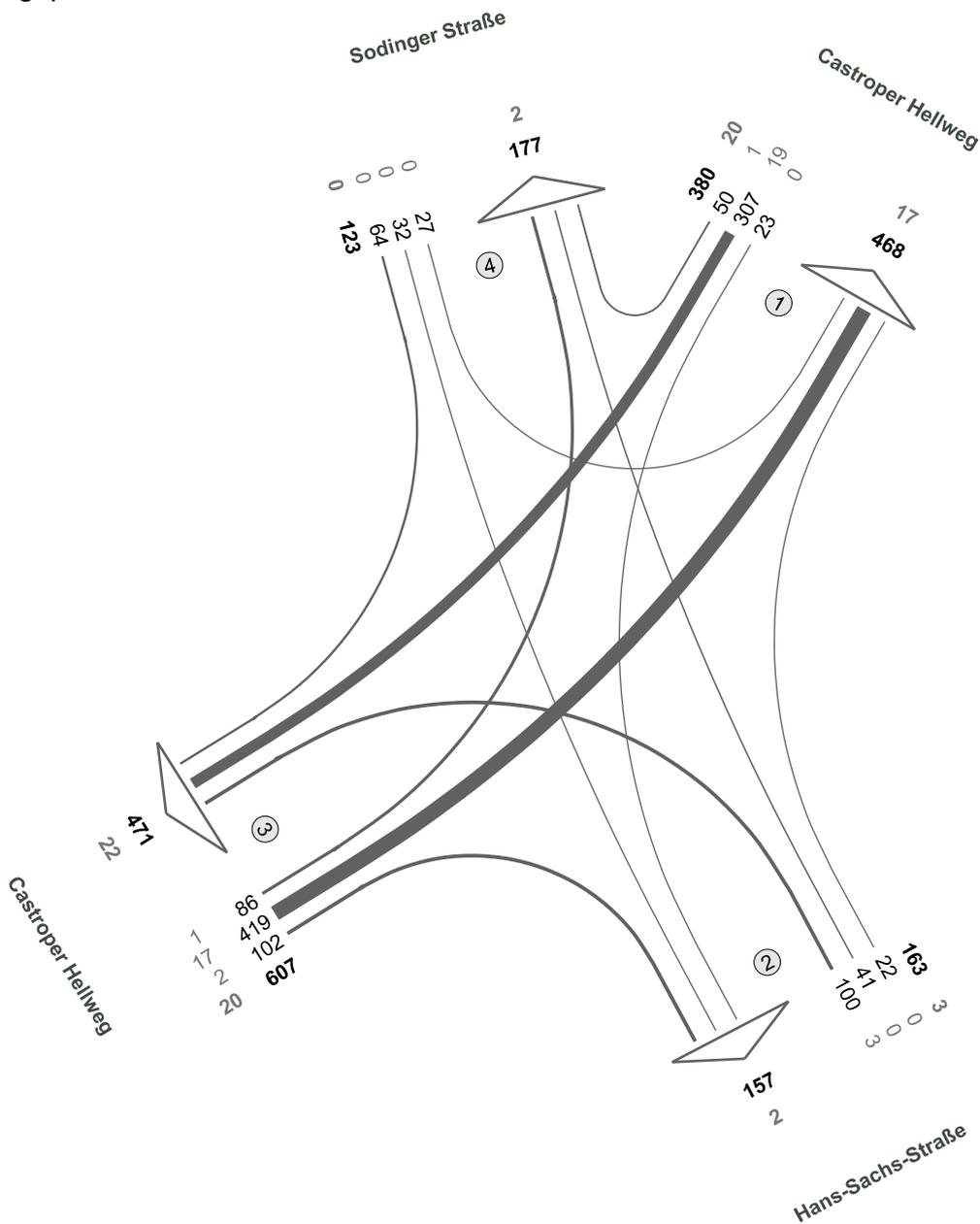
Die genaue Ausgestaltung des zukünftigen Quartiers obliegt der weiteren Rahmenplanung. In diesem Zusammenhang dienen die oben genannten Aspekte als Vorschläge, die entsprechend berücksichtigt werden können, aber stets an die tatsächliche Gestaltung des Planungsgebiets anzupassen sind, um die gewünschten verkehrlichen Effekte zu erzielen.

8 Anhang

8.1 Ergebnisse der Verkehrserhebung

Castroper Hellweg / Sodinger Straße / Hans-Sachs-Straße

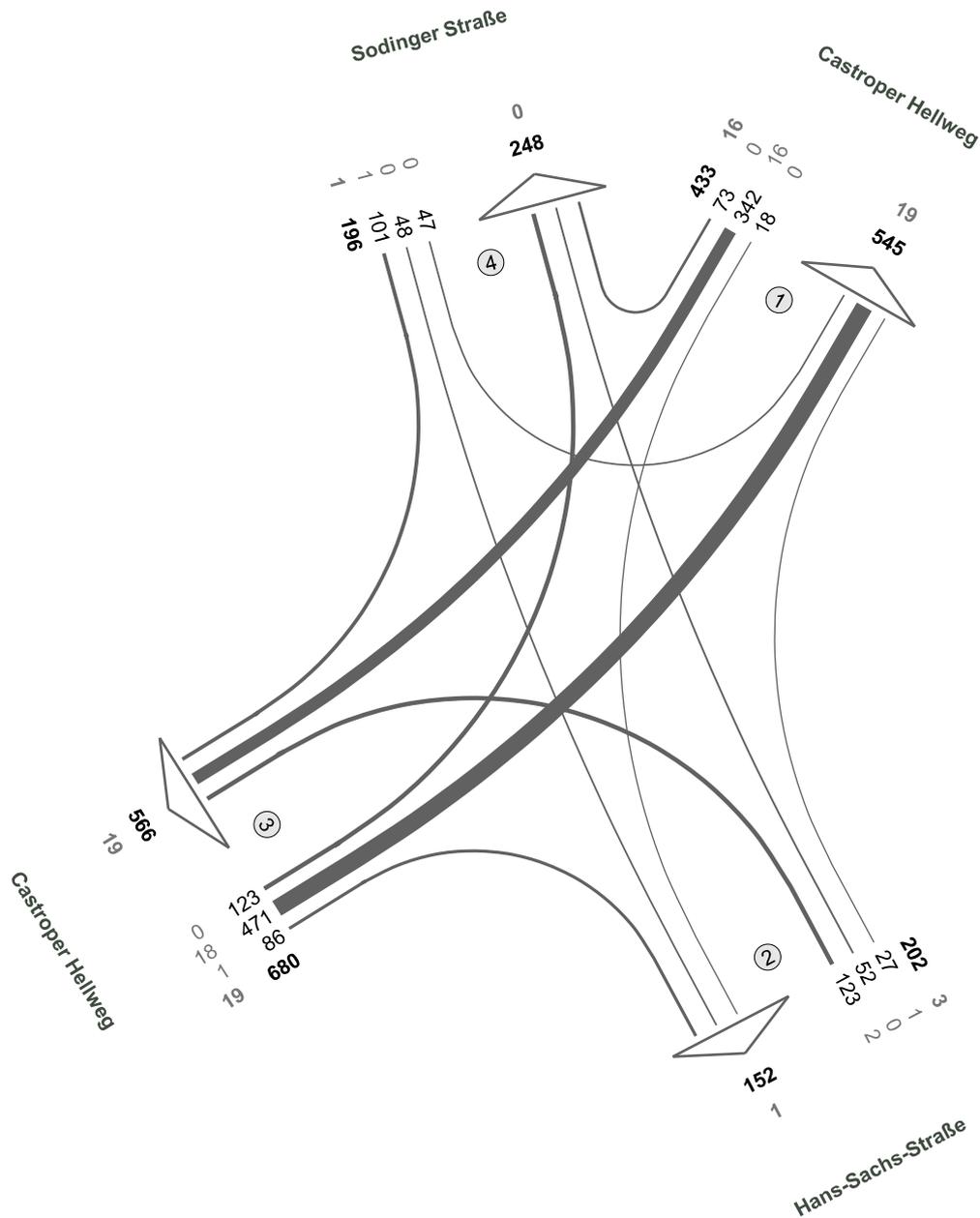
Zst.: 01
05.11.2019
14:00 - 15:00 Uhr
Mittagspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	848	37
Arm 2	320	5
Arm 3	1078	42
Arm 4	300	2
Zst.: 01	1273	43

Castroper Hellweg / Sodinger Straße / Hans-Sachs-Straße

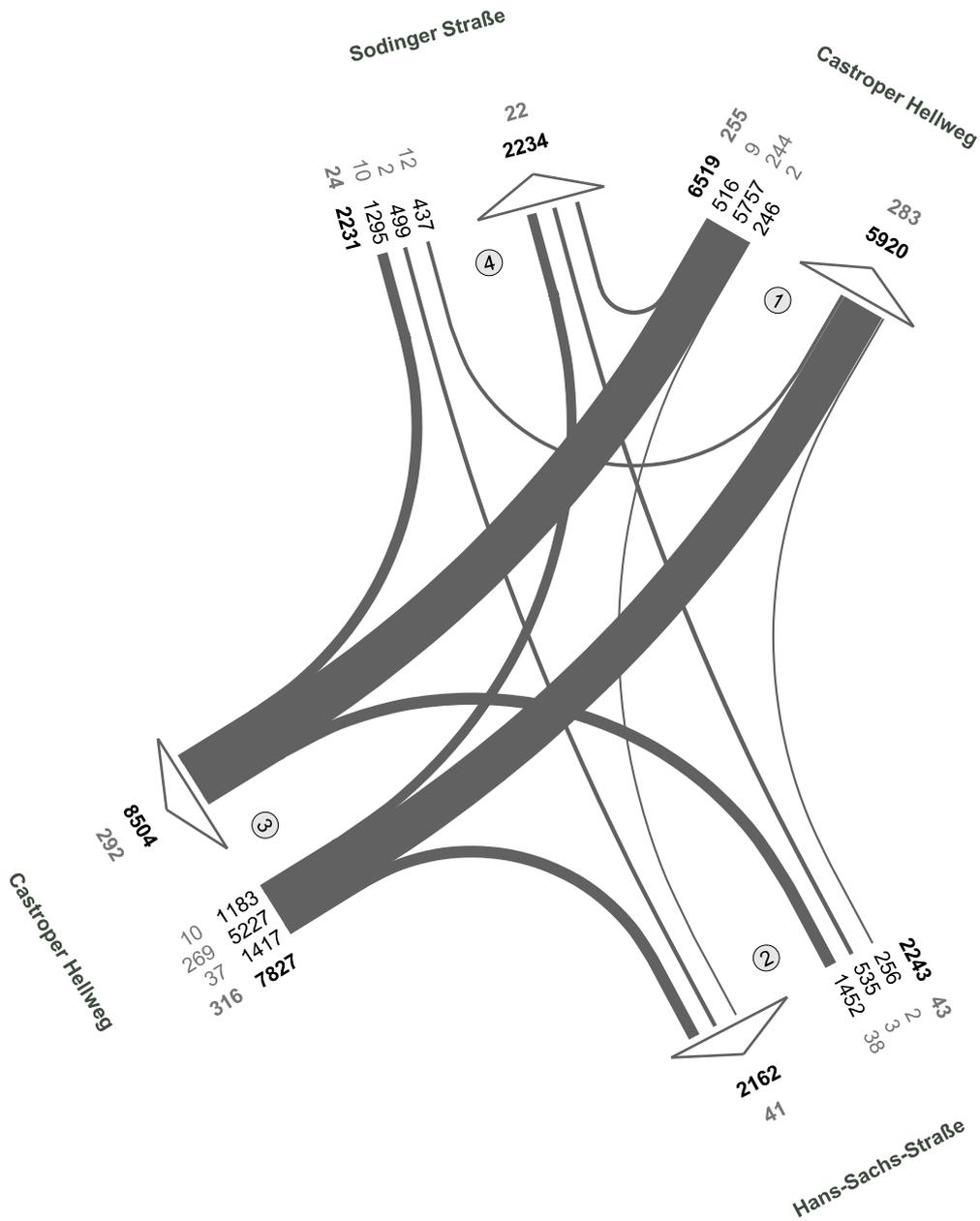
Zst.: 01
05.11.2019
15:30 - 16:30 Uhr
Abendspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	978	35
Arm 2	354	4
Arm 3	1246	38
Arm 4	444	1
Zst.: 01	1511	39

Castroper Hellweg / Sodinger Straße / Hans-Sachs-Straße

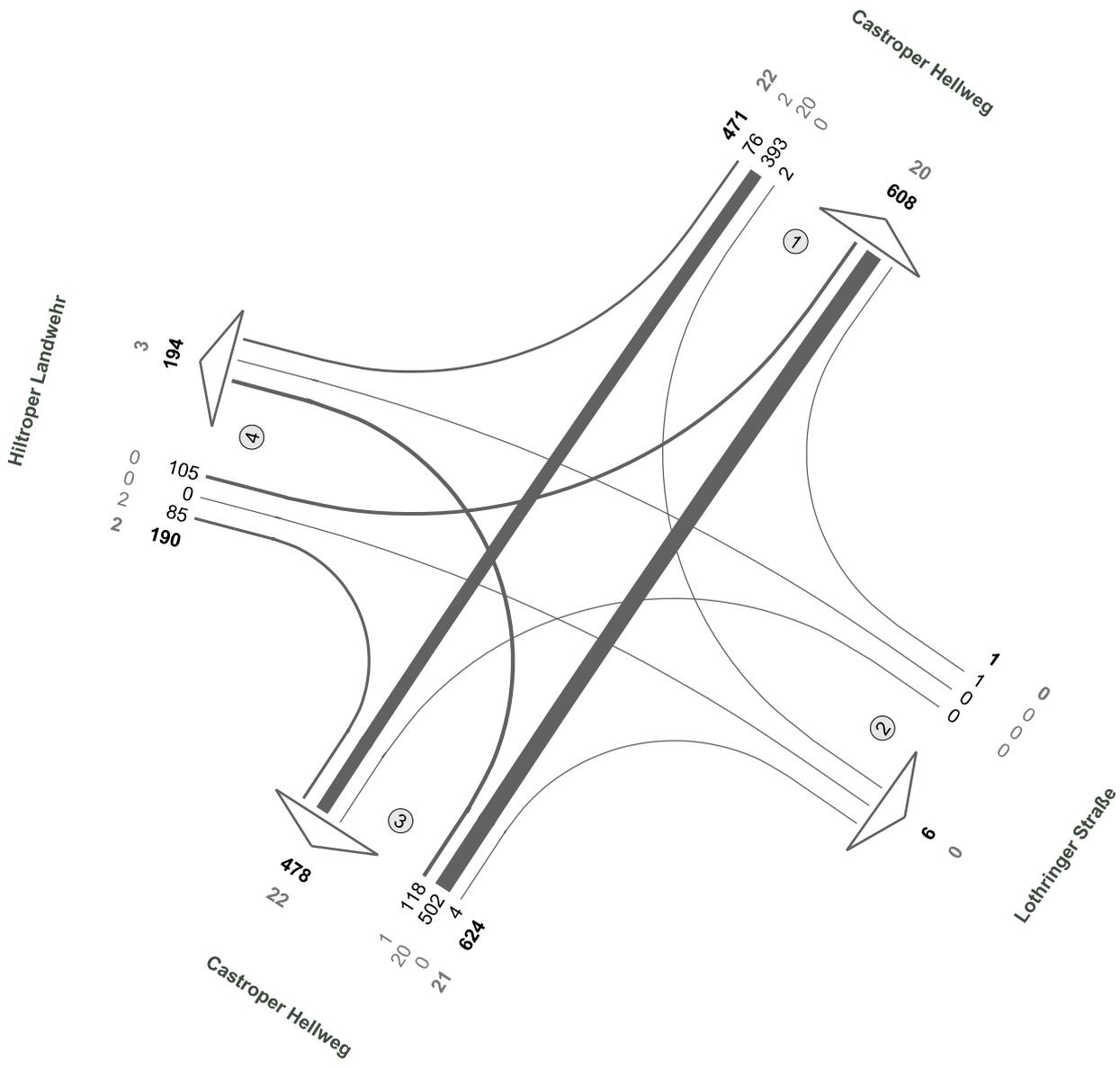
Zst.: 01
05.11.2019
00:00 - 24:00 Uhr
24-h-Block



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	12439	538
Arm 2	4405	84
Arm 3	16331	608
Arm 4	4465	46
Zst.: 01	18820	638

Castroper Hellweg / Hiltroper Landwehr

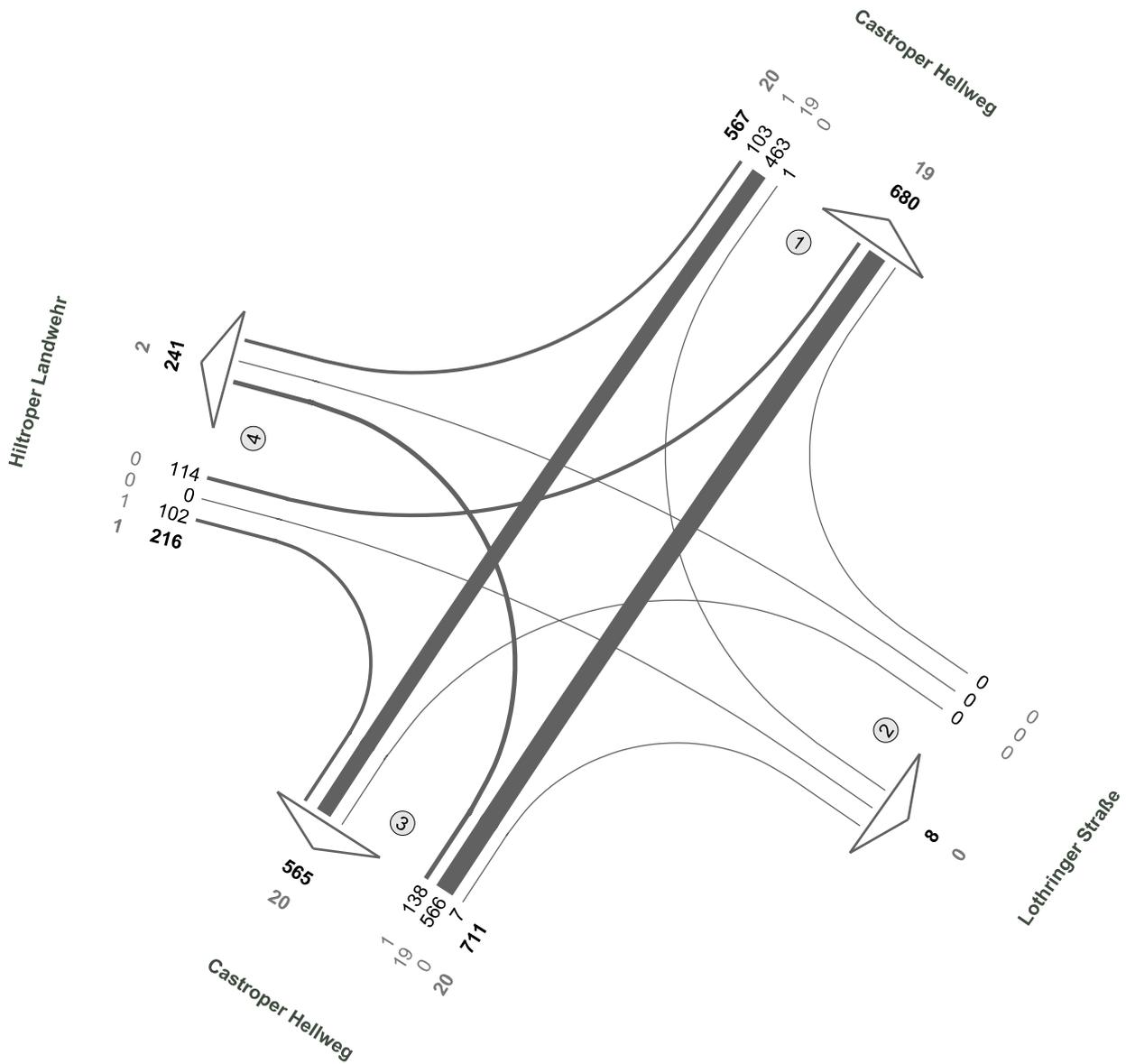
Zst.: 02
05.11.2019
14:00 - 15:00 Uhr
Mittagspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	1079	42
Arm 2	7	0
Arm 3	1102	43
Arm 4	384	5
Zst.: 02	1286	45

Castroper Hellweg / Hiltroper Landwehr

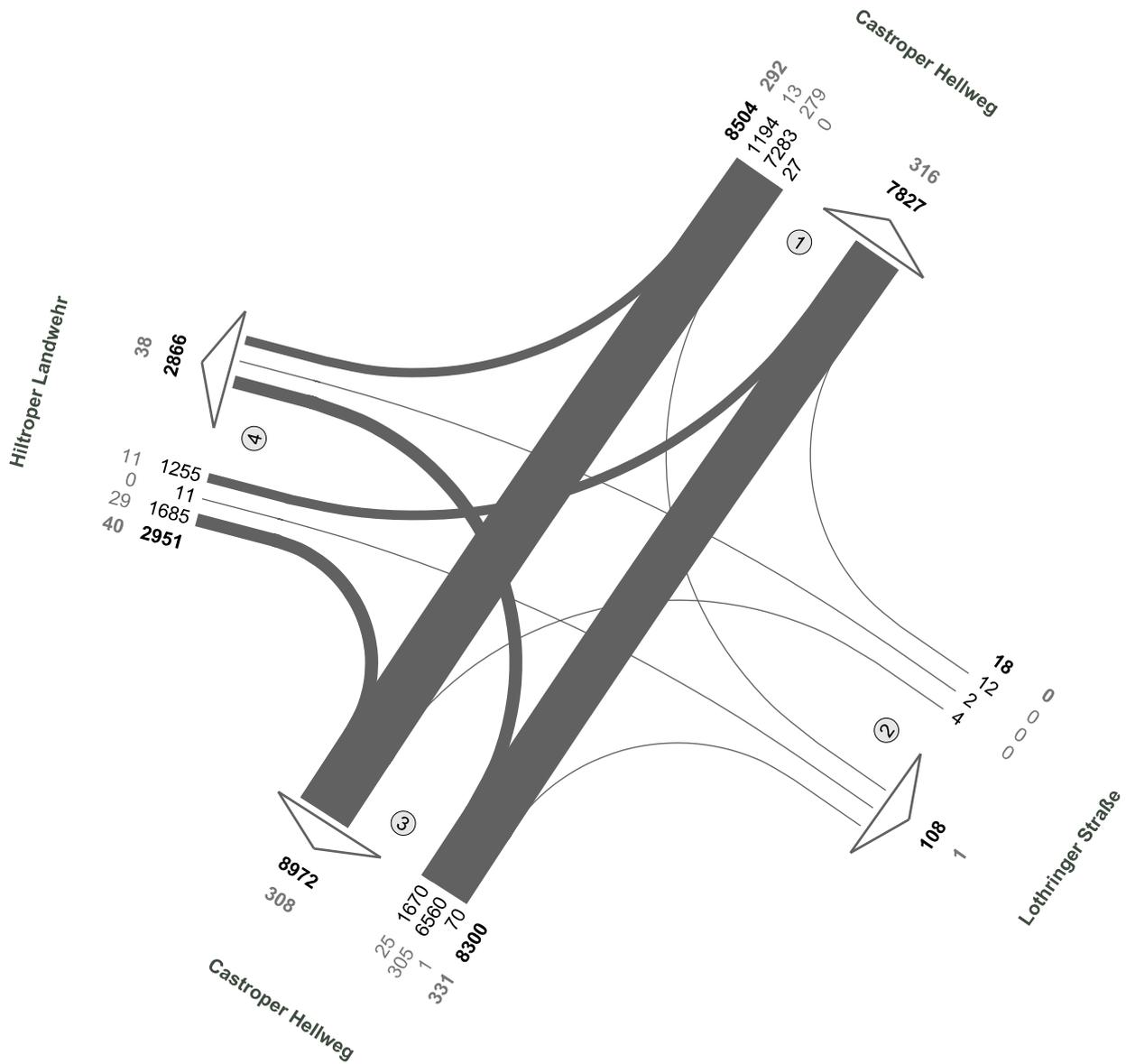
Zst.: 02
05.11.2019
15:30 - 16:30 Uhr
Abendspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	1247	39
Arm 2	8	0
Arm 3	1276	40
Arm 4	457	3
Zst.: 02	1494	41

Castroper Hellweg / Hiltroper Landwehr

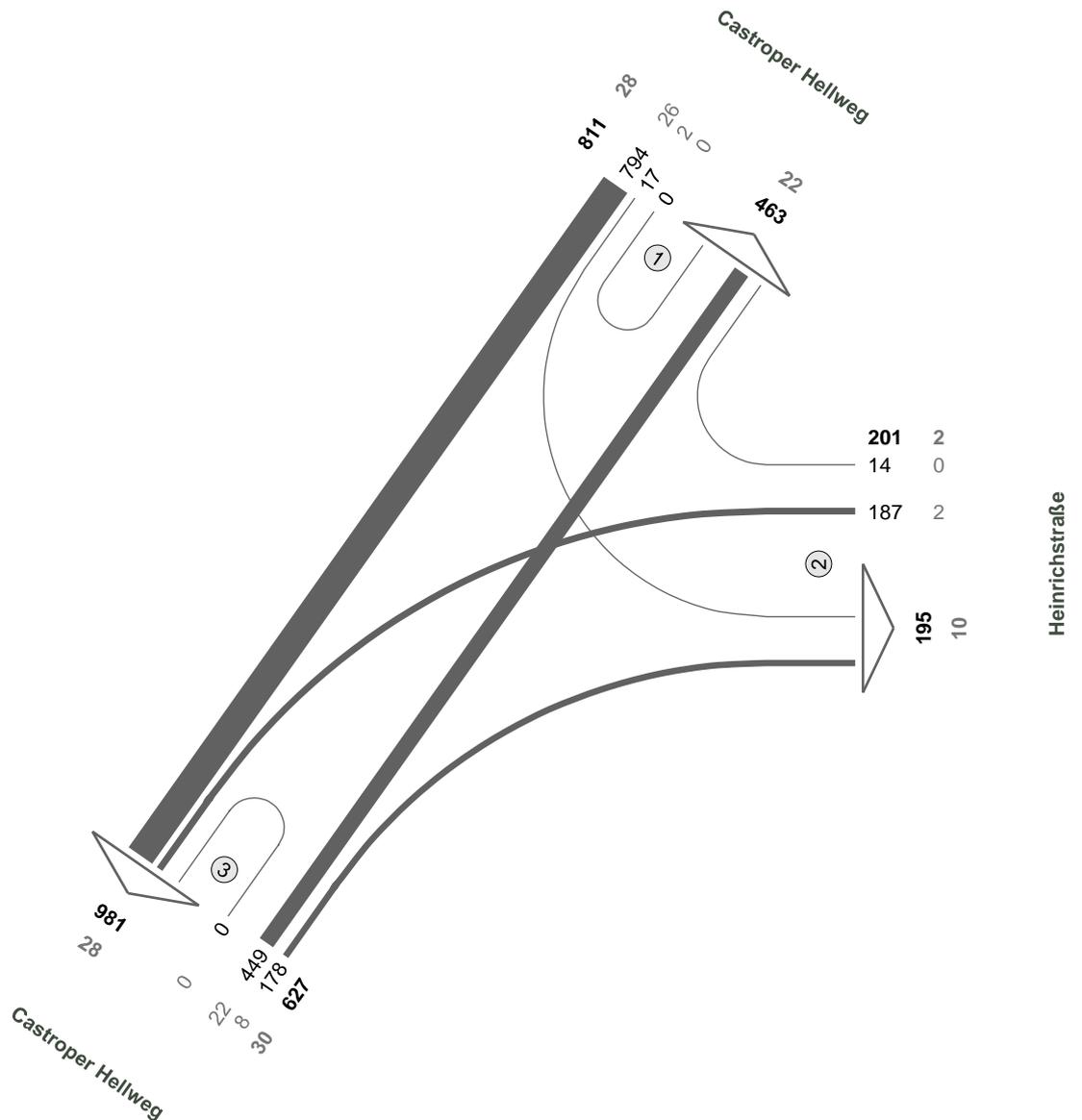
Zst.: 02
05.11.2019
00:00 - 24:00 Uhr
24-h-Block



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	16331	608
Arm 2	126	1
Arm 3	17272	639
Arm 4	5817	78
Zst.: 02	19773	663

Castroper Hellweg / Heinrichstraße

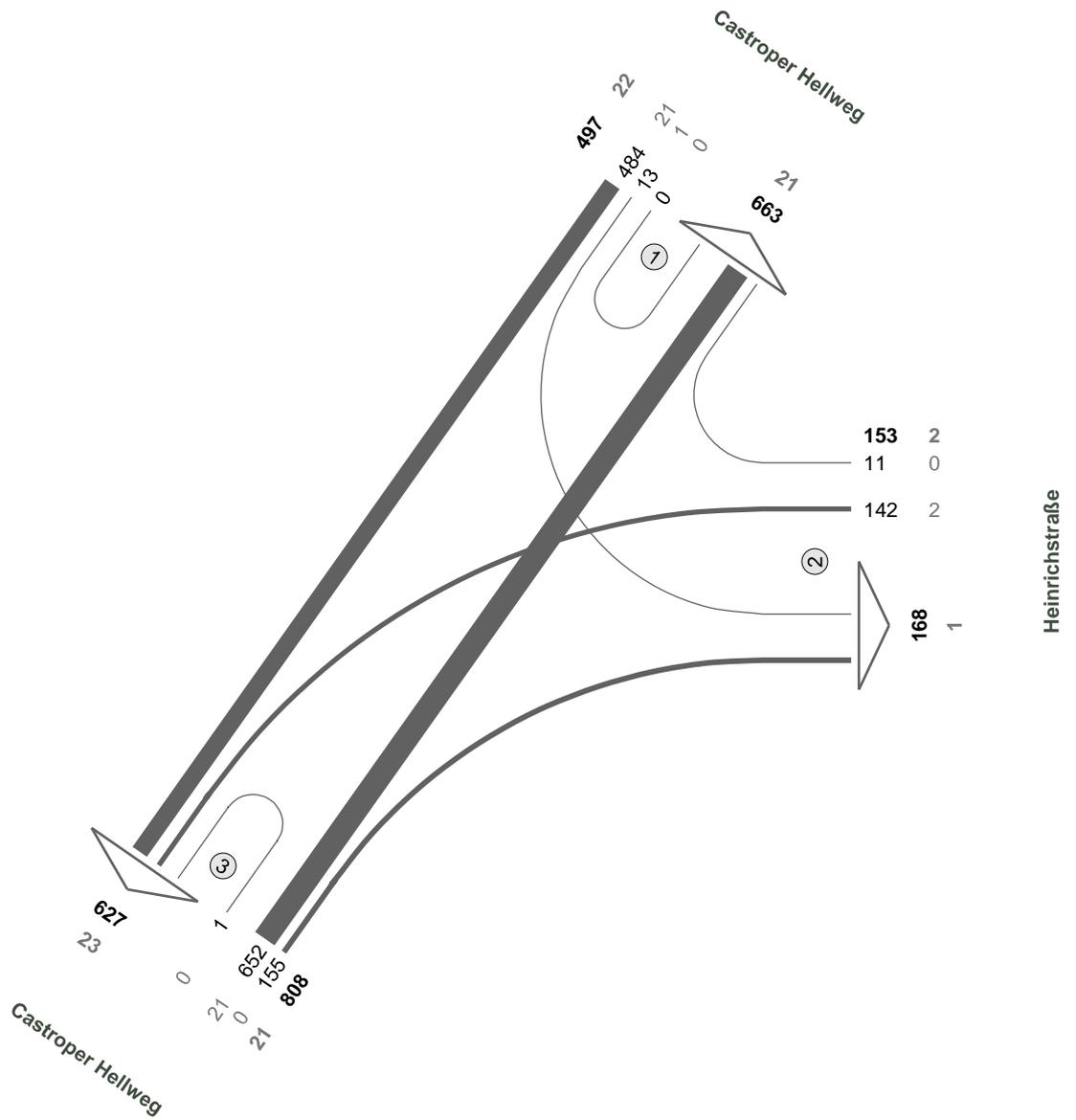
Zst.: 03
05.11.2019
07:15 - 08:15 Uhr
Morgenspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	1274	50
Arm 2	396	12
Arm 3	1608	58
Zst.: 03	1639	60

Castroper Hellweg / Heinrichstraße

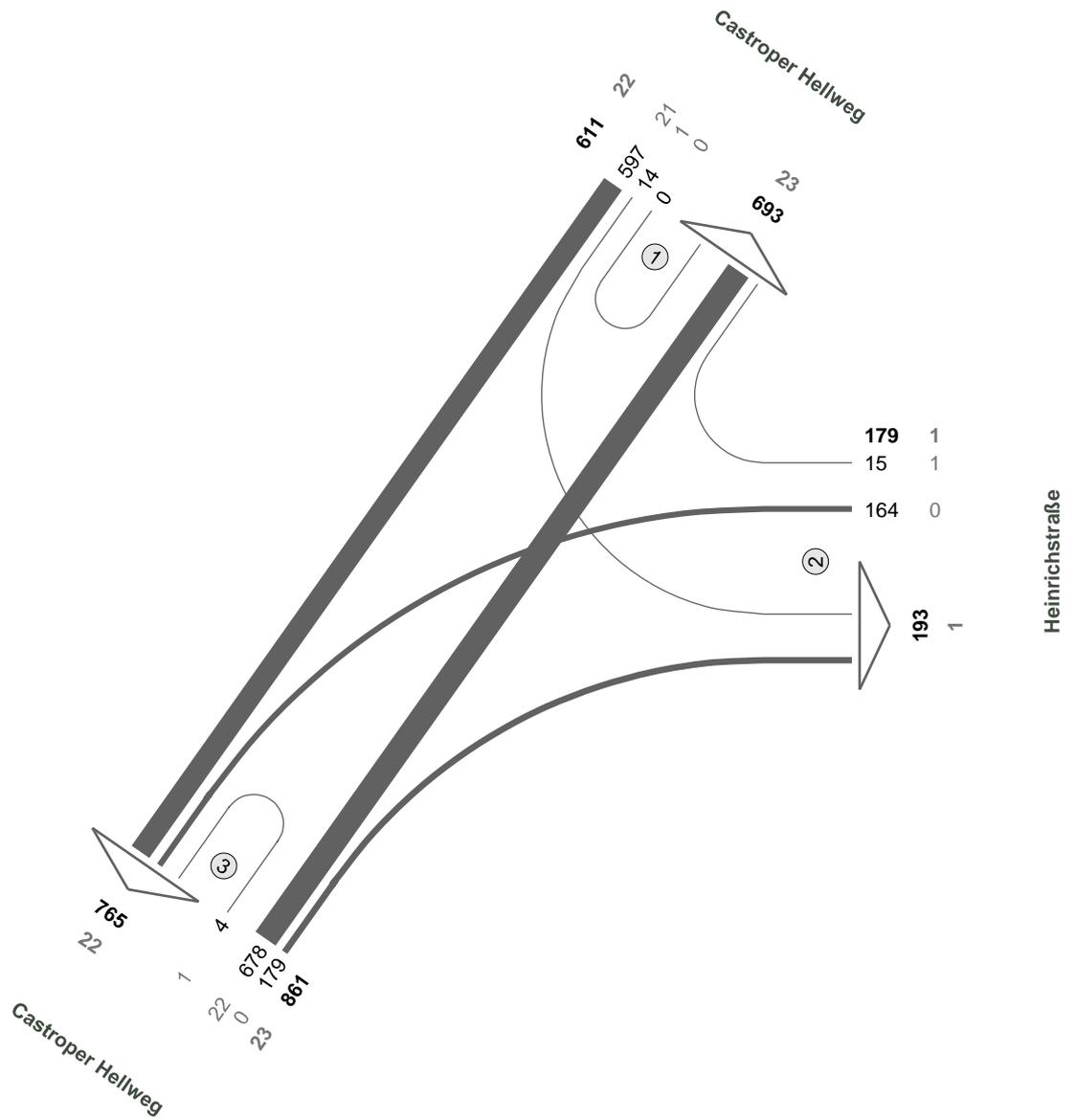
Zst.: 03
05.11.2019
14:00 - 15:00 Uhr
Mittagspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	1160	43
Arm 2	321	3
Arm 3	1435	44
Zst.: 03	1458	45

Castroper Hellweg / Heinrichstraße

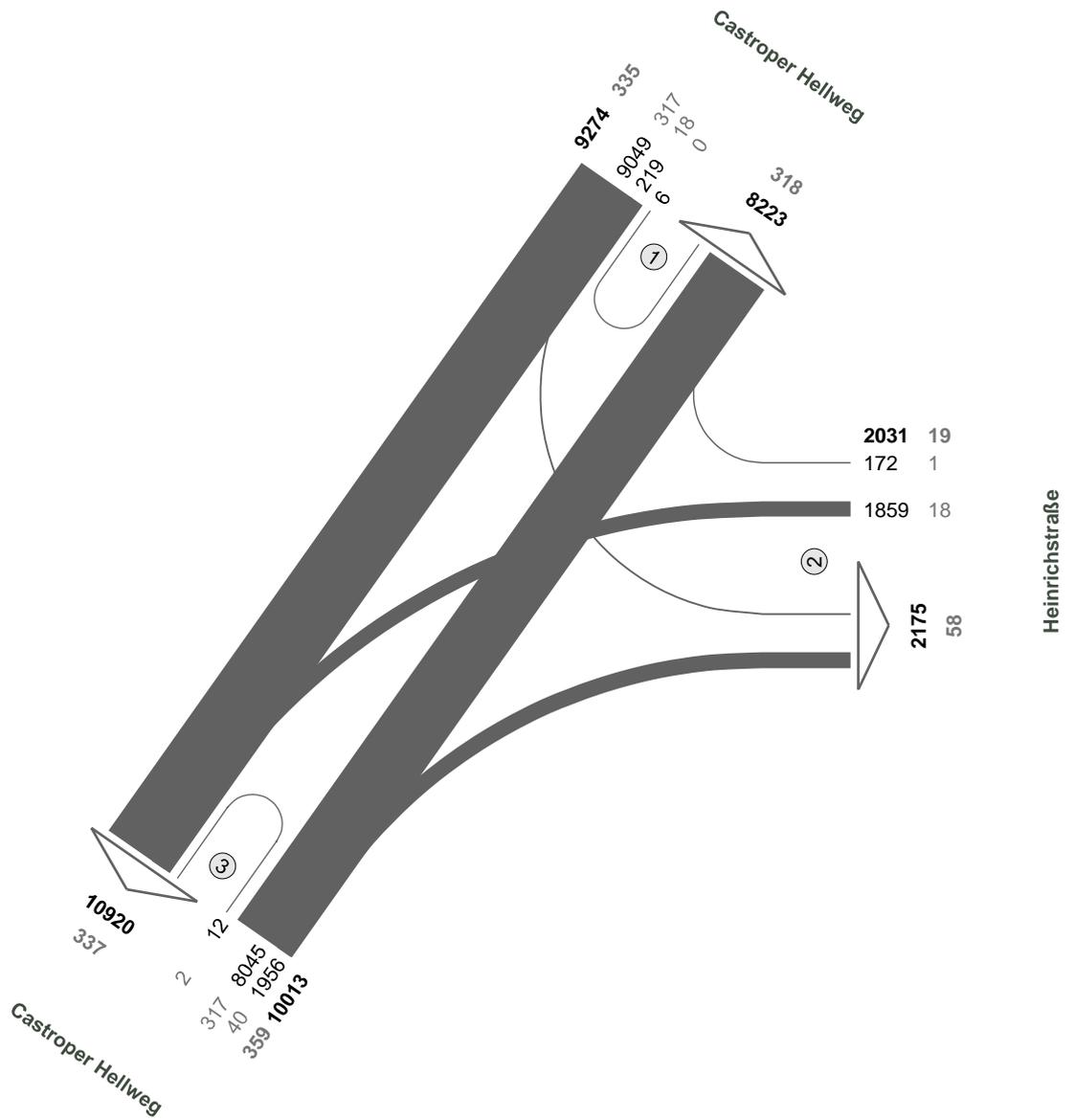
Zst.: 03
05.11.2019
15:30 - 16:30 Uhr
Abendspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	1304	45
Arm 2	372	2
Arm 3	1626	45
Zst.: 03	1651	46

Castroper Hellweg / Heinrichstraße

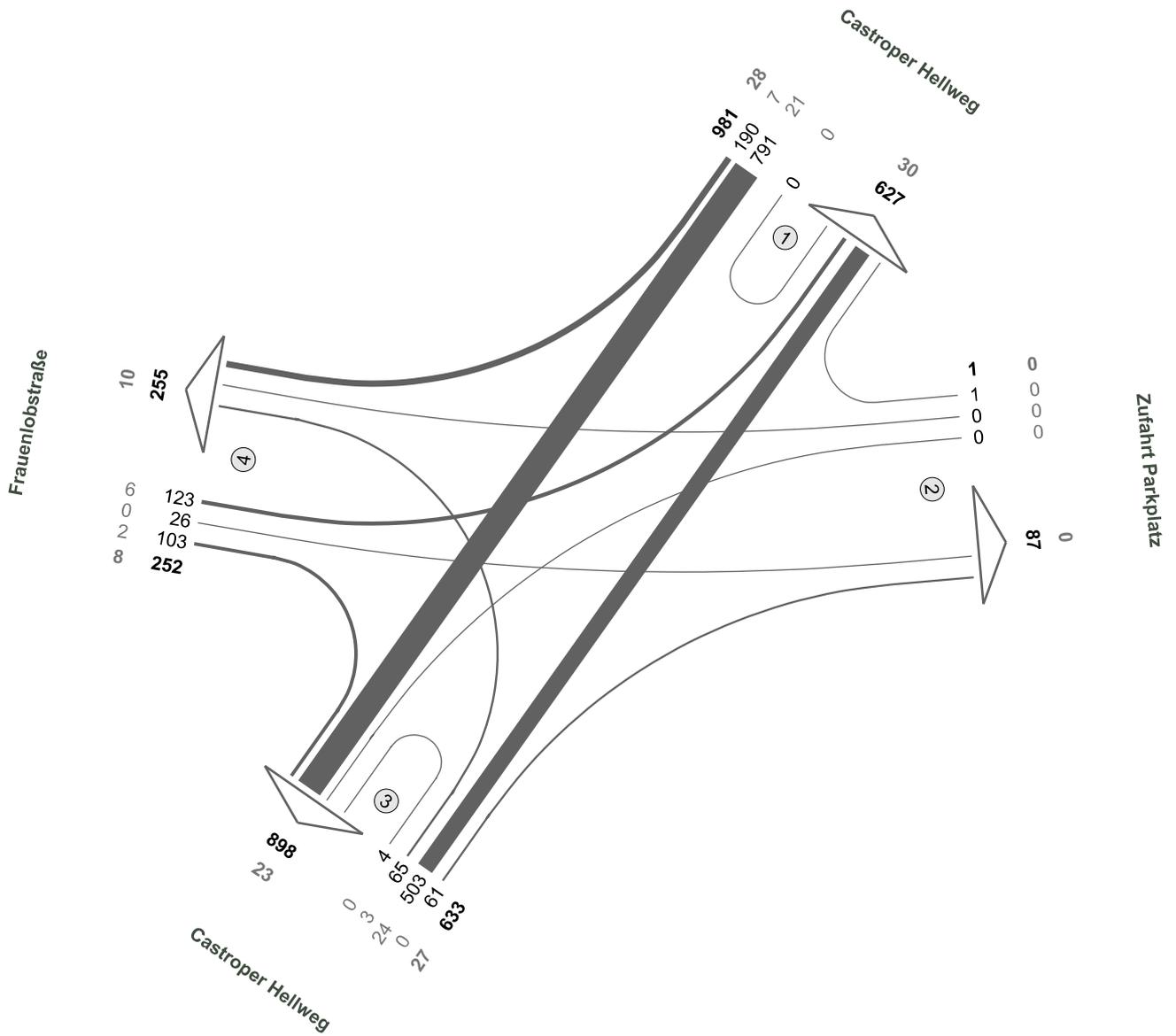
Zst.: 03
05.11.2019
00:00 - 24:00 Uhr
24-h-Block



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	17497	653
Arm 2	4206	77
Arm 3	20933	696
Zst.: 03	21318	713

Castroper Hellweg / Frauenlobstraße

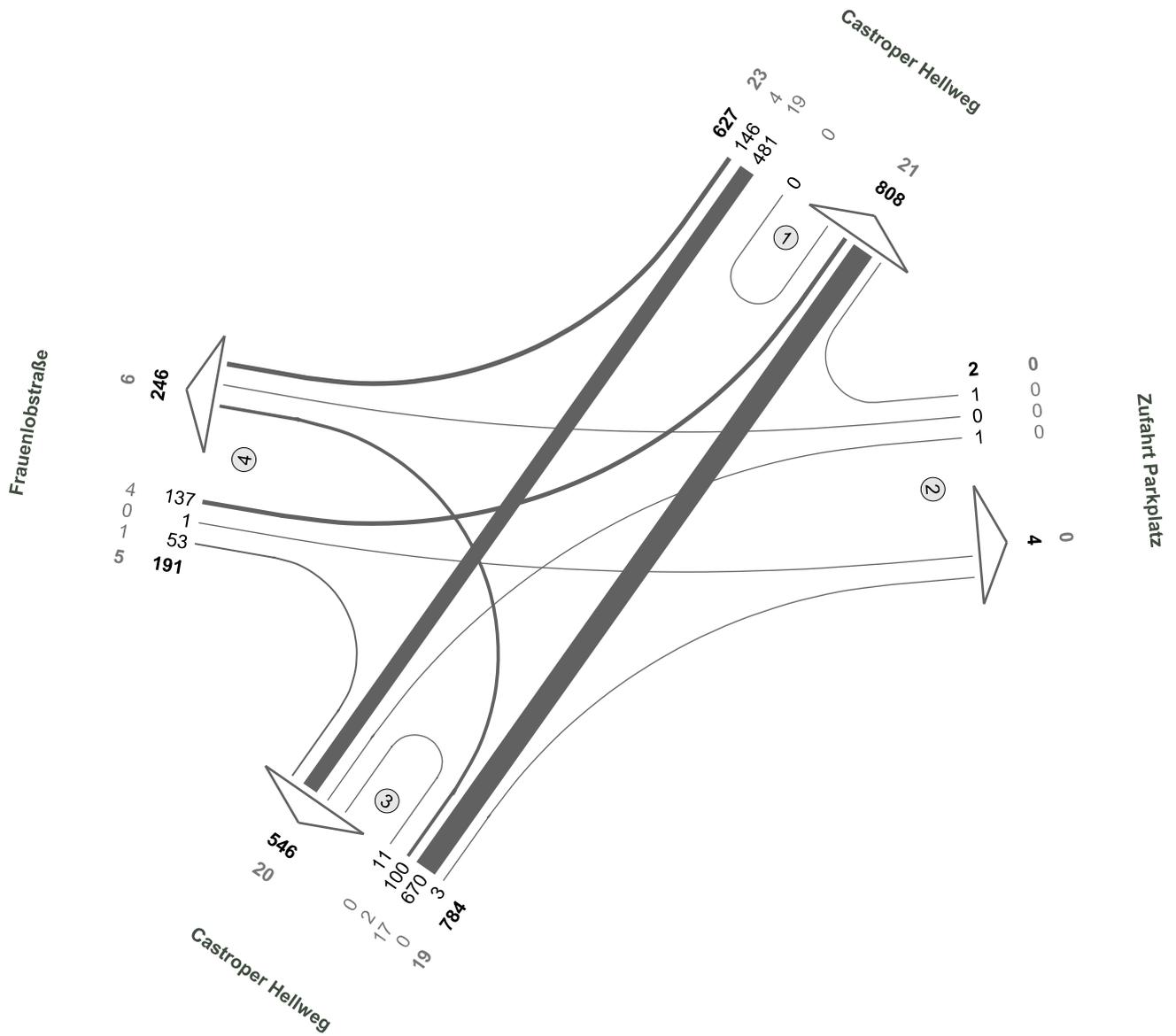
Zst.: 04
05.11.2019
07:15 - 08:15 Uhr
Morgenspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	1608	58
Arm 2	88	0
Arm 3	1531	50
Arm 4	507	18
Zst.: 04	1867	63

Castroper Hellweg / Frauenlobstraße

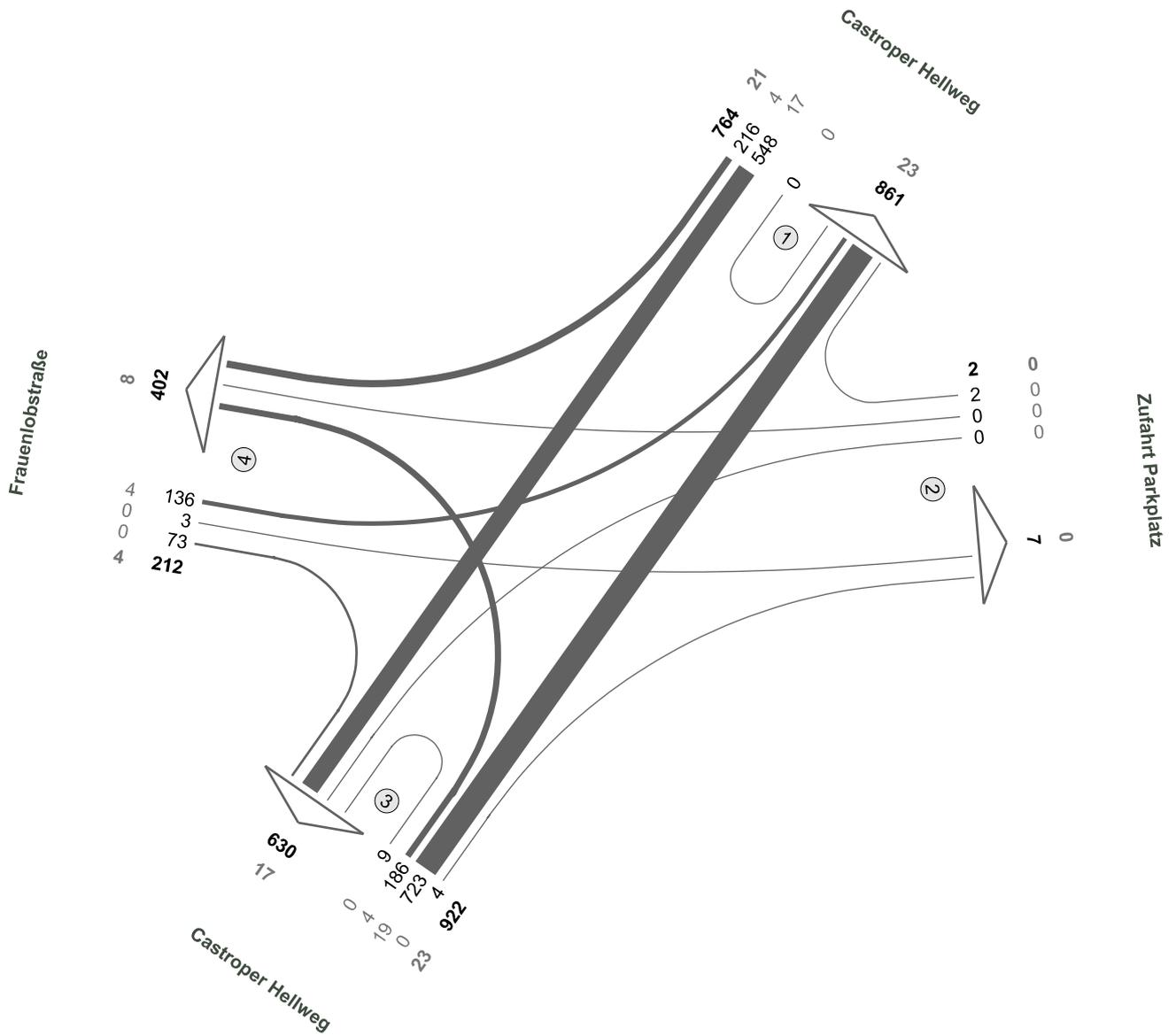
Zst.: 04
05.11.2019
14:00 - 15:00 Uhr
Mittagspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	1435	44
Arm 2	6	0
Arm 3	1330	39
Arm 4	437	11
Zst.: 04	1604	47

Castroper Hellweg / Frauenlobstraße

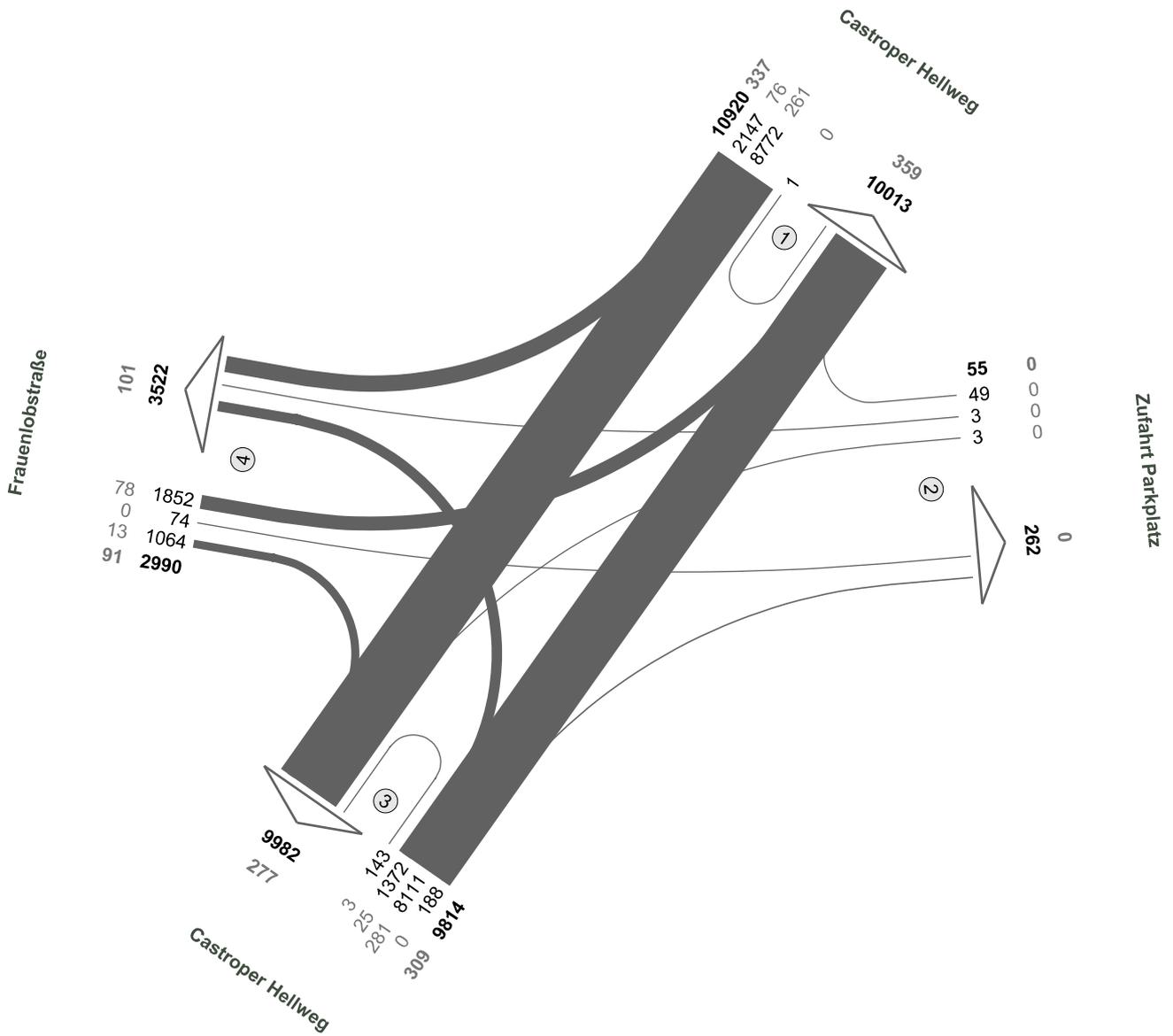
Zst.: 04
05.11.2019
15:30 - 16:30 Uhr
Abendspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	1625	44
Arm 2	9	0
Arm 3	1552	40
Arm 4	614	12
Zst.: 04	1900	48

Castroper Hellweg / Frauenlobstraße

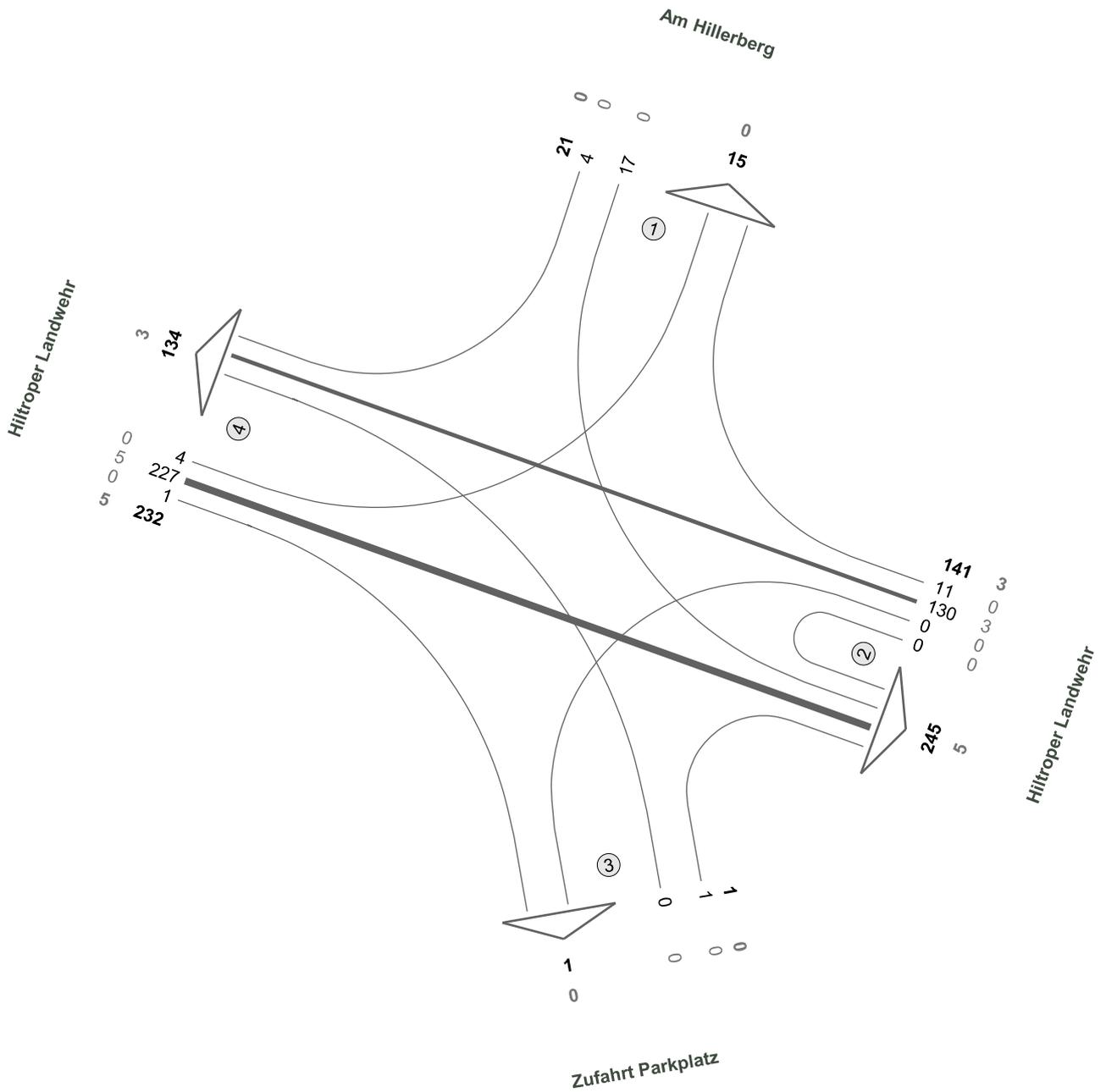
Zst.: 04
05.11.2019
00:00 - 24:00 Uhr
24-h-Block



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	20933	696
Arm 2	317	0
Arm 3	19796	586
Arm 4	6512	192
Zst.: 04	23779	737

Hiltroper Landwehr / Am Hillerberg

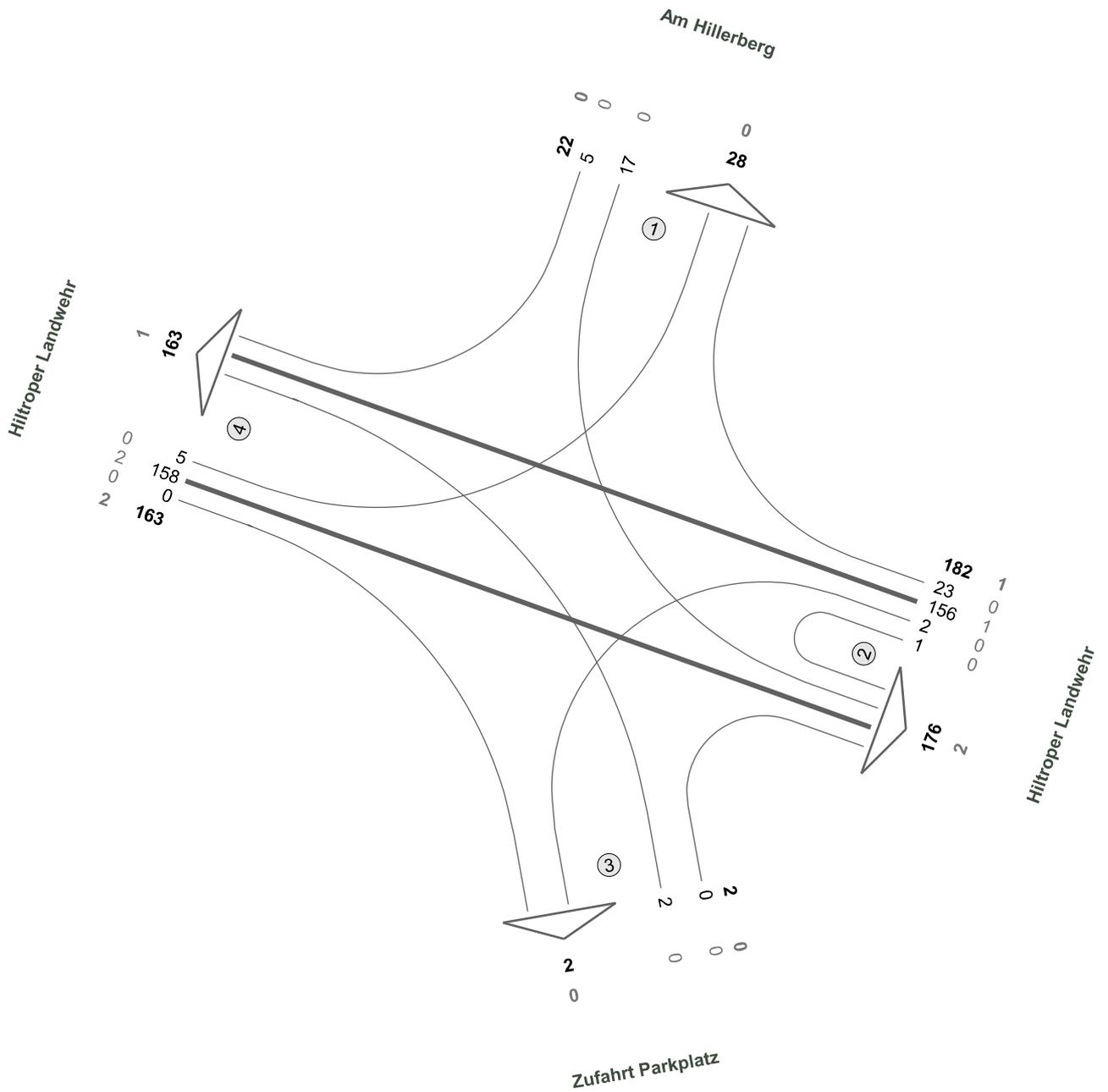
Zst.: 05
05.11.2019
07:30 - 08:30 Uhr
Morgenspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	36	0
Arm 2	386	8
Arm 3	2	0
Arm 4	366	8
Zst.: 05	395	8

Hiltroper Landwehr / Am Hillerberg

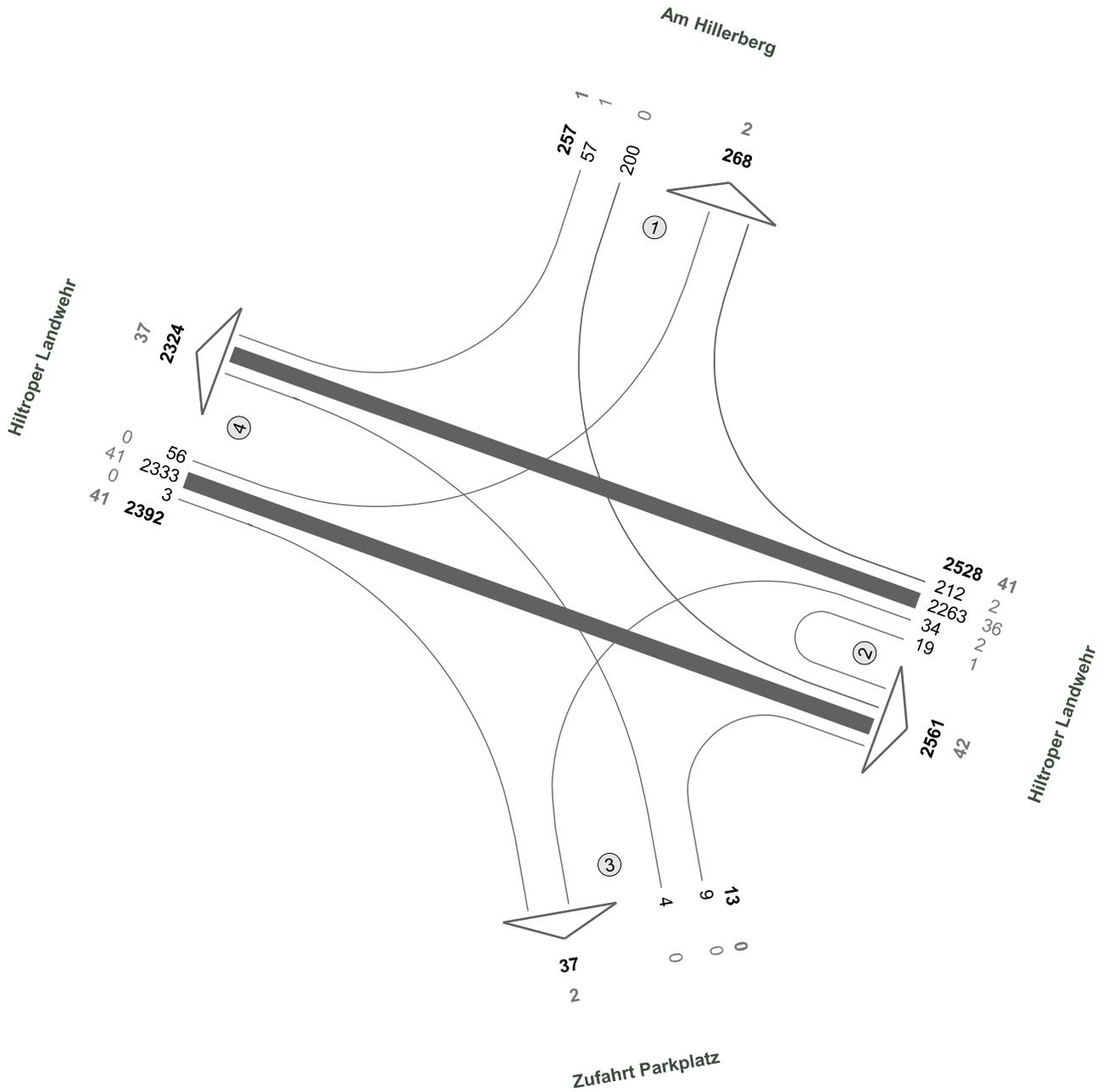
Zst.: 05
05.11.2019
13:15 - 14:15 Uhr
Mittagspitze



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	50	0
Arm 2	358	3
Arm 3	4	0
Arm 4	326	3
Zst.: 05	369	3

Hiltroper Landwehr / Am Hillerberg

Zst.: 05
05.11.2019
00:00 - 24:00 Uhr
24-h-Block



Fz-Klassen	Kfz	SV>3,5t
Arm 1	525	3
Arm 2	5089	83
Arm 3	50	2
Arm 4	4716	78
Zst.: 05	5190	83

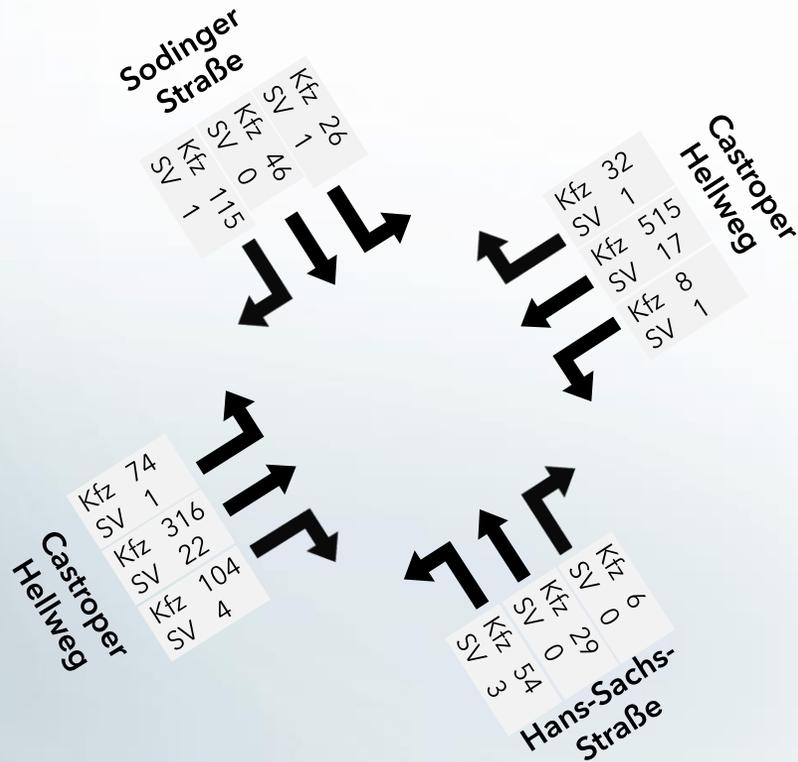
8.2 Einheitliches Belastungsbild der Spitzenstunde

Verkehrsuntersuchung Bo-Gerthe West Belastungszahlen der netzweiten Spitzenstunden

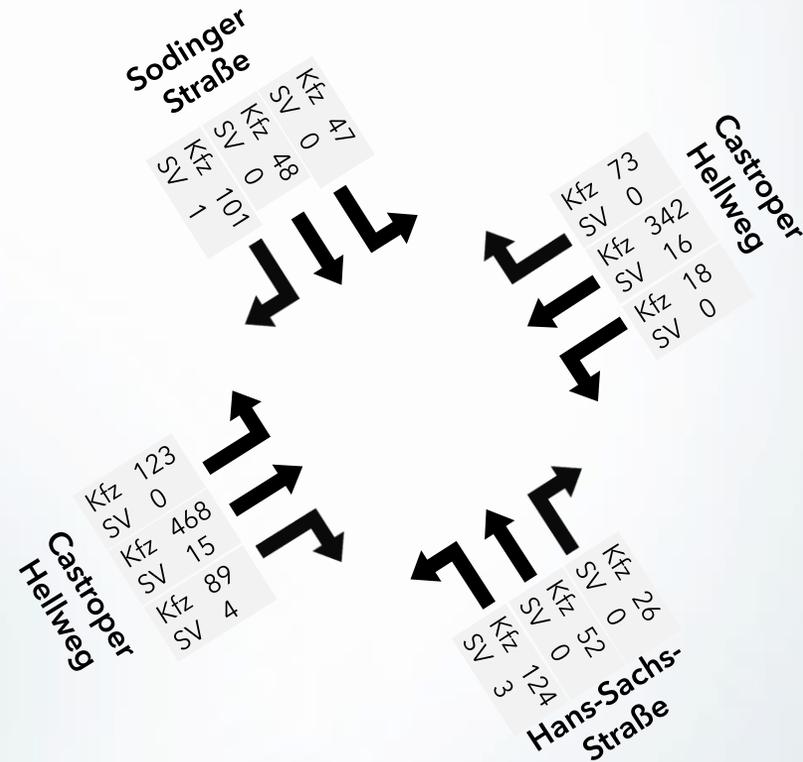
Analysefall

KP1: Castroper Hellweg - Sodinger Straße - Hans-Sachs-Straße

Morgenspitze (07:15 - 08:15 Uhr)



Abendspitze (15:30 - 16:30 Uhr)

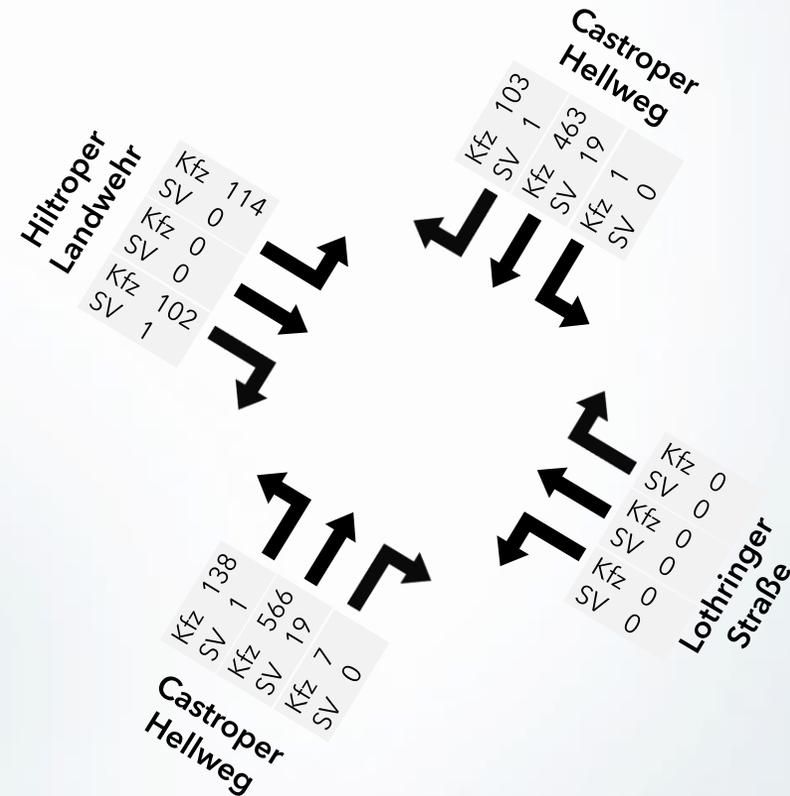
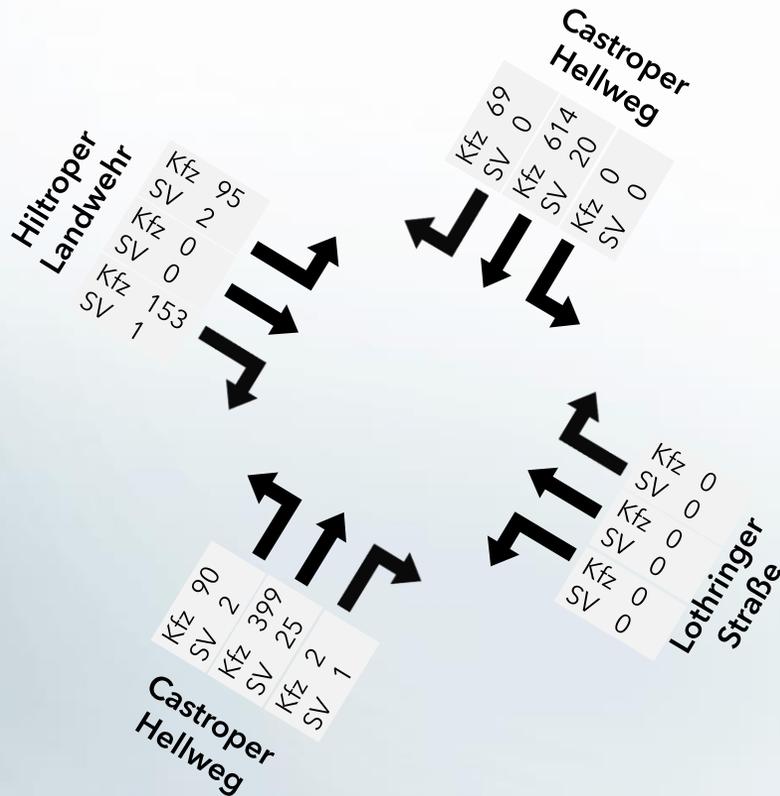


Analysefall

KP2: Castroper Hellweg - Lothringer Straße - Hiltroper Landwehr

Morgenspitze (07:15 - 08:15 Uhr)

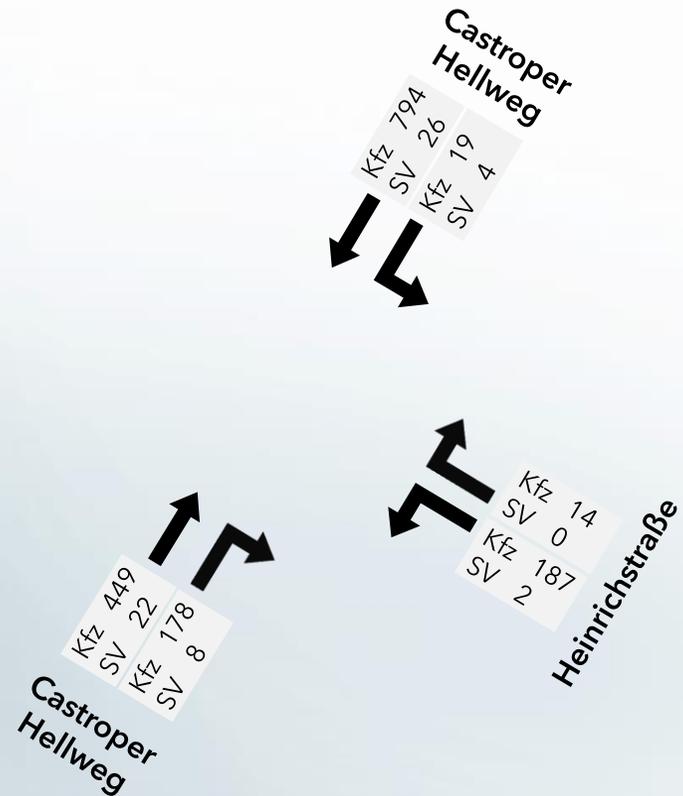
Abendspitze (15:30 - 16:30 Uhr)



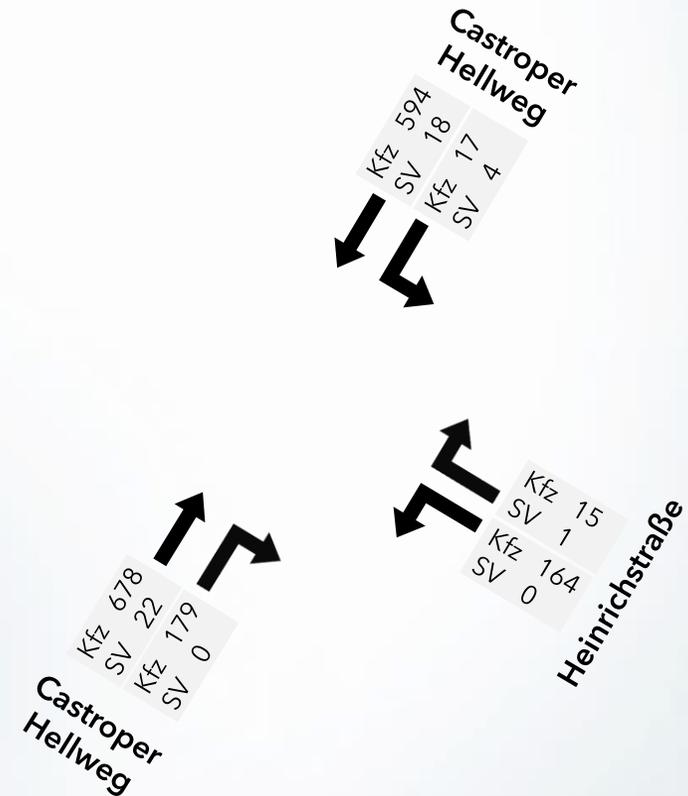
Analysefall

KP3: Castroper Hellweg - Heinrichstraße

Morgenspitze (07:15 - 08:15 Uhr)



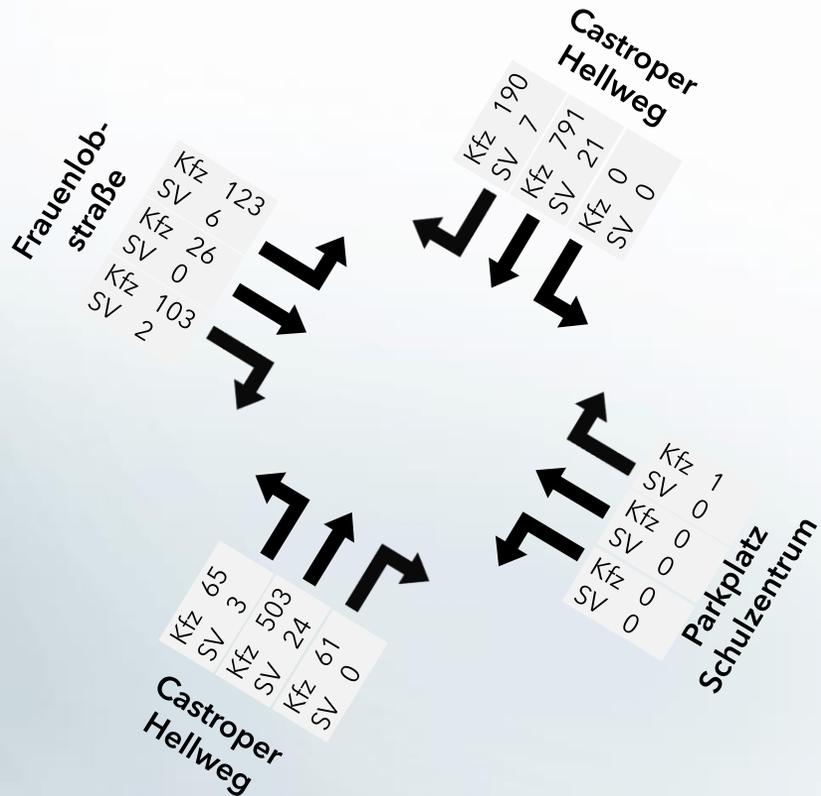
Abendspitze (15:30 - 16:30 Uhr)



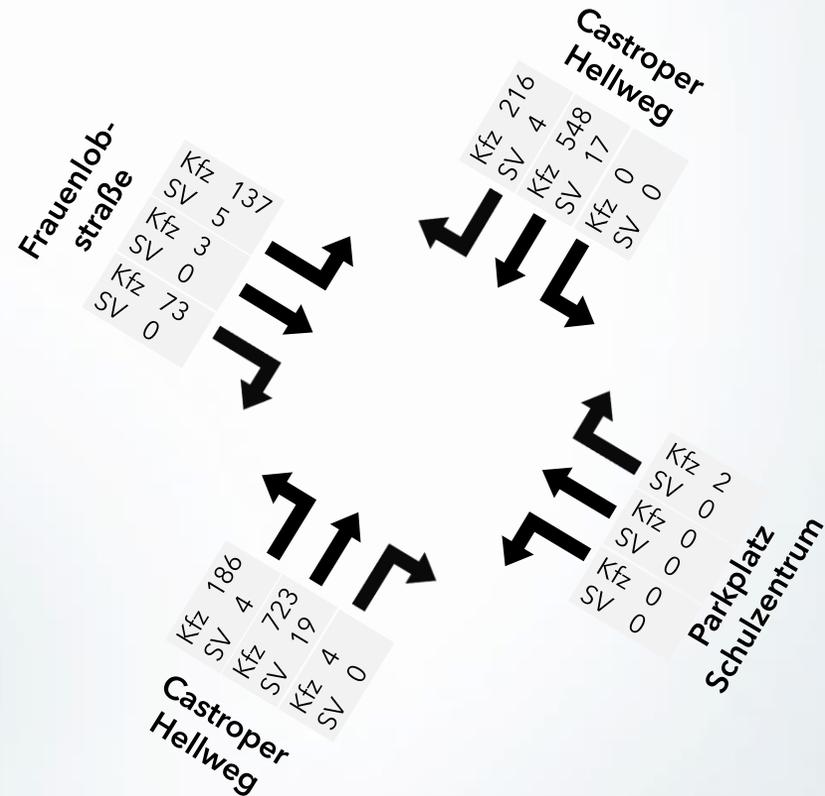
Analysefall

KP4: Castroper Hellweg - Frauenlobstraße

Morgenspitze (07:15 - 08:15 Uhr)



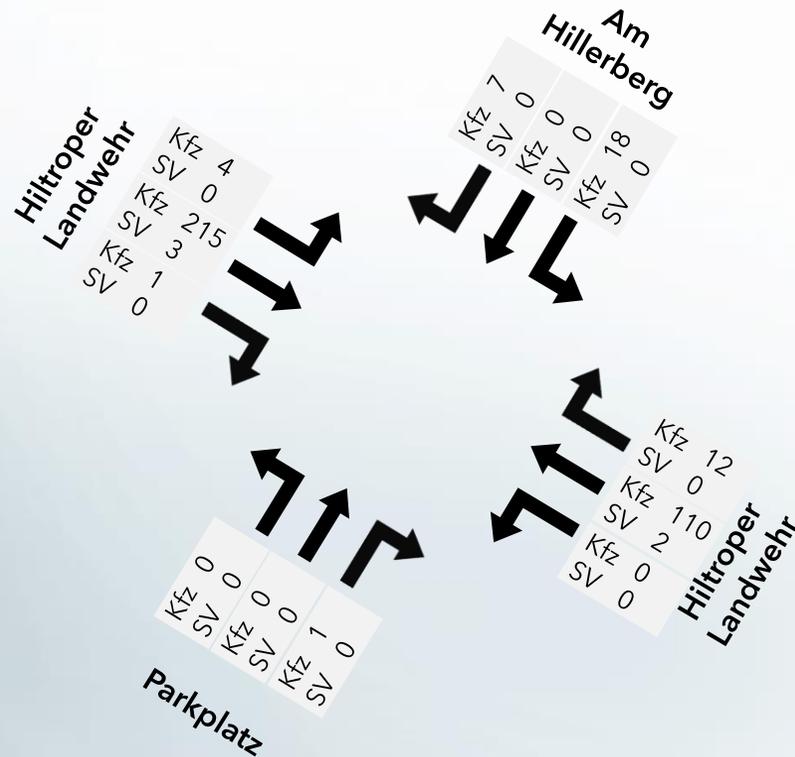
Abendspitze (15:30 - 16:30 Uhr)



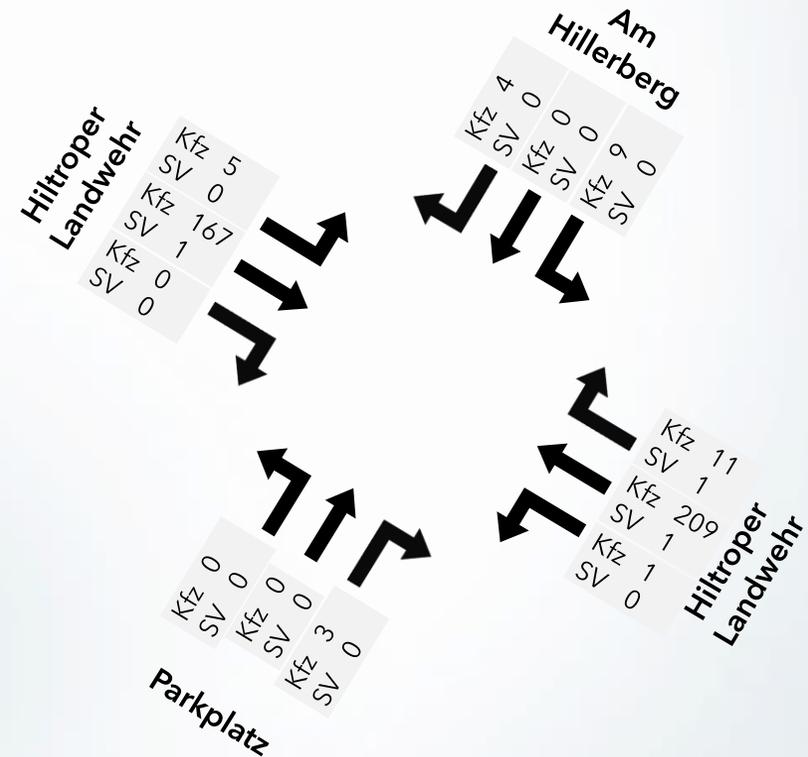
Analysefall

KP5: Hiltroper Landwehr - Am Hillerberg

Morgenspitze (07:15 - 08:15 Uhr)



Abendspitze (15:30 - 16:30 Uhr)



The logo for PTV GROUP, featuring the word "PTV" in white on a dark grey rectangular background, followed by the word "GROUP" in white on a red rectangular background.

PTV **GROUP**

the mind of movement

8.3 Verkehrserzeugungsrechnung

Wohngebiete (WS, WR, WA, WB): Richtungsbezogene Kfz-Stundenbelastungen im Quellverkehr [Fahrzeuge/h*Richtung]

Bezugswert Mittelwert des täglichen Quellverkehrs der Summe aller Gebiete in Kfz

Stunde	Wohnnutzung						Gewerbliche Nutzung						Gesamt-Verkehr	Stunde
	Einwohner-Verkehr		Besucher-Verkehr		Wirtschafts-Verkehr		Beschäftigten-V.		Kunden-Verkehr		Wirtschafts-Verkehr			
	Bezugswert		Bezugswert		Bezugswert		Bezugswert		Bezugswert		Bezugswert		Kfz	
	1.357		76		130		0		0		0		1.563	
	Anteil	Pkw	Anteil	Pkw	Anteil	Kfz	Anteil	Pkw	Anteil	Pkw	Anteil	Kfz	Kfz	
00-01	0,70	9	0,70	1	0,00	0		0		0		0	10	00-01
01-02	0,40	5	0,40	0	0,00	0		0		0		0	6	01-02
02-03	0,00	0	0,00	0	0,00	0		0		0		0	0	02-03
03-04	0,30	4	0,30	0	0,00	0		0		0		0	4	03-04
04-05	1,60	22	1,60	1	0,00	0		0		0		0	23	04-05
05-06	5,30	72	5,30	4	1,00	1		0		0		0	77	05-06
06-07	6,70	91	6,70	5	1,75	2		0		0		0	98	06-07
07-08	9,10	123	9,10	7	4,75	6		0		0		0	137	07-08
08-09	5,00	68	5,00	4	6,50	8		0		0		0	80	08-09
09-10	5,00	68	5,00	4	8,25	11		0		0		0	82	09-10
10-11	4,00	54	4,00	3	9,00	12		0		0		0	69	10-11
11-12	4,60	62	4,60	3	10,25	13		0		0		0	79	11-12
12-13	6,10	83	6,10	5	8,75	11		0		0		0	99	12-13
13-14	5,00	68	5,00	4	7,75	10		0		0		0	82	13-14
14-15	5,40	73	5,40	4	5,60	7		0		0		0	85	14-15
15-16	4,60	62	4,60	3	7,00	9		0		0		0	75	15-16
16-17	5,80	79	5,80	4	8,75	11		0		0		0	94	16-17
17-18	6,10	83	6,10	5	7,00	9		0		0		0	97	17-18
18-19	5,70	77	5,70	4	5,25	7		0		0		0	89	18-19
19-20	4,90	66	4,90	4	3,75	5		0		0		0	75	19-20
20-21	4,70	64	4,70	4	1,75	2		0		0		0	70	20-21
21-22	3,80	52	3,80	3	1,00	1		0		0		0	56	21-22
22-23	2,90	39	2,90	2	1,25	2		0		0		0	43	22-23
23-24	2,50	34	2,50	2	0,65	1		0		0		0	37	23-24
Summe	100,20	1.360	100,20	76	100,00	130	0,00	0	0,00	0	0,00	0	1.566	Summe
Komment.													137	Maximum

Maximum

Wohngebiete (WS, WR, WA, WB): Richtungsbezogene Kfz-Stundenbelastungen im Zielverkehr [Fahrzeuge/h*Richtung]

Bezugswert Mittelwert des täglichen Zielverkehrs der Summe aller Gebiete in Kfz

Stunde	Wohnnutzung						Gewerbliche Nutzung						Gesamt-Verkehr 1.563 Kfz	Stunde
	<u>Einwohner-Verkehr</u> Bezugswert 1.357		<u>Besucher-Verkehr</u> Bezugswert 76		<u>Wirtschafts-Verkehr</u> Bezugswert 130		<u>Beschäftigten-V.</u> Bezugswert 0		<u>Kunden-Verkehr</u> Bezugswert 0		<u>Wirtschafts-Verkehr</u> Bezugswert 0			
	Anteil	Pkw	Anteil	Pkw	Anteil	Kfz	Anteil	Pkw	Anteil	Pkw	Anteil	Kfz		
00-01	0,80	11	0,80	1	0,00	0		0		0		0	11	00-01
01-02	0,00	0	0,00	0	0,00	0		0		0		0	0	01-02
02-03	0,00	0	0,00	0	0,00	0		0		0		0	0	02-03
03-04	0,70	9	0,70	1	0,00	0		0		0		0	10	03-04
04-05	1,20	16	1,20	1	0,25	0		0		0		0	18	04-05
05-06	1,80	24	1,80	1	1,50	2		0		0		0	28	05-06
06-07	3,90	53	3,90	3	3,00	4		0		0		0	60	06-07
07-08	4,70	64	4,70	4	8,00	10		0		0		0	78	07-08
08-09	3,50	47	3,50	3	10,40	14		0		0		0	64	08-09
09-10	3,50	47	3,50	3	8,75	11		0		0		0	62	09-10
10-11	5,00	68	5,00	4	10,25	13		0		0		0	85	10-11
11-12	7,00	95	7,00	5	9,90	13		0		0		0	113	11-12
12-13	5,50	75	5,50	4	7,00	9		0		0		0	88	12-13
13-14	5,20	71	5,20	4	6,50	8		0		0		0	83	13-14
14-15	5,10	69	5,10	4	6,00	8		0		0		0	81	14-15
15-16	6,90	94	6,90	5	7,75	10		0		0		0	109	15-16
16-17	9,30	126	9,30	7	6,75	9		0		0		0	142	16-17
17-18	10,30	140	10,30	8	5,00	7		0		0		0	154	17-18
18-19	7,30	99	7,30	6	3,75	5		0		0		0	109	18-19
19-20	7,00	95	7,00	5	3,25	4		0		0		0	105	19-20
20-21	4,30	58	4,30	3	1,45	2		0		0		0	64	20-21
21-22	3,90	53	3,90	3	0,25	0		0		0		0	56	21-22
22-23	2,20	30	2,20	2	0,25	0		0		0		0	32	22-23
23-24	0,90	12	0,90	1	0,00	0		0		0		0	13	23-24
Summe	100,00	1.357	100,00	76	100,00	130	0,00	0	0,00	0	0,00	0	1.563	Summe
Komment.													154	Maximum

Maximum

8.4 Verkehrsaufkommensdarstellungen



