

**Verkehrsuntersuchung
zum Bebauungsplan Nr. 669
an der Kastanienallee in Velbert**

Brilon
Bondzio
Weiser



Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Auftraggeber: Stadt Velbert
Thomasstraße 7
42551 Velbert

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

Bearbeitung: Dr.-Ing. Frank Weiser
Dipl. Geogr. Claudia Bonmann
Dipl.-Ing. Richard Baumert
Dipl.-Ing. Stefan Giuliani
Dipl.-Ing. Björn Wollentarski

Projektnummer: 3.1298-2

Datum: Dezember 2016

Erklärung zum Urheberrecht

Soweit in den von der Brilon Bondzio Weiser GmbH erstellten Unterlagen zum Bebauungsplan Nr. 669 - Kastanienallee in Velbert urheberrechtlich geschützte Werke enthalten sind, versichere ich hiermit, dass die Brilon Bondzio Weiser GmbH alle erforderlichen Lizenzen zur Vermeidung einer Urheberrechtsverletzung erworben hat. Das betrifft insbesondere Lizenzen zur Nutzung, zur Speicherung bzw. zum Download sowie zur Veröffentlichung. Die Zusicherung erstreckt sich ausdrücklich auch auf solche Fälle, in denen die Stadt Velbert die von der Brilon Bondzio Weiser GmbH erstellten Unterlagen verwendet und der Öffentlichkeit zugänglich macht.

Bochum, 07.09.2022



Dr.-Ing. Frank Weiser

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Ausgangssituation	2
2. Methodik	4
2.1 Nachweis der Qualität des Verkehrsablaufs gemäß HBS	4
2.2 Mikroskopische Verkehrsflusssimulation	5
2.2.1 Allgemeines	5
2.2.2 Aufbau des Simulationsmodells	5
2.2.3 Kalibrierung	7
2.2.4 Auswertung	8
2.3 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs	10
4. Beurteilung der heutigen Verkehrssituation (Analysefall)	12
4.1 Bestandsaufnahme	12
4.2 Aktuelle Verkehrsnachfrage	14
4.4 Bewertung der Verkehrsqualität	18
5. Prognose des Verkehrsaufkommens	20
5.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung	20
5.2 Geplante Bauvorhaben	20
5.3 Berechnung des Neuverkehrs	21
5.3.1 Grundschule	21
5.3.2 Kindertagesstätte	24
5.3.3 Wohnbebauung	27
5.3.4 Turnhalle	29
6. Beurteilung der zukünftigen Verkehrssituation	30
6.1 Planfall 1	30
6.1.1 Verteilung des Neuverkehrs	30
6.1.2 Maßgebende Knotenstrombelastungen im Prognosefall	32
6.1.3 Bewertung der Verkehrsqualität	33
6.2 Planfall 2	36
6.2.1 Verteilung des Neuverkehrs	36
6.2.2 Maßgebende Knotenstrombelastungen im Prognosefall	39
6.2.3 Bewertung der Verkehrsqualität	41
7. Zusammenfassung und gutachterliche Stellungnahme	48
Literaturverzeichnis	49
Anlagenverzeichnis	50



1. Ausgangssituation

Die Stadt Velbert plant die Umnutzung der ehemaligen Sportanlage „Am Wasserturm“ an der Kastanienallee. Das zur Verfügung stehende Grundstück befindet sich südlich der Kastanienallee, westlich der L 74 (Friedrich-Ebert-Straße), nördlich der L 426 (Rheinlandstraße) und östlich der Akazienstraße.

Auf diesem Grundstück ist die Einrichtung einer Grundschule, einer Kindertagesstätte (KiTa), einer Turnhalle sowie von Wohnbebauung geplant. Die Anbindung des Plangebiets an das bestehende Straßennetz soll an der Kastanienallee in Höhe der Ahornstraße und an der Akazienstraße in Höhe der Lindenstraße erfolgen (vgl. Abbildung 1).



Abbildung 1: Lage des Vorhabens im Stadtgebiet [Eigene Darstellung, Kartengrundlage: Google Earth Pro / Landsat / Copernicus, 2015]

Zur Analyse der verkehrlichen Auswirkungen der geplanten Vorhaben erfolgte in einem ersten Schritt die Überprüfung der Kapazität und der Verkehrsqualität der angrenzenden Knotenpunkte:

- KP A - Kastanienallee / Ahornstraße,
- KP B - Akazienstraße / Lindenstraße
- KP C - Kastanienallee / Akazienstraße sowie des Knotenpunkts
- KP 3 - Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee



Die Grundlage bildete eine Zählung der Verkehrsstärken der einzelnen Knotenströme sowie eine Verkehrserzeugungsrechnung zur Ermittlung des zu erwartenden Neuverkehrs durch die geplanten Vorhaben.

Ausgehend von der Annahme, dass ein Großteil des Ab- und Anreiseverkehrs von und zu den Vorhaben über den Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee stattfinden wird, wurde die Leistungsfähigkeit der vier Knotenpunkte ermittelt.

Die Analyse hat gezeigt, dass die prognostizierten Verkehrsstärken an dem bestehenden vorfahrtgeregelten Knotenpunkt Kastanienallee / Friedrich-Ebert-Straße in den Spitzenstunden nicht mit ausreichender Leistungsfähigkeit abgewickelt werden können.

Aufbauend auf diesen Ergebnissen wurden Möglichkeiten für eine leistungsfähige Anbindung des Neubaugebiets an die bestehenden Verkehrsanlagen erarbeitet und mit Hilfe der mikroskopischen Simulation geprüft. Dazu gehören in erster Linie der Ausbau des Knotenpunkts Kastanienallee / Friedrich-Ebert-Straße sowie als zusätzliche Maßnahme der Vollausbau des Knotenpunkts Rheinlandstraße / Akazienstraße. Der Knotenpunkt ist im heutigen Zustand nur von Rechtsabbiegern aus der Rheinlandstraße in die Lindenstraße befahrbar. Eine Durchfahrt aus der Lindenstraße zur Rheinlandstraße ist nicht möglich.

Um belastbare Ergebnisse zu erhalten, wurde der Untersuchungsraum für die Simulationsuntersuchung erweitert. Zusätzlich zu dem bereits betrachteten Untersuchungsraum (Kastanienallee, Akazienstraße, Ahornstraße, Lindenstraße) wurden auch die L 74 (Friedrich-Ebert-Straße) und die L 426 (Rheinlandstraße) vom Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße / Parkhaus Kaufland über den Willy-Brandt-Platz bis zum Knotenpunkt Rheinlandstraße / Heidestraße einbezogen. Der Untersuchungsraum für die Simulationsuntersuchung umfasst die folgenden Knotenpunkte:

- KP 1 - Friedrich-Ebert-Straße / Parkhaus Kaufland
- KP 2 - Friedrich-Ebert-Straße / Zufahrt Tankstelle Nord
- KP 3 - Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee / Zufahrt Tankstelle Süd
- KP 4 - Friedrich-Ebert-Straße / Mettmanner Straße
- KP 5 - Willy-Brandt-Platz (Friedrich-Ebert-Straße / Berliner Straße / Rheinlandstraße)
- KP 6 - Rheinlandstraße / Mettmanner Straße
- KP 7 - Rheinlandstraße / Akazienstraße
- KP 8 - Rheinlandstraße / Heidestraße

Die Lage der Knotenpunkte im Untersuchungsgebiet ist in Abbildung 1 dargestellt.

Ziel der Verkehrsuntersuchung ist die Erarbeitung einer leistungsfähigen Anbindung der Vorhaben auf dem Grundstück der ehemaligen Sportanlage „Am Wasserturm“ an das bestehende Straßennetz. Dazu gehören insbesondere die folgenden Aspekte:

- Analyse und verkehrstechnische Bewertung der heutigen Situation,
- Prognose des Verkehrsaufkommens unter Berücksichtigung der geplanten Nutzungen,
- Erarbeitung eines Erschließungskonzepts sowie
- verkehrstechnische Bewertung der zukünftigen Situation.



2. Methodik

2.1 Nachweis der Qualität des Verkehrsablaufs gemäß HBS

Die Verkehrsqualität an einzelnen Knotenpunkten wurde auf der Grundlage von Knotenstromzählungen mit den folgenden Berechnungsverfahren aus dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen [1] ermittelt.

- **Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage**

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs der signalisierten Knotenpunkte wurden gemäß dem in Kapitel S4 im Teil S - Stadtstraßen des HBS [1] dokumentierten Berechnungsverfahren ermittelt. Dazu wurde das Programm LISA+ verwendet.

- **Vorfahrtgeregelte Knotenpunkte**

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs der vorfahrtgeregelten Knotenpunkte wurde gemäß dem Kapitel S5 im Teil S - Stadtstraßen des HBS [1] mit dem Programm KNOBEL berechnet.

Da in der vorliegenden Situation jedoch häufig gegenseitige Wechselwirkungen (Pulkbildung, Rückstaus) zwischen den einzelnen Knotenpunkten auftreten, kann die Verkehrsqualität der Knotenpunkte mit den Berechnungsverfahren aus dem HBS [1] nicht vollständig beurteilt werden. Daher wurde ergänzend zu den verkehrstechnischen Berechnungen eine mikroskopische Verkehrsflusssimulation durchgeführt, um die Funktionsfähigkeit der einzelnen Knotenpunkte im Netzzusammenhang zu überprüfen und eine vollständige Bewertung der Verkehrsqualität vornehmen zu können. Die Vorgehensweise bei der Anwendung der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation wird im nachfolgenden Kapitel beschrieben.



2.2 Mikroskopische Verkehrsflusssimulation

2.2.1 Allgemeines

Die Verkehrsflusssimulationen wurden mit dem Programm VISSIM (Version 5.40) der PTV AG durchgeführt. Dabei handelt es sich um ein mikroskopisches, zeitschrittorientiertes und verhaltensbasiertes Simulationsmodell.

Mit Hilfe dieses Programms können Verkehrsabläufe unter verschiedenen Randbedingungen (Fahrstreifenaufteilung, Verkehrszusammensetzung, Lichtsignalsteuerung, etc.) simuliert werden. So lassen sich alternative Planungsvarianten bereits vor der Umsetzung von baulichen und betrieblichen Maßnahmen prüfen und bewerten. Darüber hinaus werden die Wechselwirkungen zwischen benachbarten Knotenpunkten in der Auswertung verkehrstechnischer Kenngrößen (z.B. mittlere Verlustzeiten oder Rückstaulängen) berücksichtigt.

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

Aufgrund der Zufälligkeiten innerhalb der Simulation (z.B. Verteilung der Fahrzeugankünfte und der Richtungsentscheidungen) führen Simulationsläufe mit verschiedenen Startzufallszahlen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Daher wurde jede Simulation mit mindestens 10 unterschiedlichen Startzufallszahlen durchgeführt. Die ermittelten Kenngrößen der Verkehrsqualität (Reisezeiten, Verlustzeiten, Rückstaulängen, Verkehrsstärken) aller durchgeführten Simulationsläufe wurden anschließend gemittelt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass eventuelle Ausreißer, die sich durch eine ungünstige Kombination bestimmter Simulationsparameter ergeben, nicht zu stark ins Gewicht fallen. Stattdessen wird so ein gesichertes und stabiles Ergebnis erreicht.

Um die zukünftige Verkehrssituation mit veränderten Randbedingungen (Ausbaustand, Verkehrsführung, Verkehrsaufkommen) im Straßennetz sachgerecht beurteilen zu können, wurde zunächst ein Simulationsmodell für den IST-Zustand entwickelt und kalibriert.

Die Durchführung der Verkehrsflusssimulation erfolgte unter Berücksichtigung des Merkblatts „Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation – Grundlagen und Anwendung“ [2].

2.2.2 Aufbau des Simulationsmodells

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

Netzmodell

Das Netzmodell umfasst den gesamten Untersuchungsraum mit den Knotenpunkten (vgl. Abbildung 2):

- KP 1 - Friedrich-Ebert-Straße / Parkhaus Kaufland
- KP 2 - Friedrich-Ebert-Straße / Zufahrt Tankstelle Nord
- KP 3 - Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee / Zufahrt Tankstelle Süd



- KP 4 - Friedrich-Ebert-Straße / Mettmanner Straße
- KP 5 - Willy-Brandt-Platz (Friedrich-Ebert-Straße / Berliner Straße / Rheinlandstraße)
- KP 6 - Rheinlandstraße / Mettmanner Straße
- KP 7 - Rheinlandstraße / Akazienstraße
- KP 8 - Rheinlandstraße / Heidestraße

Im Netzmodell enthalten sind alle erforderlichen Strecken mit ihren jeweiligen Eigenschaften (Radien, Längsneigungen, Geschwindigkeitsverteilungen, Vorfahrtregelungen, Sättigungsverkehrsstärken, etc.).

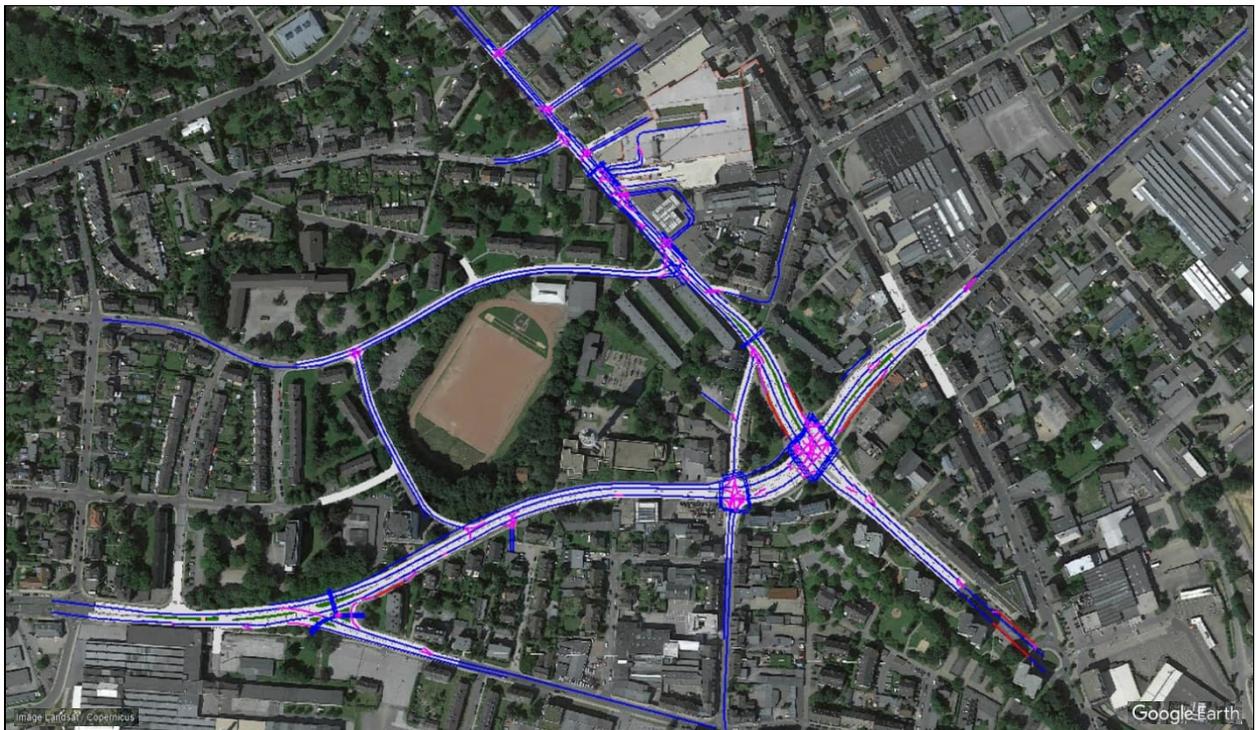


Abbildung 2: Netzmodell (blaue Streckenlinien) des Untersuchungsgebiets [Eigene Darstellung, Kartengrundlage: Google Earth Pro / Landsat / Copernicus, 2015]

Verkehrsnachfrage

Die Verkehrsnachfrage für die heutige Situation (Analysefall 2016) wurde auf Basis der aktuellen Verkehrszählung am 10.05.2016 (vgl. Ziffer 3.1) hergeleitet und in Form von Quelle-Ziel-Matrizen für den Pkw- und den Lkw-Verkehr für die maßgebende Spitzenstunde am Werktag (Morgen- und Nachmittagsspitze) zusammengefasst.

Die Implementierung der Verkehrsnachfrage in das Modell erfolgte mit Hilfe von vorgegebenen Routen. Diese manuelle Vorgabe der Routen ermöglicht eine detaillierte Kontrolle der im Netz gefahrenen Wege.

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



Simulationszeitraum

In der vorliegenden Situation treten nachmittags die höchsten und somit insgesamt für den Nachweis der Funktionsfähigkeit maßgebenden Verkehrsstärken auf (vgl. Ziffer 3.1). Daher erfolgte die Simulation für die werktägliche Nachmittagsspitzenstunde. Als Simulationszeitraum für diese Spitzenstunde wurden insgesamt 4.800 Sekunden (= 1:20 Std.) definiert. Der Simulationszeitraum setzt sich aus einem Vorlaufzeitraum (600 Sekunden = 10 min), dem eigentlichen Untersuchungszeitraum (3.600 Sekunden = 1 Std.) und einem Nachlaufzeitraum (600 Sekunden = 10 min) zusammen.

Nach Fertigstellung des Modells erfolgte eine Fehlerkontrolle. Anhand mehrerer Testläufe wurde u.a. mit Hilfe der Visualisierung die Plausibilität des Verkehrsablaufs geprüft und optimiert.

2.2.3 Kalibrierung

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

Die Kalibrierung des IST-Zustandes erfolgte über die Anpassung der Fahrverhaltensparameter des Simulationsmodells an den vor Ort beobachteten Verkehrsablauf. Als Einflussgrößen für das Fahrverhalten gelten die folgenden Parameter:

- Geschwindigkeitsverteilung (Pkw, Lkw)
- Zeitlücken an Konfliktpunkten (z.B. an vorfahrtgeregelten Knotenpunkten und Kreisverkehren)
- Sättigungsverkehrsstärke einer Strecke (z.B. Zeitbedarfswerte)
- Fahrverhalten auf einer Strecke (z.B. Abstandsverhalten)

Im Rahmen der Kalibrierung wurden 20 Simulationsläufe mit unterschiedlichen Startzufallszahlen durchgeführt und statistisch ausgewertet.

Nach Abschluss der Kalibrierung lag ein bestmöglich angepasstes Simulationsmodell für den Untersuchungsbereich vor, das als Grundlage für eine detaillierte Überprüfung des geplanten Bauvorhabens herangezogen werden konnte. Als Maß der Güte der Anpassung des Verkehrsablaufs im Simulationsmodell an den vor Ort beobachteten Verkehrsablauf wurden die Abweichungen zwischen den gezählten und den simulierten Knotenstromwerten herangezogen.

Das Diagramm in Abbildung 3 zeigt die resultierende Regressionsgerade für die Simulation der heutigen Situation in der werktäglichen Spitzenstunde nachmittags. Da sich eine Gerade entlang der Winkelhalbierenden des Diagramms mit einer Steigung von nahezu 1,0 einstellt sowie die Punkte nahezu exakt entlang der Gerade aufgereiht sind, darf von einer sehr guten Übereinstimmung der in der Simulation gemessenen Verkehrsstärken mit den Zählwerten ausgegangen werden. Damit ist sichergestellt, dass die beobachteten Verkehrsstärken tatsächlich im Netzmodell abgebildet werden können.



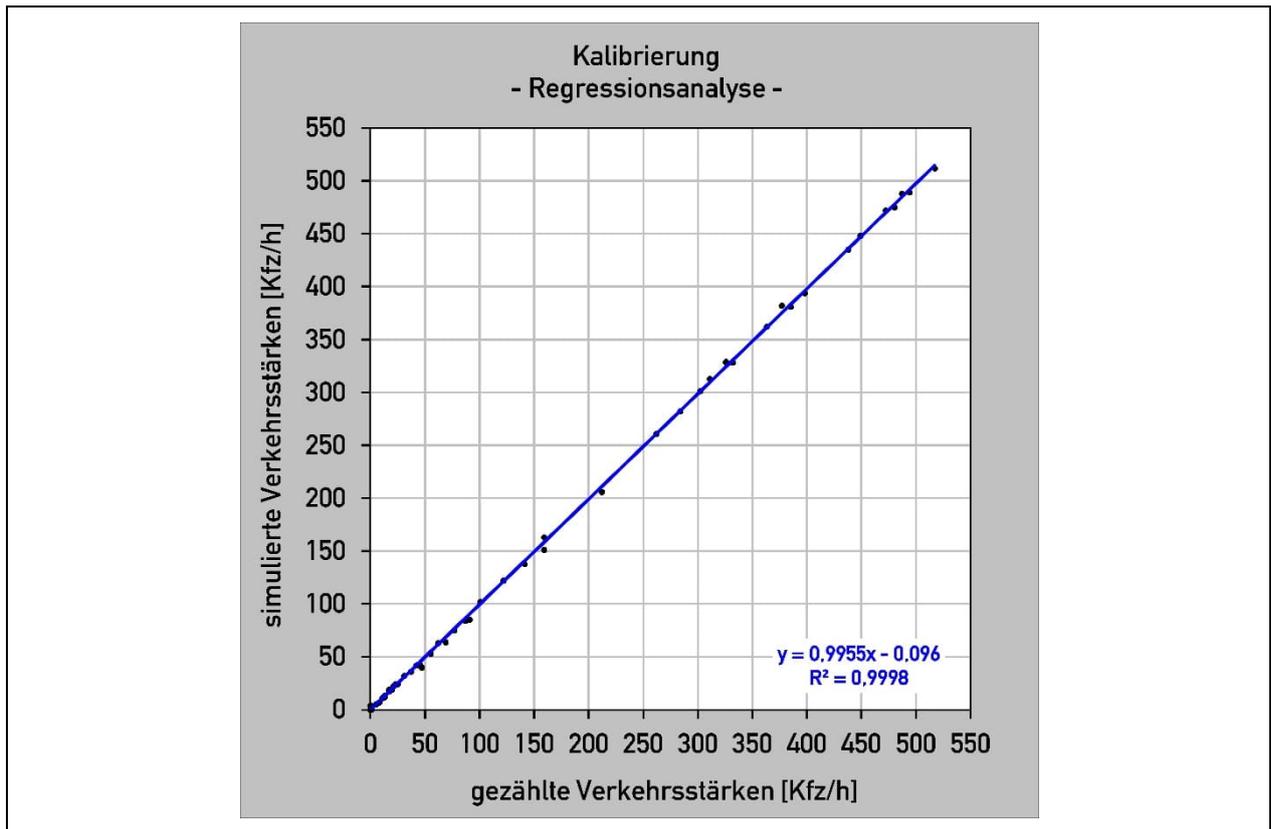


Abbildung 3: Übereinstimmung der gezählten Verkehrsstärken mit den im Simulationsmodell gemessenen Verkehrsstärken

2.2.4 Auswertung

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

Verkehrsstärken

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

Reisezeiten

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

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



Verlustzeiten

Mit Hilfe der Reisezeitmessung können auch Verlustzeiten ausgewertet werden. Eine Verlustzeitmessung ist dabei definiert als Kombination mehrerer Reisezeitmessungen. Dabei wird über alle betrachteten Fahrzeuge auf einem oder mehreren Streckenabschnitten der mittlere Zeitverlust gegenüber einer idealen Fahrt (ohne andere Fahrzeuge, ohne Signalisierung) ermittelt.

Die Verlustzeit ist per Definition nicht identisch mit der mittleren Wartezeit, die auf Basis der Warteschlangentheorie (z.B. in den Berechnungsverfahren aus dem HBS [1]) errechnet wird. Bei der Anordnung geeigneter Messquerschnitte können die mittleren Verlustzeiten aus der Simulation jedoch für die Bewertung der Verkehrsqualität gemäß den Grenzwerten aus dem HBS [1] herangezogen werden. Der bedeutende Vorteil ist dabei die Berücksichtigung aller auftretenden Einflüsse im Straßennetz.



2.3 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

Für den Kraftfahrzeugverkehr 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 vorfahrtgeregelten Knotenpunkten der Strom mit der größten mittleren Wartezeit.

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

Qualitätsstufe (QSV)	Kfz-Verkehr mittlere Wartezeit t_w [s/Fz]		Fußgänger- und Radverkehr maximale Wartezeit $t_{w,max}$ [s]
	Vorfahrtgeregelter Knotenpunkt	Knotenpunkt mit Signalanlage	
A	≤ 10	≤ 20	≤ 30
B	≤ 20	≤ 35	≤ 40
C	≤ 30	≤ 50	≤ 55
D	≤ 45	≤ 70	≤ 70
E	> 45	> 70	> 85
F	Auslastungsgrad > 1		> 85



Die zur Bewertung des Verkehrsablaufes herangezogenen Qualitätsstufen entsprechen den Empfehlungen gemäß HBS. Die Qualitätsstufen lassen sich wie folgt charakterisieren.

Tabelle 2: Beschreibung der Qualitätsstufen gemäß HBS [1]

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



3. Beurteilung der heutigen Verkehrssituation (Analysefall)

3.1 Bestandsaufnahme

Während der Hauptverkehrszeiten wurde der Verkehrsablauf an den Knotenpunkten im Untersuchungsraum beobachtet und analysiert. Danach ist festzustellen, dass die auftretende Verkehrsnachfrage mit dem vorhandenen Ausbaustand und der aktuellen Signalsteuerung leistungsfähig abgewickelt werden kann.

Die Aufnahmen in den folgenden Abbildungen dokumentieren die beobachteten Verkehrssituationen.



Abbildung 4: Verkehrssituation im Zuge der Friedrich-Ebert-Straße am Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße / Parkhaus Kaufland in Fahrtrichtung Nord [Eigene Aufnahme]



Abbildung 5: Verkehrssituation in der Friedrich-Ebert-Straße am Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße / Parkhaus Kaufland in Fahrtrichtung Nord [Eigene Aufnahme]





Abbildung 6: Verkehrssituation in der Friedrich-Ebert-Strasse am Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Strasse / Kastanienallee in Fahrtrichtung Nord [Eigene Aufnahme]



Abbildung 7: Heutiger Ausbaustand des Knotenpunktes Friedrich-Ebert-Strasse / Kastanienallee [Eigene Aufnahme]



Abbildung 8: Linksabbiegende Radfahrer in der Morgenspitze am Knoten Friedrich-Ebert-Strasse / Kastanienallee [Eigene Aufnahme]



3.2 Aktuelle Verkehrsnachfrage

Zur Bewertung der heutigen und der zukünftigen Verkehrssituation ist die Kenntnis des vorhandenen Verkehrsaufkommens im Untersuchungsgebiet erforderlich. Zu diesem Zweck wurden insgesamt drei Verkehrszählungen an den Knotenpunkten in

Abbildung 9 durchgeführt.

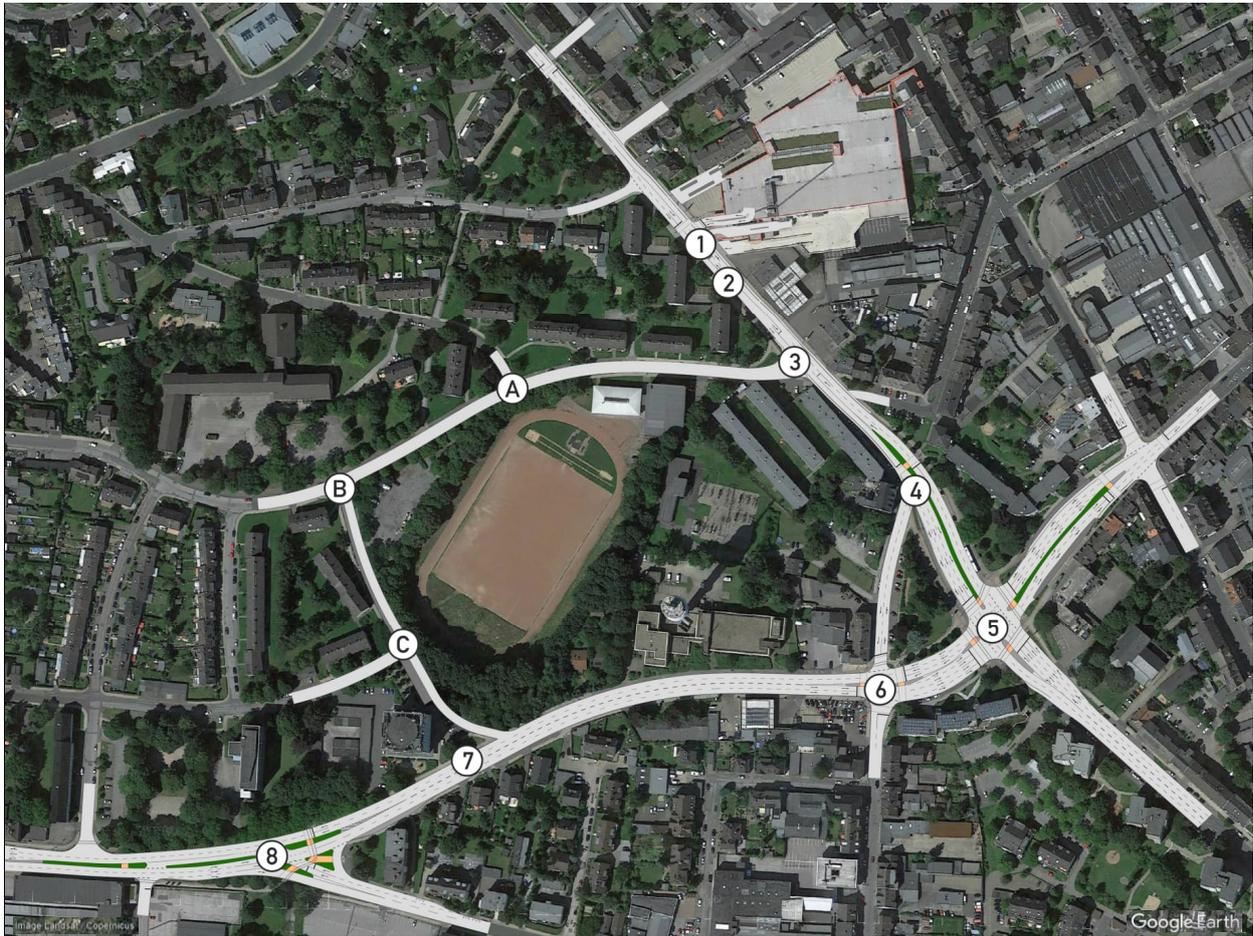


Abbildung 9: Lage der Knotenpunkte im Untersuchungsgebiet [Eigene Darstellung, Kartengrundlage: Google Earth Pro / Landsat / Copernicus, 2015]

Am Dienstag, den 18.08.2015 wurden die vorhandenen Verkehrsbelastungen an den Knotenpunkten

- KP A - Kastanienallee / Ahornstraße,
- KP B - Kastanienallee / Akazienstraße / Anbindung Parkplatz Realschule und
- KP C - Akazienstraße / Lindenstraße
- KP 3 - Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee / Zufahrt Tankstelle Süd,



von 15:00 Uhr bis 19:00 Uhr, am Knotenpunkt KP 1 zusätzlich auch von 6:00 Uhr bis 10:00 Uhr, durch eine Verkehrszählung erhoben. Dabei wurden alle Fahrbeziehungen getrennt nach Fahrzeugarten (Rad, Krad, Pkw, Bus, Lkw, Lastzug) in 15-min-Intervallen erfasst.

Zum Zeitpunkt der Erhebungen fanden weder Baumaßnahmen noch sonstige Beeinträchtigungen des Verkehrsablaufs im Umfeld statt. Insofern kann davon ausgegangen werden, dass die Ergebnisse einen repräsentativen Eindruck des werktäglichen Verkehrsgeschehens im Untersuchungsraum vermitteln.

Während des vormittäglichen Zählzeitraums traten die höchsten Verkehrsbelastungen zwischen 7:15 Uhr und 8:15 Uhr auf (Morgenspitzenstunde).

Während des nachmittäglichen Zählzeitraums traten die insgesamt höchsten Verkehrsbelastungen zwischen 16:00 Uhr und 17:00 Uhr auf (Nachmittagsspitzenstunde).

Die Zählung an den Knotenpunkten

- KP 1 - Friedrich-Ebert-Straße / Parkhaus Kaufland
- KP 2 - Friedrich-Ebert-Straße / Zufahrt Tankstelle Nord
- KP 3 - Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee / Zufahrt Tankstelle Süd und
- KP 4 - Friedrich-Ebert-Straße / Mettmanner Straße

fand am Mittwoch, den 09.03.2016 zwischen 07:00 und 10:00 Uhr sowie zwischen 15:00 und 19:00 Uhr statt. Zur Ermittlung der Knotenströme am Knotenpunkt

- KP 5 - Friedrich-Ebert-Straße / Berliner Straße / Rheinlandstraße (Willy-Brandt-Platz)

wurden die aufgezeichneten Detektorprotokolle dieses Tages herangezogen.

Am Dienstag, den 30.08.2016 erfolgte die dritte und letzte Zählung an den Knotenpunkten

- KP 5 - Willy-Brandt-Platz (Friedrich-Ebert-Straße / Berliner Straße / Rheinlandstraße)
- KP 6 - Rheinlandstraße / Mettmanner Straße
- KP 7 - Rheinlandstraße / Akazienstraße und
- KP 8 - Rheinlandstraße / Heidestraße

entlang der Rheinlandstraße. Die Zählung wurde in denselben Zeiträumen wie bei der vorhergehenden Zählung am 09.03.2016 durchgeführt.

Anhand der drei Zählungen wurde ein einheitlicher Belastungsfall für die Morgen- und die Nachmittagsspitzenstunde hergeleitet auf dessen Grundlage die weiteren Bearbeitungsschritte der Untersuchung erfolgen. Die gezählten Verkehrsstärken sind in der Abbildung 10 (Morgenspitze) und der Abbildung 11 (Nachmittagsspitze) dargestellt.





Abbildung 10: Verkehrsstärken in der morgendlichen Spitzenstunde (Analysefall 2016) von 07:15 bis 08:15 Uhr [Eigene Darstellung, Kartengrundlage: Google Earth Pro / Landsat / Copernicus, 2015]



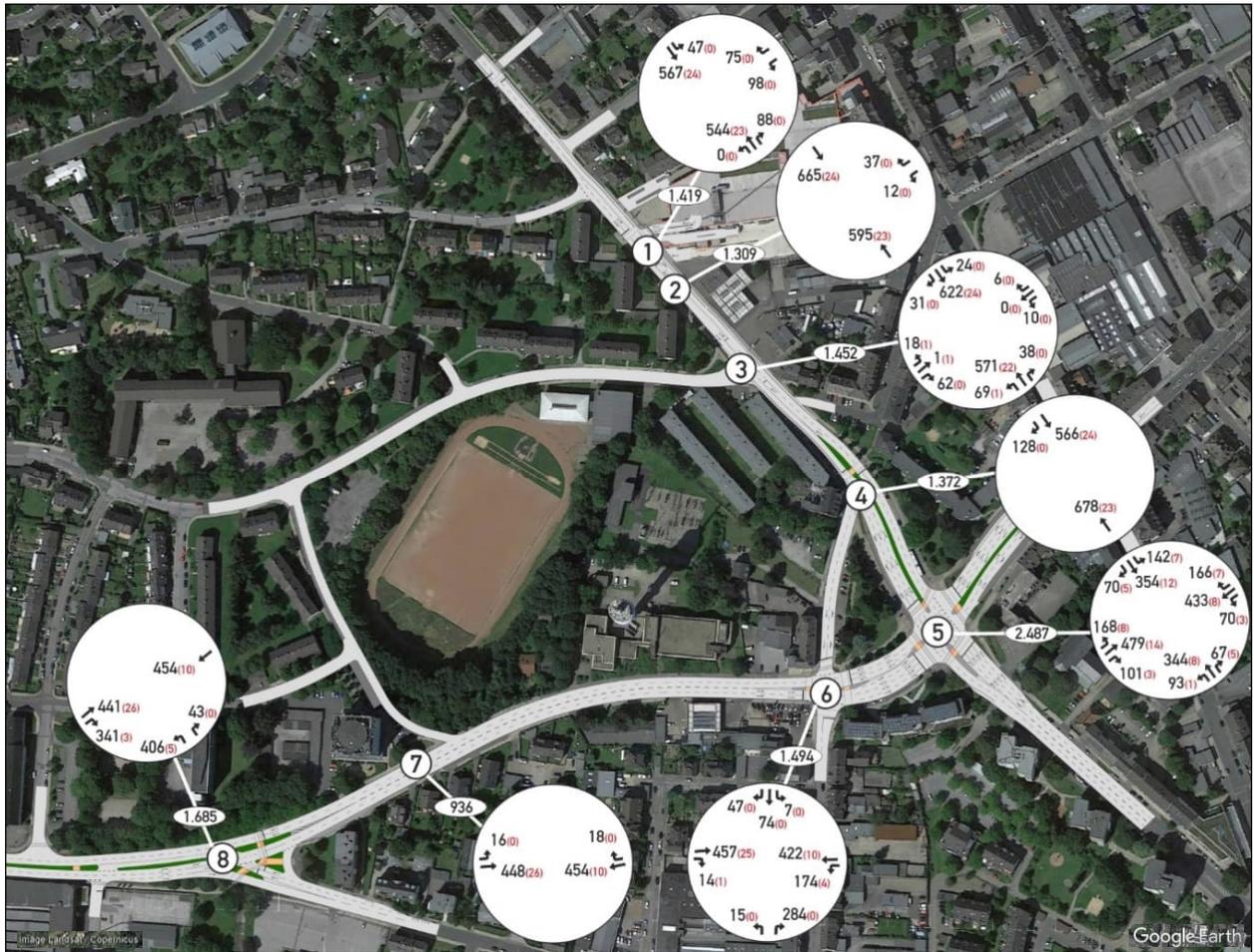


Abbildung 11: Verkehrsstärken in der nachmittäglichen Spitzenstunde (Analysefall 2016) von 16:00 bis 17:00 Uhr [Eigene Darstellung, Kartengrundlage: Google Earth Pro / Landsat / Copernicus, 2015]



3.4 Bewertung der Verkehrsqualität

Die Berechnungen gemäß dem HBS [1] haben ergeben, dass die heutige verkehrliche Situation im gesamten Untersuchungsgebiet mindestens mit einer ausreichenden Verkehrsqualität (Stufe D) bewertet werden kann. Als maßgebender Knotenpunkt erwies sich der Knotenpunkt KP8 am Willy-Brandt-Platz mit der höchsten Verkehrsbelastung in beiden Spitzenstunden. Sowohl in der Morgen- als auch in der Nachmittagspitze wird eine Verkehrsqualität der Stufe D erreicht. Die detaillierten Berechnungen sind dem Anhang 3 zu entnehmen.

Die signalisierten Knotenpunkte werden während der Spitzenverkehrszeiten verkehrsabhängig mit Signalprogrammen mit einer einheitlichen Umlaufzeit von 90 Sekunden gesteuert. Eine Bewertung von verkehrsabhängigen LSA-Steuerungen ist nach dem HBS [1] nicht möglich. Für den Nachweis der Verkehrsqualität wurde daher ersatzweise auf Festzeitprogramme zurückgegriffen, die aus den Protokollen der LSA-Steuerungen abgeleitet wurden.

Die Bewertungsverfahren aus dem HBS [1] ermöglichen jedoch nur eine Einzelknotenbetrachtung. Die auftretenden gegenseitigen Wechselwirkungen zwischen den eng benachbarten Knotenpunkten im Zuge der Friedrich-Ebert-Straße und der Rheinlandstraße bleiben dabei unberücksichtigt. Aus diesem Grund sind die Berechnungsergebnisse als Richtwerte einzustufen. Eine realistischere Einschätzung des Verkehrsablaufs im Netzzusammenhang liefern die in Tabelle 3 dargestellten Ergebnisse der Simulationsuntersuchung. Die für die Simulationsuntersuchung verwendeten Signalprogramme entsprechen denen, die auch den Berechnungsergebnissen zugrunde liegen.

Tabelle 3: Übersicht der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) im Netzzusammenhang für den Analysefall

Nr.	Knotenpunkt	Betriebsform	QSV	
			Morgenspitze	Nachmittagspitze
1	Friedrich-Ebert-Straße / Parkhaus Kaufland	LSA	C	C
2	Friedrich-Ebert-Straße / Tankstelle Nord	Grundstückszufahrt	A	A
3	Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee	Vorfahrtgeregelte Einmündung	A	B
4	Friedrich-Ebert-Straße / Mettmanner Straße	FSA	A	A
5	Friedrich-Ebert-Straße / Rheinlandstraße / Berliner Straße (Willy-Brandt-Platz)	LSA	C	C
6	Rheinlandstraße / Mettmanner Straße	LSA	C	D
7	Rheinlandstraße / Akazienstraße	Vorfahrtgeregelte Einmündung	A	A
8	Rheinlandstraße / Heidestraße	LSA	C	C

Im Gegensatz zu den Berechnungsergebnissen nach HBS [1] zeigen die Simulationsergebnisse, dass die Verkehrsqualität am Knotenpunkt KP3 Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee sowie am Knotenpunkt KP8



am Willy-Brandt-Platz um eine Stufe über den Berechnungsergebnissen liegen. Die Abweichungen ergeben sich dadurch, dass die im vorliegenden Fall positiven Effekte der Koordinierung der Signalanlagen in der Simulation berücksichtigt werden.



4. Prognose des Verkehrsaufkommens

4.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung

Die Verkehrsprognose berücksichtigt allgemeine und lokale Entwicklungen. Als lokale Entwicklungen sind die hier geplanten Vorhaben zu berücksichtigen.

Eine Prognose der allgemeinen Verkehrsentwicklung liegt nicht vor. Um mögliche zukünftige Steigerungen bzw. Belastungsschwankungen der von der geplanten Maßnahme unabhängigen Verkehrsnachfrage im Untersuchungsgebiet zu berücksichtigen, wurden die gezählten Verkehrsstärken daher in Abstimmung mit der Stadt Velbert pauschal um 10 % erhöht.

4.2 Geplante Bauvorhaben

Die Stadt Velbert plant auf dem Gelände der ehemaligen Sportanlage „Am Wasserturm“ den Bau der folgenden Vorhaben:

- eine Grundschule in Form einer Offenen Ganztagschule für rund 500 Kinder,
- eine Kindertagesstätte (KiTa) für rund 120 Kinder,
- ein Wohngebiet mit maximal 38 Wohneinheiten sowie
- eine Zweifach-Turnhalle.

Die von der Stadt Velbert geplante Anordnung der Bauvorhaben ist in Abbildung 12 dargestellt.

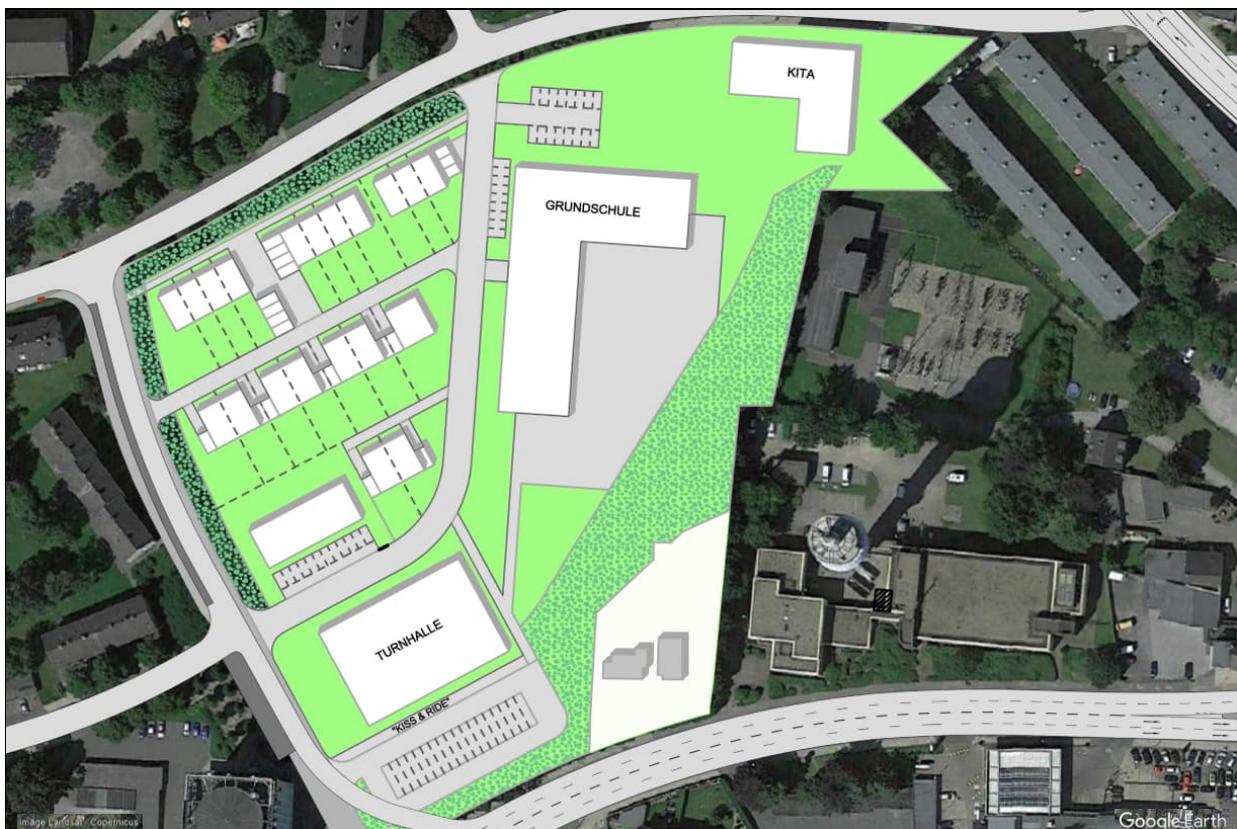


Abbildung 12: Entwurf für die Anordnung der Bauvorhaben der Stadt Velbert [Planung der Stadt Velbert, Kartengrundlage: Google Earth Pro / Landsat / Copernicus, 2015]



4.3 Berechnung des Neuverkehrs

4.3.1 Grundschule

Das durch den Bau der Grundschule in Form einer Offenen Ganztagschule für rund 500 Kinder zu erwartende Verkehrsaufkommen wurde in Form einer Verkehrserzeugungsrechnung auf Grundlage der in der einschlägigen Literatur [5] angegebenen Kennwerte, anhand der Angaben der Stadt Velbert sowie eigener Erfahrungswerte mit Hilfe des Programms Ver_Bau [7] berechnet.

Das Verkehrsaufkommen für die geplante Nutzung durch eine Grundschule wurde differenziert für die drei Verkehrsarten

- Beschäftigtenverkehr,
- Begleiterverkehr (Bring- und Holverkehr) und
- Lieferverkehr

berechnet.

Insgesamt ergibt sich am Werktag das folgende Verkehrsaufkommen (jeweils Summe aus Ziel- und Quellverkehr):

- Beschäftigtenverkehr: 43 Fahrten / Tag
- Begleiterverkehr: 765 Fahrten / Tag
- Lieferverkehr: 4 Fahrten / Tag

812 Fahrten / Tag

Die folgende Tabelle zeigt die Berechnung des Neuverkehrs für die geplante Grundschule.



Tabelle 4: Berechnung des Neuverkehrs für die geplante Grundschule

Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i>	Grundschule
Größe der Nutzung Einheit Bezugsgröße	500 Kinder
Beschäftigtenverkehr	
Kennwert für Beschäftigte	Nach Angaben der Stadt Velbert
Anzahl Beschäftigte	40
Anwesenheit [%]	85
Wegehäufigkeit	2,0
Wege der Beschäftigten	68
MIV-Anteil [%]	70
Pkw-Besetzungsgrad	1,1
Pkw-Fahrten/Werntag	43
Begleiterverkehr	
Kennwert für Begleiter	Annahme
Anwesenheit der Kinder [%]	85
Anteil der Begleiter [%]	60
Wegehäufigkeit	4,00
Wege der Begleiter	1.020
MIV-Anteil [%]	75
Pkw-Besetzungsgrad	1,0
Pkw-Fahrten/Werntag	765
Lieferverkehr	
Kennwert für Lieferverkehr	Annahme
Lkw-Fahrten/Werntag	4
Gesamtverkehr je Werktag	
Kfz-Fahrten/Werntag	812
Quell- bzw. Zielverkehr	406



Der Lieferverkehr wird zur sicheren Seite hin mit Lkw angenommen.

Nach Angaben der Stadt Velbert wird der Offene Ganztag bis 16 Uhr voraussichtlich von rund der Hälfte der Schüler genutzt werden.

Anhand gebräuchlicher Tagesganglinien können Zielverkehr (ankommende Fahrten) und Quellverkehr (abgehende Fahrten) während der maßgebenden Spitzenstunden wie folgt berechnet werden:

Tabelle 5: Verkehrsaufkommen in den Spitzenstunden für eine Grundschule (Anteile in Prozent des täglichen Verkehrsaufkommens)

Spitzenstunde		Beschäftigtenverkehr		Begleiterverkehr		Lieferverkehr	
		Anteil [%]	Anzahl [Pkw/h]	Anteil [%]	Anzahl [Pkw/h]	Anteil [%]	Anzahl [SV/h]
Morgenspitze	Zielverkehr	100,00	22	100,00	383	8,00	0
	Quellverkehr	0,00	0	100,00	383	4,75	0
Nachmittagsspitze	Zielverkehr	0,00	0	50,00	191	6,75	0
	Quellverkehr	50,00	11	50,00	191	8,75	0

Unter den getroffenen Annahmen ergeben sich die folgenden zusätzlichen Verkehrsbelastungen während der maßgebenden Spitzenstunden der Verkehrsnachfrage:

- Morgenspitzenstunde am Werktag
 - 405 Kfz/h (0 SV/h) im Zielverkehr
 - 383 Kfz/h (0 SV/h) im Quellverkehr
- Nachmittagsspitzenstunde am Werktag
 - 191 Kfz/h (0 SV/h) im Zielverkehr
 - 202 Kfz/h (0 SV/h) im Quellverkehr



4.3.2 Kindertagesstätte

Die Stadt Velbert plant darüber hinaus den Bau einer Kindertagesstätte (KiTa) für rund 120 Kinder an der Kastanienallee.

Das dadurch zu erwartende Verkehrsaufkommen wurde ebenfalls in Form einer Verkehrserzeugungsrechnung auf Grundlage der in der einschlägigen Literatur [5] angegebenen Kennwerte, anhand der Angaben der Stadt Velbert sowie eigener Erfahrungswerte mit Hilfe des Programms Ver_Bau [7] berechnet.

Das Verkehrsaufkommen für die geplante Nutzung durch eine KiTa wurde ebenfalls differenziert für die drei Verkehrsarten

- Beschäftigtenverkehr,
- Begleiterverkehr (Bring- und Holverkehr) und
- Güterverkehr

berechnet.

Insgesamt ergibt sich am Werktag folgendes Verkehrsaufkommen (jeweils Summe aus Ziel- und Quellverkehr):

- Beschäftigtenverkehr: 22 Fahrten / Tag
 - Begleiterverkehr: 330 Fahrten / Tag
 - Lieferverkehr: 2 Fahrten / Tag
-
- 354 Fahrten / Tag

Die folgende Tabelle zeigt die Berechnung des Neuverkehrs für die geplante KiTa.



Tabelle 6: Berechnung des Neuverkehrs für die geplante KiTa

Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i>	Kindertagesstätte (KiTa)
Größe der Nutzung Einheit Bezugsgröße	120 Kinder
Beschäftigtenverkehr	
Kennwert für Beschäftigte	Nach Angaben der Stadt Velbert
Anzahl Beschäftigte	20
Anwesenheit [%]	85
Wegehäufigkeit	2,0
Wege der Beschäftigten	34
MIV-Anteil [%]	70
Pkw-Besetzungsgrad	1,1
Pkw-Fahrten/Werktag	22
Begleiterverkehr	
Kennwert für Begleiter	Annahme
Anwesenheit der Kinder [%]	85
Anteil der Begleiter [%]	95
Wegehäufigkeit	4,00
Wege der Begleiter	388
MIV-Anteil [%]	85
Pkw-Besetzungsgrad	1,0
Pkw-Fahrten/Werktag	330
Lieferverkehr	
Kennwert für Lieferverkehr	Annahme
Lkw-Fahrten/Werktag	2
Gesamtverkehr je Werktag	
Kfz-Fahrten/Werktag	354
Quell- bzw. Zielverkehr	177



Der Lieferverkehr wird zur sicheren Seite hin mit Lkw angenommen.

Die Öffnungszeit ist von 7:00 Uhr bis 17:00 Uhr vorgesehen.

Anhand gebräuchlicher Tagesganglinien können Zielverkehr (ankommende Fahrten) und Quellverkehr (abgehende Fahrten) während der maßgebenden Spitzenstunden wie folgt berechnet werden:

Tabelle 7: Verkehrsaufkommen in den Spitzenstunden für eine KiTa (Anteile in Prozent des täglichen Verkehrsaufkommens)

Spitzenstunde		Beschäftigtenverkehr		Begleiterverkehr		Lieferverkehr	
		Anteil [%]	Anzahl [Pkw/h]	Anteil [%]	Anzahl [Pkw/h]	Anteil [%]	Anzahl [SV/h]
Morgenspitze	Zielverkehr	50,00	6	50,00	83	8,00	0
	Quellverkehr	0,00	0	50,00	83	4,75	0
Nachmittagsspitze	Zielverkehr	0,00	0	25,00	41	6,75	0
	Quellverkehr	50,00	6	25,00	41	8,75	0

Unter den getroffenen Annahmen ergeben sich die folgenden zusätzlichen Verkehrsbelastungen während der maßgebenden Spitzenstunden der Verkehrsnachfrage:

- Morgenspitzenstunde am Werktag
 - 89 Kfz/h (0 SV/h) im Zielverkehr
 - 83 Kfz/h (0 SV/h) im Quellverkehr
- Nachmittagsspitzenstunde am Werktag
 - 41 Kfz/h (0 SV/h) im Zielverkehr
 - 47 Kfz/h (0 SV/h) im Quellverkehr



4.3.3 Wohnbebauung

Für das zur Verfügung stehende Grundstück ist weiterhin ein Wohngebiet mit maximal 38 Wohneinheiten geplant.

Das dadurch zu erwartende Verkehrsaufkommen wurde ebenfalls in Form einer Verkehrserzeugungsrechnung auf Grundlage der in der einschlägigen Literatur [5] angegebenen Kennwerte, anhand der Angaben der Stadt Velbert sowie eigener Erfahrungswerte mit Hilfe des Programms Ver_Bau [7] berechnet.

Das Verkehrsaufkommen für die geplante Nutzung durch ein Wohngebiet wurde differenziert für die drei Verkehrsarten

- Einwohnerverkehr,
- Besucherverkehr und
- Güterverkehr

berechnet.

Insgesamt ergibt sich am Werktag das folgende Verkehrsaufkommen (jeweils Summe aus Quell- und Zielverkehr):

- Einwohnerverkehr: 339 Fahrten / Tag
- Besucherverkehr: 27 Fahrten / Tag
- Güterverkehr: 13 Fahrten / Tag

379 Fahrten / Tag

Die folgende Tabelle zeigt die Berechnung des Neuverkehrs für die geplante Wohnbebauung.



Tabelle 8: Berechnung des Neuverkehrs für die geplante Wohnbebauung

Ergebnis Programm <i>Ver_Bau</i>	Wohnbebauung
Größe der Nutzung Einheit Bezugsgröße	38 Wohneinheiten
Einwohnerverkehr	
Kennwert für Einwohner	3,5 Einwohner je Wohneinheit
Anzahl Einwohner	133
Wegehäufigkeit	4,0
Wege der Einwohner	532
Einwohnerwege außerhalb Gebiet [%]	10
Wege der Einwohner im Gebiet	479
MIV-Anteil [%]	85
Pkw-Besetzungsgrad	1,2
Pkw-Fahrten/Werntag	339
Besucherverkehr durch Wohnnutzung	
Kennwert für Besucher	5 % der Wege der Einwohner
Wege der Kunden/Besucher	27
MIV-Anteil [%]	100
Pkw-Besetzungsgrad	1,0
Pkw-Fahrten/Werntag	27
Güterverkehr	
Kennwert für Güterverkehr	0,1 Güterverkehrs-Fahrten je Einwohner
Lkw-Fahrten/Werntag	13
Gesamtverkehr je Werktag	
Kfz-Fahrten/Werntag	379
Quell- bzw. Zielverkehr	192



Anhand gebräuchlicher Tagesganglinien können Zielverkehr (ankommende Fahrten) und Quellverkehr (abgehende Fahrten) während der maßgebenden Spitzenstunden wie folgt berechnet werden:

Tabelle 9: Verkehrsaufkommen in den Spitzenstunden für Wohnbebauung (Anteile in Prozent des täglichen Verkehrsaufkommens)

Spitzenstunde		Einwohnerverkehr		Besucherverkehr		Güterverkehr	
		Anteil [%]	Anzahl [Pkw/h]	Anteil [%]	Anzahl [Pkw/h]	Anteil [%]	Anzahl [SV/h]
Morgenspitze	Zielverkehr	2,00	3	3,25	0	8,00	1
	Quellverkehr	14,00	24	3,00	0	4,75	0
Nachmittagsspitze	Zielverkehr	14,00	24	6,00	1	6,75	0
	Quellverkehr	6,00	10	4,75	1	8,75	1

Unter den getroffenen Annahmen ergeben sich die folgenden zusätzlichen Verkehrsbelastungen während der maßgebenden Spitzenstunden der Verkehrsnachfrage:

- Morgenspitzenstunde am Werktag
 - 4 Kfz/h (1 SV/h) im Zielverkehr
 - 24 Kfz/h (0 SV/h) im Quellverkehr
- Nachmittagsspitzenstunde am Werktag
 - 25 Kfz/h (0 SV/h) im Zielverkehr
 - 12 Kfz/h (1 SV/h) im Quellverkehr

4.3.4 Turnhalle

Zusätzlich zu den bereits genannten Nutzungen plant die Stadt Velbert auch eine Zweifach-Turnhalle auf dem Gelände zu errichten. Das Nutzungskonzept entspricht nach Angaben der Stadt Velbert voraussichtlich einer üblichen Nutzung vergleichbarer Sporthallen. Das bedeutet, dass die Halle neben dem Schulbetrieb erst im Anschluss an die Öffnungszeiten des Offenen Ganztags ab ca. 17:00 Uhr von externen Vereinen genutzt wird.

Da die Turnhalle nur außerhalb der Schulzeiten für Vereine zugänglich ist, ergibt sich nur für den Spitzenstunde im Nachmittagszeitraum ein zu berücksichtigendes Verkehrsaufkommen durch die Anreise von Besuchern und Beschäftigten. Dieses wird mit 20 Fahrzeugen pro Stunde angenommen.



5. Beurteilung der zukünftigen Verkehrssituation

5.1 Planfall 1

5.1.1 Verteilung des Neuverkehrs

In Planfall 1 wurde bei der Verteilung des Neuverkehrs im Untersuchungsgebiet von der Abwicklung eines Großteils des Neuverkehrs über die Kastanienallee sowie den vorfahrtgeregelten Knotenpunkt KP3 Kastanienallee / Friedrich-Ebert-Straße ausgegangen.

Dabei wurde die folgende Richtungsaufteilung des Neuverkehrs angenommen:

Pkw-Verkehr der Grundschule und der KiTa:

- Rund 20 % des Verkehrs: An- und Abreise über die nördliche Friedrich-Ebert-Straße
- Rund 40 % des Verkehrs: Anreise über die südliche Friedrich-Ebert-Straße
- Rund 50 % des Verkehrs: Abreise über die südliche Friedrich-Ebert-Straße
- Jeweils rund 10 % des Verkehrs: Anreise über die Ahornstraße, über die westliche Kastanienallee, über die Lindenstraße und über die südliche Akazienstraße
- Jeweils rund 10 % des Verkehrs: Abreise über die Ahornstraße, über die westliche Kastanienallee und über die Lindenstraße

Pkw-Verkehr der Wohnbebauung:

- Rund 25 % des Verkehrs: An- und Abreise über die nördliche Friedrich-Ebert-Straße
- Rund 55 % des Verkehrs: Anreise über die südliche Friedrich-Ebert-Straße
- Rund 60 % des Verkehrs: Abreise über die südliche Friedrich-Ebert-Straße
- Jeweils rund 5 % des Verkehrs: Anreise über die Ahornstraße, über die westliche Kastanienallee, über die Lindenstraße und über die südliche Akazienstraße
- Jeweils rund 5 % des Verkehrs: Abreise über die Ahornstraße, über die westliche Kastanienallee und über die Lindenstraße

Lkw-Verkehr der Grundschule, der KiTa und der Wohnbebauung:

- Rund 30 % des Verkehrs: An- und Abreise über die nördliche Friedrich-Ebert-Straße
- Rund 70 % des Verkehrs: An- und Abreise über die südliche Friedrich-Ebert-Straße



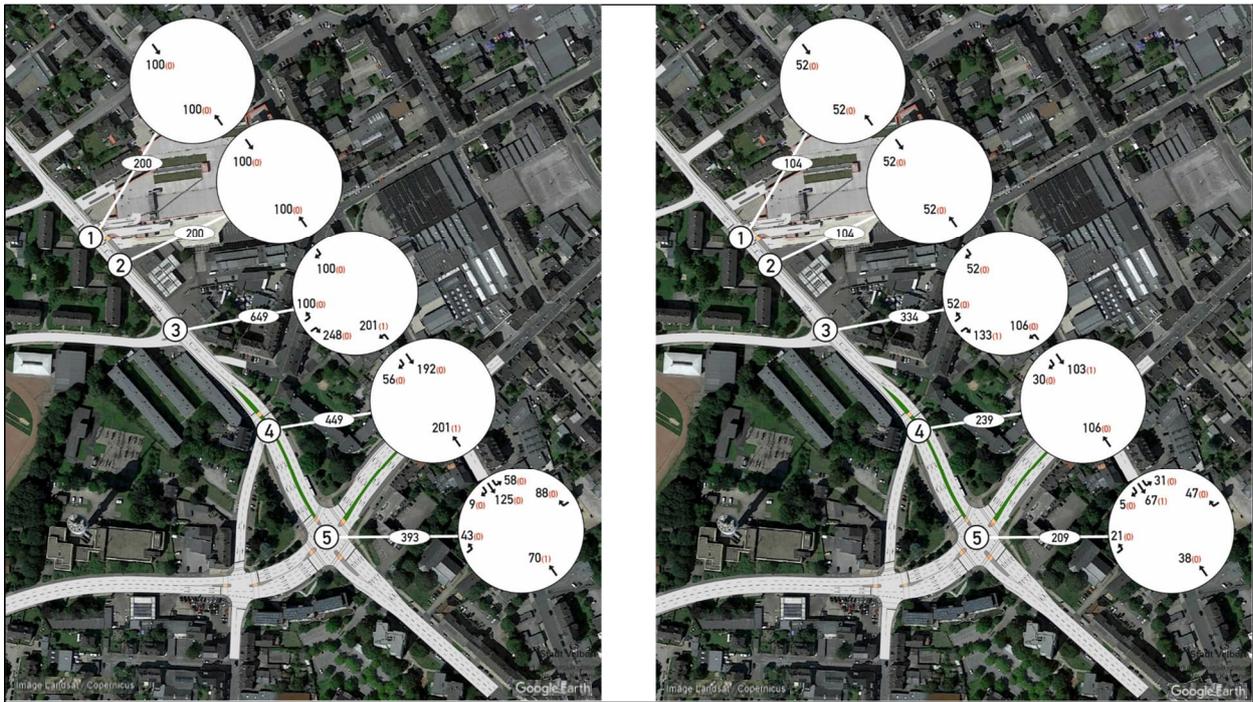


Abbildung 13: Knotenstrombelastungen durch den Neuverkehr in der morgendlichen Spitzenstunde (links) und in der nachmittäglichen Spitzenstunde (rechts) [Eigene Darstellung, Kartengrundlage: Google Earth Pro / Landsat / Copernicus, 2015]



5.1.2 Maßgebende Knotenstrombelastungen im Prognosefall

In Verbindung mit der in 5.1.1 dargestellten Verteilung des Neuverkehrs ergeben sich die Prognoseverkehrsstärken im Planfall als Überlagerung der heutigen Verkehrsstärken mit den prognostizierten Neuverkehren sowie der Verkehrszunahme durch die allgemeine Verkehrsentwicklung. Da die Rheinlandstraße in Planfall 1 nur mit vergleichsweise geringem Neuverkehr belastet wird, wurde auf die Darstellung des Knotenströme im Prognosefall verzichtet.

Die beiden folgenden Grafiken in Abbildung 14 zeigen das Gesamtverkehrsaufkommen an den jeweiligen Knotenpunkten in der morgendlichen und der nachmittäglichen Spitzenstunde.



Abbildung 14: Knotenstrombelastungen im Prognosefall in der morgendlichen Spitzenstunde (links) und in der nachmittäglichen Spitzenstunde (rechts) [Eigene Darstellung, Kartengrundlage: Google Earth Pro / Landsat / Copernicus, 2015]



5.1.3 Bewertung der Verkehrsqualität

Die Bewertung der Verkehrsqualität gemäß dem HBS [1] hat ergeben, dass die prognostizierten Verkehrsstärken mit der angenommenen Verteilung über den bestehenden vorfahrtgeregelten Knotenpunkt KP3 Friedrich-Ebert-Straße /Kastanienallee nicht mit einer ausreichenden Verkehrsqualität abgewickelt werden können. Die detaillierten Berechnungen für den Planfall 1 sind den Anlagen 5-1 bis 5-33 zu entnehmen.

Um die Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts zu steigern, wurde die Signalisierung der Einmündung erwogen. In Abbildung 15 ist die verkehrstechnische Skizze für den Ausbau des Knotenpunkts dargestellt. Für beide Spitzenstunden wurden Signalprogramme erstellt und an die Koordinierung der anliegenden Knotenpunkte entlang der Friedrich-Ebert-Straße angepasst.

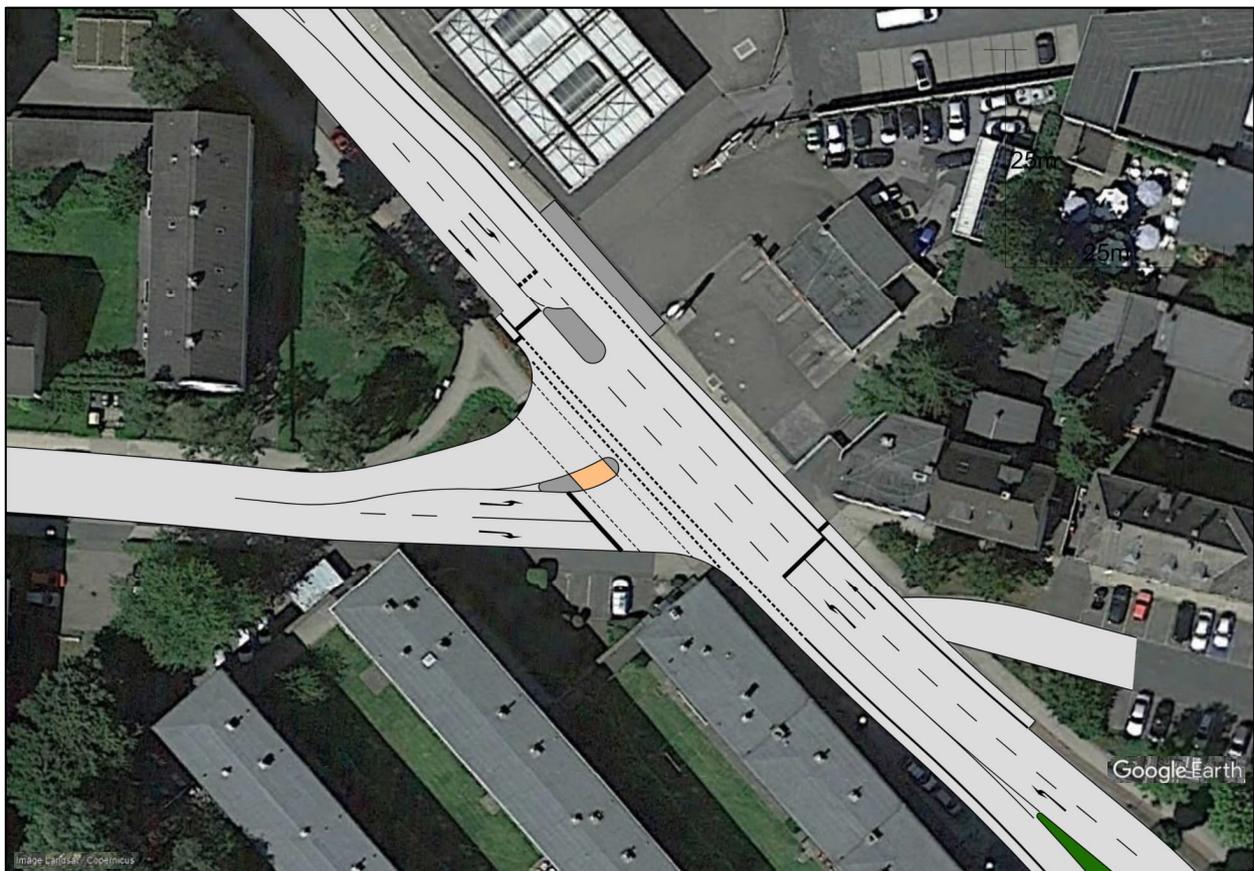


Abbildung 15: Verkehrstechnische Skizze für den signalisierten Ausbau des Knotenpunkts Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee [Eigene Darstellung, Kartengrundlage: Google Earth Pro / Landsat / Copernicus, 2015]

Das Grundstück der Tankstelle könnte in diesem Fall hier zwar weiterhin aus beiden Richtungen der Friedrich-Ebert-Straße angefahren, aber nur noch in nordwestlicher Richtung verlassen werden. Den abreisenden Kunden der Tankstelle steht aber etwas weiter in nordwestlicher Richtung eine weitere Anbindung zur Verfügung.

Die Bewertung der Verkehrsqualität gemäß dem HBS [1] für den Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage ergab in beiden Spitzenstunden eine befriedigende Verkehrsqualität (Stufe C). Aufgrund der örtlichen



Gegebenheiten ist das Berechnungsverfahren gemäß dem HBS an dieser Stelle jedoch nur bedingt anwendbar.

Zum einen ergeben sich aufgrund der rund 100 m nordwestlich gelegenen Lichtsignalanlage an der Friedrich-Ebert-Straße in Höhe des Lebensmittel-Marktes sowie der rund 100 m südöstlich gelegenen Fußgängerschutzanlage an der Friedrich-Ebert-Straße am untersuchten Knotenpunkt keine unbeeinflussten sondern gepulkte Fahrzeugankünfte in der übergeordneten Straße. Die dadurch entstehenden Wechselwirkungen können mit dem Verfahren gemäß dem HBS nicht berücksichtigt werden.

Zum anderen ist davon auszugehen, dass sich der Neuverkehr, der im Zeitraum der Morgenspitze durch die Kindertagesstätte und die Schule verursacht wird, nicht wie nach HBS angenommen gleichmäßig über die Spitzenstunde verteilt sondern zu einem Großteil kurz vor bzw. nach Schulbeginn stattfinden wird.

In der Realität können sich folglich für den aus der Kastanienallee und von der Tankstelle in die Friedrich-Ebert-Straße einbiegenden Verkehr sowie für den von der Friedrich-Ebert-Straße abbiegenden Verkehr andere Kapazitäten und Wartezeiten ergeben als nach HBS. Dies kann jedoch nur mit Hilfe einer mikroskopischen Verkehrsflusssimulation detaillierter ermittelt werden.

Für die Bewertung der Verkehrsqualität in der mikroskopischen Simulation wurde der Quell- und Zielverkehr für den Zeitraum der Morgenspitze von 07:15 bis 08:15 Uhr in Form einer Ganglinie berücksichtigt. Da zu erwarten ist, dass ein Großteil des Neuverkehrs vor Schulbeginn zwischen 07:30 und 08:00 Uhr anfallen wird, wurde der Neuverkehr in 15-Minuten-Intervallen aufgeteilt und das erste und letzte Intervall der Spitzenstunde mit je 12,5 % sowie die beiden mittleren Intervalle mit je 37,5 % des Neuverkehrs belastet.

Die beiden Diagramme in Abbildung 16 und Abbildung 17 zeigen die Ergebnisse der Simulation für den Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee mit Lichtsignalanlage. Dargestellt sind die mittleren Verlustzeiten in Sekunden pro Fahrzeug für die einzelnen Verkehrsströme des Knotenpunkts. Anhand der Ergebnisse ist zu erkennen, dass die prognostizierten Verkehrsstärken nicht mit ausreichender Verkehrsqualität abgewickelt werden können. Insbesondere in der Morgenspitze ergeben sich deutlich höhere Verlustzeiten als die für eine ausreichende Verkehrsqualität erforderlichen 70 Sekunden pro Fahrzeug. Da auch mit dem Ausbau und der Signalisierung des Knotenpunkts keine leistungsfähige Anbindung des Plangebiets erreicht werden kann, wurde auf die Darstellung der Verlustzeiten an den weiteren Knotenpunkten im Untersuchungsraum verzichtet.

Fazit:

Eine leistungsfähige Anbindung des Plangebiets allein über die Kastanienallee ist nicht möglich.



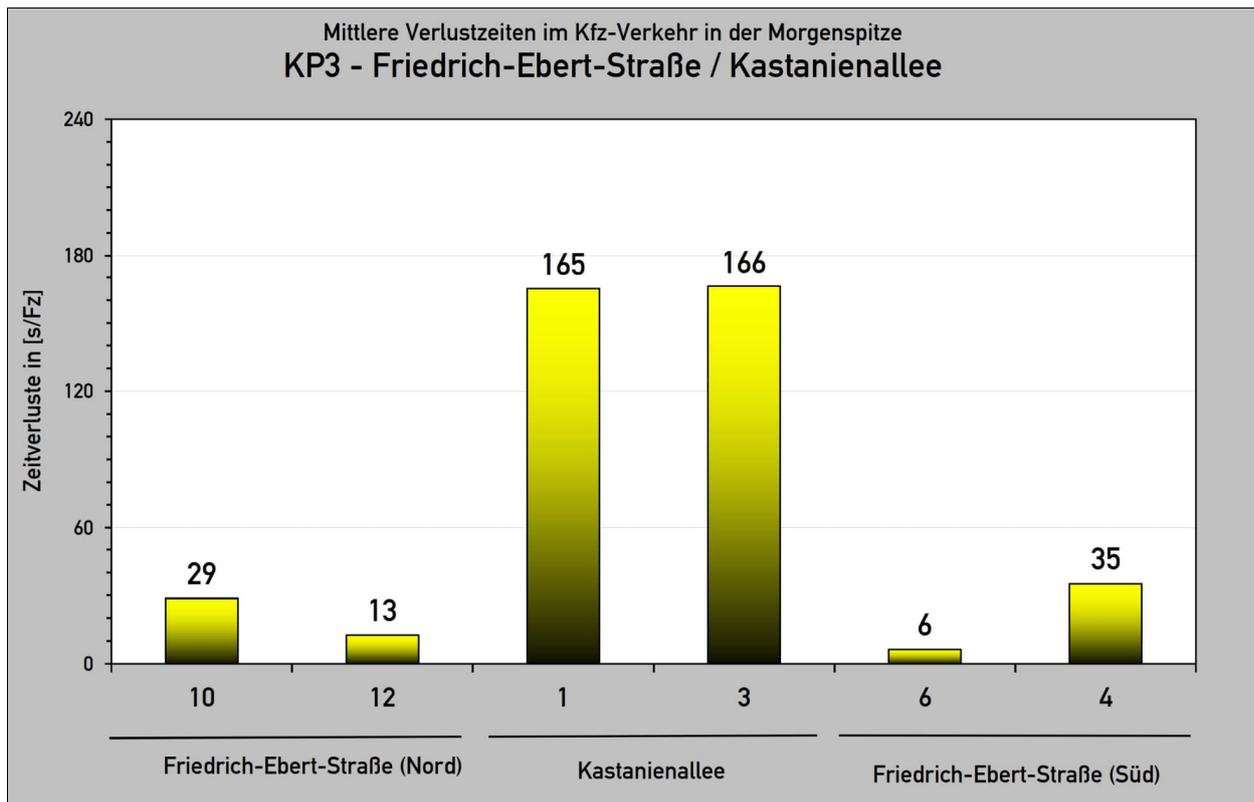


Abbildung 16: Verlustzeiten am Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee mit LSA (Morgenspitze)

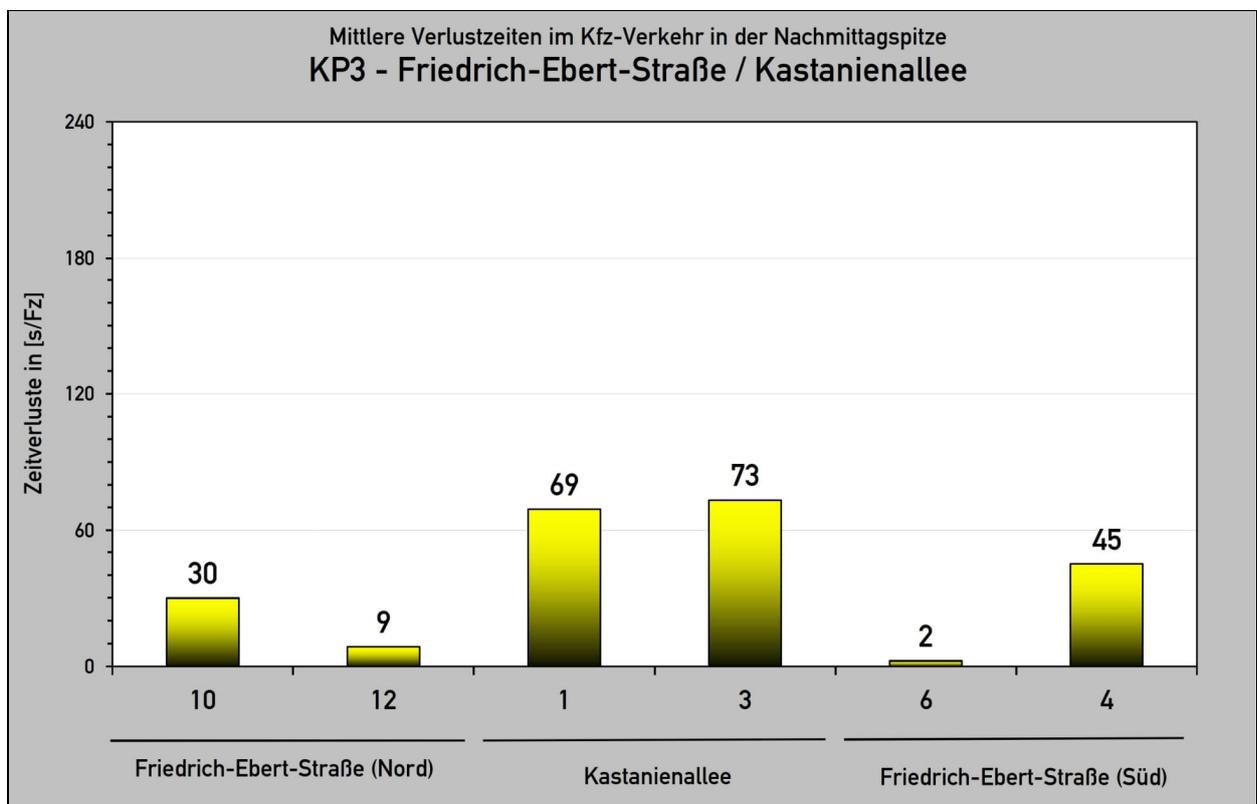


Abbildung 17: Verlustzeiten am Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee mit LSA (Nachmittagspitze)



5.2 Planfall 2

5.2.1 Verteilung des Neuverkehrs

Anhand der Verkehrsverteilung des Neuverkehrs im Planfall 1 in Kapitel 5.1 zeigte sich, dass insbesondere das Verkehrsaufkommen in der Morgenspitze nicht mit einer ausreichenden Verkehrsqualität abgewickelt werden kann. Somit ist eine zweite Erschließung erforderlich.

Aus diesem Grund wurde neben der Anbindung des Neubaugebiets über die Kastanienallee an die Friedrich-Ebert-Straße auch eine zusätzliche Anbindung über die Akazienstraße an die Rheinlandstraße untersucht.

Bei der Neuverteilung des Quell- und Zielverkehrs wurde davon ausgegangen, dass sich die zunächst auf der Kastanienallee anfallende zusätzliche Belastung je zur Hälfte auf die beiden Knotenpunkte verteilen. Daraus ergibt sich die folgende Verteilung des Neuverkehrs:

Pkw-Verkehr der Grundschule, der KiTa und der Turnhalle:

- Rund 20 % des Verkehrs: An- und Abreise über die nördliche Friedrich-Ebert-Straße
- Rund 20 % des Verkehrs: Anreise über die südliche Friedrich-Ebert-Straße
- Rund 20 % des Verkehrs: Anreise über die Rheinlandstraße
- Rund 25 % des Verkehrs: Abreise über die südliche Friedrich-Ebert-Straße
- Rund 25 % des Verkehrs: Abreise über die Rheinlandstraße
- Jeweils rund 10 % des Verkehrs: Anreise über die Ahornstraße, über die westliche Kastanienallee und über die Lindenstraße
- Jeweils rund 10 % des Verkehrs: Abreise über die Ahornstraße, über die westliche Kastanienallee und über die Lindenstraße

Pkw-Verkehr der Wohnbebauung:

- Rund 25 % des Verkehrs: An- und Abreise über die nördliche Friedrich-Ebert-Straße
- Rund 30 % des Verkehrs: Anreise über die südliche Friedrich-Ebert-Straße
- Rund 30 % des Verkehrs: Anreise über die Rheinlandstraße
- Rund 30 % des Verkehrs: Abreise über die südliche Friedrich-Ebert-Straße
- Rund 30 % des Verkehrs: Abreise über die Rheinlandstraße
- Jeweils rund 5 % des Verkehrs: Anreise über die Ahornstraße, über die westliche Kastanienallee und über die Lindenstraße
- Jeweils rund 5 % des Verkehrs: Abreise über die Ahornstraße, über die westliche Kastanienallee und über die Lindenstraße



Lkw-Verkehr der Grundschule, der KiTa und der Wohnbebauung:

- Rund 30 % des Verkehrs: An- und Abreise über die nördliche Friedrich-Ebert-Straße
- Rund 70 % des Verkehrs: An- und Abreise über die südliche Friedrich-Ebert-Straße

Damit ergeben sich die in den folgenden Abbildungen dargestellten Knotenstrombelastungen.

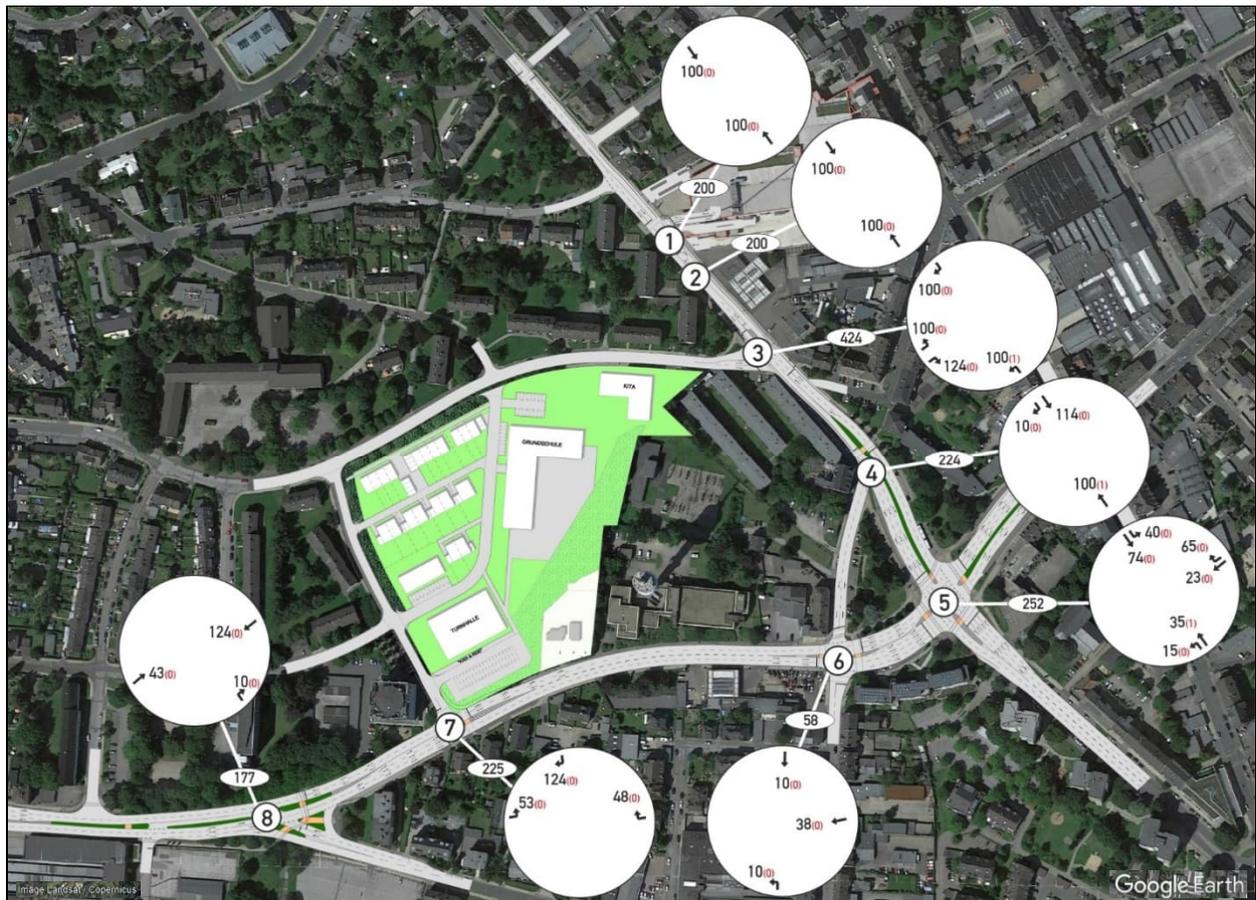


Abbildung 18: Knotenstrombelastungen durch den Neuverkehr in der morgendlichen Spitzenstunde [Eigene Darstellung, Kartengrundlage: Google Earth Pro / Landsat / Copernicus, 2015]



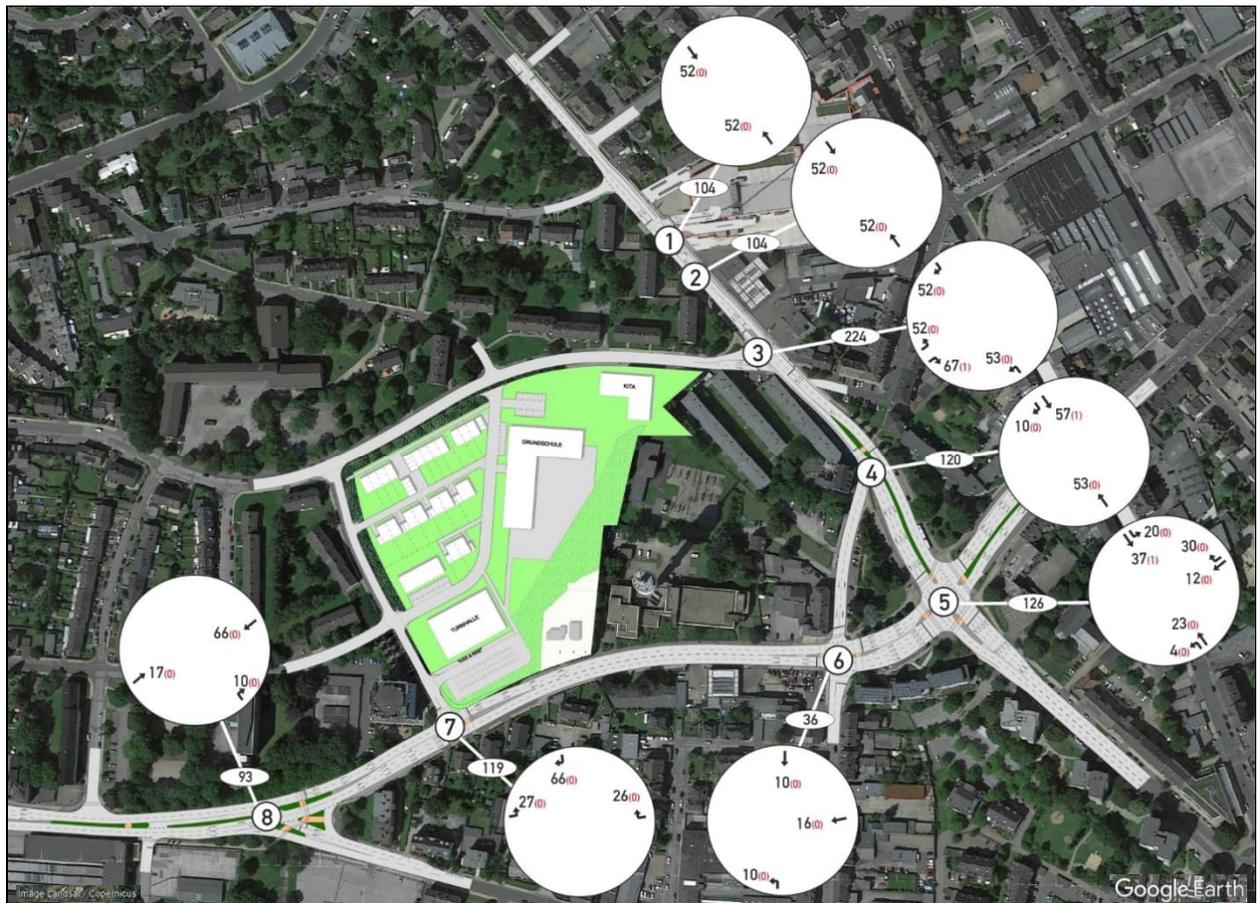


Abbildung 19: Knotenstrombelastungen durch den Neuverkehr in der nachmittäglichen Spitzenstunde [Eigene Darstellung, Kartengrundlage: Google Earth Pro / Landsat / Copernicus, 2015]



5.2.2 Maßgebende Knotenstrombelastungen im Prognosefall

In Verbindung mit der in 5.2.1 dargestellten Verteilung des Neuverkehrs bei einem zusätzlichen Ausbau des Knotenpunkts Rheinlandstraße / Akazienstraße ergeben sich die Prognoseverkehrsstärken im Planfall 2 als Überlagerung der heutigen Verkehrsstärken mit den prognostizierten Neuverkehren sowie der Verkehrszunahme durch die allgemeine Verkehrsentwicklung. Die beiden folgenden Abbildungen zeigen das Gesamtverkehrsaufkommen an den jeweiligen Knotenpunkten in der morgendlichen und der nachmittäglichen Spitzenstunde.

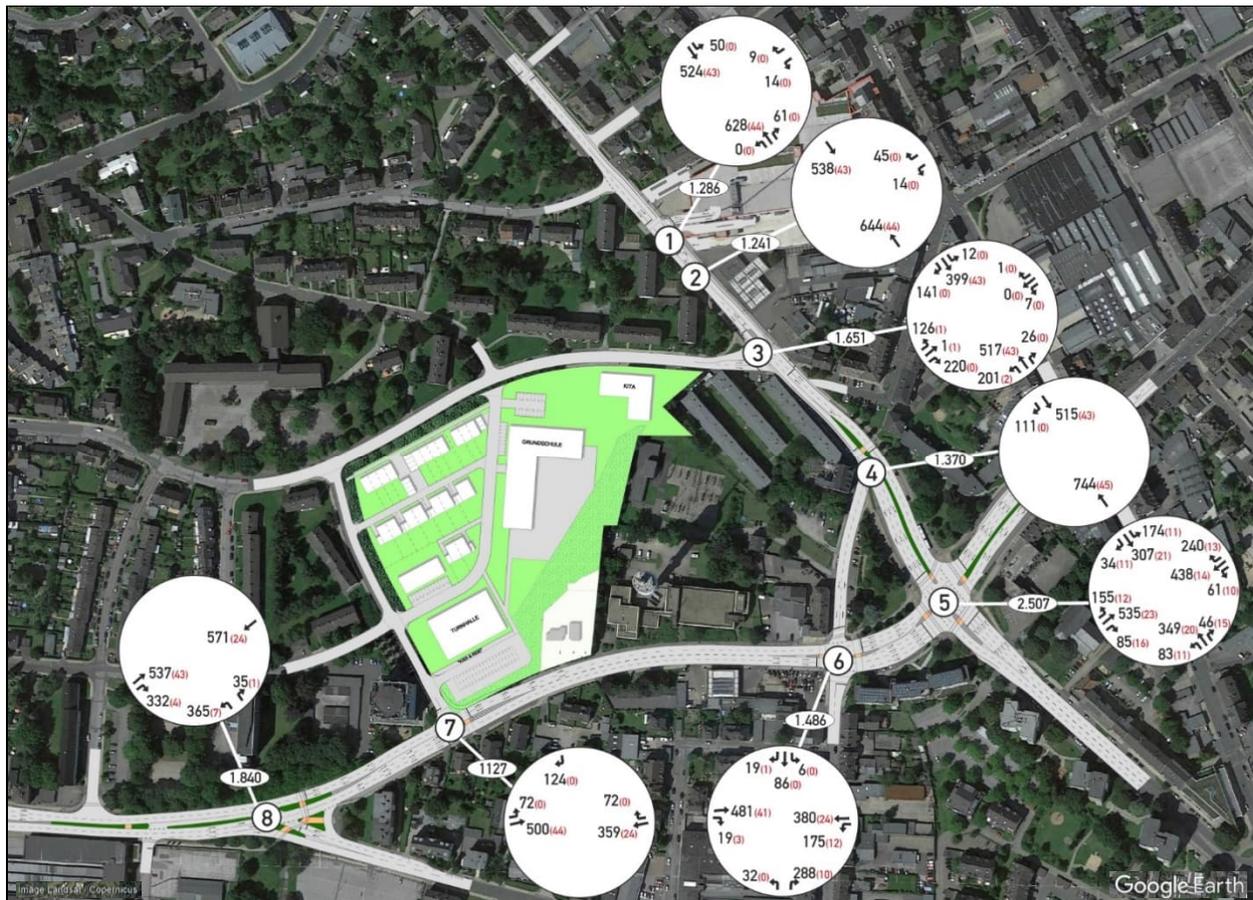


Abbildung 20: Knotenstrombelastungen in der morgendlichen Spitzenstunde im Prognosefall [Eigene Darstellung, Kartengrundlage: Google Earth Pro / Landsat / Copernicus, 2015]



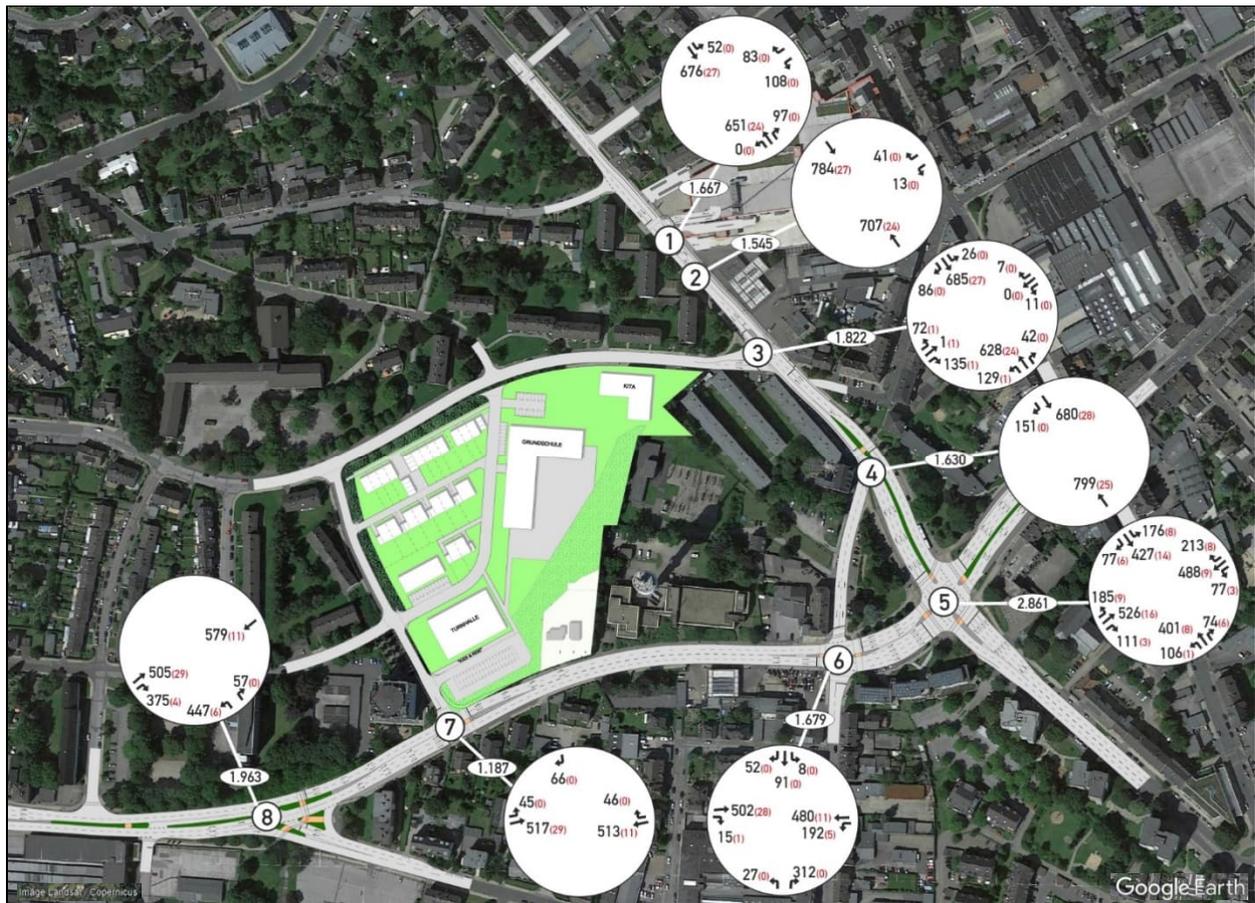


Abbildung 21: Knotenstrombelastungen in der nachmittäglichen Spitzenstunde im Prognosefall [Eigene Darstellung, Kartengrundlage: Google Earth Pro / Landsat / Copernicus, 2015]



5.2.3 Bewertung der Verkehrsqualität

Die Simulationsergebnisse der Variante mit Anschluss über die Kastanienallee bei signalisiertem Ausbau des Knotenpunkts in Kapitel 5.1.3 haben gezeigt, dass eine ausreichende Verbesserung der Verkehrsqualität durch den Einfluss der Koordinierung der umliegenden Knotenpunkte mit den prognostizierten Verkehrsstärken nicht gewährleistet ist. Daher wurde zusätzlich ein Ausbau des Knotenpunkts Rheinlandstraße / Akazienstraße zur Entlastung des Knotenpunkts an der Kastanienallee in Betracht gezogen.

Der Quell- und Zielverkehr der geplanten Vorhaben in und aus Richtung Süden wurde zu je 50 % auf die beiden Knotenpunkt verteilt. Der Verkehr in und aus Richtung Norden wird unverändert weiterhin über den Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee abgewickelt.

Aus Sicherheitsgründen sind die Einrichtung eines separaten Linksabbiegefahrstreifens in der westlichen Zufahrt sowie die Signalisierung des Knotenpunkts notwendig. Aufgrund der beengten Platzverhältnisse östlich des Knotenpunkts wurden für die Rheinlandstraße in der östlichen Zufahrt ein Geradeausfahrstreifen sowie ein separater Rechtsabbiegefahrstreifen in die Akazienstraße vorgesehen. Dafür wird der linke Fahrstreifen der Rheinlandstraße zwischen dem Knotenpunkt Rheinlandstraße / Mettmanner Straße und dem Knotenpunkt Rheinlandstraße / Akazienstraße eingezogen, sodass nur noch ein Geradeausfahrstreifen in Fahrtrichtung Osten verbleibt. Hinter dem Knotenpunkt Rheinlandstraße / Akazienstraße wird Rheinlandstraße wieder auf die bestehende Querschnittsbreite mit zwei Fahrstreifen erweitert.



Abbildung 22: Verkehrstechnische Skizze für den signalisierten Ausbau des Knotenpunkts Rheinlandstraße / Akazienstraße sowie den angrenzenden Abschnitt der Rheinlandstraße [Eigene Darstellung, Kartengrundlage: Google Earth Pro / Landsat / Copernicus, 2015]

Für die Bewertung der Verkehrsqualität im Netzzusammenhang für den Zeitraum der Morgenspitze von 07:15 bis 08:15 Uhr wurde der Quell- und Zielverkehr in Form einer Ganglinie in der Mikrosimulation berücksichtigt. Der Neuverkehr, der durch die Kindertagesstätte und die Schule verursacht, verteilt sich nicht gleichmäßig über die Spitzenstunde. Ein Großteil des Neuverkehrs vor Schulbeginn tritt zwischen 07:30 und 08:00 Uhr auf. Daher wurde der Neuverkehr in 15-Minuten-Intervalle aufgeteilt und das erste



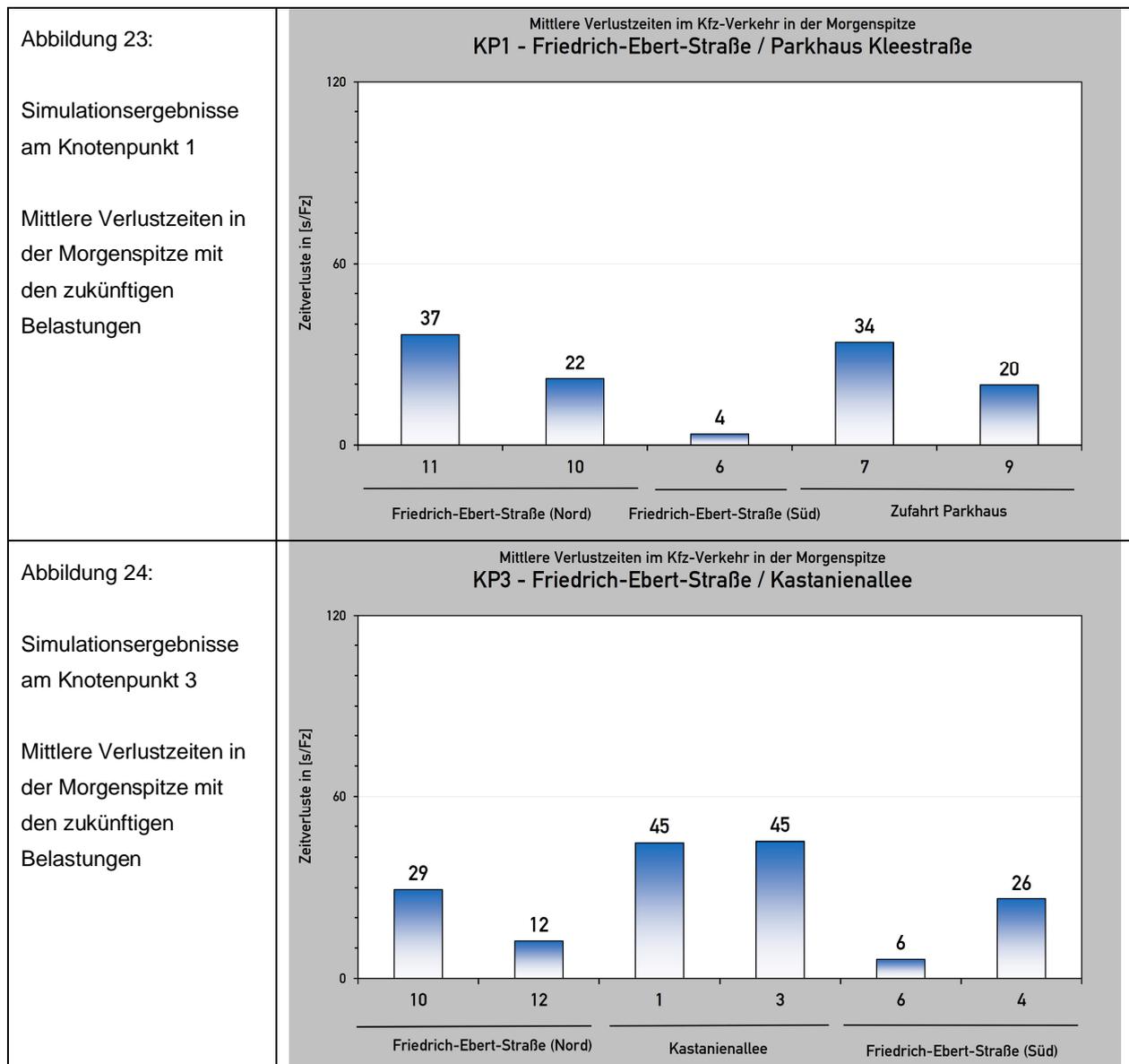
und letzte Intervall der Spitzenstunde mit je 12,5 % sowie die beiden mittleren Intervalle mit je 37,5 % des Neuverkehrs belastet.

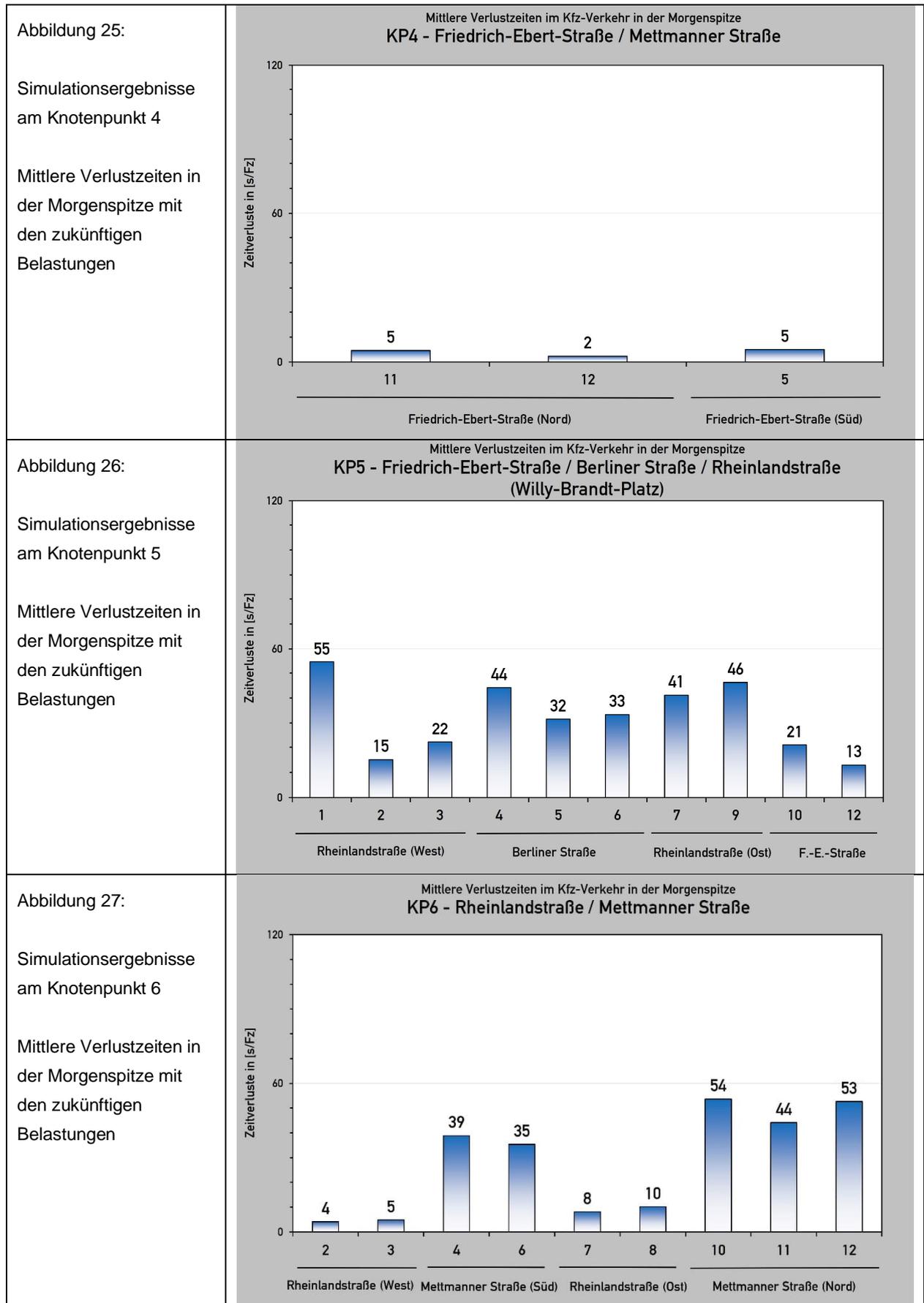
Für die Knotenpunkte entlang der Friedrich-Ebert-Straße wurden dieselben Signalprogramme wie in Kapitel 5.1.3 verwendet. Die Signalprogramme der übrigen signalisierten Knotenpunkte entlang der Rheinlandstraße wurden auf der Grundlage der Protokolle der Steuergeräte der Signalanlagen erstellt. Die detaillierten Berechnungen gemäß dem HBS für den Planfall 2 sind den Anlagen 5-34 bis 5-75 zu entnehmen.

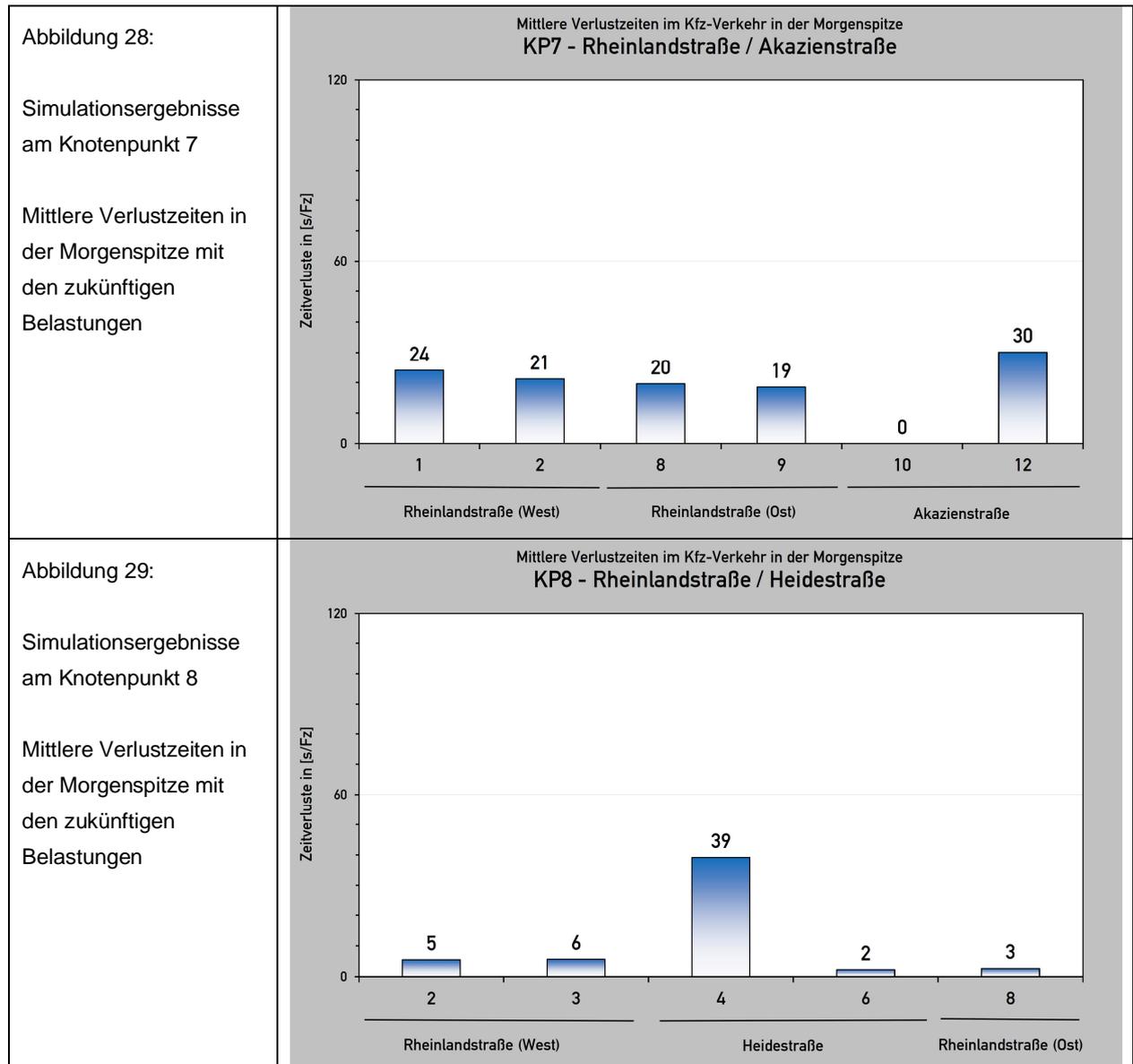
Morgenspitze

Die folgenden Abbildungen zeigen die mittleren Verlustzeiten pro Fahrzeug [s/Fz] aus der Simulationsuntersuchung an den Knotenpunkten im Untersuchungsgebiet für jeden Fahrstreifen.

An den Knotenpunkten liegt die maximale Verlustzeit bei 55 Sekunden für den Strom 1 aus der Rheinlandstraße in die Friedrich-Ebert-Straße am Knotenpunkt KP 5 am Willy-Brandt-Platz (vgl. Abbildung 26). Die Verlustzeit entspricht einer Verkehrsqualität der Stufe D.





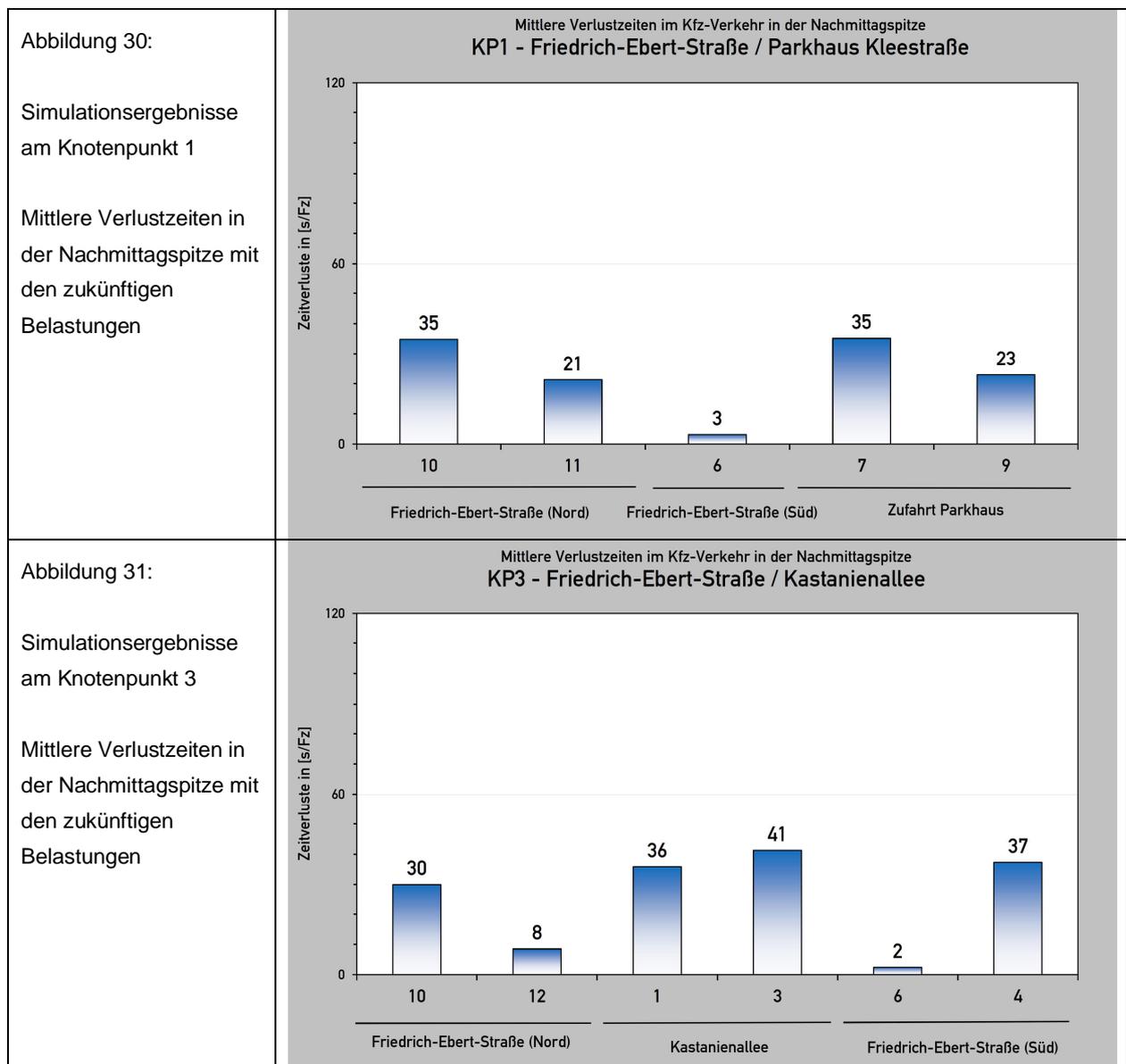


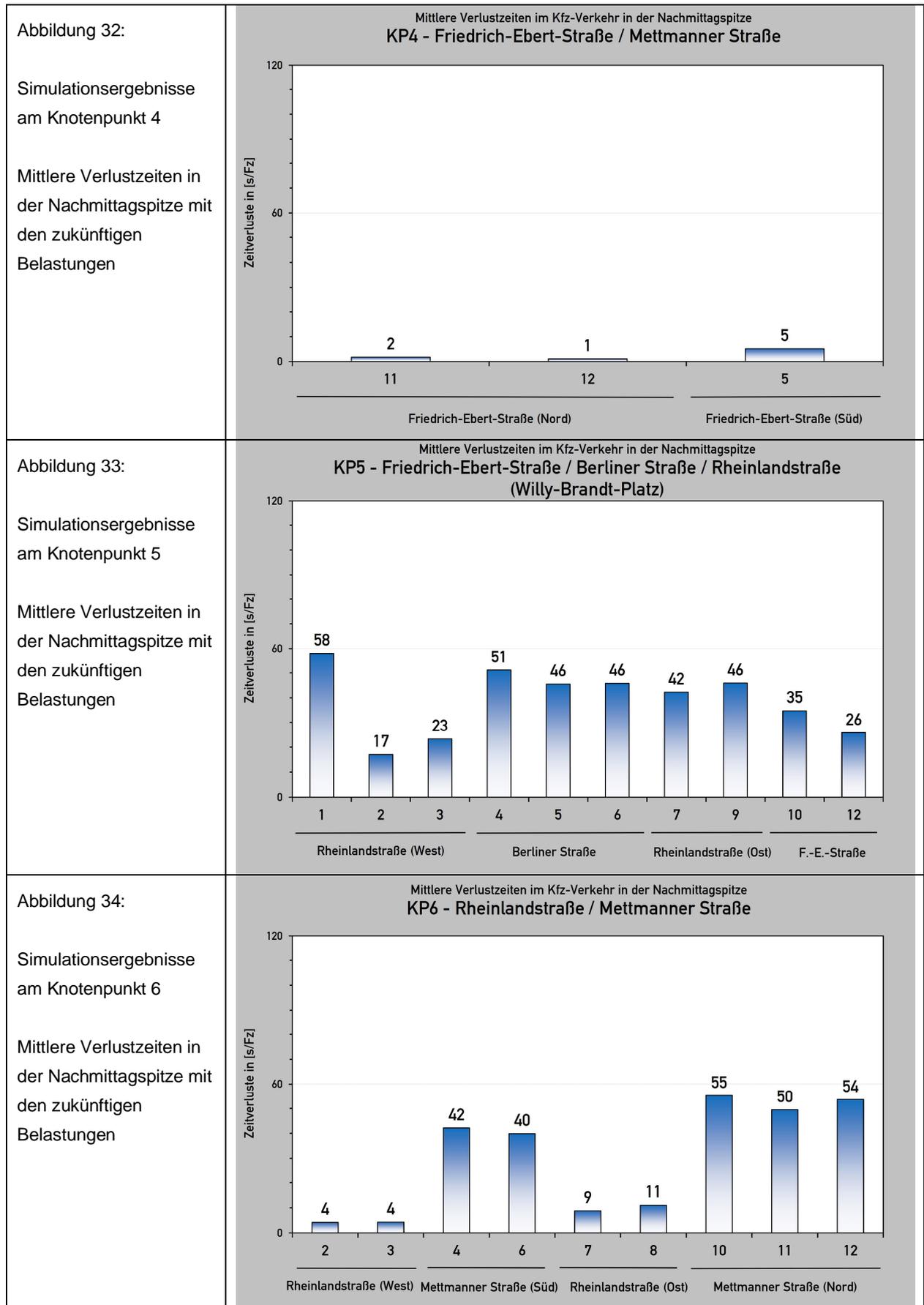
Nachmittagsspitze

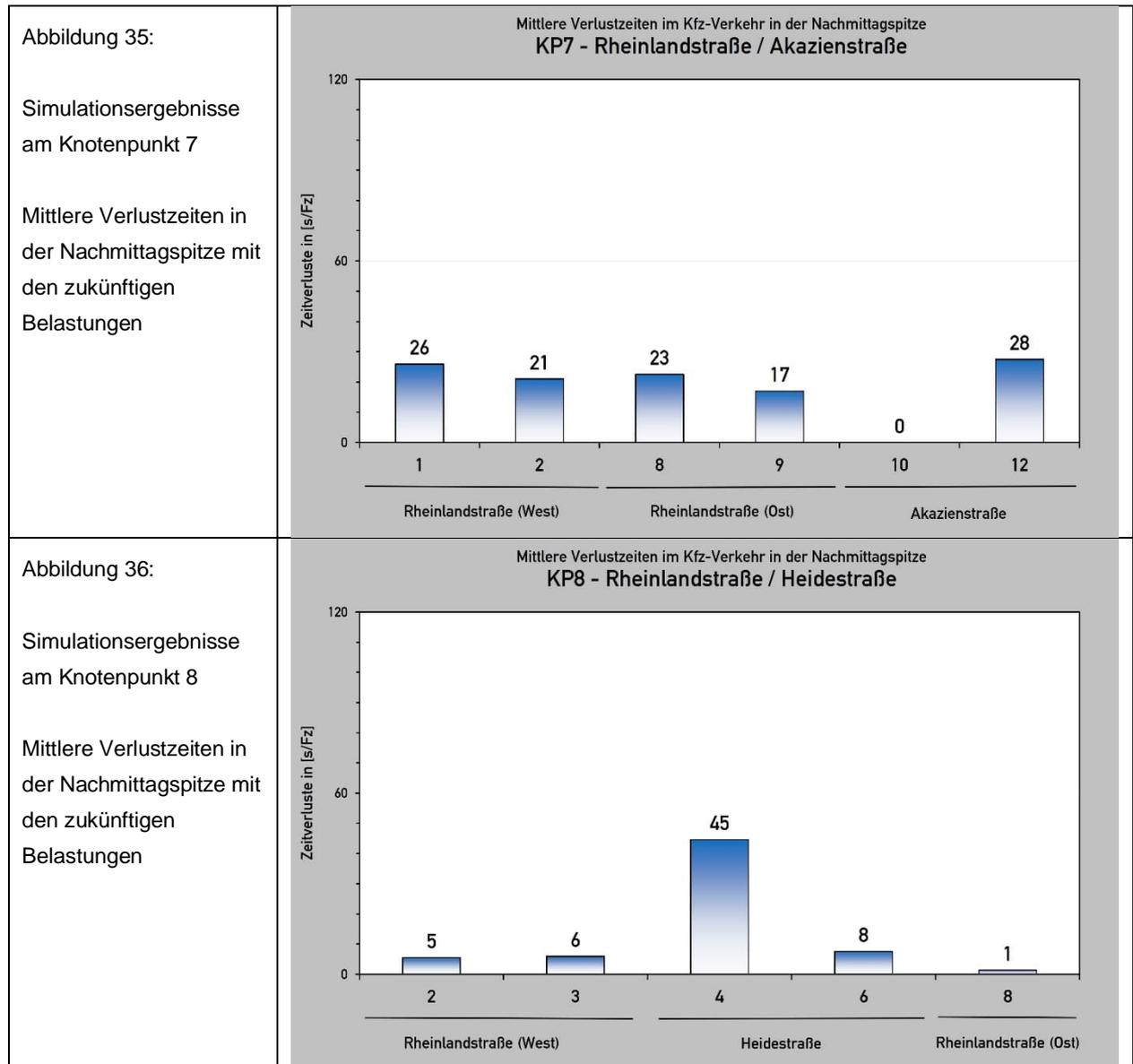
Analog zur Spitzenstunde im Morgenzeitraum wurde auch die Nachmittagsspitzenstunde von 16:00 bis 17:00 Uhr untersucht. Hierfür wurde jedoch auf die zeitliche Verteilung des Neuverkehrs auf 15-Minuten-Intervalle innerhalb der Spitzenstunde verzichtet. Der Neuverkehr wurde als gleichbleibende Verkehrsstärke über die gesamte Spitzenstunde in der Simulation hinterlegt.

In den folgenden Diagrammen sind die mittleren Verlustzeiten in Sekunden pro Fahrzeug dargestellt.

Die Ergebnisse an den einzelnen Knotenpunkten fallen ähnlich wie im Zeitraum der Morgenspitze aus. In Abbildung 30 bis Abbildung 36 ist zu erkennen, dass mit signalisiertem Ausbau der beiden Knotenpunkte maximale Verlustzeiten von 58 Sekunden pro Fahrzeug nicht überschritten werden. Dies bedeutet ebenfalls eine Verkehrsqualität der Stufe D.







6. Zusammenfassung und gutachterliche Stellungnahme

Die Stadt Velbert plant die Umnutzung und Neubebauung des Grundstücks der ehemaligen Sportanlage „Am Wasserturm“ an der Kastanienallee. Auf dem Gelände sollen eine Grundschule, eine Turnhalle, eine Kindertagesstätte sowie Wohnbebauung entstehen.

Die Grundlage der Untersuchung bilden die Verkehrsbelastungen an den Knotenpunkten im Umfeld der Vorhaben, die im Rahmen von Verkehrszählungen erfasst wurden. Daraus wurden einheitliche Belastungsfälle für die Spitzenstunden morgens und nachmittags abgeleitet.

Zur Ermittlung der durch die geplanten Vorhaben zu erwartenden Neuverkehre wurde eine Verkehrserzeugungsrechnung durchgeführt. Durch die Überlagerung der prognostizierten Neuverkehre mit den aktuellen Verkehrsstärken aus den Zählungen sowie einem Sicherheitszuschlag von 10 % zur Berücksichtigung der allgemeinen Verkehrsentwicklung wurden die Verkehrsbelastungen im Prognosefall für die beiden Spitzenstunden hergeleitet.

Die An- und Abreise zu bzw. von den geplanten Vorhaben wurde zunächst zum überwiegenden Teil über den Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee angenommen.

Zur Beurteilung der Verkehrsqualität an den betrachteten Knotenpunkten der Friedrich-Ebert-Straße war der Einsatz der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation erforderlich, um sowohl die vorhandenen gegenseitigen Wechselwirkungen (Pulkbildung, Rückstaus) zwischen den eng benachbarten Knotenpunkten als auch das zeitlich nicht gleichmäßig auftretende zusätzliche Verkehrsaufkommen der Schule und der KiTa realistisch berücksichtigen zu können.

Die Simulationen für die Erschließung über die Kastanienallee zeigten jedoch, dass die zu erwartenden Verkehrsstärken in der Morgenspitzenstunde an der Einmündung in die Friedrich-Ebert-Straße selbst mit einem Ausbau und der Signalisierung des heute vorfahrtgeregelten Knotenpunktes nicht leistungsfähig abgewickelt werden können. Darüber hinaus wäre die Funktionsfähigkeit der Friedrich-Ebert-Straße zwischen der Anbindung des Kaufland-Parkhauses und dem Willy-Brandt-Platz nicht mehr gewährleistet.

Auf Basis dieser Ergebnisse wurde daher eine zweite Erschließung des Bauvorhabens entwickelt. Hierzu bietet die Akazienstraße die Möglichkeit, abseits der Wohngebiete eine direkte Anbindung an die Rheinlandstraße zu schaffen. In diesem Fall verteilen sich der Quell- und der Zielverkehr der geplanten Nutzungen etwa zu gleichen Anteilen auf die Kastanienallee und die Akazienstraße. Mit Hilfe der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation konnte nachgewiesen werden, dass mit einem Ausbau des Knotenpunktes Rheinlandstraße / Akazienstraße zu einer vollwertigen signalisierten Einmündung eine zweite funktionsfähige Anbindung des Bauvorhabens an das übergeordnete Straßennetz möglich ist.

Insgesamt besteht eine leistungs- und funktionsfähige Erschließung des Bauvorhabens, wenn die Knotenpunkte Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee und Rheinlandstraße / Akazienstraße ausgebaut und unter Berücksichtigung der vorhandenen signaltechnischen Koordinierungen mit zusätzlichen Signalanlagen betrieben werden.

Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH
Bochum, den 15. November 2016



Literaturverzeichnis

- [1] **Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.) (2015):**
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS). Teil S - Stadtstraßen. Köln 2015.
- [2] **Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.) (2006):**
Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation – Grundlagen und Anwendung. Köln 2006.
- [3] **Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.) (2015):**
Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA). Köln 2015.
- [4] **Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.) (2006):**
Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren. Köln. 2006.
- [5] **Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.) (2000):**
Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung. Wiesbaden 2000.
- [6] **Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.) (2006):**
Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen. Köln. 2006.
- [7] **Bosserhoff, Dietmar (2014):**
VER_Bau: Programm zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung. Gustavsburg, 2014



Anlagenverzeichnis

Anlagen 3 - Verkehrstechnische Berechnungen für die Bestandssituation mit Analysebelastungen

Knotenpunkt 1: Friedrich-Ebert-Straße / Parkhaus Kaufland (LSA)

- Anlage 3-1: Knotendaten
- Anlage 3-2: Signalzeitenplan in der Morgenspitze
- Anlage 3-3: Strombelastungsplan der Morgenspitze
- Anlage 3-4: Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
- Anlage 3-5: Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze
- Anlage 3-6: Strombelastungsplan der Nachmittagsspitze
- Anlage 3-7: Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

Knotenpunkt 3: Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee (Vorfahrt)

- Anlage 3-8: Knotendaten
- Anlage 3-9: Strombelastungsplan der Morgenspitze
- Anlage 3-10: Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
- Anlage 3-11: Strombelastungsplan der Nachmittagsspitze
- Anlage 3-12: Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

Knotenpunkt 4: Friedrich-Ebert-Straße / Mettmanner Straße (FSA)

- Anlage 3-13: Knotendaten
- Anlage 3-14: Strombelastungsplan der Morgenspitze
- Anlage 3-15: Signalzeitenplan in der Morgenspitze
- Anlage 3-16: Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
- Anlage 3-17: Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze
- Anlage 3-18: Strombelastungsplan der Nachmittagsspitze
- Anlage 3-19: Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

Knotenpunkt 5: Friedrich-Ebert-Straße / Rheinlandstraße / Berliner Straße (Willy-Brandt-Platz, LSA)

- Anlage 3-20: Knotendaten
- Anlage 3-21: Strombelastungsplan der Morgenspitze
- Anlage 3-22: Signalzeitenplan in der Morgenspitze
- Anlage 3-23: Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
- Anlage 3-24: Strombelastungsplan der Nachmittagsspitze
- Anlage 3-25: Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze
- Anlage 3-26: Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

Knotenpunkt 6: Rheinlandstraße / Mettmanner Straße (LSA)

- Anlage 3-27: Knotendaten
- Anlage 3-28: Strombelastungsplan der Morgenspitze
- Anlage 3-29: Signalzeitenplan in der Morgenspitze
- Anlage 3-30: Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze



- Anlage 3-31: Strombelastungsplan der Nachmittagsspitze
Anlage 3-32: Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze
Anlage 3-33: Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

Knotenpunkt 8: Rheinlandstraße / Heidestraße (LSA)

- Anlage 3-34: Knotendaten
Anlage 3-35: Strombelastungsplan der Morgenspitze
Anlage 3-36: Signalzeitenplan in der Morgenspitze
Anlage 3-37: Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
Anlage 3-38: Strombelastungsplan der Nachmittagsspitze
Anlage 3-39: Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze
Anlage 3-40: Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze



Anlagen 5 Verkehrstechnische Berechnungen mit Prognosebelastungen**Bestandssituation****Knotenpunkt 3: Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee (Vorfahrt)**

Anlage 5-1:	Knotendaten
Anlage 5-2:	Strombelastungsplan der Morgenspitze
Anlage 5-3:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
Anlage 5-4:	Strombelastungsplan der Nachmittagsspitze
Anlage 5-5:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

Planfall 1**Knotenpunkt 1: Friedrich-Ebert-Straße / Parkhaus Kaufland (LSA)**

Anlage 5-6:	Knotendaten
Anlage 5-7:	Strombelastungsplan der Morgenspitze
Anlage 5-8:	Signalzeitenplan in der Morgenspitze
Anlage 5-9:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
Anlage 5-10:	Strombelastungsplan der Nachmittagsspitze
Anlage 5-11:	Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze
Anlage 5-12:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

Knotenpunkt 3: Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee

Anlage 5-13:	Knotendaten
Anlage 5-14:	Strombelastungsplan der Morgenspitze
Anlage 5-15:	Signalzeitenplan in der Morgenspitze
Anlage 5-16:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
Anlage 5-17:	Strombelastungsplan der Nachmittagsspitze
Anlage 5-18:	Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze
Anlage 5-19:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

Knotenpunkt 4: Friedrich-Ebert-Straße / Mettmanner Straße (FSA)

Anlage 5-20:	Knotendaten
Anlage 5-21:	Strombelastungsplan der Morgenspitze
Anlage 5-22:	Signalzeitenplan in der Morgenspitze
Anlage 5-23:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
Anlage 5-24:	Strombelastungsplan der Nachmittagsspitze
Anlage 5-25:	Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze
Anlage 5-26:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze



Knotenpunkt 5: Friedrich-Ebert-Straße / Rheinlandstraße / Berliner Straße (Willy-Brandt-Platz, LSA)

Anlage 5-27:	Knotendaten
Anlage 5-28:	Strombelastungsplan der Morgenspitze
Anlage 5-29:	Signalzeitenplan in der Morgenspitze
Anlage 5-30:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
Anlage 5-31:	Strombelastungsplan der Nachmittagsspitze
Anlage 5-32:	Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze
Anlage 5-33:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

Planfall 2**Knotenpunkt 3: Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee (LSA)**

Anlage 5-34:	Knotendaten
Anlage 5-35:	Strombelastungsplan der Morgenspitze
Anlage 5-36:	Signalzeitenplan in der Morgenspitze
Anlage 5-37:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
Anlage 5-38:	Strombelastungsplan der Nachmittagsspitze
Anlage 5-39:	Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze
Anlage 5-40:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

Knotenpunkt 4: Friedrich-Ebert-Straße / Mettmanner Straße (FSA)

Anlage 5-41:	Knotendaten
Anlage 5-42:	Strombelastungsplan der Morgenspitze
Anlage 5-43:	Signalzeitenplan in der Morgenspitze
Anlage 5-44:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
Anlage 5-45:	Strombelastungsplan der Nachmittagsspitze
Anlage 5-46:	Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze
Anlage 5-47:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

Knotenpunkt 5: Friedrich-Ebert-Straße / Rheinlandstraße / Berliner Straße (Willy-Brandt-Platz, LSA)

Anlage 5-48:	Knotendaten
Anlage 5-49:	Strombelastungsplan der Morgenspitze
Anlage 5-50:	Signalzeitenplan in der Morgenspitze
Anlage 5-51:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
Anlage 5-52:	Strombelastungsplan der Nachmittagsspitze
Anlage 5-53:	Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze
Anlage 5-54:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

Knotenpunkt 6: Rheinlandstraße / Mettmanner Straße (LSA)

Anlage 5-55:	Knotendaten
Anlage 5-56:	Strombelastungsplan der Morgenspitze
Anlage 5-57:	Signalzeitenplan in der Morgenspitze
Anlage 5-58:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze



- Anlage 5-59: Strombelastungsplan der Nachmittagsspitze
Anlage 5-60: Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze
Anlage 5-61: Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

Knotenpunkt 7: Rheinlandstraße / Akazienstraße (LSA)

- Anlage 5-62: Knotendaten
Anlage 5-63: Strombelastungsplan der Morgenspitze
Anlage 5-64: Signalzeitenplan in der Morgenspitze
Anlage 5-65: Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
Anlage 5-66: Strombelastungsplan der Nachmittagsspitze
Anlage 5-67: Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze
Anlage 5-68: Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

Knotenpunkt 8: Rheinlandstraße / Heidestraße (LSA)

- Anlage 5-69: Knotendaten
Anlage 5-70: Strombelastungsplan der Morgenspitze
Anlage 5-71: Signalzeitenplan in der Morgenspitze
Anlage 5-72: Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
Anlage 5-73: Strombelastungsplan der Nachmittagsspitze
Anlage 5-74: Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze
Anlage 5-75: Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

Anlage 6 - Verkehrstechnische Skizzen

Knotenpunkt 3: Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee (LSA)

- Anlage 6-1: Lageplan für den Ausbau mit Lichtsignalanlage

Knotenpunkt 7: Rheinlandstraße / Akazienstraße (LSA)

- Anlage 6-2: Lageplan für den Ausbau mit Lichtsignalanlage



Anlagen

Anlagen 3.1 - 3.40

Verkehrsqualität der heutigen Situation im Analysefall

**Verkehrstechnische Berechnungen
gemäß HBS**

Anlagen 3.1 - 3.7

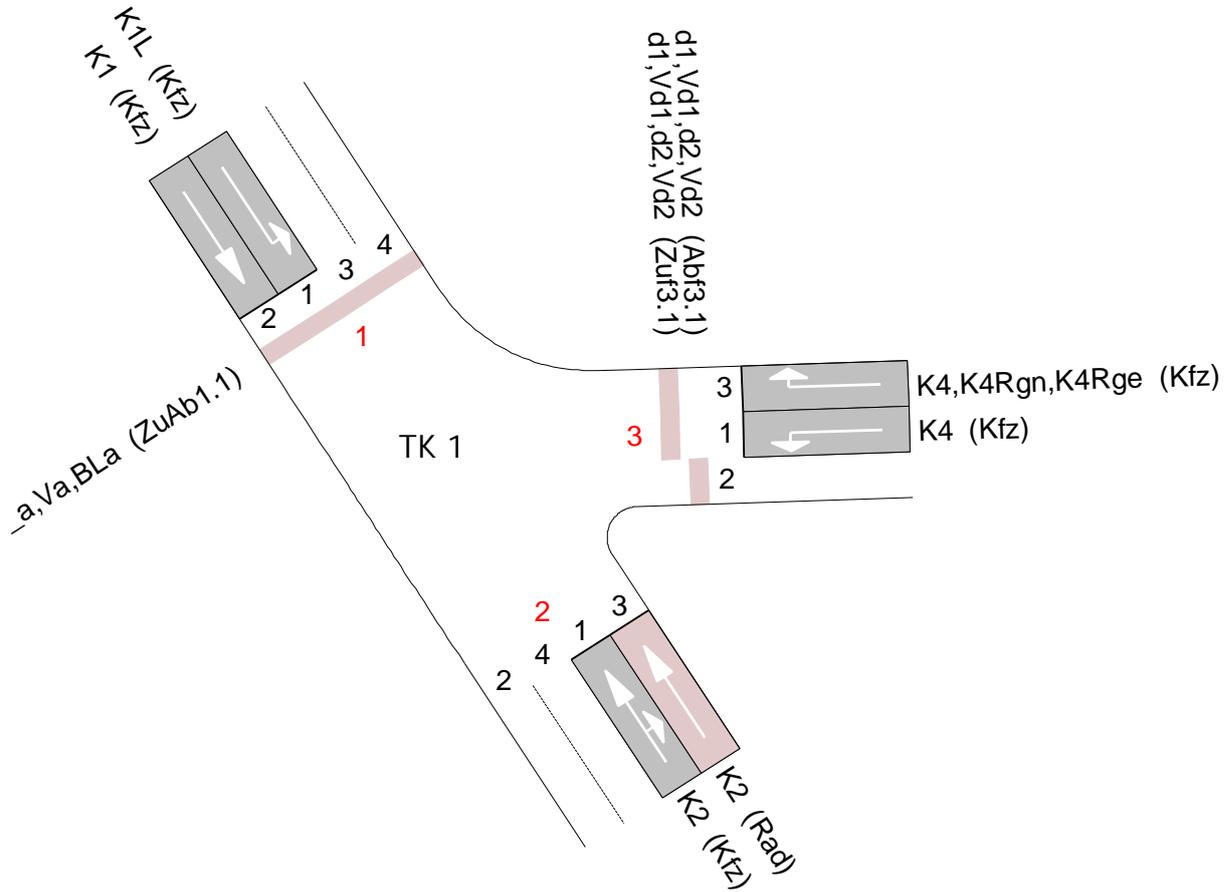
Knotenpunkt

**Friedrich-Ebert-Straße /
Parkhaus Kaufland**

LSA

Knotendaten

LSA+

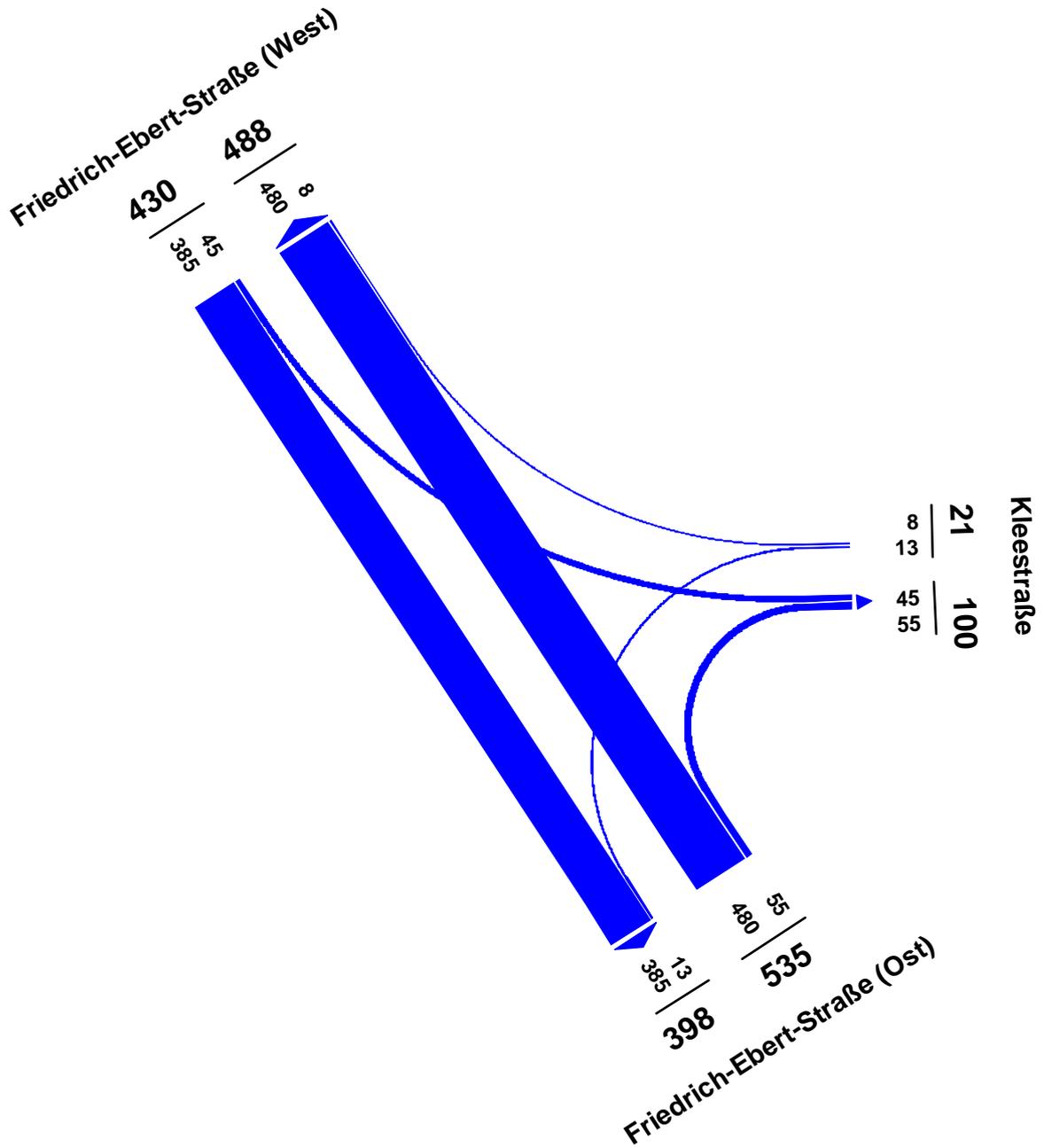


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	LSA78 - Friedrich-Ebert-Straße / Parkhaus Kleestraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V04	Datum	30.06.2011
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan Morgenpsitze

LSA+

Morgenpsitze Bestand (Zählung 30.08.2016)

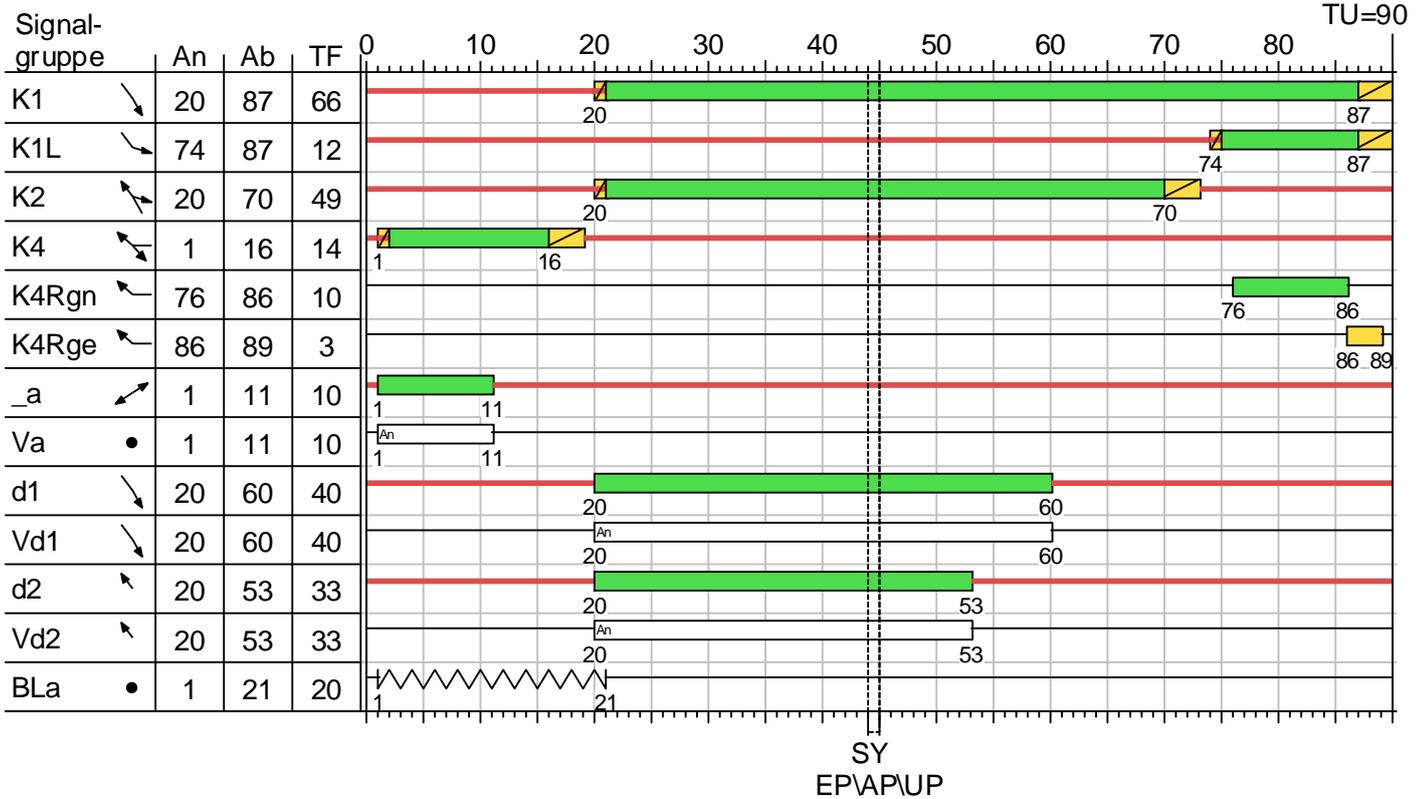


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	LSA78 - Friedrich-Ebert-Straße / Parkhaus Kleestraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V04	Datum	30.06.2011
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LSA+

P4 - TU = 90s



Morgenspitze:

07:00 - 08:30

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	LSA78 - Friedrich-Ebert-Straße / Parkhaus Kleestraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V04	Datum	30.06.2011
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LSA+

P4 - TU = 90s (TU=90) - Morgenspitze Bestand (Zählung 30.08.2016)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _c [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	2		K1	66	67	24	0,744	385	9,625	2,066	1742	-	32	1296	0,297	4,458	0,242	3,405	6,526	44,951	A			
	1		K1L	12	13	78	0,144	45	1,125	1,800	2000	-	7	288	0,156	35,018	0,103	1,088	2,852	17,112	C			
3	3		K4	14	15	76	0,167	8	0,200	1,800	2000	-	8	334	0,024	31,502	0,014	0,181	0,901	5,406	B			
	1		K4	14	15	76	0,167	13	0,325	1,800	2000	-	8	334	0,039	31,667	0,022	0,294	1,211	7,266	B			
2	1		K2	49	50	41	0,556	535	13,375	1,997	1802	-	25	1002	0,534	15,161	0,708	9,154	14,271	96,072	A			
Knotenpunktssummen:								986							3254									
Gewichtete Mittelwerte:																0,414	12,238							
				TU = 90 s T = 3600 s																				

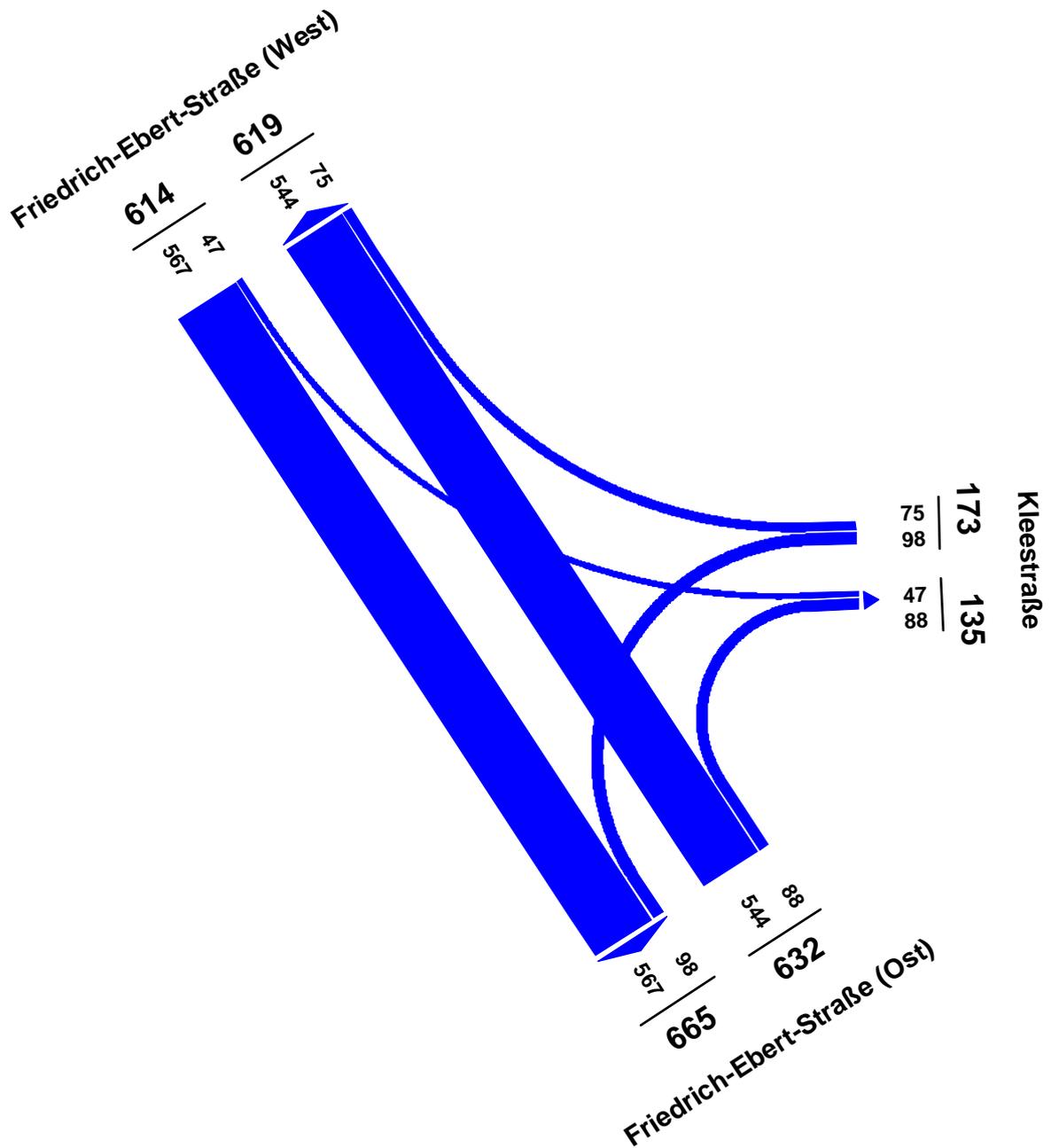
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	LSA78 - Friedrich-Ebert-Straße / Parkhaus Kleestraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V04	Datum	30.06.2011
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan

LSA+

Nachmittagsspitze Bestand (Zählung 30.08.2016)

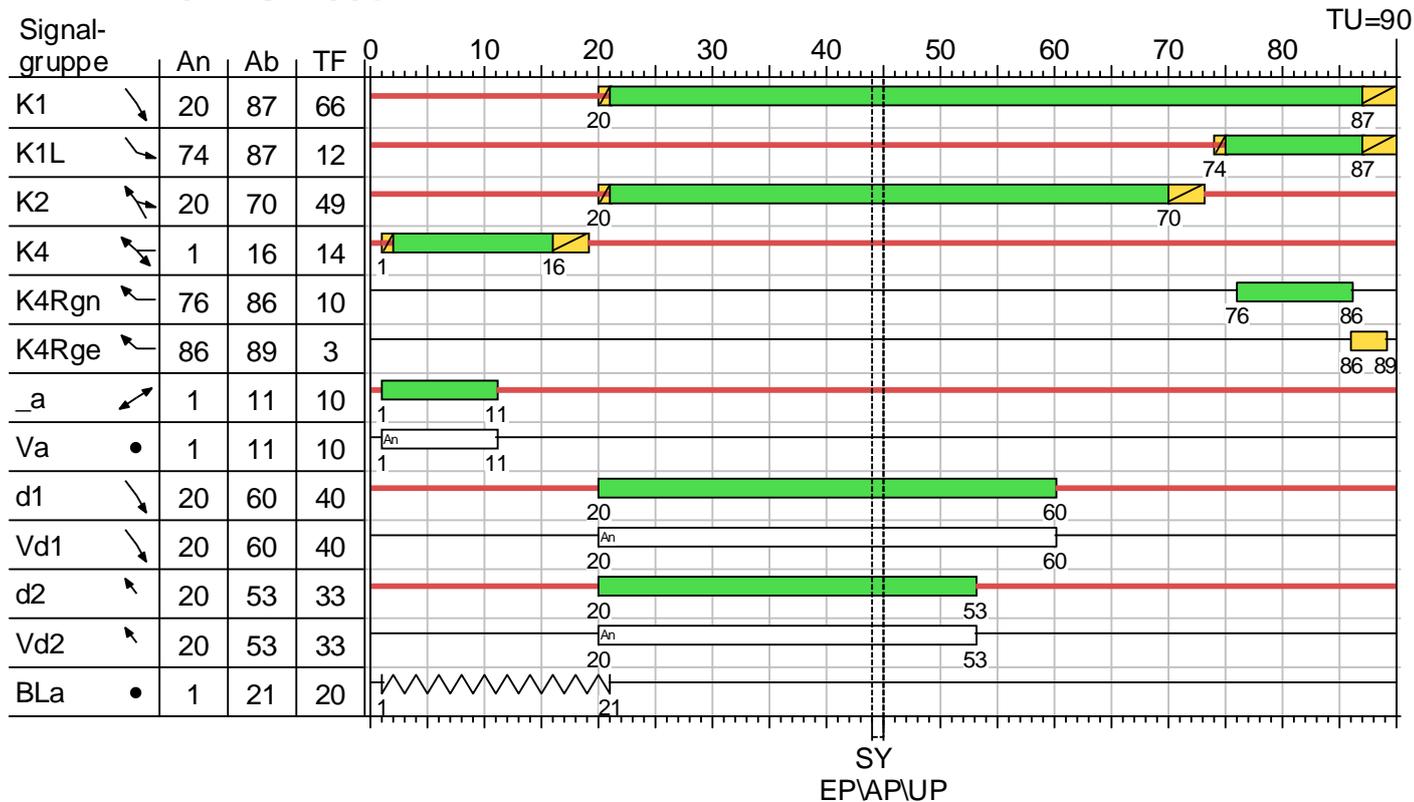


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	LSA78 - Friedrich-Ebert-Straße / Parkhaus Kleestraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V04	Datum	30.06.2011
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LSA+

P5 - TU = 90s



Nachmittagsspitze:

15:30 - 19:00

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	LSA78 - Friedrich-Ebert-Straße / Parkhaus Kleestraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V04	Datum	30.06.2011
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LSA+

P5 - TU = 90s (TU=90) - Nachmittagspitze Bestand (Zählung 30.08.2016)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	2		K1	66	67	24	0,744	567	14,175	1,913	1882	-	35	1400	0,405	5,252	0,401	5,595	9,595	61,197	A		
	1		K1L	12	13	78	0,144	47	1,175	1,800	2000	-	7	288	0,163	35,128	0,109	1,139	2,944	17,664	C		
3	3		K4	14	15	76	0,167	75	1,875	1,800	2000	-	7	279	0,269	37,281	0,209	1,885	4,207	25,242	C		
	1		K4	14	15	76	0,167	98	2,450	1,800	2000	-	8	334	0,293	35,385	0,237	2,383	4,994	29,964	C		
2	1		K2	49	50	41	0,556	632	15,800	1,897	1898	-	26	1048	0,603	16,891	0,976	11,586	17,343	110,614	A		
Knotenpunktssummen:								1419						3349									
Gewichtete Mittelwerte:																0,470	15,199						
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	LSA78 - Friedrich-Ebert-Straße / Parkhaus Kleestraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V04	Datum	30.06.2011
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Anlagen 3.8 - 3.12

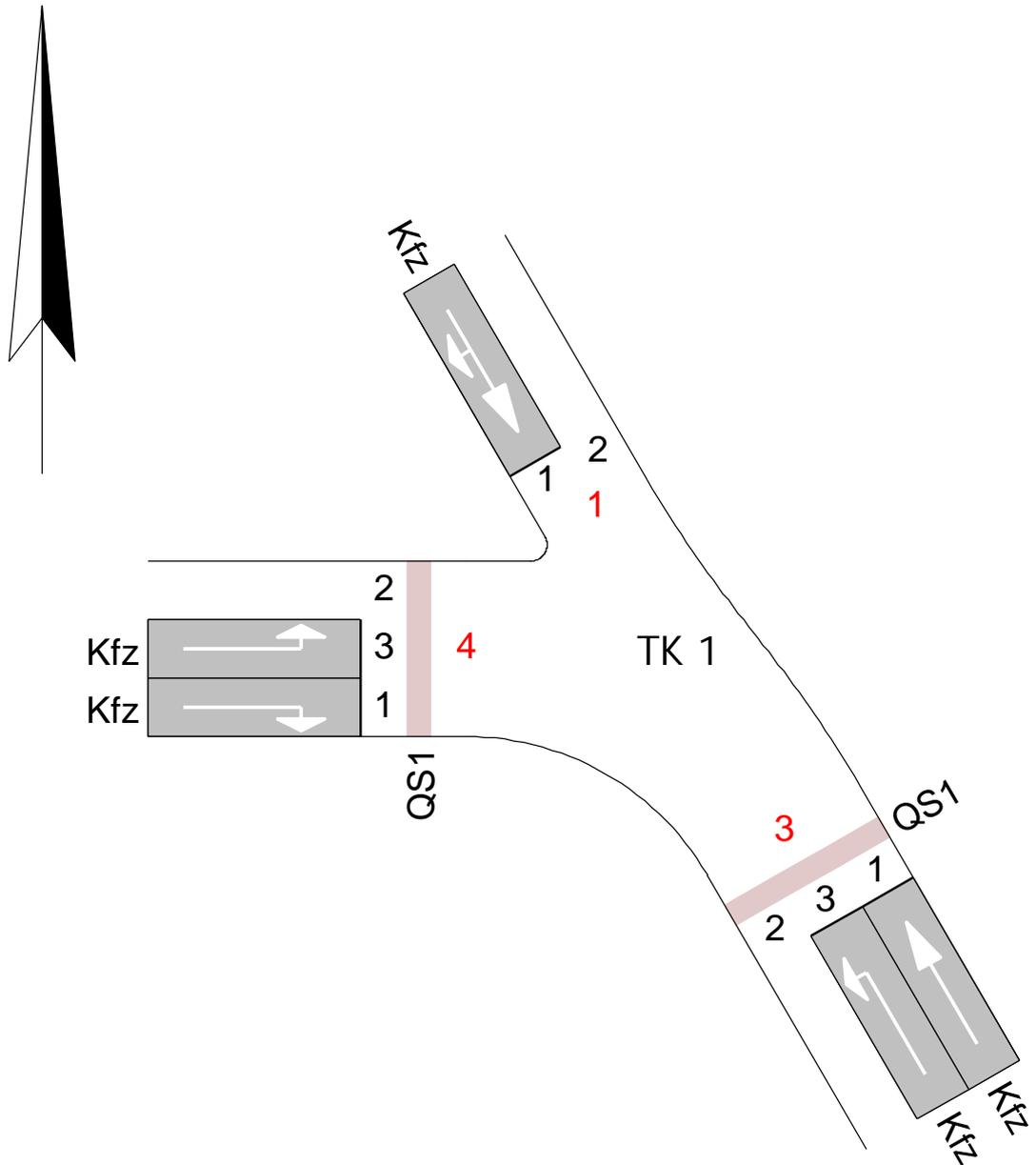
Knotenpunkt

**Friedrich-Ebert-Straße /
Kastanienallee**

Vorfahrtgeregelt Einmündung

Knotendaten

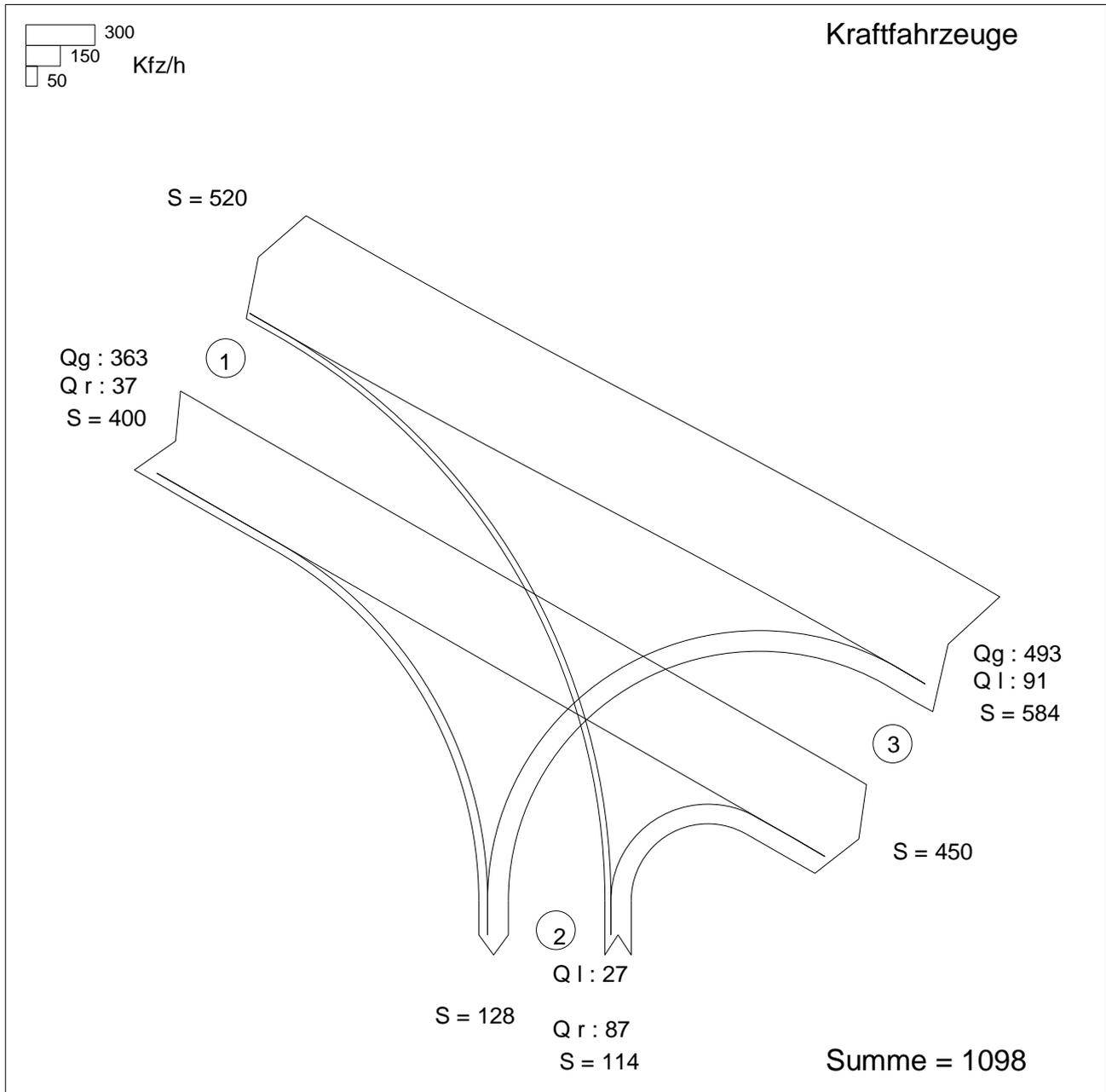
LISA+



Projekt	B-Plan 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Entwurf	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	Anlage 3.8

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

Projekt : B-Plan 669 Kastanienallee
Knotenpunkt : Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee
Stunde : Morgenspitze Bestand
Datei : 1298-2_B-PLAN 669 KASTANIENALLEE_MS_ZÄHLUNG2010830_BESTAND.kob



KNOBEL Version 7.1.1

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

HBS 2015, Kapitel S5: Stadtstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : B-Plan 669 Kastanienallee
 Knotenpunkt : Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee
 Stunde : Morgenspitze Bestand
 Datei : 1298-2_B-PLAN 669 KASTANIENALLEE_MS_ZÄHLUNG2010830_BESTAND.kov



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
2		401				1800					A
3		37				1508					A
4		29	6,5	3,2	966	267		16,3	1	1	B
6		87	5,9	3,0	382	753		5,4	1	1	A
Misch-N		116				731	4 + 6	6,0	1	1	A
8		532				1800					A
7		92	5,5	2,8	400	781		5,3	1	1	A
Misch-H		532				1800					

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : B

Lage des Knotenpunkte : Innerorts

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :

Hauptstrasse : Friedrich-Ebert-Straße (Nord)

Friedrich-Ebert-Straße (Süd)

Nebenstrasse : Kastanienallee

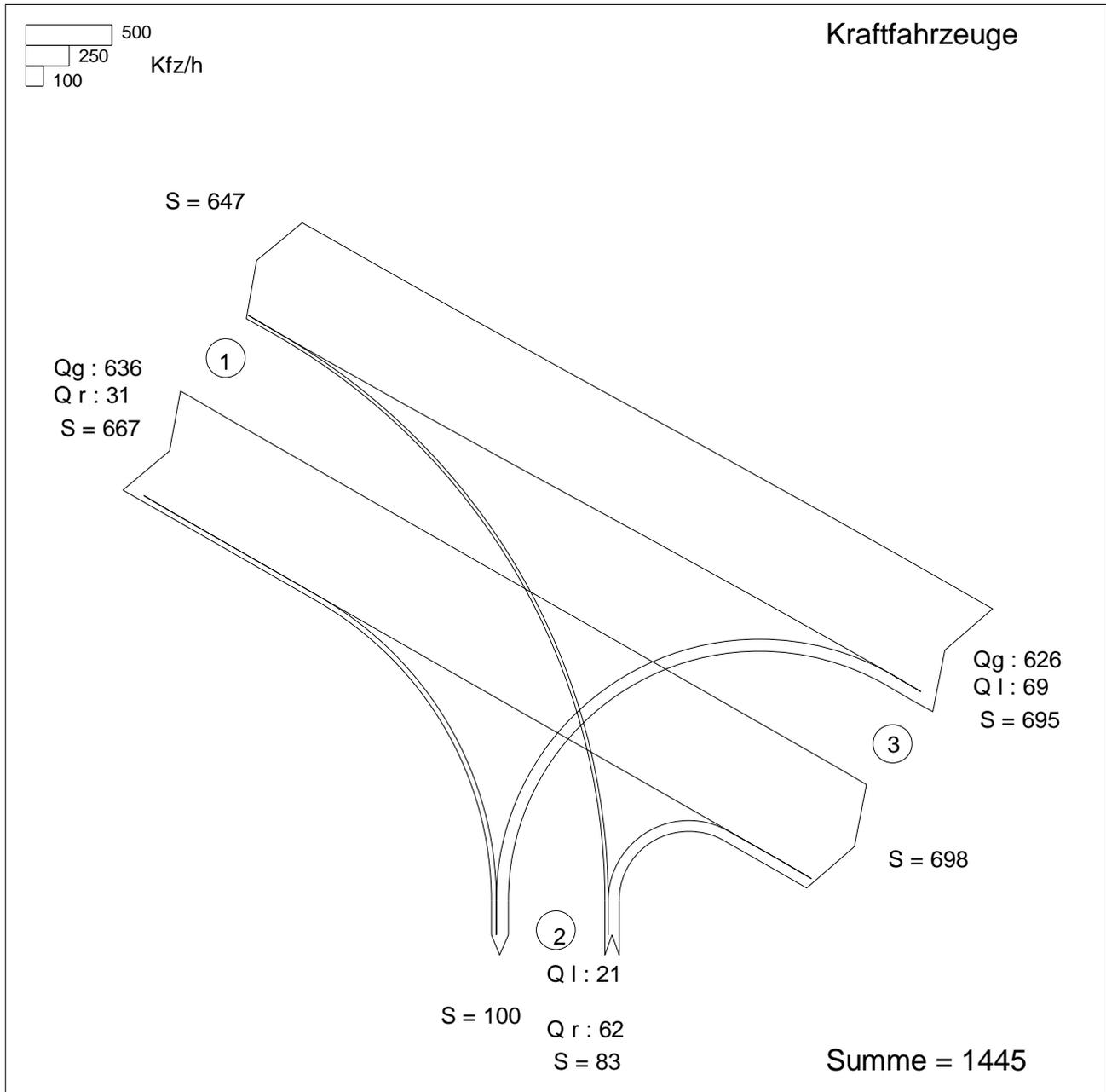
HBS 2015 S5

KNOBEL Version 7.1.1

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

Projekt : B-Plan 669 Kastanienallee
Knotenpunkt : Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee
Stunde : Nachmittags Bestand
Datei : 1298-2_B-PLAN 669 KASTANIENALLEE_NMS_ZÄHLUNG2010830_BESTAND.kob



KNOBEL Version 7.1.1

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

HBS 2015, Kapitel S5: Stadtstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : B-Plan 669 Kastanienallee
 Knotenpunkt : Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee
 Stunde : Nachmittags Bestand
 Datei : 1298-2_B-PLAN 669 KASTANIENALLEE_NMS_ZÄHLUNG2010830_BESTAND.kop



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
2		674				1800					A
3		31				1508					A
4		23	6,5	3,2	1347	158		29,3	1	1	C
6		62	5,9	3,0	652	541		7,5	1	1	A
Misch-N		85				459	4 + 6	9,9	1	2	A
8		665				1800					A
7		70	5,5	2,8	667	576		7,2	1	1	A
Misch-H		665				1800					

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : C

Lage des Knotenpunkte : Innerorts

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :

Hauptstrasse : Friedrich-Ebert-Straße (Nord)
 Friedrich-Ebert-Straße (Süd)
 Nebenstrasse : Kastanienallee

HBS 2015 S5

KNOBEL Version 7.1.1

Anlagen 3.13 - 3.19

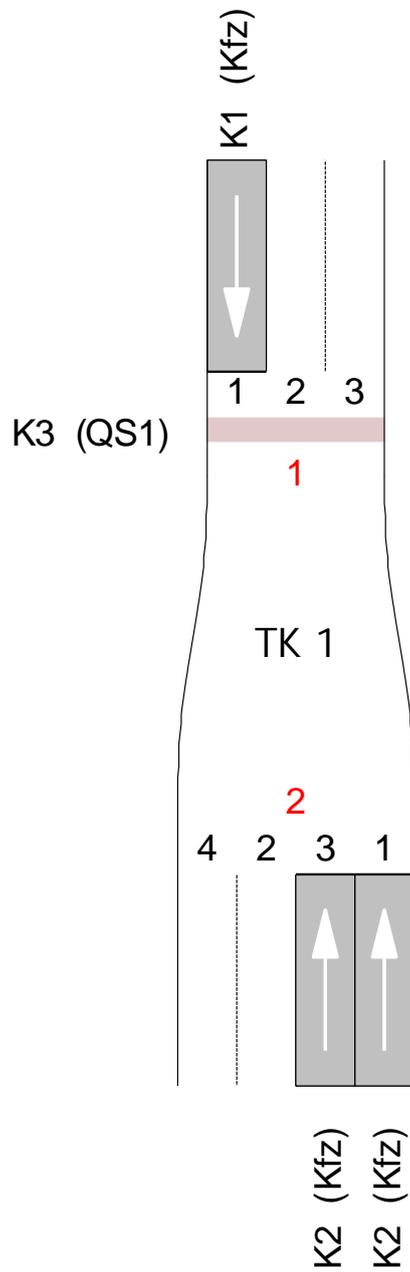
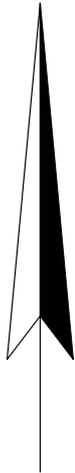
Knotenpunkt

**Friedrich-Ebert-Straße /
Mettmanner Straße**

FSA

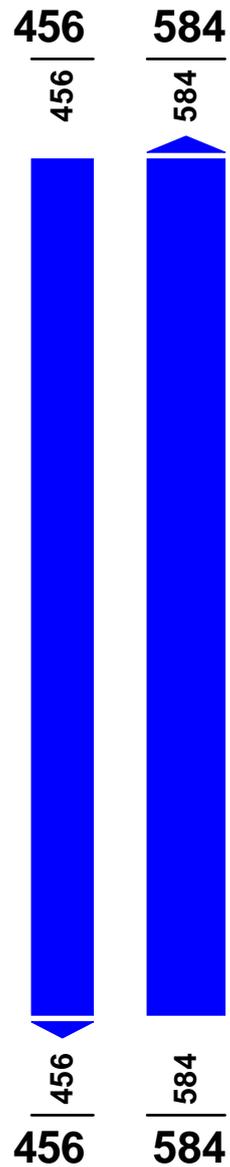
Knotendaten

LISA+



Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	FLSA Friedrich-Ebert-Straße KP015				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Morgenspitze Analyse (Zählung 30.08.2016)

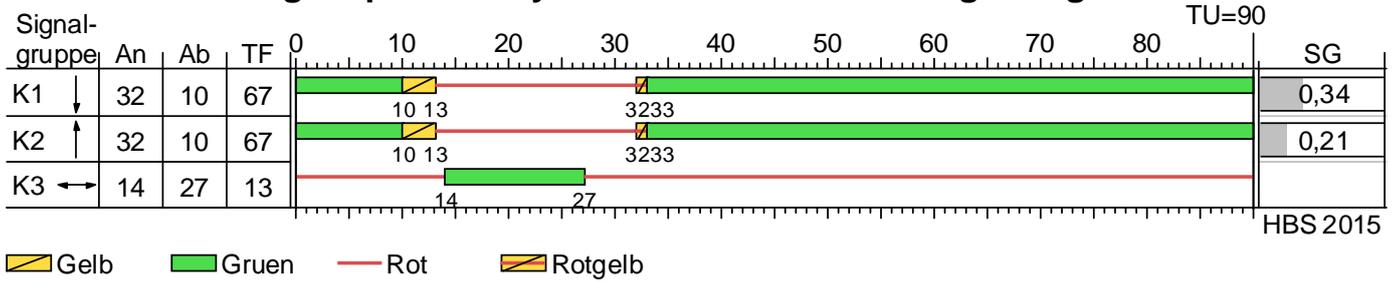


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	FLSA Friedrich-Ebert-Straße KP015				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

SP2 Morgenspitze Analyse Bestand Mitschrieb - günstig



Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	FLSA Friedrich-Ebert-Straße KP015				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

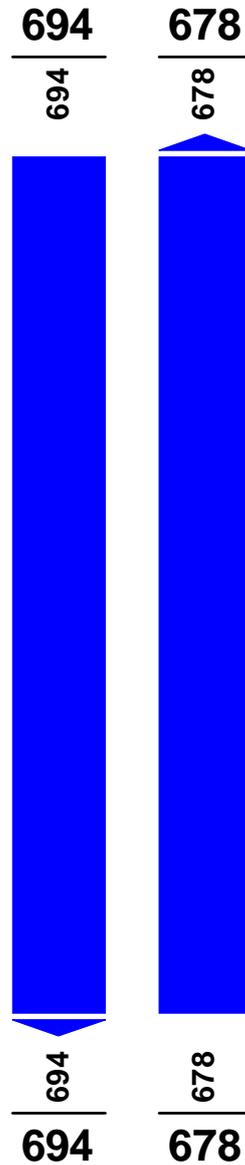
SP2 Morgenspitze Analyse Bestand Mitschrieb - günstig (TU=90) - Morgenspitze Analyse (Zählung 30.08.2016)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{M5,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	1	↓	K1	67	68	23	0,756	456	11,400	2,025	1778	-	34	1344	0,339	4,398	0,297	4,037	7,435	50,186	A			
2	3	↑	K2	67	68	23	0,756	292	7,300	1,985	1814	-	34	1371	0,213	3,595	0,153	2,276	4,827	31,945	A			
	1	↑	K2	67	68	23	0,756	292	7,300	1,985	1814	-	34	1371	0,213	3,595	0,153	2,276	4,827	31,945	A			
Knotenpunktsummen:								1040						4086										
Gewichtete Mittelwerte:																0,268	3,947							
TU = 90 s T = 3600 s																								

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{M5,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	FLSA Friedrich-Ebert-Straße KP015				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachmittagsspitze Analyse (Zählung 30.08.2016)

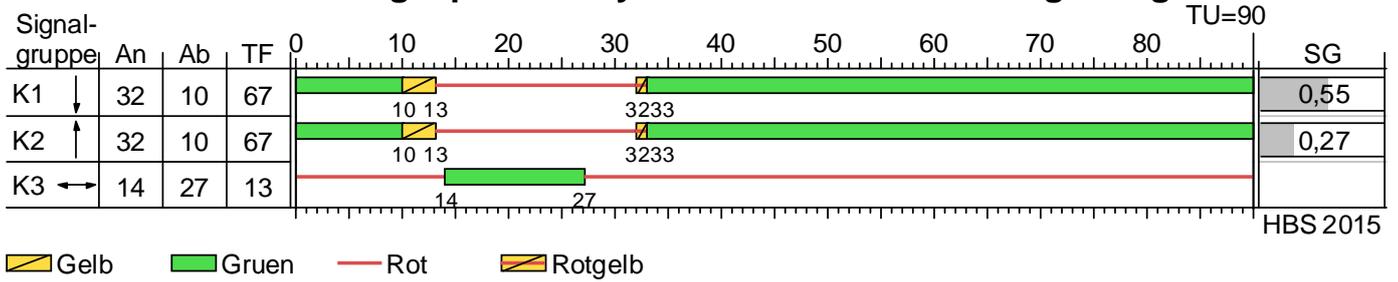


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	FLSA Friedrich-Ebert-Straße KP015				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

SP2 Nachmittagsspitze Analyse Bestand Mitschrieb - günstig



Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	FLSA Friedrich-Ebert-Straße KP015				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

SP2 Nachmittagsspitze Analyse Bestand Mitschrieb - günstig (TU=90) - Nachmittagsspitze Analyse (Zählung 30.08.2016)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{M5,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung			
1	1	↓	K1	67	68	23	0,756	694	17,350	1,894	1901	-	36	1437	0,483	5,635	0,565	7,233	11,781	74,362	A				
2	3	↑	K2	67	68	23	0,756	339	8,475	1,895	1903	-	36	1439	0,236	3,699	0,175	2,692	5,467	34,541	A				
	1	↑	K2	67	68	23	0,756	339	8,475	1,895	1903	-	36	1439	0,236	3,699	0,175	2,692	5,467	34,541	A				
Knotenpunktssummen:								1372						4315											
Gewichtete Mittelwerte:																0,361	4,678								
TU = 90 s T = 3600 s																									

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{M5,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _W	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	FLSA Friedrich-Ebert-Straße KP015				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Anlagen 3.20 - 3.26

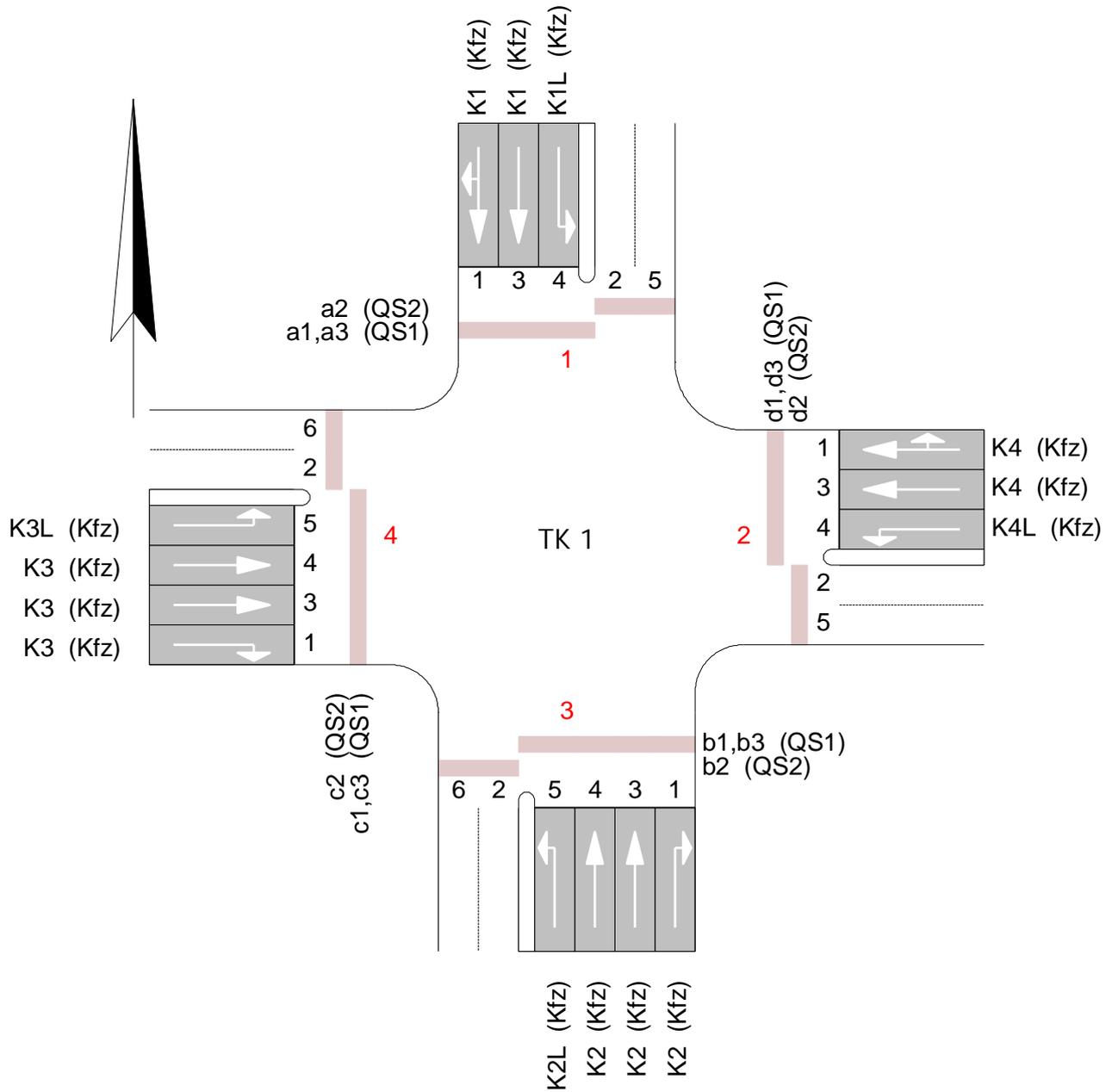
Knotenpunkt

**Friedrich-Ebert-Straße /
Berliner Straße / Rheinlandstraße
(Willy-Brandt-Platz)**

LSA

Knotendaten

LISA+



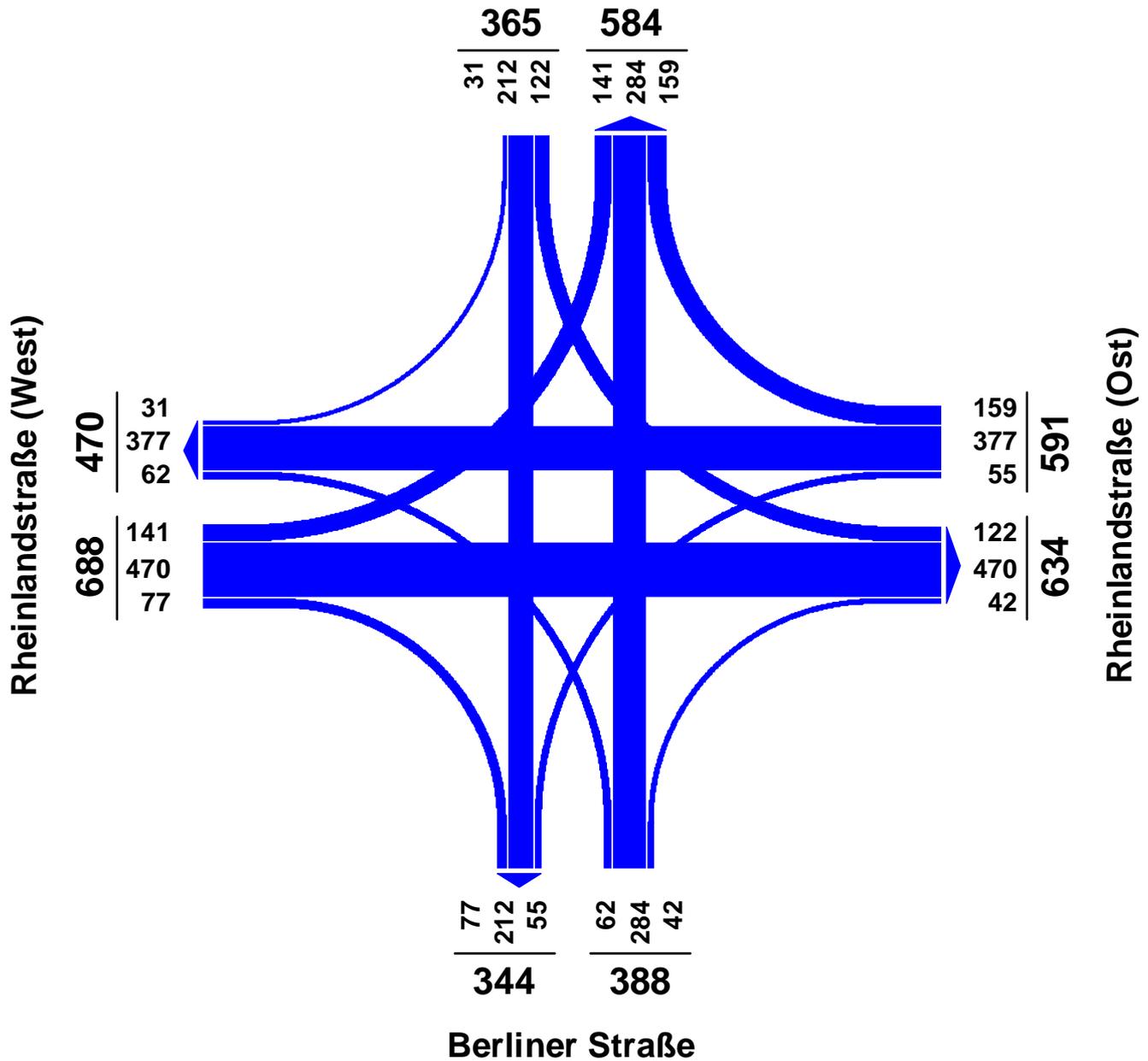
Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Willy-Brand-Platz				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan

LISA+

Morgenspitze Analyse 30.08.2016

Friedrich-Ebert-Straße



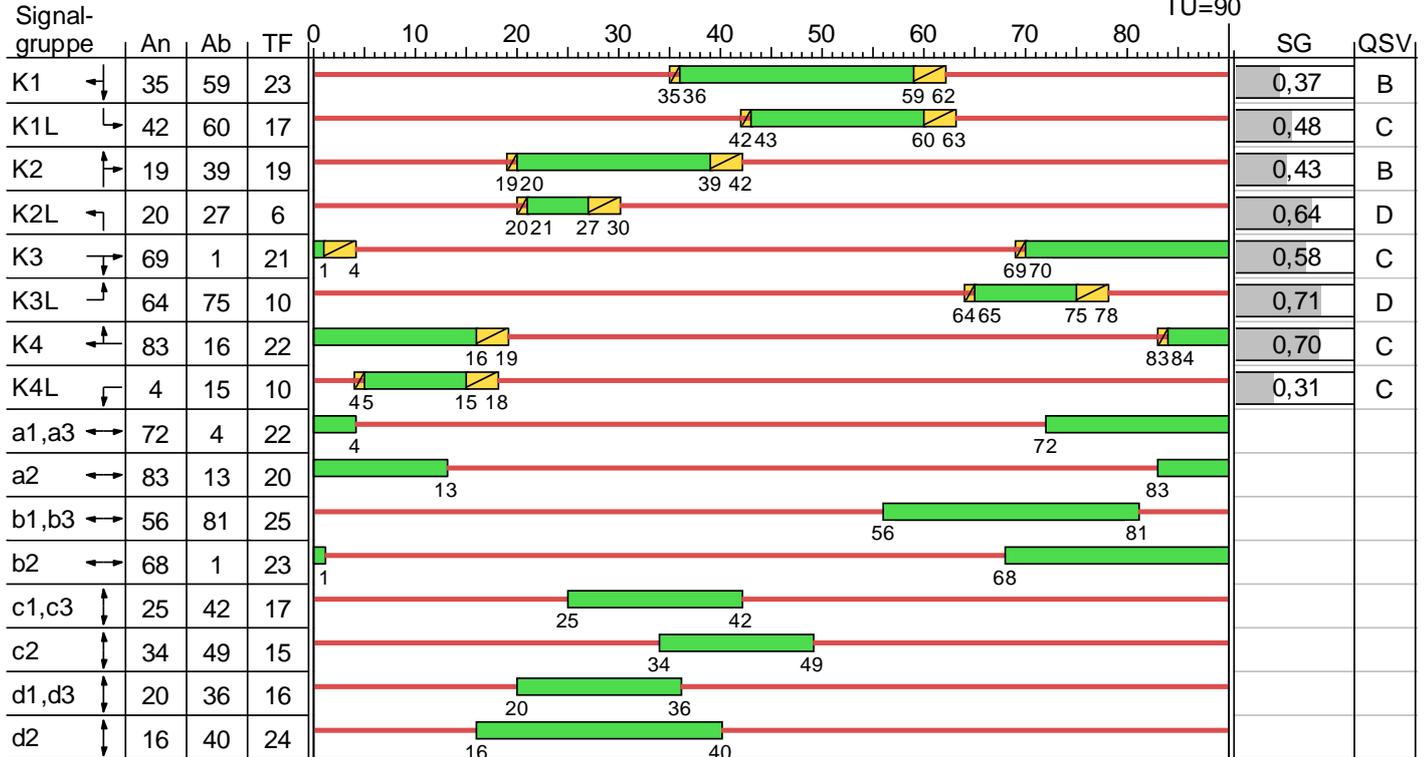
Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Willy-Brand-Platz				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

P10_aus_LSAProtokoll_MS

TU=90



HBS 2015

Gelb
 Gruen
 Rot
 Rotgelb

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Willy-Brand-Platz				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

P10_aus_LSAProtokoll_MS (TU=90) - Morgenspitze Analyse 30.08.2016

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _c [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung			
1	1	↙	K1	23	24	67	0,267	117	2,925	2,193	1706	-	11	437	0,268	27,891	0,209	2,523	5,209	35,630	B				
	3	↓	K1	23	24	67	0,267	126	3,150	2,036	1764	-	12	471	0,268	27,638	0,209	2,696	5,473	37,140	B				
	4	↘	K1L	17	18	73	0,200	122	3,050	2,021	1781	-	9	356	0,343	33,975	0,302	2,922	5,813	39,168	B				
2	1	↖	K4	22	23	68	0,256	257	6,425	1,957	1869	-	11	449	0,572	36,519	0,834	6,475	10,779	71,982	C				
	3	←	K4	22	23	68	0,256	279	6,975	1,897	1901	-	12	487	0,573	35,393	0,839	6,920	11,369	71,898	C				
	4	↙	K4L	10	11	80	0,122	55	1,375	2,241	1606	-	5	196	0,281	39,999	0,222	1,472	3,524	26,324	C				
3	5	↖	K2L	6	7	84	0,078	62	1,550	2,192	1642	-	3	128	0,484	55,280	0,552	2,037	4,451	32,528	D				
	4	↑	K2	19	20	71	0,222	142	3,550	1,953	1835	-	10	407	0,349	32,267	0,310	3,304	6,378	41,521	B				
	3	↑	K2	19	20	71	0,222	142	3,550	1,953	1835	-	10	407	0,349	32,267	0,310	3,304	6,378	41,521	B				
	1	↗	K2	19	20	71	0,222	42	1,050	2,700	1333	-	7	296	0,142	29,243	0,092	0,935	2,570	23,130	B				
4	5	↗	K3L	10	11	80	0,122	141	3,525	2,011	1790	-	5	218	0,647	56,819	1,160	4,520	8,116	54,393	D				
	4	→	K3	21	22	69	0,244	235	5,875	1,915	1874	-	11	457	0,514	34,472	0,643	5,721	9,766	62,346	B				
	3	→	K3	21	22	69	0,244	235	5,875	1,915	1874	-	11	457	0,514	34,472	0,643	5,721	9,766	62,346	B				
	1	↘	K3	21	22	69	0,244	77	1,925	2,291	1571	-	9	375	0,205	28,795	0,145	1,685	3,880	29,635	B				
Knotenpunktsummen:								2032						5141											
Gewichtete Mittelwerte:															0,449	35,729									
TU = 90 s T = 3600 s																									

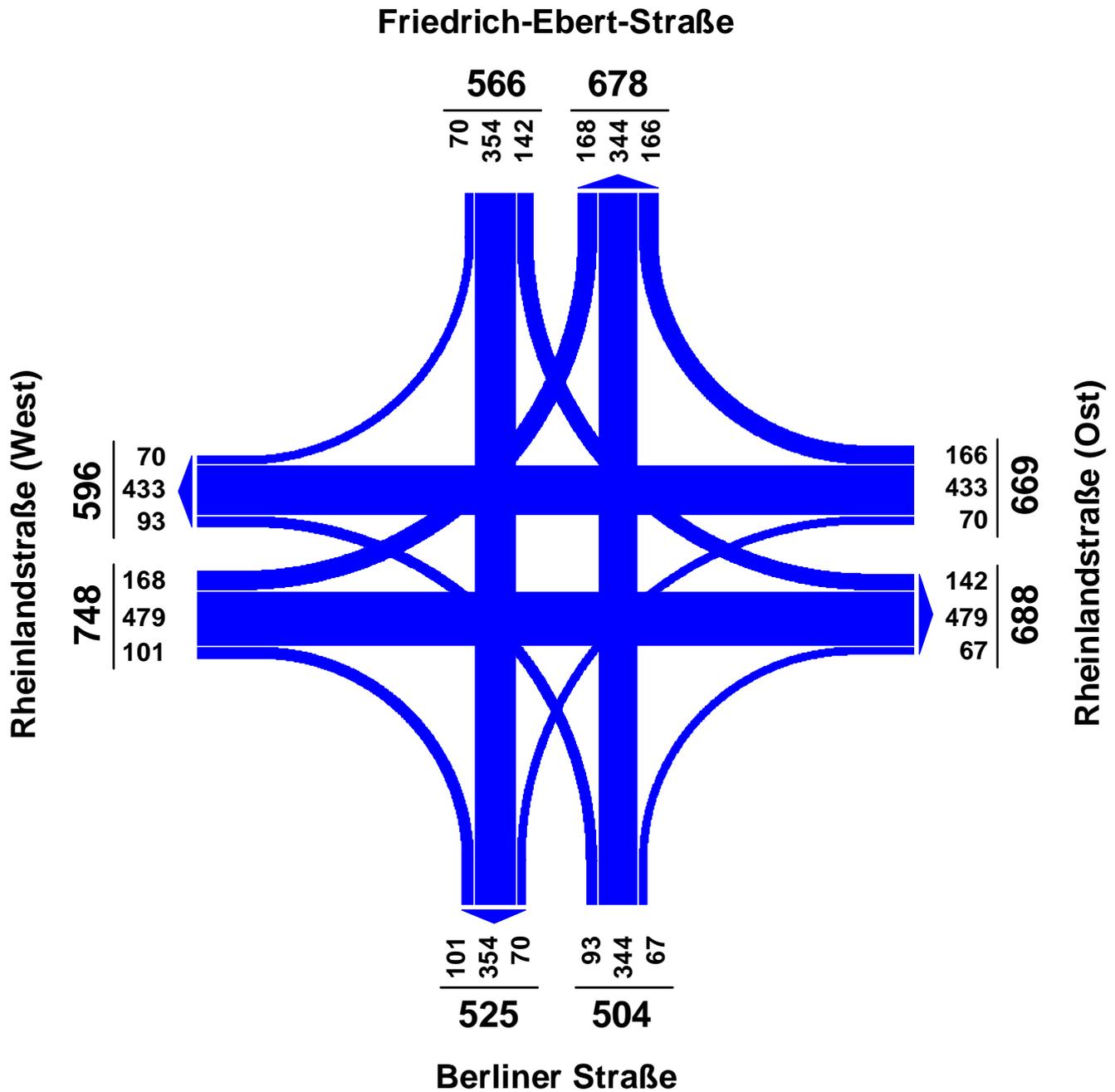
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Willy-Brand-Platz				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan

LISA+

Nachmittagsspitze Analyse 30.08.2016



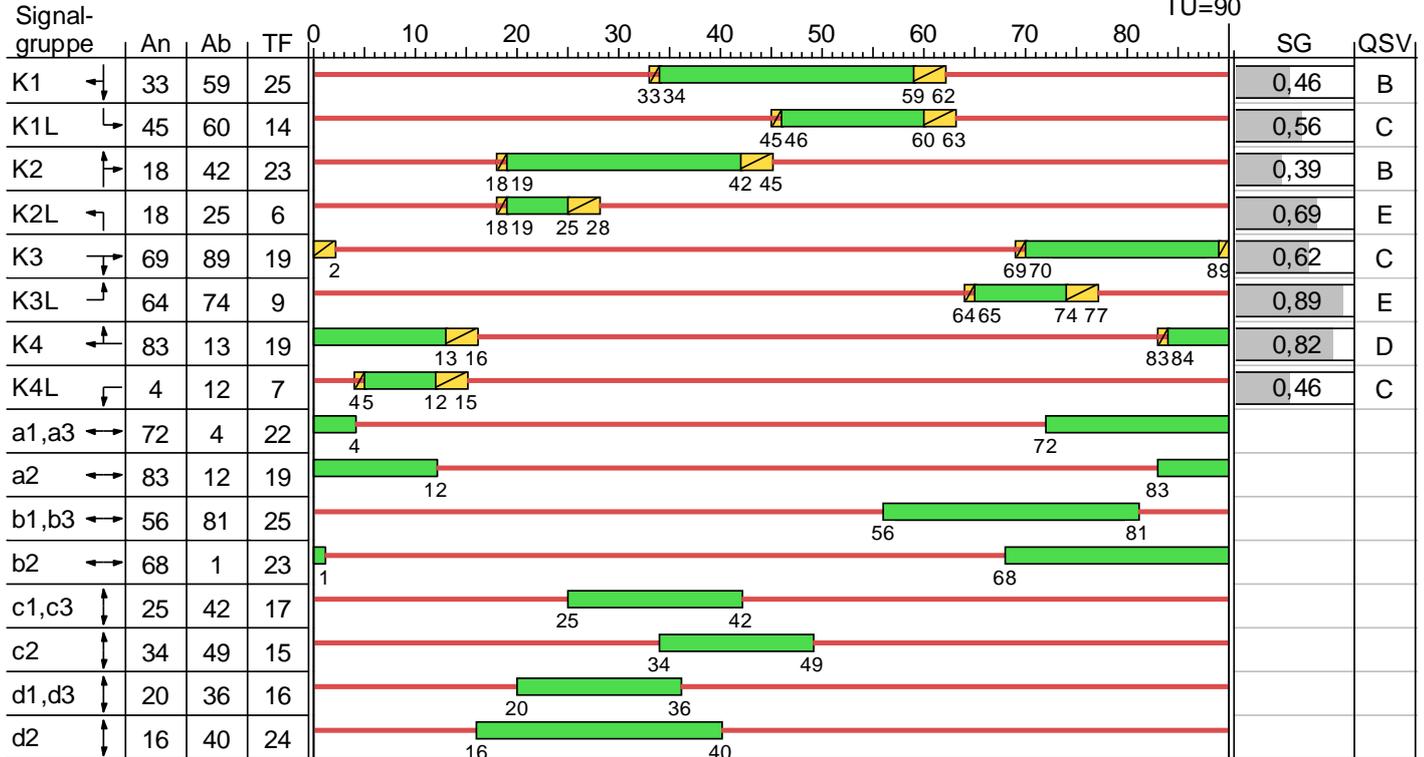
Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Willy-Brand-Platz				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

P10_aus_LSAProtokoll_NMS

TU=90



HBS 2015

Gelb
 Gruen
 Rot
 Rotgelb

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Willy-Brand-Platz				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

P10_aus_LSAProtokoll_NMS (TU=90) - Nachmittagspitze Analyse 30.08.2016

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _c [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	1	↙	K1	25	26	65	0,289	210	5,250	1,929	1886	-	14	540	0,389	28,110	0,372	4,578	8,197	51,838	B		
	3	↓	K1	25	26	65	0,289	214	5,350	1,888	1903	-	14	550	0,389	28,065	0,372	4,658	8,308	52,291	B		
	4	↘	K1L	14	15	76	0,167	142	3,550	1,933	1862	-	8	311	0,457	39,593	0,500	3,701	6,955	44,818	C		
2	1	↖	K4	19	20	71	0,222	297	7,425	1,881	1928	-	11	424	0,700	45,707	1,585	8,425	13,334	85,044	C		
	3	←	K4	19	20	71	0,222	302	7,550	1,854	1946	-	11	432	0,699	45,391	1,578	8,531	13,471	83,251	C		
	4	↙	K4L	7	8	83	0,089	70	1,750	1,915	1880	-	4	167	0,419	47,868	0,421	2,077	4,514	28,817	C		
3	5	↖	K2L	6	7	84	0,078	93	2,325	1,829	1968	-	4	154	0,604	61,932	0,932	3,182	6,199	37,789	D		
	4	↑	K2	23	24	67	0,267	172	4,300	1,863	1932	-	13	516	0,333	28,546	0,288	3,747	7,021	43,600	B		
	3	↑	K2	23	24	67	0,267	172	4,300	1,863	1932	-	13	516	0,333	28,546	0,288	3,747	7,021	43,600	B		
	1	↗	K2	23	24	67	0,267	67	1,675	2,002	1798	-	12	480	0,140	25,799	0,091	1,366	3,343	22,304	B		
4	5	↗	K3L	9	10	81	0,111	168	4,200	1,928	1867	-	5	207	0,812	89,244	2,884	6,988	11,459	73,636	E		
	4	→	K3	19	20	71	0,222	240	6,000	1,879	1916	-	11	425	0,565	37,980	0,807	6,144	10,336	64,745	C		
	3	→	K3	19	20	71	0,222	239	5,975	1,879	1916	-	11	425	0,562	37,863	0,796	6,107	10,286	64,432	C		
	1	↘	K3	19	20	71	0,222	101	2,525	1,881	1914	-	11	425	0,238	30,256	0,177	2,251	4,788	30,021	B		
Knotenpunktsummen:								2487						5572									
Gewichtete Mittelwerte:															0,518	40,887							
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Willy-Brand-Platz				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Anlagen 3.27 - 3.33

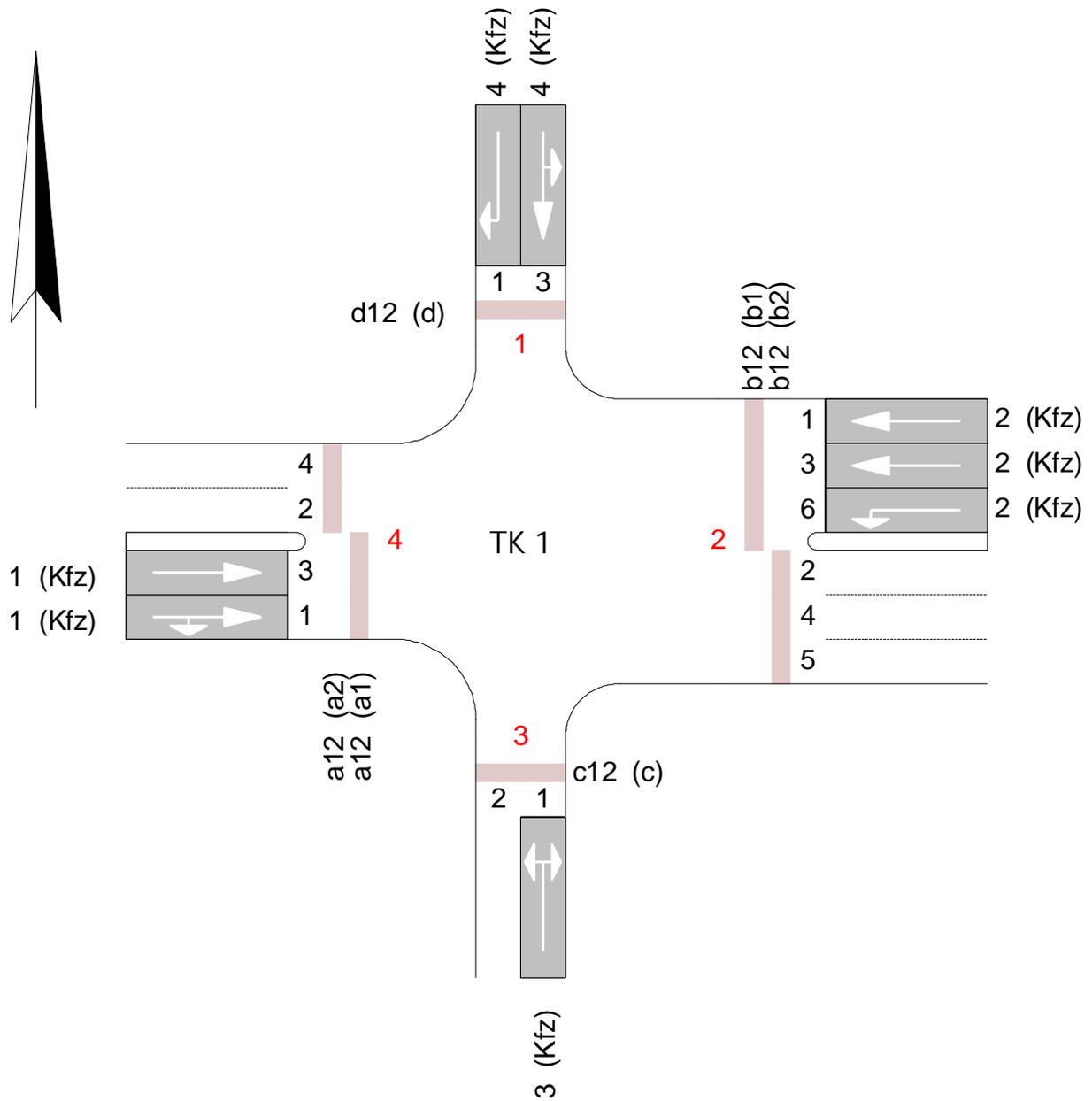
Knotenpunkt

**Rheinlandstraße /
Mettmanner Straße**

LSA

Knotendaten

LISA+



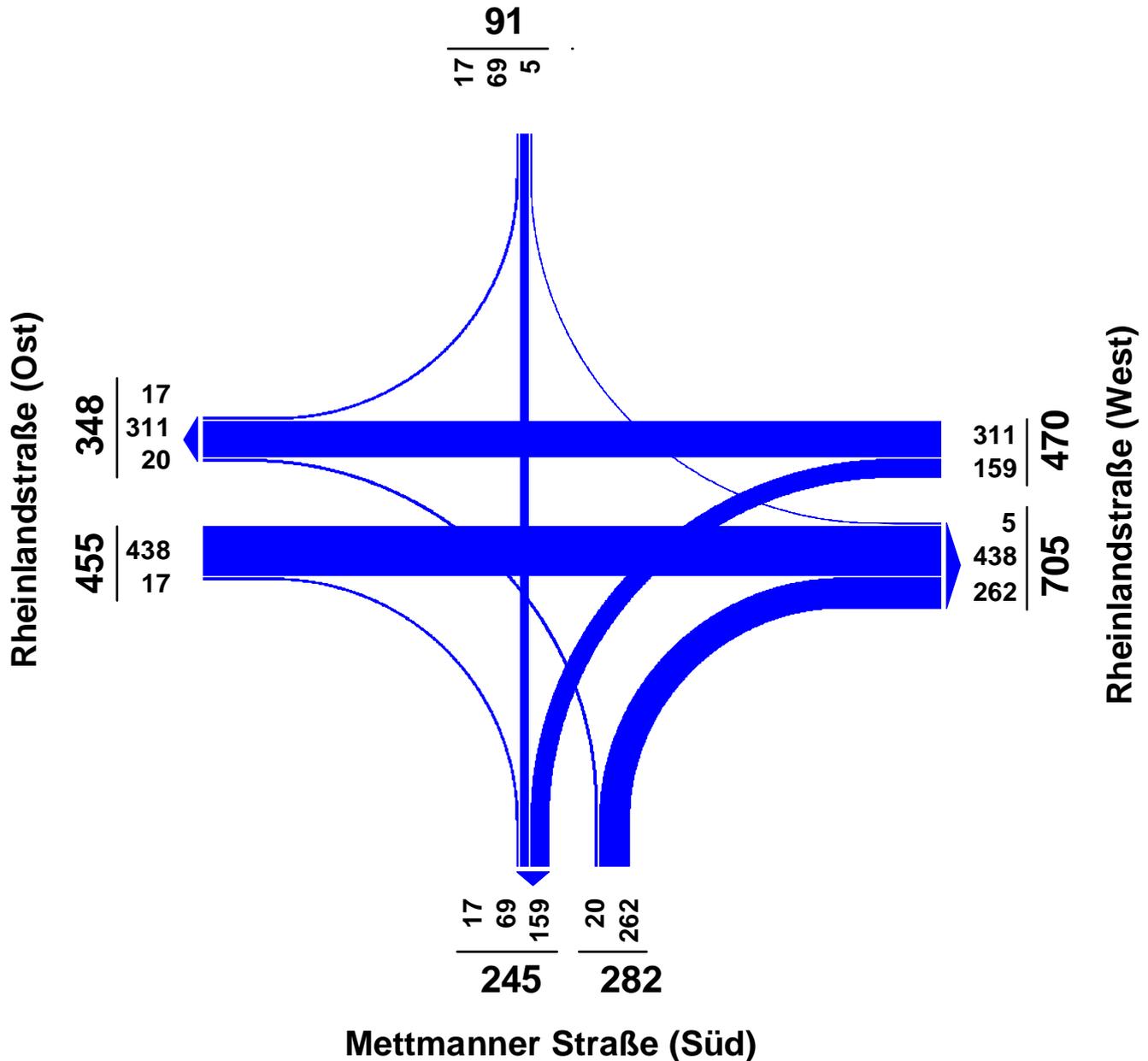
Projekt					
Knotenpunkt	K020 Rheinlandstraße / Mettmanner Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan

LISA+

Morgenspitze Analyse 07:15 - 08:15 (Zählung 30.08.2016)

Mettmanner Straße (Nord)

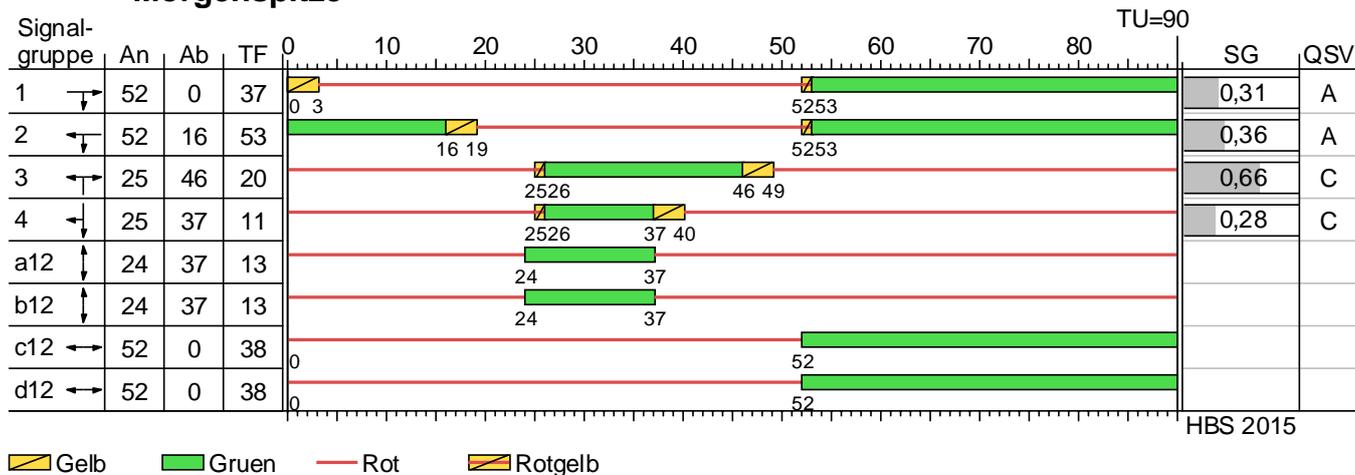


Projekt					
Knotenpunkt	K020 Rheinlandstraße / Mettmanner Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

Morgenspitze



Projekt					
Knotenpunkt	K020 Rheinlandstraße / Mettmanner Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

Morgenspitze (TU=90) - Morgenspitze Analyse 07:15 - 08:15 (Zählung 30.08.2016)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	1	↙	4	11	12	79	0,133	17	0,425	1,958	1839	-	6	245	0,069	34,741	0,041	0,413	1,500	9,792	B			
	3	↘	4	11	12	79	0,133	74	1,850	1,800	2000	-	7	266	0,278	38,089	0,219	1,885	4,207	25,242	C			
2	1	←	2	53	54	37	0,600	156	3,900	1,973	1825	-	27	1095	0,142	8,177	0,093	1,798	4,066	26,738	A			
	3	←	2	53	54	37	0,600	155	3,875	1,975	1825	-	27	1095	0,142	8,177	0,093	1,787	4,048	26,644	A			
	6	↙	2	53	54	37	0,600	159	3,975	1,987	1812	-	11	447	0,356	30,560	0,321	3,603	6,813	45,129	B			
3	1	↔	3	20	21	70	0,233	282	7,050	1,897	1898	-	11	426	0,662	42,717	1,290	7,713	12,410	78,332	C			
4	3	→	1	37	38	53	0,422	229	5,725	2,023	1774	-	19	749	0,306	18,479	0,253	4,053	7,458	50,297	A			
	1	↘	1	37	38	53	0,422	226	5,650	2,050	1766	-	19	742	0,305	18,478	0,252	4,000	7,382	50,006	A			
Knotenpunktssummen:								1298						5065										
Gewichtete Mittelwerte:																0,345	24,087							
								TU = 90 s	T = 3600 s															

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _F	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _W	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

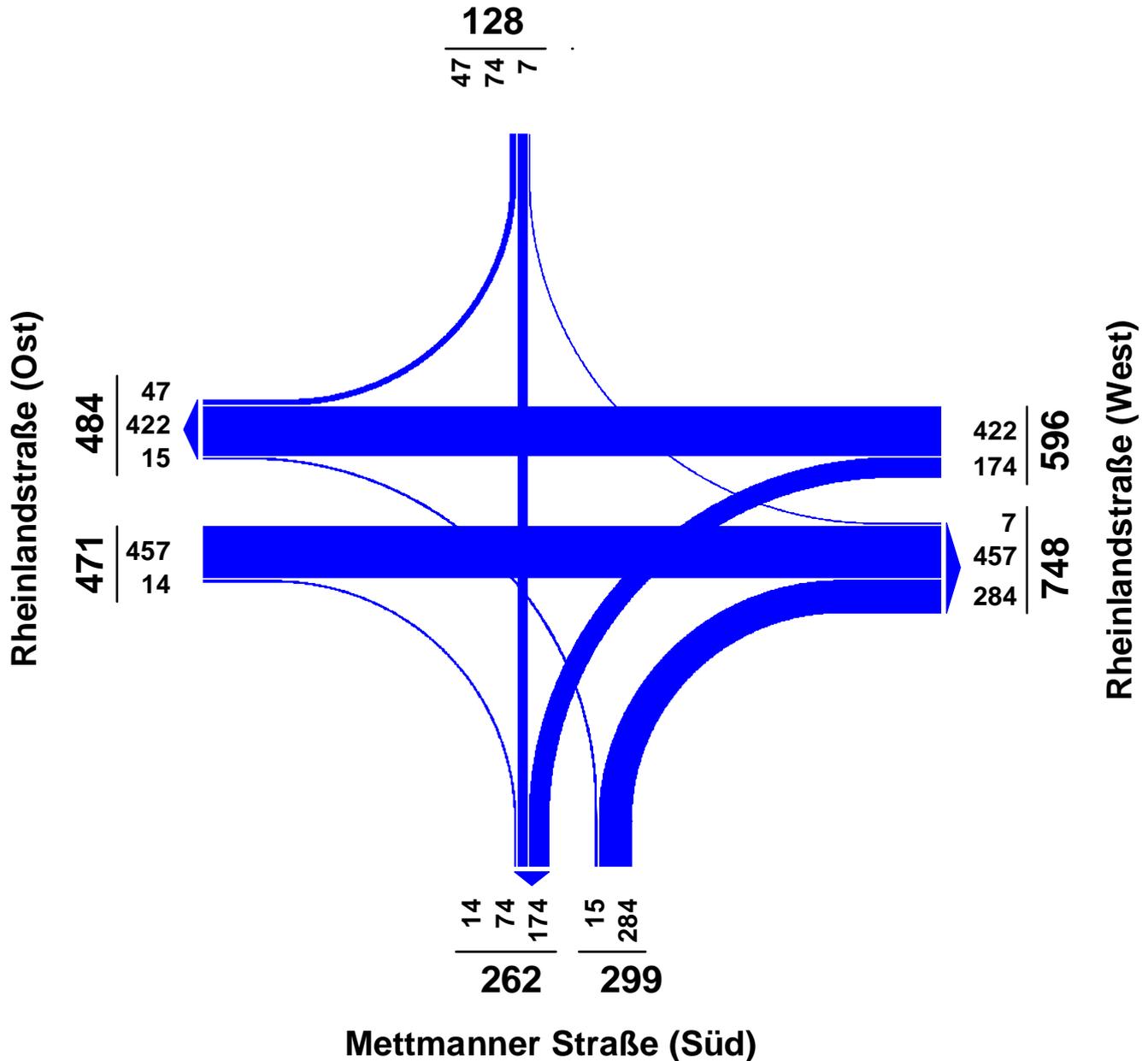
Projekt					
Knotenpunkt	K020 Rheinlandstraße / Mettmanner Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan

LISA+

Nachmittagsspitze Analyse 16:00 - 17:00 (Zählung 30.08.2016)

Mettmanner Straße (Nord)

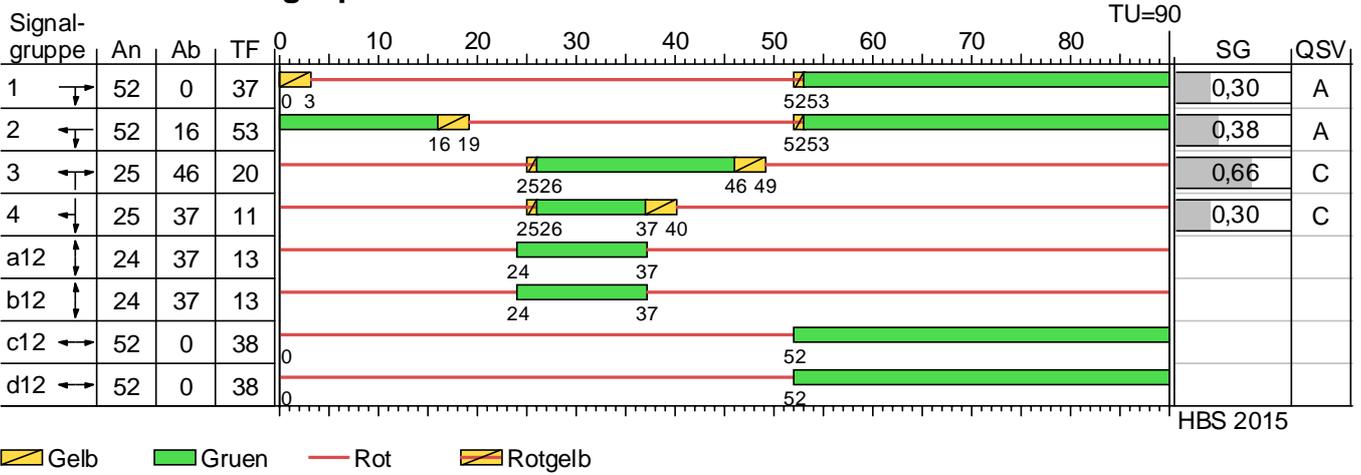


Projekt					
Knotenpunkt	K020 Rheinlandstraße / Mettmanner Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

Nachmittagsspitze



Projekt					
Knotenpunkt	K020 Rheinlandstraße / Mettmanner Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

Nachmittagsspitze (TU=90) - Nachmittagsspitze Analyse 16:00 - 17:00 (Zählung 30.08.2016)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{M5,95>nK}	n _c [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	1	↙	4	11	12	79	0,133	47	1,175	1,800	2000	-	7	266	0,177	36,280	0,121	1,164	2,989	17,934	C		
	3	↘	4	11	12	79	0,133	81	2,025	1,800	2000	-	7	266	0,305	38,653	0,251	2,081	4,521	27,126	C		
2	1	←	2	53	54	37	0,600	211	5,275	1,865	1930	-	29	1158	0,182	8,472	0,125	2,494	5,165	32,106	A		
	3	←	2	53	54	37	0,600	211	5,275	1,865	1930	-	29	1158	0,182	8,472	0,125	2,494	5,165	32,106	A		
	6	↘	2	53	54	37	0,600	174	4,350	1,861	1934	-	12	462	0,377	31,392	0,353	3,991	7,370	45,723	B		
3	1	↔	3	20	21	70	0,233	299	7,475	1,800	2000	-	11	451	0,663	42,079	1,299	8,104	12,919	77,514	C		
4	3	→	1	37	38	53	0,422	236	5,900	1,949	1848	-	20	780	0,303	18,392	0,250	4,160	7,609	49,443	A		
	1	↘	1	37	38	53	0,422	235	5,875	1,949	1847	-	19	779	0,302	18,376	0,248	4,140	7,581	49,170	A		
Knotenpunktssummen:								1494						5320									
Gewichtete Mittelwerte:																0,345	23,503						
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{M5,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt					
Knotenpunkt	K020 Rheinlandstraße / Mettmanner Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

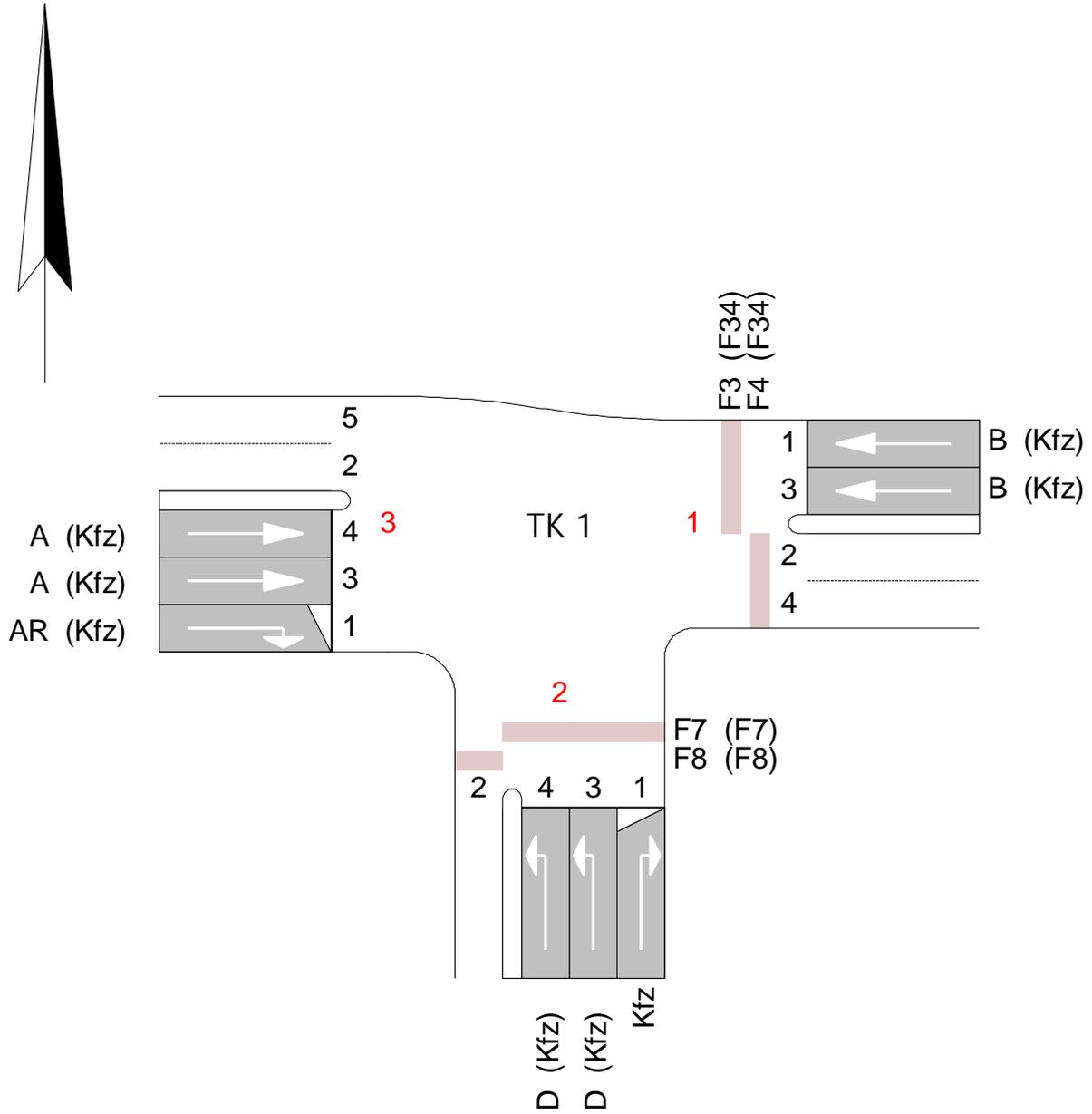
Anlagen 3.34 - 3.40

**Knotenpunkt
Rheinlandstraße /
Heidestraße**

LSA

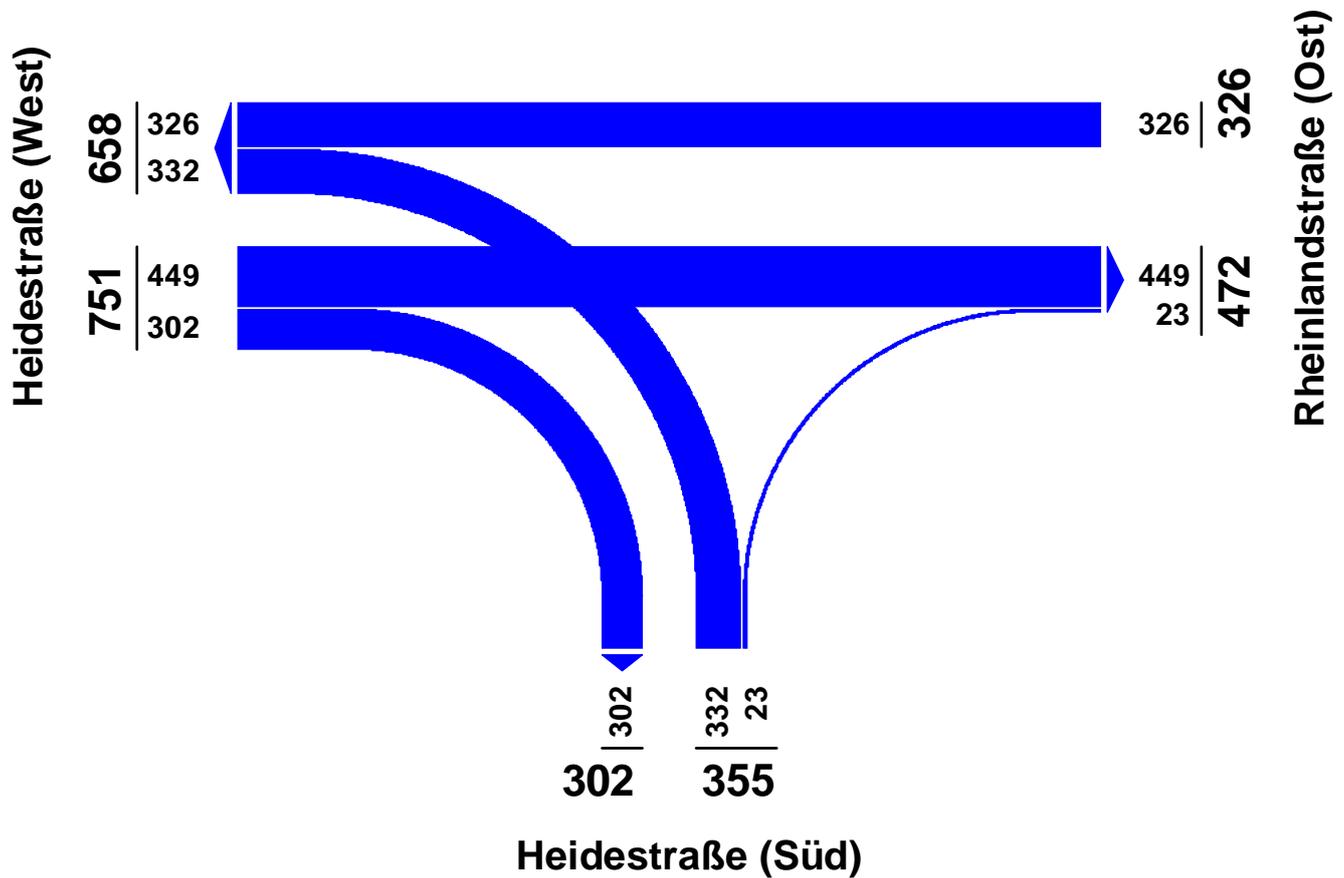
Knotendaten

LISA+



Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	K011 Heidestraße / Rheinlandstraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Morgenspitze Analyse Zählung 30.08.2016

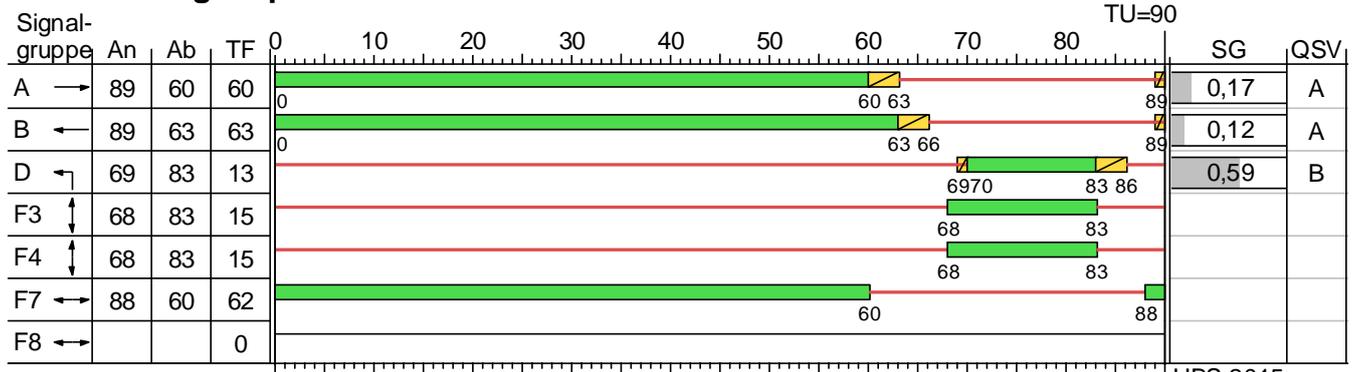


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	K011 Heidestraße / Rheinlandstraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

Morgenspitze



HBS 2015

— Dunkel Gelb Grün Rot Rotgelb

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	K011 Heidestraße / Rheinlandstraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

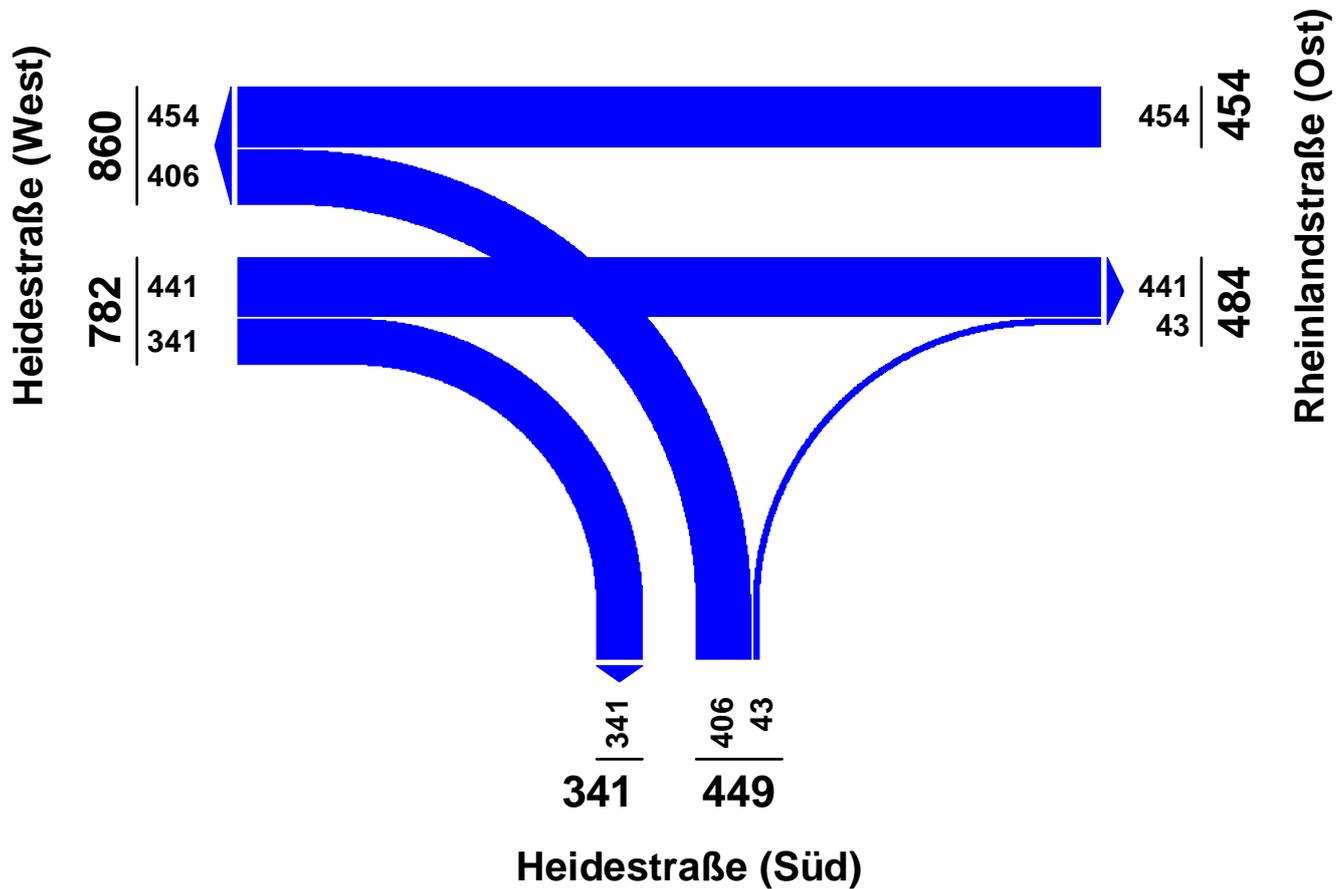
Morgenspitze (TU=90) - Morgenspitze Analyse Zählung 30.08.2016

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	1	←	B	63	64	27	0,711	163	4,075	1,998	1808	-	32	1285	0,127	4,359	0,081	1,376	3,360	22,378	A			
	3	←	B	63	64	27	0,711	163	4,075	1,998	1808	-	32	1285	0,127	4,359	0,081	1,376	3,360	22,378	A			
2	4	↙	D	13	14	77	0,290	166	4,150	1,849	1947	-	14	564	0,589	33,140	0,906	8,013	12,800	78,874	B			
	3	↙	D	13	14	77	0,156	166	4,150	1,849	1947	x								50,393				
	1	↘																						
3	4	→	A	60	61	30	0,678	225	5,625	2,029	1770	-	30	1200	0,188	5,737	0,130	2,206	4,718	31,903	A			
	3	→	A	60	61	30	0,678	224	5,600	2,029	1770	-	30	1200	0,187	5,730	0,129	2,194	4,699	31,775	A			
	1	↘																						
Knotenpunktssummen:								1107						5577										
Gewichtete Mittelwerte:																0,290	13,548							
								TU = 90 s T = 3600 s																

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _F	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _W	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	K011 Heidestraße / Rheinlandstraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachmittagsspitze Analyse Zählung 30.08.2016

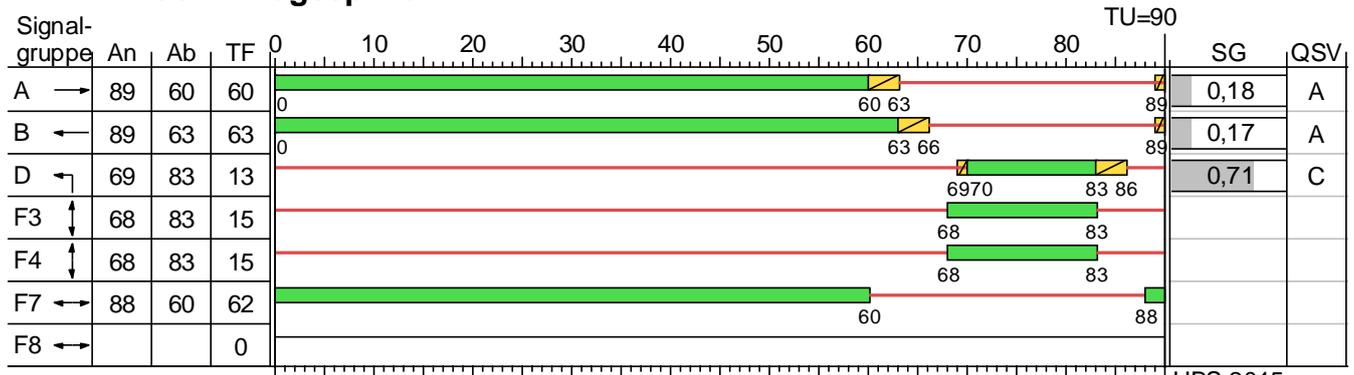


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	K011 Heidestraße / Rheinlandstraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

Nachmittagsspitze



HBS 2015

— Dunkel  Gelb  Gruen  Rot  Rotgelb

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	K011 Heidestraße / Rheinlandstraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

Nachmittagsspitze (TU=90) - Nachmittagsspitze Analyse Zählung 30.08.2016

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	1	←	B	63	64	27	0,711	227	5,675	1,859	1937	-	34	1377	0,165	4,548	0,111	1,969	4,342	26,912	A			
	3	←	B	63	64	27	0,711	227	5,675	1,859	1937	-	34	1377	0,165	4,548	0,111	1,969	4,342	26,912	A			
2	4	↙	D	13	14	77	0,290	203	5,075	1,827	1965	-	14	570	0,712	39,469	1,723	10,805	16,364	99,657	C			
	3	↙	D	13	14	77	0,156	203	5,075	1,827	1965	x								62,112				
	1	↘																						
3	4	→	A	60	61	30	0,678	221	5,525	1,958	1839	-	31	1247	0,177	5,651	0,121	2,143	4,619	30,153	A			
	3	→	A	60	61	30	0,678	220	5,500	1,960	1839	-	31	1247	0,176	5,644	0,120	2,131	4,600	30,056	A			
	1	↘																						
Knotenpunktssummen:								1301						5862										
Gewichtete Mittelwerte:																0,340	15,818							
								TU = 90 s		T = 3600 s														

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _F	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _W	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	K011 Heidestraße / Rheinlandstraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Anlagen 5.1 - 5.5

Verkehrsqualität der heutigen Situation im Prognosefall

**Verkehrstechnische Berechnungen
gemäß HBS**

Anlagen 5.1 - 5.5

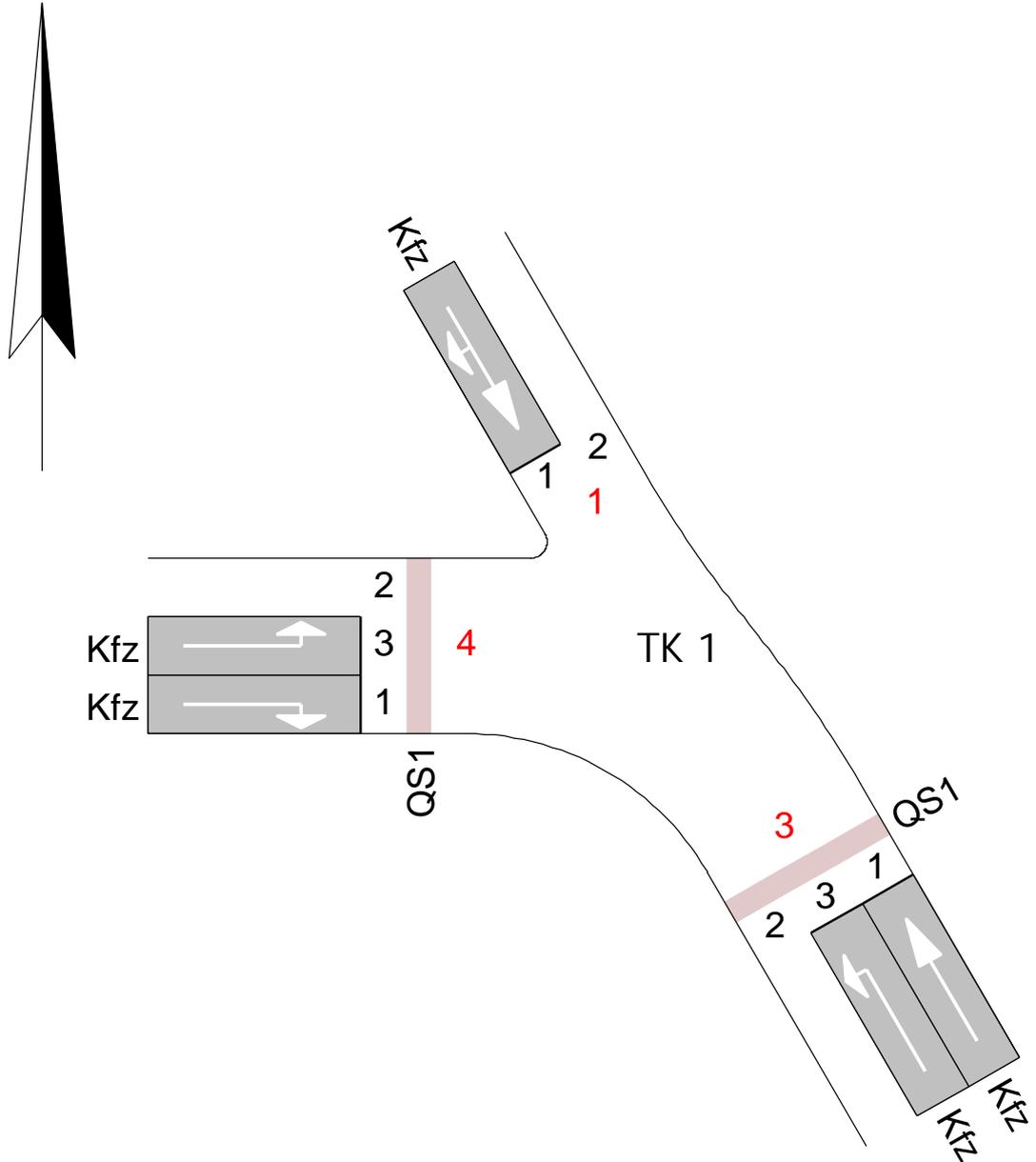
Knotenpunkt

**Friedrich-Ebert-Straße /
Kastanienallee**

Vorfahrtgeregelt Einmündung

Knotendaten

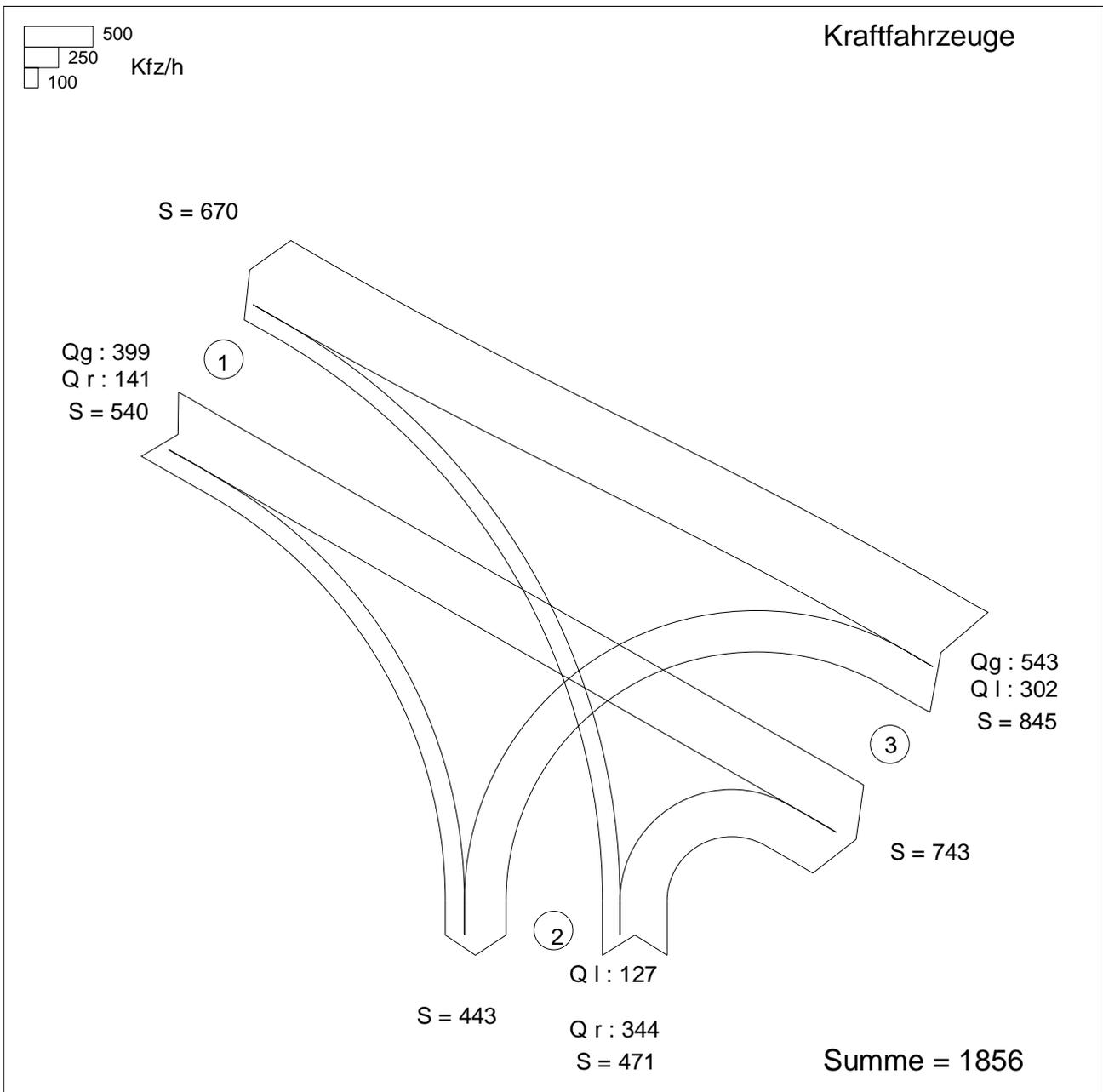
LISA+



Projekt	B-Plan 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Entwurf	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	Anlage 5.1

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

Projekt : B-Plan 669 Kastanienallee
 Knotenpunkt : Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee
 Stunde : Morgenspitze Prognose + Neuverkehr
 Datei : 1298-2_B-PLAN 669 KASTANIENALLEE_MS_ZÄHLUNG2010830.kob



KNOBEL Version 7.1.1

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

HBS 2015, Kapitel S5: Stadtstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : B-Plan 669 Kastanienallee
 Knotenpunkt : Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee
 Stunde : Morgenspitze Prognose + Neuverkehr
 Datei : 1298-2_B-PLAN 669 KASTANIENALLEE_MS_ZÄHLUNG2010830.kob



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
2		442				1800					A
3		141				1508					A
4		129	6,5	3,2	1315	102		633,9	22	25	F
6		344	5,9	3,0	470	676		10,8	4	5	B
Misch-N		473				348	4 + 6	694,1	73	77	F
8		586				1800					A
7		303	5,5	2,8	540	666		9,9	3	4	A
Misch-H		586				1800					

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : F

Lage des Knotenpunkte : Innerorts

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :

Hauptstrasse : Friedrich-Ebert-Straße (Nord)

Friedrich-Ebert-Straße (Süd)

Nebenstrasse : Kastanienallee

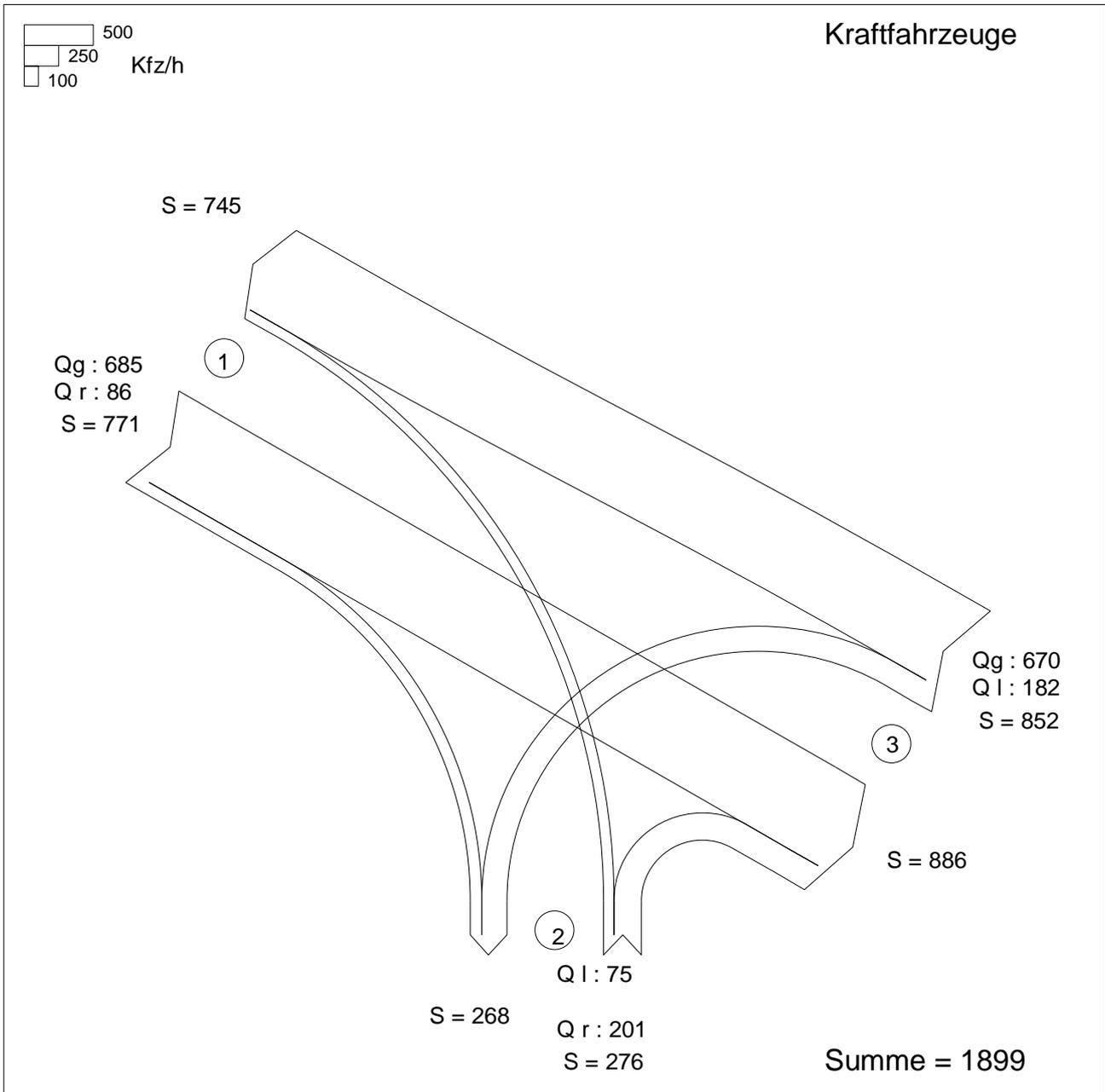
HBS 2015 S5

KNOBEL Version 7.1.1

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

Projekt : B-Plan 669 Kastanienallee
 Knotenpunkt : Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee
 Stunde : Nachmittagsspitze Prognose + Neuverkehr
 Datei : 1298-2_B-PLAN 669 KASTANIENALLEE_NMS_ZÄHLUNG2010830.kob



KNOBEL Version 7.1.1

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

HBS 2015, Kapitel S5: Stadtstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : B-Plan 669 Kastanienallee
 Knotenpunkt : Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee
 Stunde : Nachmittagsspitze Prognose + Neuverkehr
 Datei : 1298-2_B-PLAN 669 KASTANIENALLEE_NMS_ZÄHLUNG2010830.kob



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
2		712				1800					A
3		86				1508					A
4		77	6,5	3,2	1580	84		246,7	10	12	E
6		201	5,9	3,0	728	493		12,3	3	4	B
Misch-N		278				278	4 + 6	166,3	21	26	E
8		694				1800					A
7		183	5,5	2,8	771	512		11,0	2	3	B
Misch-H		694				1800					

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : E

Lage des Knotenpunkte : Innerorts

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :

Hauptstrasse : Friedrich-Ebert-Straße (Nord)
 Friedrich-Ebert-Straße (Süd)
 Nebenstrasse : Kastanienallee

HBS 2015 S5

KNOBEL Version 7.1.1

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

Anlagen 5.6 - 5.33

Verkehrsqualität der zukünftigen Situation im Planfall 1

**Verkehrstechnische Berechnungen
gemäß HBS**

Anlagen 5.6 - 5.12

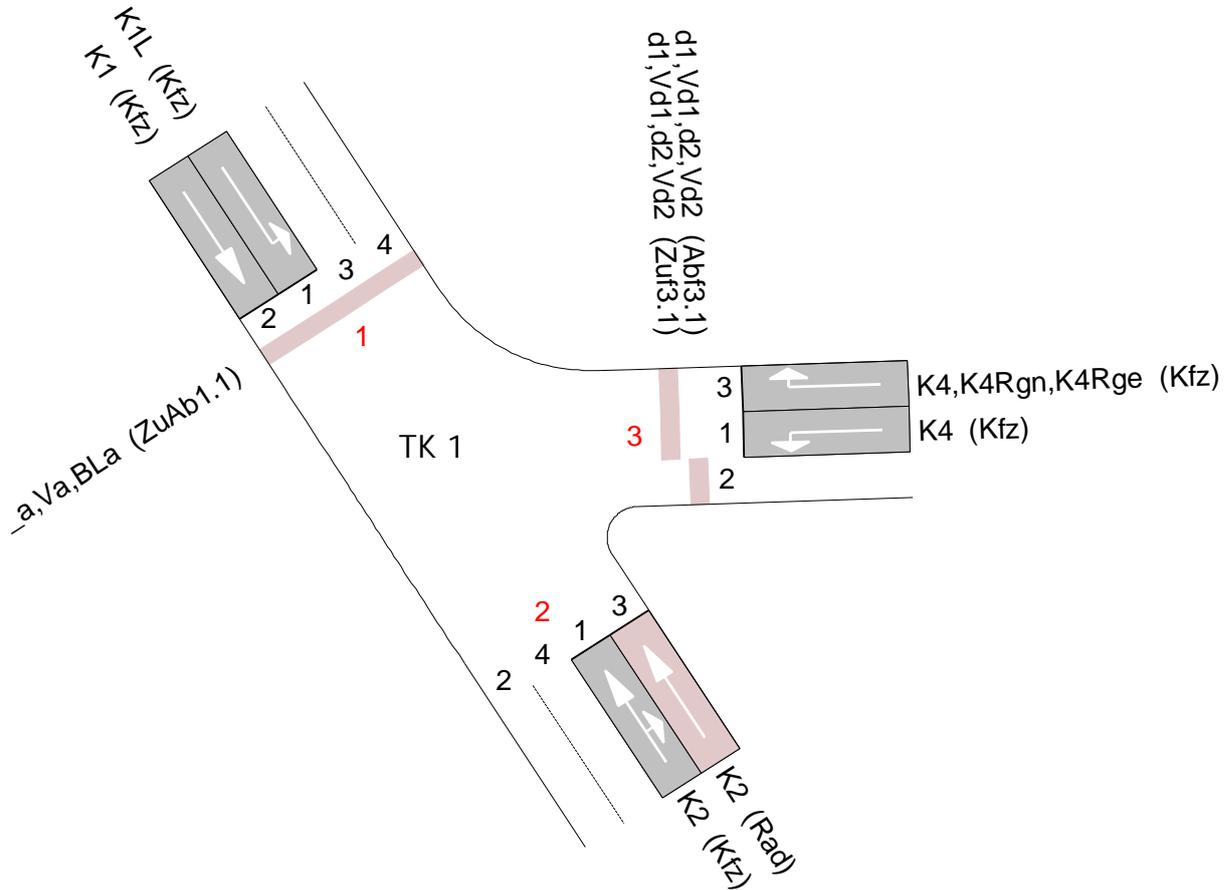
Knotenpunkt

**Friedrich-Ebert-Straße /
Parkhaus Kaufland**

LSA

Knotendaten

LSA+

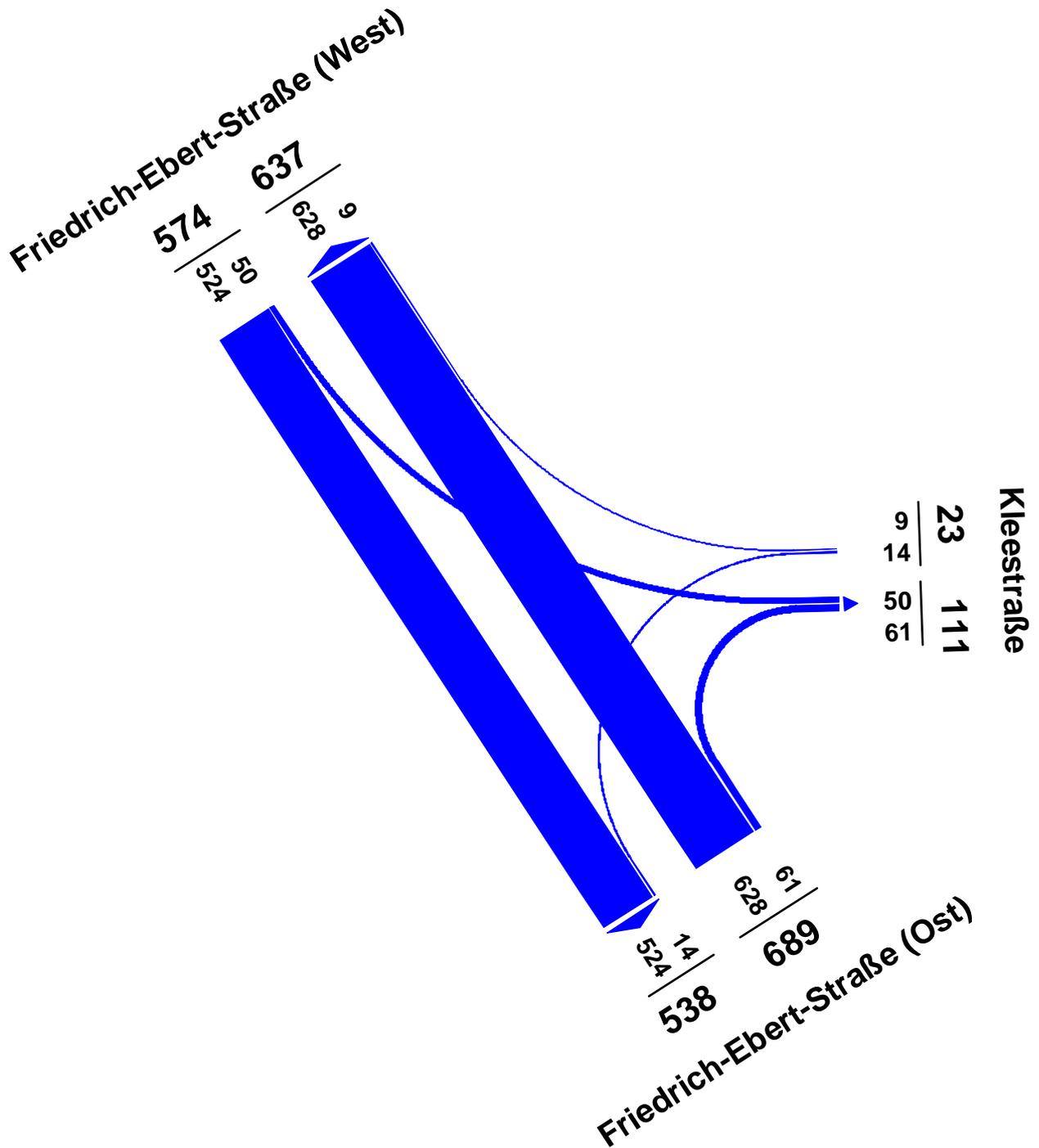


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	LSA78 - Friedrich-Ebert-Straße / Parkhaus Kleestraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V04	Datum	30.06.2011
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan

LSA+

Morgenspitze Prognose

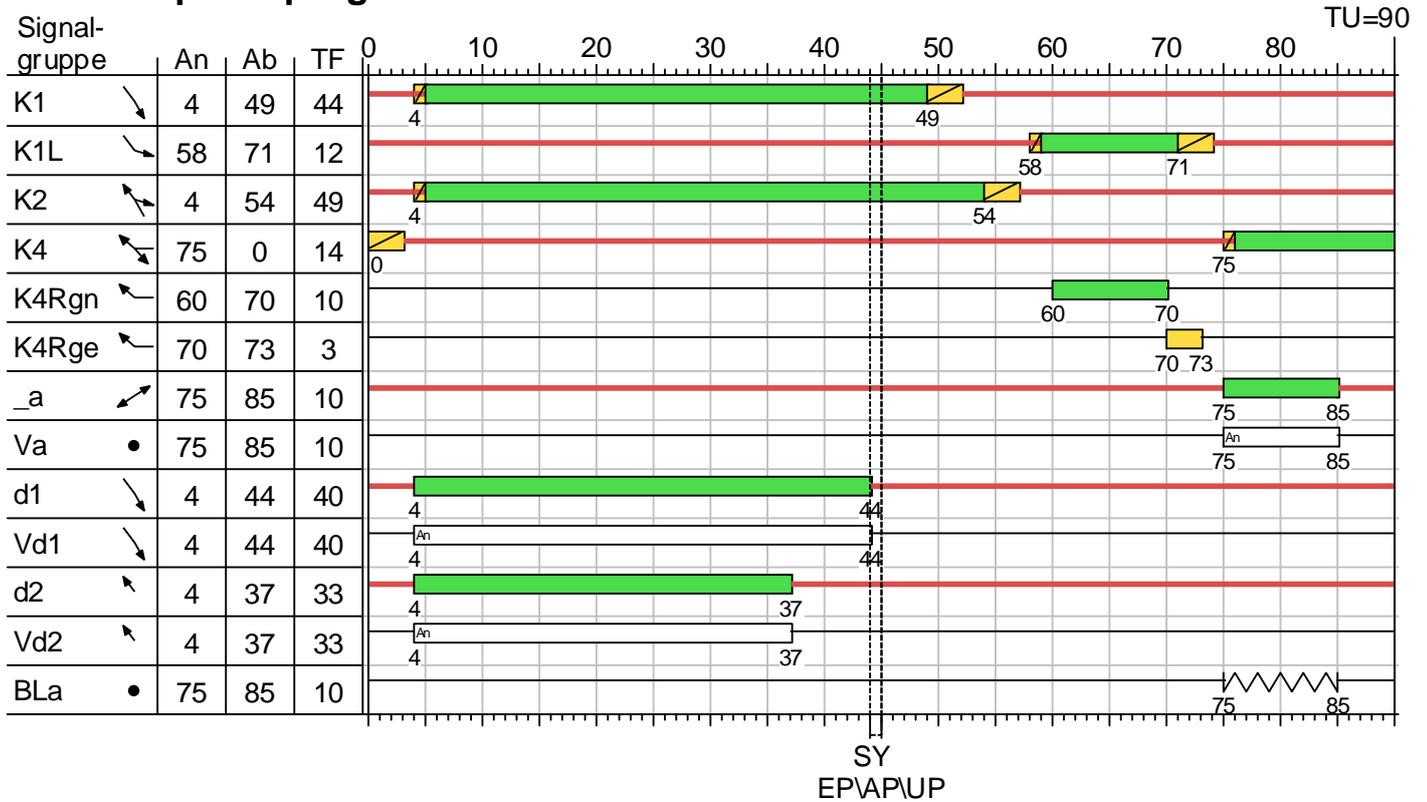


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	LSA78 - Friedrich-Ebert-Straße / Parkhaus Kleestraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V04	Datum	30.06.2011
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LSA+

Spitzenprogramm P1



Morgenspitze:

07:00 - 08:30

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	LSA78 - Friedrich-Ebert-Straße / Parkhaus Kleestraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V04	Datum	30.06.2011
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

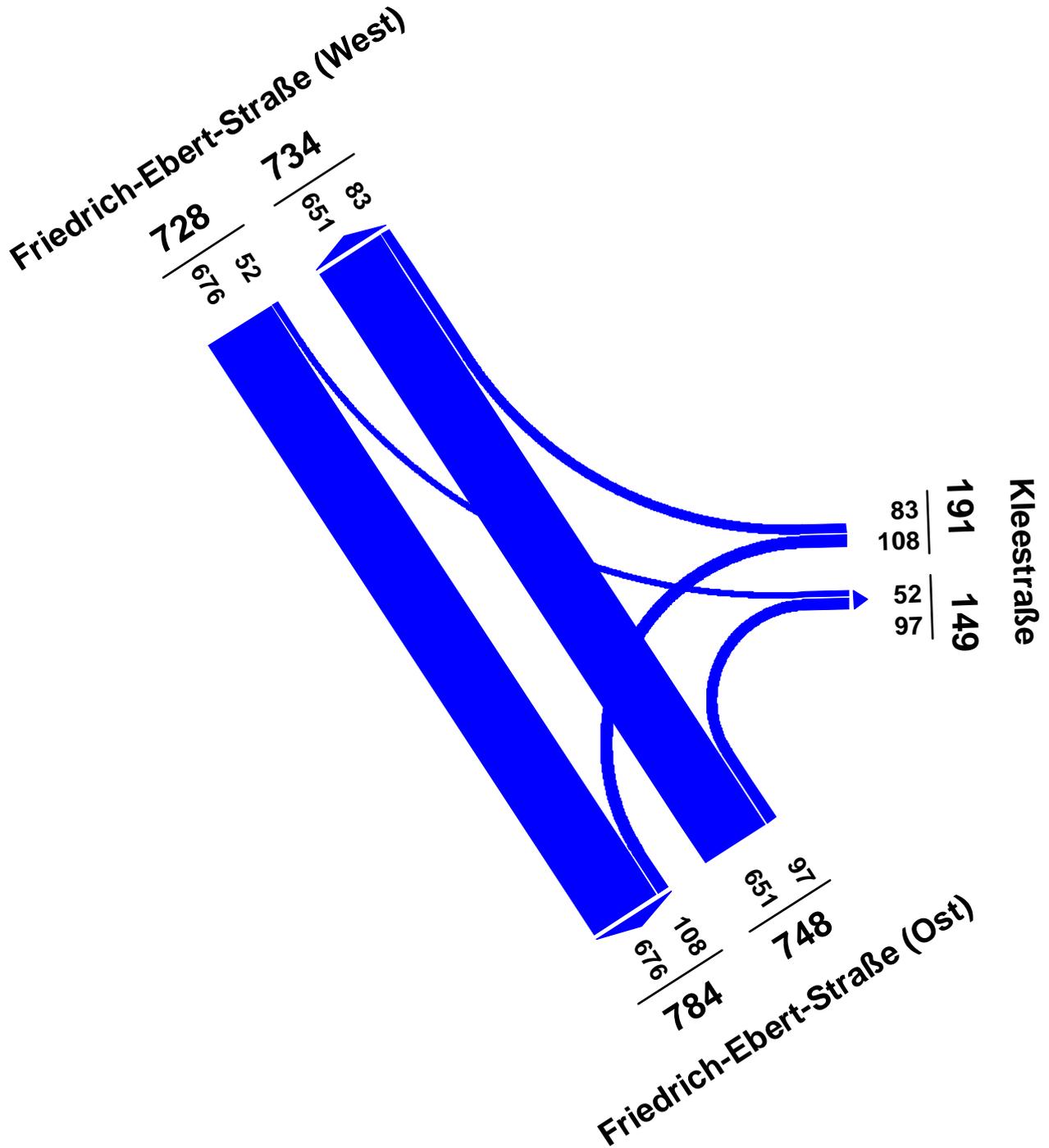
Spitzenprogramm P1 (TU=90) - Morgenspitze P1 Prognose + Neuverkehr (Zählung 30.08.2016)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	2		K1	44	45	46	0,500	524	13,100	2,021	1781	-	22	890	0,589	19,631	0,911	10,195	15,595	105,079	A			
	1		K1L	12	13	78	0,144	50	1,250	1,800	2000	-	7	288	0,174	35,296	0,118	1,215	3,079	18,474	C			
3	3		K4	14	15	76	0,167	9	0,225	1,800	2000	-	8	334	0,027	31,528	0,015	0,203	0,965	5,790	B			
	1		K4	14	15	76	0,167	14	0,350	1,800	2000	-	8	334	0,042	31,705	0,024	0,318	1,272	7,632	B			
2	1		K2	49	50	41	0,556	689	17,225	1,972	1825	-	25	1015	0,679	19,383	1,447	13,733	20,000	132,600	A			
Knotenpunktssummen:								1286						2861										
Gewichtete Mittelwerte:																0,611	20,322							
				TU = 90 s T = 3600 s																				

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _F	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _W	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	LSA78 - Friedrich-Ebert-Straße / Parkhaus Kleestraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V04	Datum	30.06.2011
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachmittagsspitze Prognose

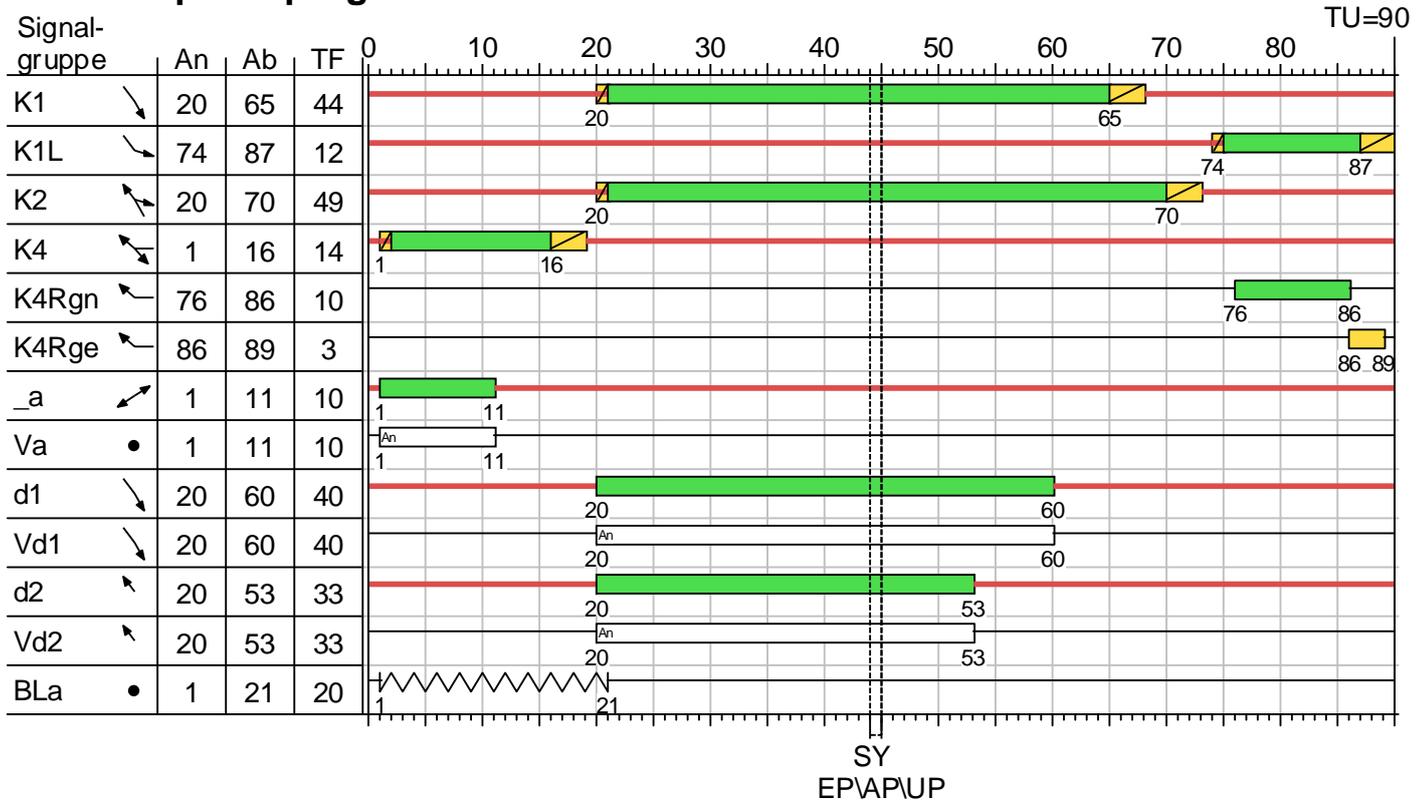


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	LSA78 - Friedrich-Ebert-Straße / Parkhaus Kleestraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V04	Datum	30.06.2011
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

Spitzenprogramm P1 - NMS



Nachmittagsspitze:

15:30 - 19:00

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	LSA78 - Friedrich-Ebert-Straße / Parkhaus Kleestraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V04	Datum	30.06.2011
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LSA+

Spitzenprogramm P1 - NMS (TU=90) - Nachmittagspitze Bestand (Zählung 30.08.2016)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{NMS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{NMS} [Kfz]	N _{NMS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	2		K1	44	45	46	0,500	567	14,175	1,913	1882	-	24	941	0,603	19,836	0,975	11,122	16,762	106,908	A		
	1		K1L	12	13	78	0,144	47	1,175	1,800	2000	-	7	288	0,163	35,128	0,109	1,139	2,944	17,664	C		
3	3		K4	14	15	76	0,167	75	1,875	1,800	2000	-	7	279	0,269	37,281	0,209	1,885	4,207	25,242	C		
	1		K4	14	15	76	0,167	98	2,450	1,800	2000	-	8	334	0,293	35,385	0,237	2,383	4,994	29,964	C		
2	1		K2	49	50	41	0,556	632	15,800	1,897	1898	-	26	1048	0,603	16,891	0,976	11,586	17,343	110,614	A		
Knotenpunktssummen:								1419						2890									
Gewichtete Mittelwerte:															0,549	21,027							
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{NMS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{NMS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{NMS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	LSA78 - Friedrich-Ebert-Straße / Parkhaus Kleestraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V04	Datum	30.06.2011
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Anlagen 5.13 - 5.19

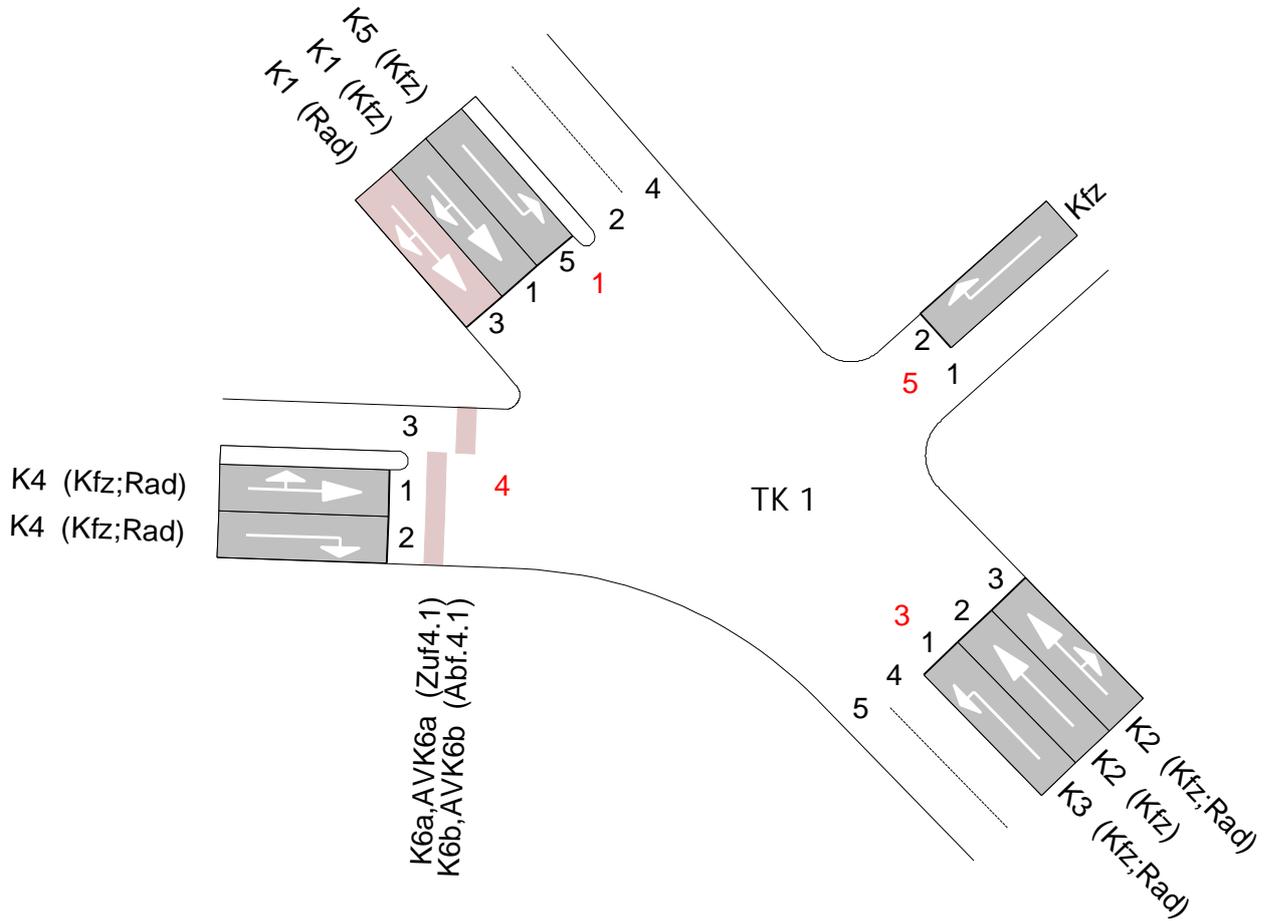
Knotenpunkt

**Friedrich-Ebert-Straße /
Kastanienallee**

LSA

Knotendaten

LISA+

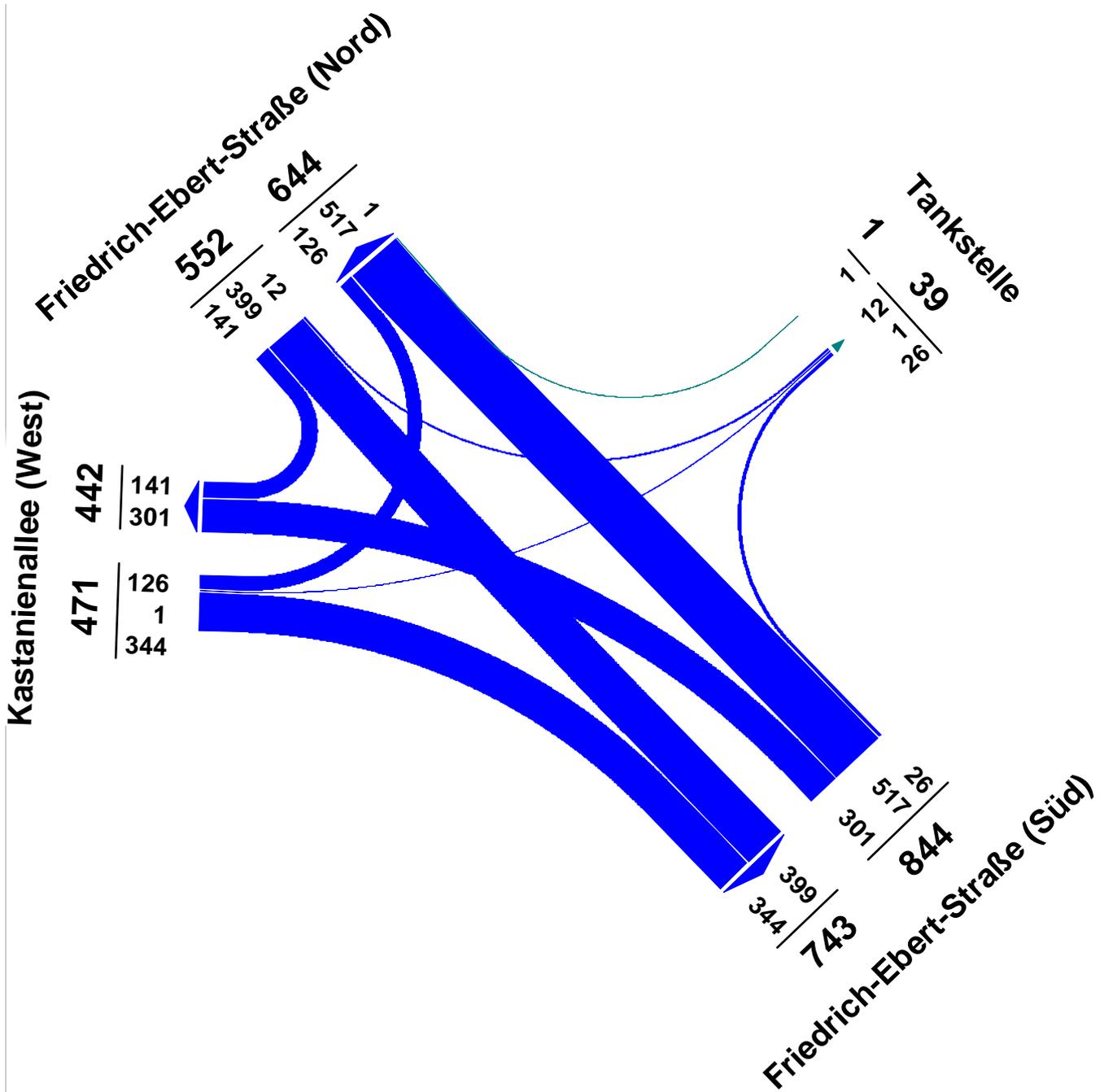


Projekt	B-Plan 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V08	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan

LISA+

Morgenspitze Prognose 30.08.2016 + Neuverkehr ohne Akazienstraße

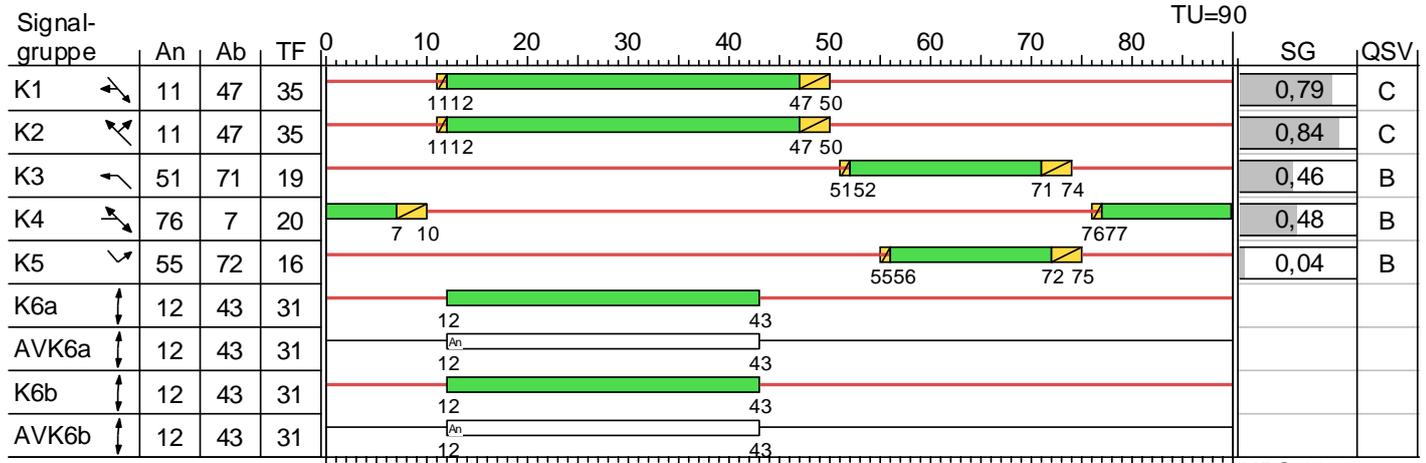


Projekt	B-Plan 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V08	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

P2 - MS



HBS 2015

— Aus Gelb Gruen Rot Rotgelb Ton

Projekt	B-Plan 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V08	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

P2 - MS (TU=90) - Morgenspitze Prognose 30.08.2016 + Neuverkehr ohne Akazienstraße

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{CE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
5	2	↘																					
3	1	↗	K3	19	20	71	0,222	301	7,525	1,854	1942	-	11	431	0,698	45,337	1,569	8,497	13,427	81,770	C		
	2	↖	K2	35	36	55	0,400	517	12,925	2,025	1778	-	18	711	0,727	32,504	1,908	12,843	18,904	127,602	B		
	3	↘	K2	35	36	55	0,400	26	0,650	1,800	2000	-	20	800	0,033	16,502	0,019	0,414	1,502	9,012	A		
4	1	↕	K4	20	21	70	0,233	127	3,175	2,117	1700	-	10	396	0,321	31,086	0,272	2,904	5,786	35,549	B		
	2	↘	K4	20	21	70	0,233	344	8,600	1,838	1959	-	11	456	0,754	49,594	2,214	10,216	15,622	93,732	C		
1	1	↘	K1	35	36	55	0,400	540	13,500	2,085	1727	-	17	690	0,783	38,296	2,819	14,613	21,078	146,956	C		
	5	↘	K5	16	17	74	0,189	12	0,300	2,016	1786	-	8	338	0,036	30,024	0,021	0,266	1,138	6,828	B		
Knotenpunktssummen:								1867						3844									
Gewichtete Mittelwerte:															0,702	39,062							
				TU = 90 s T = 3600 s																			

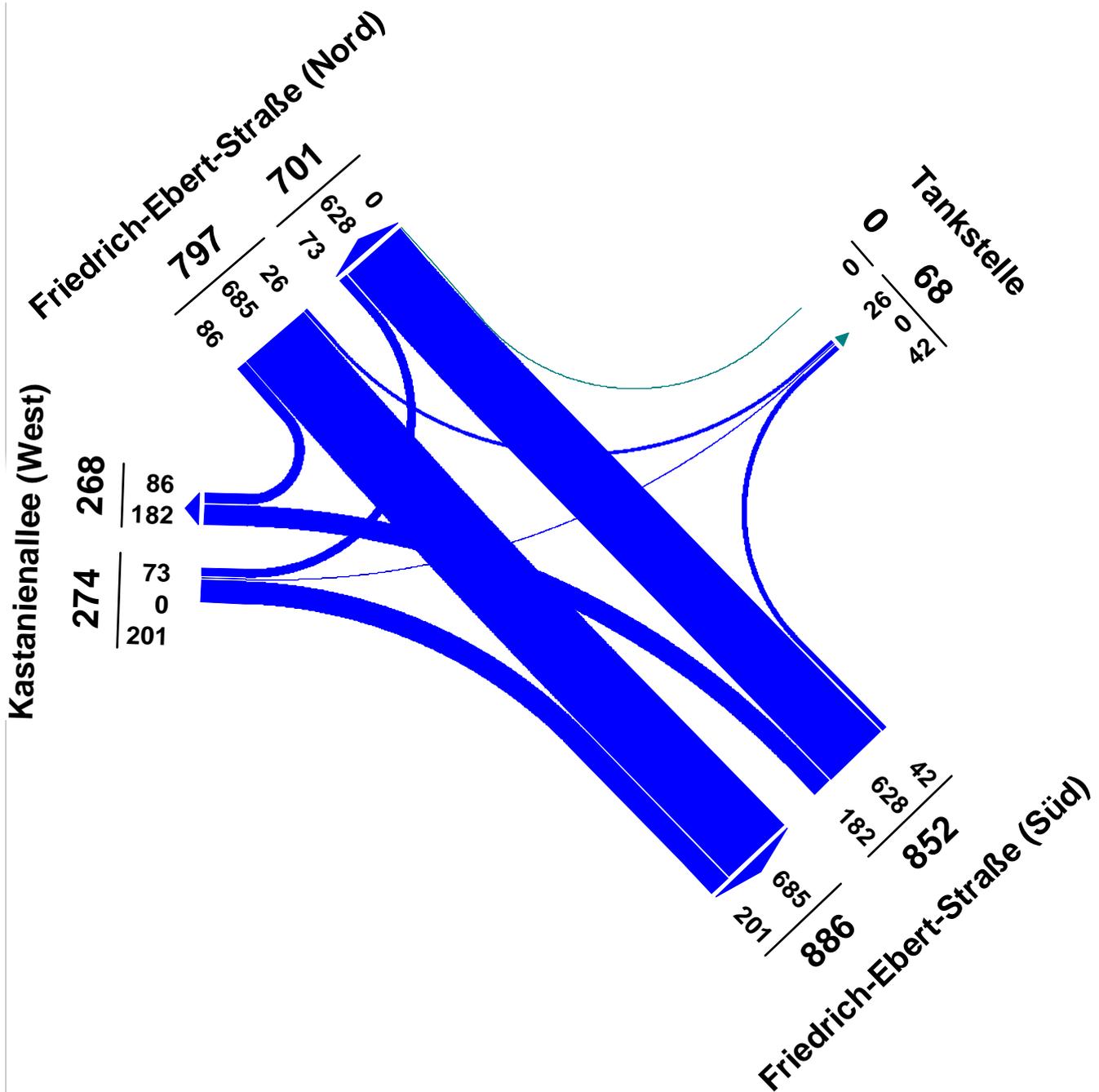
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V08	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan

LISA+

Nachmittagsspitze Prognose 30.08.2016 + Neuverkehr ohne Akazienstraße

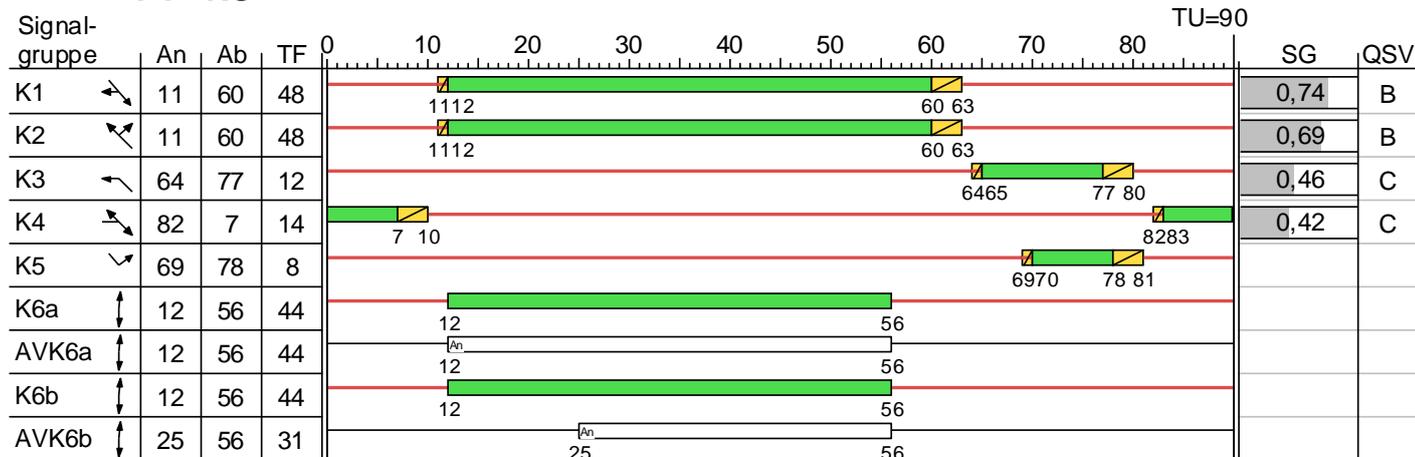


Projekt	B-Plan 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V08	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

P1 - NS



HBS 2015

— Aus Gelb Gruen Rot Rotgelb Ton

Projekt	B-Plan 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V08	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

P1 - NS (TU=90) - Nachmittagspitze Prognose 30.08.2016 + Neuverkehr ohne Akazienstraße

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{M5,95>nK}	n _c [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{M5} [Kfz]	N _{M5,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
5	2	↘																					
3	1	↗	K3	12	13	78	0,144	182	4,550	1,842	1954	-	7	281	0,648	51,497	1,181	5,477	9,435	57,063	D		
	2	↘	K2	48	49	42	0,544	628	15,700	1,903	1892	-	26	1029	0,610	17,534	1,009	11,724	17,515	111,080	A		
	3	↙	K2	48	49	42	0,544	42	1,050	1,800	2000	-	27	1088	0,039	9,633	0,022	0,511	1,720	10,320	A		
4	1	↕	K4	14	15	76	0,167	73	1,825	2,155	1671	-	7	279	0,262	35,260	0,202	1,792	4,056	25,334	C		
	2	↘	K4	14	15	76	0,167	201	5,025	1,851	1945	-	8	325	0,618	46,194	1,027	5,695	9,731	58,795	C		
1	1	↘	K1	48	49	42	0,544	771	19,275	1,924	1871	-	25	1003	0,769	25,792	2,594	17,809	24,946	158,507	B		
	5	↘	K5	8	9	82	0,100	26	0,650	2,016	1786	-	4	179	0,145	38,897	0,095	0,689	2,093	12,558	C		
Knotenpunktssummen:								1923						4206									
Gewichtete Mittelwerte:															0,646	27,844							
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{M5,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{M5}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{M5,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V08	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Anlagen 5.20 - 5.26

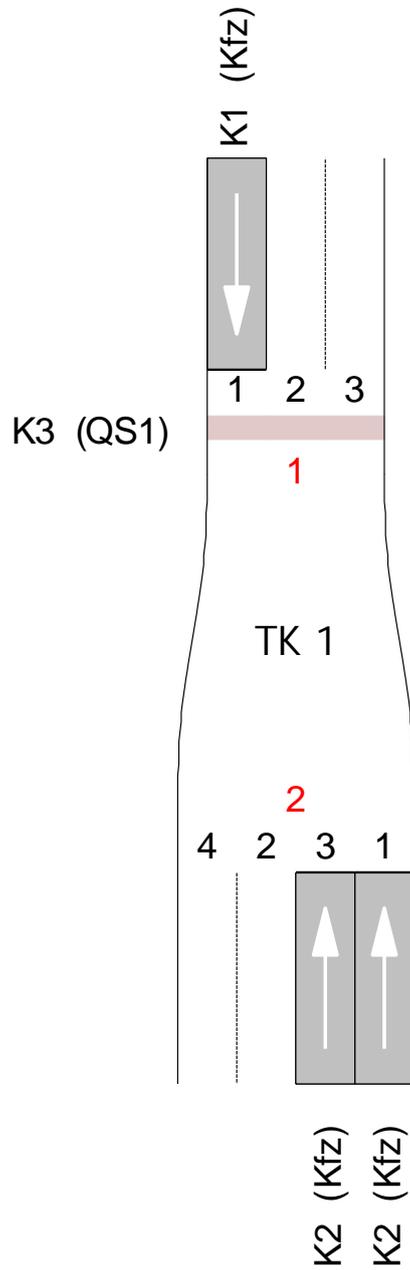
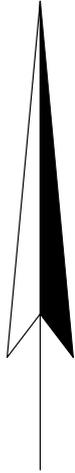
Knotenpunkt

**Friedrich-Ebert-Straße /
Mettmanner Straße**

FSA

Knotendaten

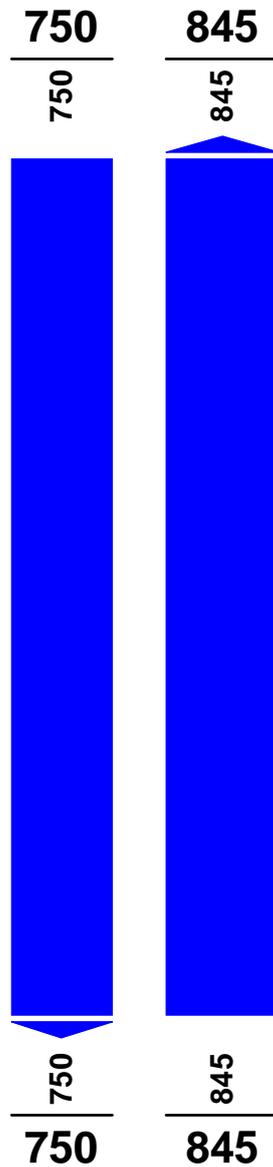
LISA+



Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	FLSA Friedrich-Ebert-Straße KP015				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan

Morgenspitze Prognose + Neuverkehr P1 (Zählung 30.08.2016)

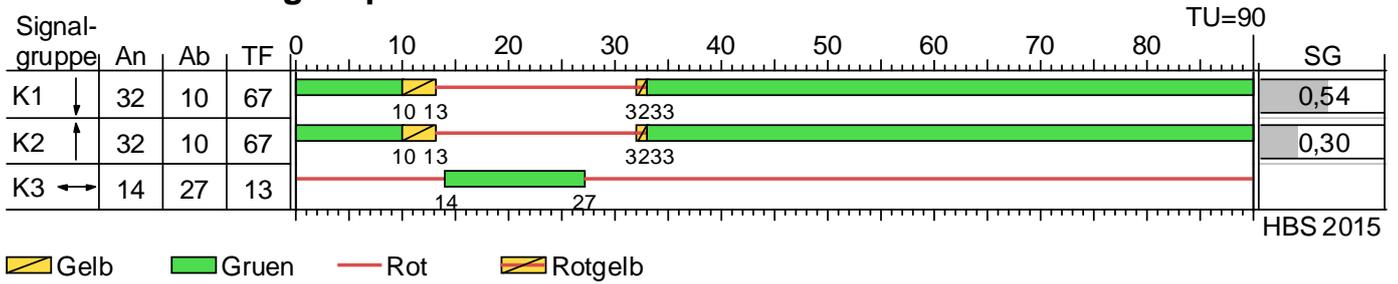


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	FLSA Friedrich-Ebert-Straße KP015				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

SP2 Morgenspitze



Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	FLSA Friedrich-Ebert-Straße KP015				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

SP2 Morgenspitze (TU=90) - Morgenspitze Prognose + Neuverkehr P1 (Zählung 30.08.2016)

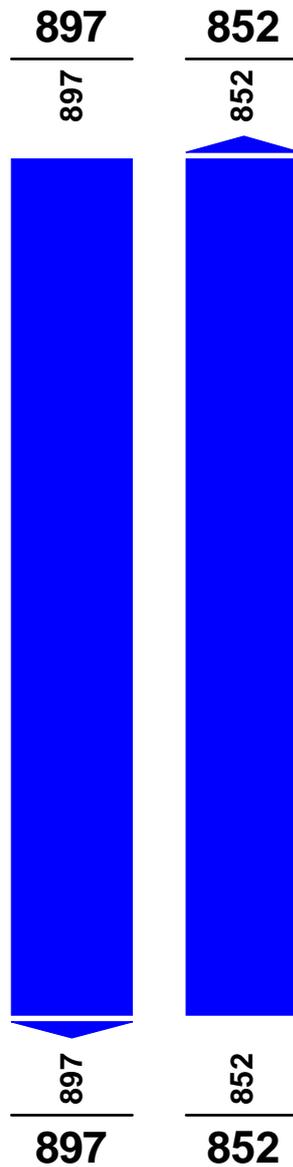
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{M,S,95>nK}	n _c [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	1	↓	K1	67	68	23	0,756	750	18,750	1,955	1841	-	35	1392	0,539	6,397	0,725	8,446	13,361	87,060	A		
2	3	↑	K2	67	68	23	0,756	423	10,575	1,940	1856	-	35	1403	0,301	4,102	0,247	3,587	6,790	43,918	A		
	1	↑	K2	67	68	23	0,756	422	10,550	1,940	1856	-	35	1403	0,301	4,102	0,247	3,580	6,780	43,853	A		
Knotenpunktssummen:								1595						4198									
Gewichtete Mittelwerte:															0,413	5,181							
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{M,S,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	FLSA Friedrich-Ebert-Straße KP015				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan

Nachmittagsspitze Prognose + Neuverkehr P1 (Zählung 30.08.2016)

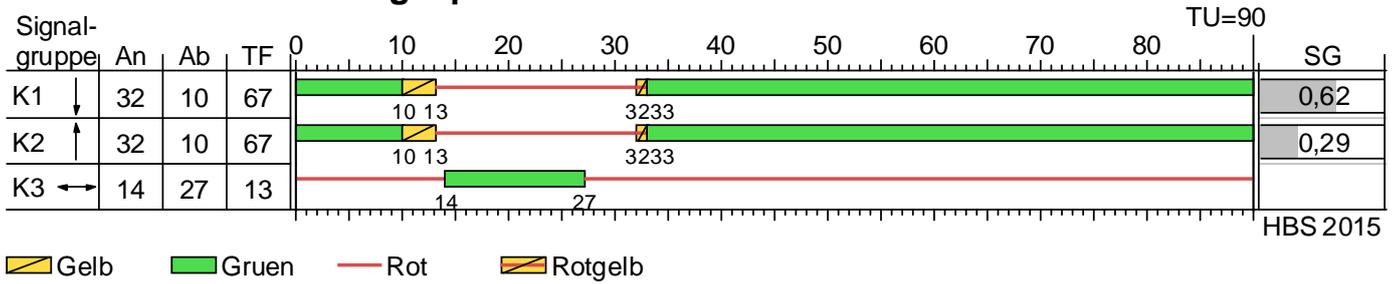


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	FLSA Friedrich-Ebert-Straße KP015				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

SP2 Nachmittagsspitze



Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	FLSA Friedrich-Ebert-Straße KP015				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

SP2 Nachmittagsspitze (TU=90) - Nachmittagsspitze Prognose + Neuverkehr P1 (Zählung 30.08.2016)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{M5,95>rk}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{M5} [Kfz]	N _{M5,95} [Kfz]	L _x [m]	OSV	Bemerkung			
1	1	↓	K1	67	68	23	0,756	897	22,425	1,881	1914	-	36	1447	0,620	7,690	1,064	11,363	17,064	106,991	A				
2	3	↑	K2	67	68	23	0,756	426	10,650	1,876	1916	-	36	1448	0,294	4,039	0,239	3,580	6,780	42,389	A				
	1	↑	K2	67	68	23	0,756	426	10,650	1,876	1916	-	36	1448	0,294	4,039	0,239	3,580	6,780	42,389	A				
Knotenpunktssummen:								1749						4343											
Gewichtete Mittelwerte:																0,461	5,911								
								TU = 90 s	T = 3600 s																

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _F	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{M5,95>rk}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _W	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{M5}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{M5,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	FLSA Friedrich-Ebert-Straße KP015				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Anlagen 5.27 - 5.33

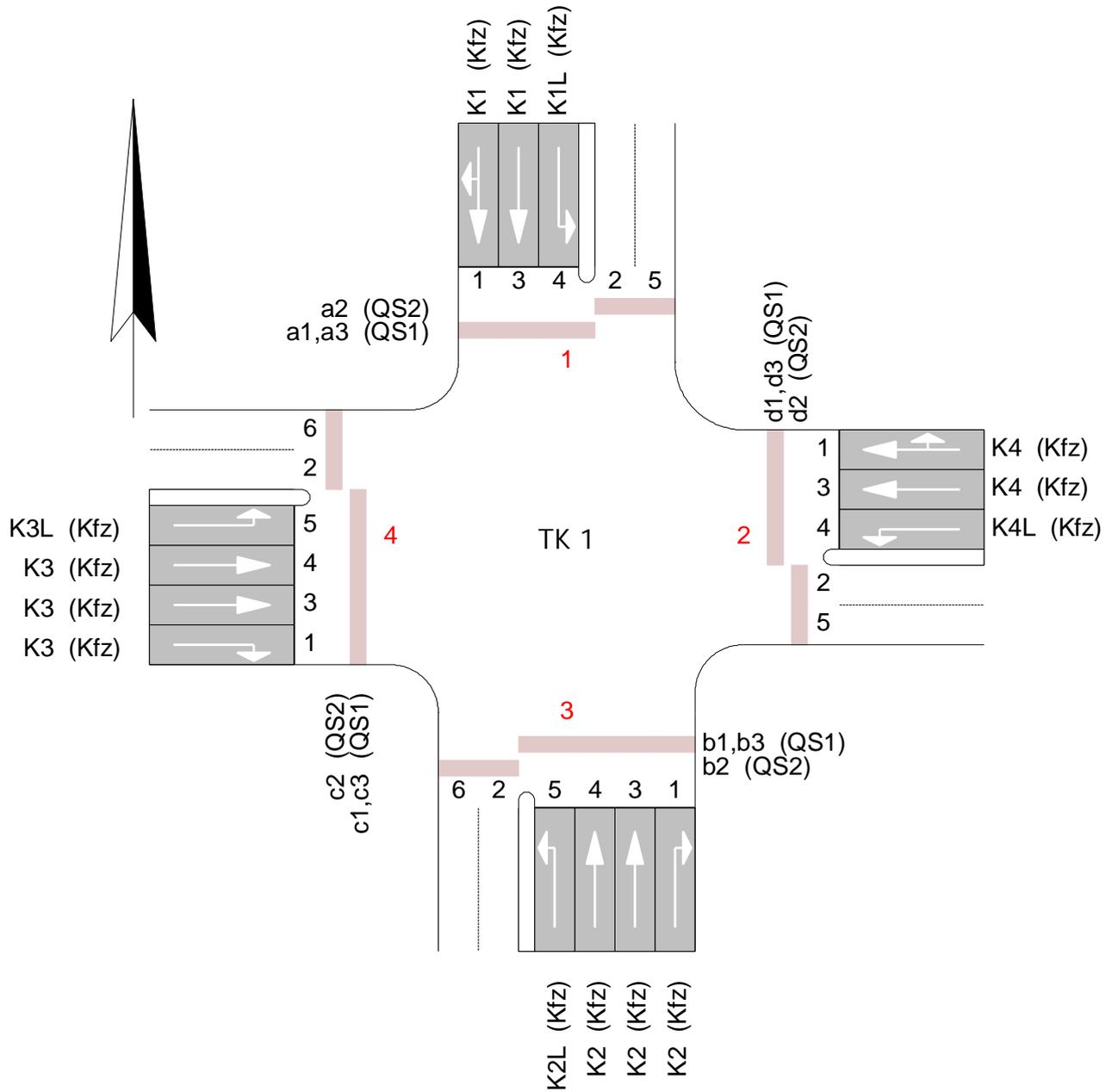
Knotenpunkt

**Friedrich-Ebert-Straße /
Berliner Straße / Rheinlandstraße
(Willy-Brandt-Platz)**

LSA

Knotendaten

LISA+



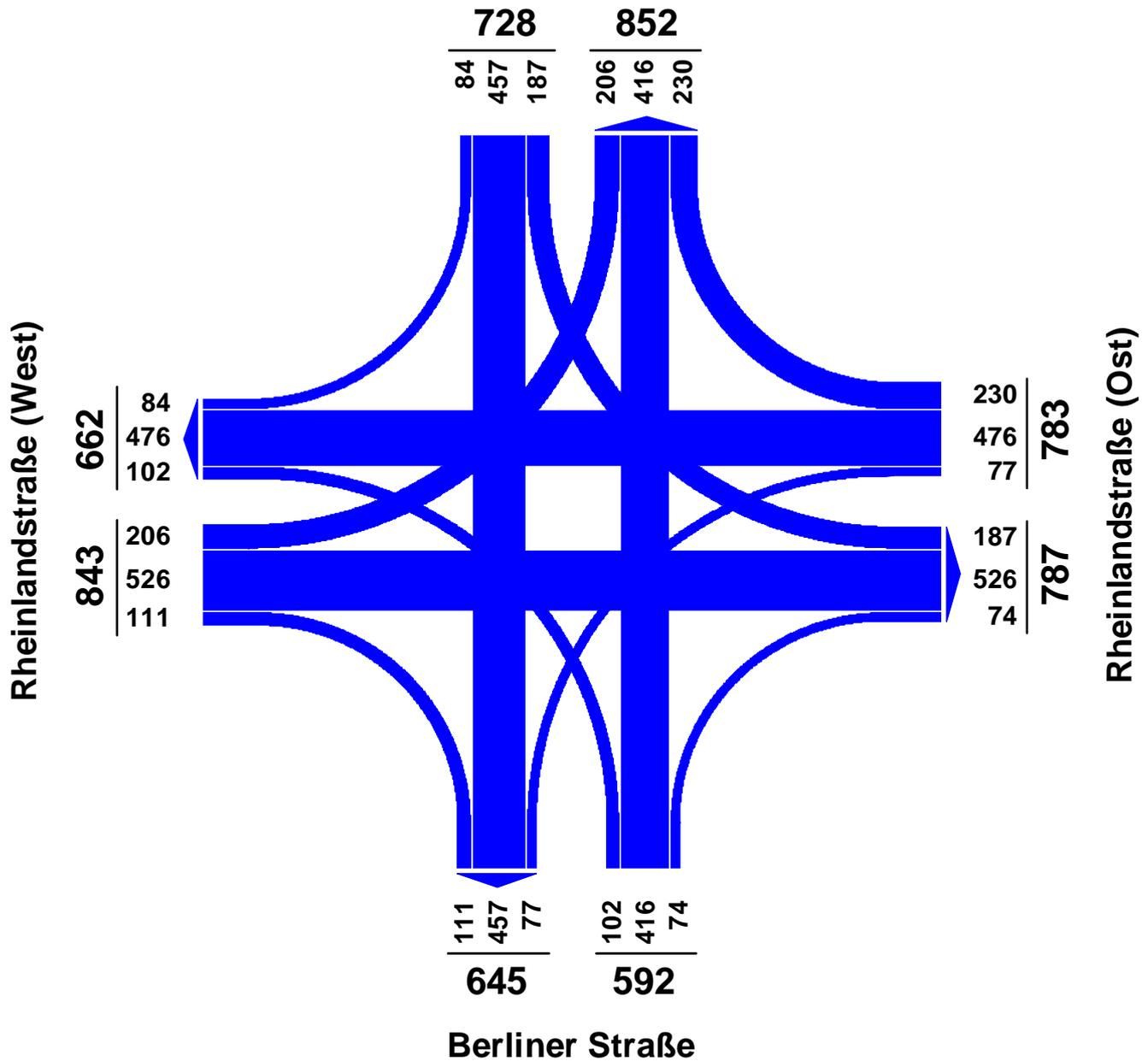
Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Willy-Brand-Platz				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan

LISA+

Nachmittagsspitze Prognose P1 30.08.2019 + Neuverkehr

Friedrich-Ebert-Straße



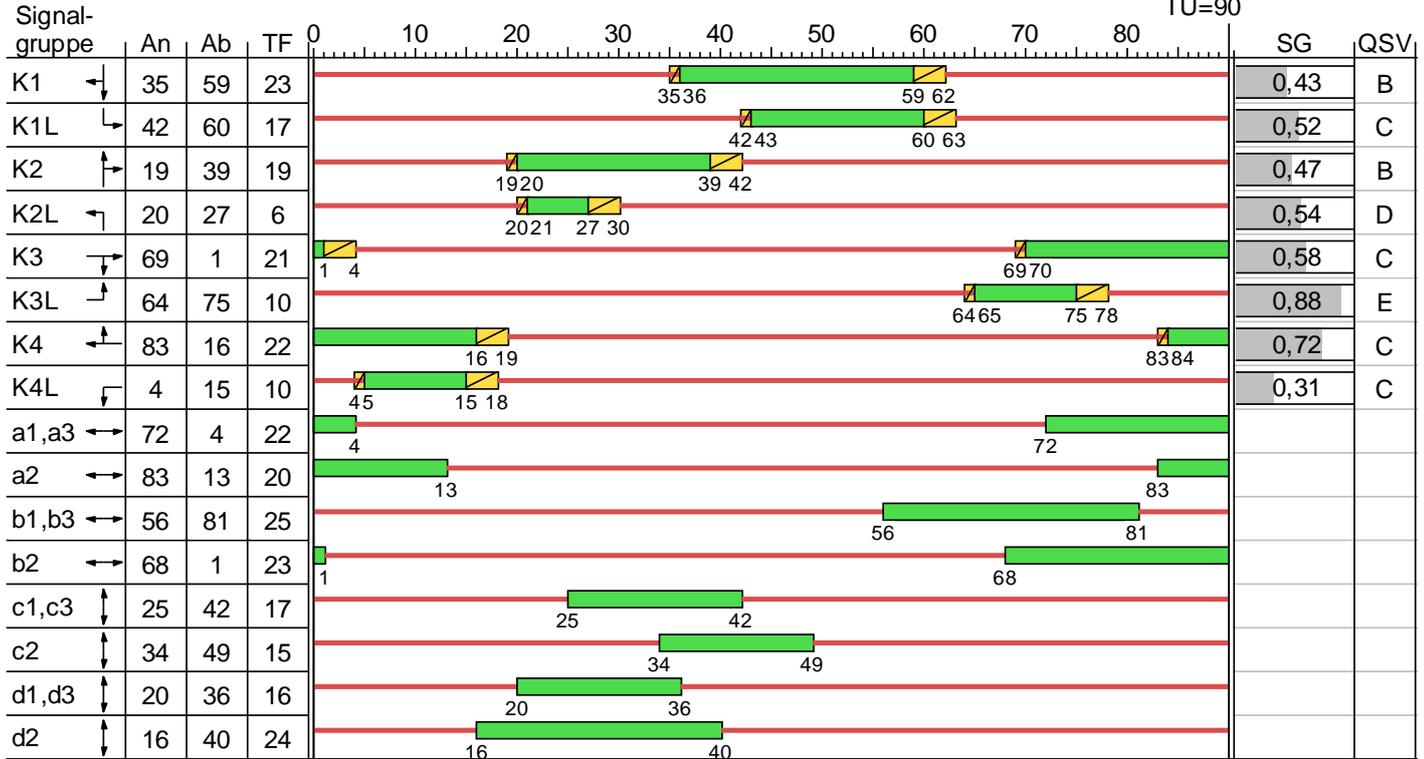
Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Willy-Brand-Platz				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

P10_aus_LSAProtokoll_MS

TU=90



HBS 2015

Gelb
 Gruen
 Rot
 Rotgelb

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Willy-Brand-Platz				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

P10_aus_LSAProtokoll_MS (TU=90) - Morgenspitze Prognose P1 30.08.2019 + Neuverkehr

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung			
1	1	←	K1	23	24	67	0,267	198	4,950	2,072	1791	-	12	460	0,430	30,988	0,446	4,556	8,166	53,504	B				
	3	↓	K1	23	24	67	0,267	212	5,300	1,953	1839	-	12	491	0,432	30,629	0,450	4,841	8,562	55,739	B				
	4	→	K1L	17	18	73	0,200	192	4,800	1,955	1841	-	9	368	0,522	38,662	0,665	4,953	8,717	56,800	C				
2	1	←	K4	22	23	68	0,256	325	8,125	1,924	1887	-	11	448	0,725	46,253	1,840	9,316	14,478	93,296	C				
	3	←	K4	22	23	68	0,256	353	8,825	1,892	1903	-	12	487	0,725	44,262	1,850	9,912	15,237	96,085	C				
	4	↓	K4L	10	11	80	0,122	61	1,525	2,243	1605	-	5	196	0,311	40,797	0,258	1,650	3,822	28,573	C				
3	5	←	K2L	6	7	84	0,078	68	1,700	2,237	1609	-	3	126	0,540	59,907	0,699	2,335	4,919	36,686	D				
	4	↑	K2	19	20	71	0,222	192	4,800	1,940	1862	-	10	413	0,465	34,897	0,519	4,683	8,343	53,963	B				
	3	↑	K2	19	20	71	0,222	192	4,800	1,940	1862	-	10	413	0,465	34,897	0,519	4,683	8,343	53,963	B				
	1	→	K2	19	20	71	0,222	46	1,150	2,680	1343	-	7	298	0,154	29,434	0,102	1,028	2,743	24,506	B				
4	5	↑	K3L	10	11	80	0,122	198	4,950	1,964	1833	-	6	224	0,884	115,945	4,795	9,666	14,924	97,693	E				
	4	→	K3	21	22	69	0,244	268	6,700	1,912	1880	-	11	459	0,584	36,911	0,882	6,789	11,196	71,341	C				
	3	→	K3	21	22	69	0,244	267	6,675	1,912	1880	-	11	459	0,582	36,831	0,874	6,756	11,152	71,061	C				
	1	→	K3	21	22	69	0,244	85	2,125	2,245	1604	-	9	379	0,224	29,280	0,163	1,877	4,194	31,380	B				
Knotenpunktssummen:								2657						5221											
Gewichtete Mittelwerte:															0,570	44,109									
								TU = 90 s T = 3600 s																	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

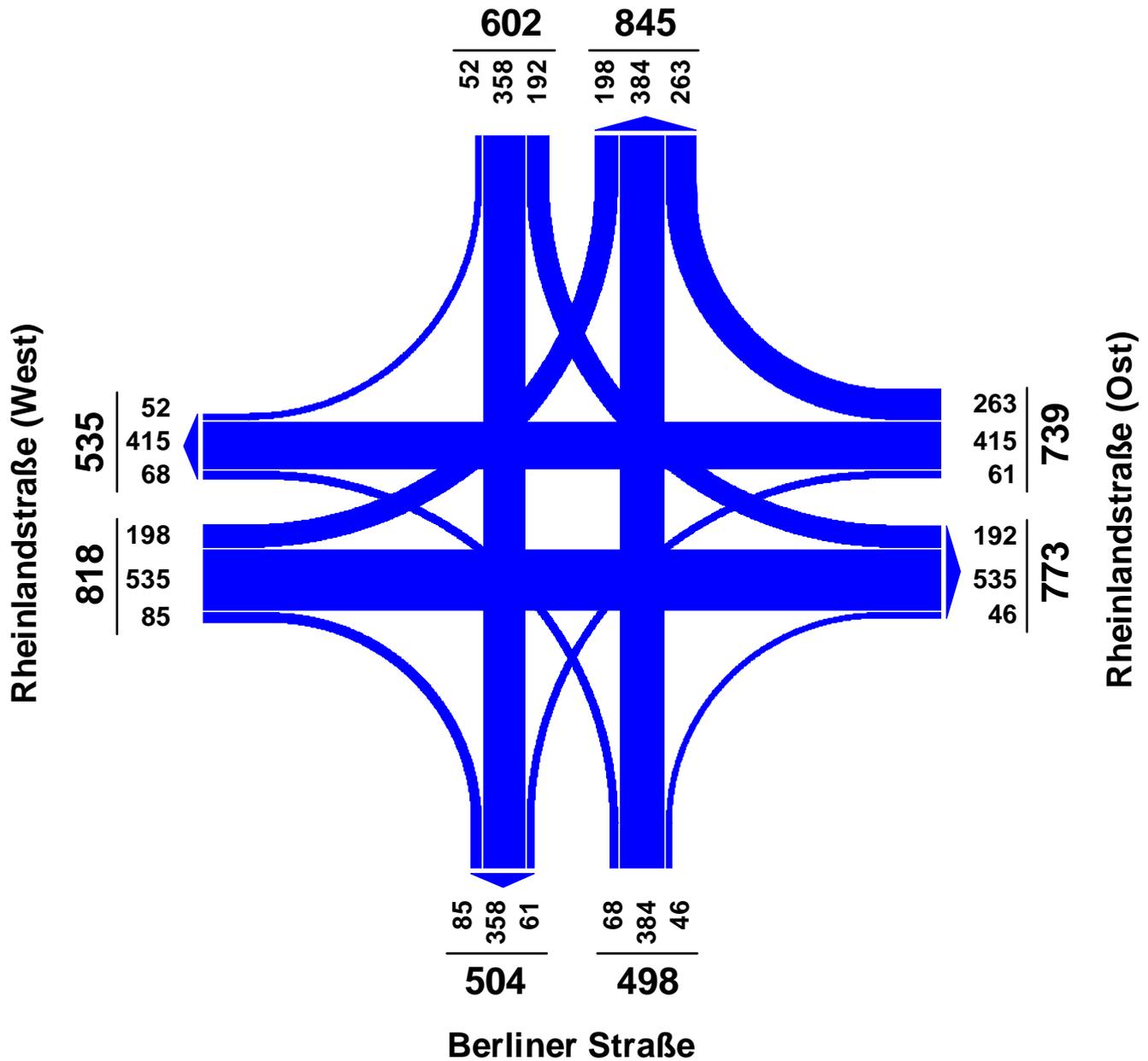
Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Willy-Brand-Platz				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan

LISA+

Morgenspitze Prognose P1 30.08.2019 + Neuverkehr

Friedrich-Ebert-Straße

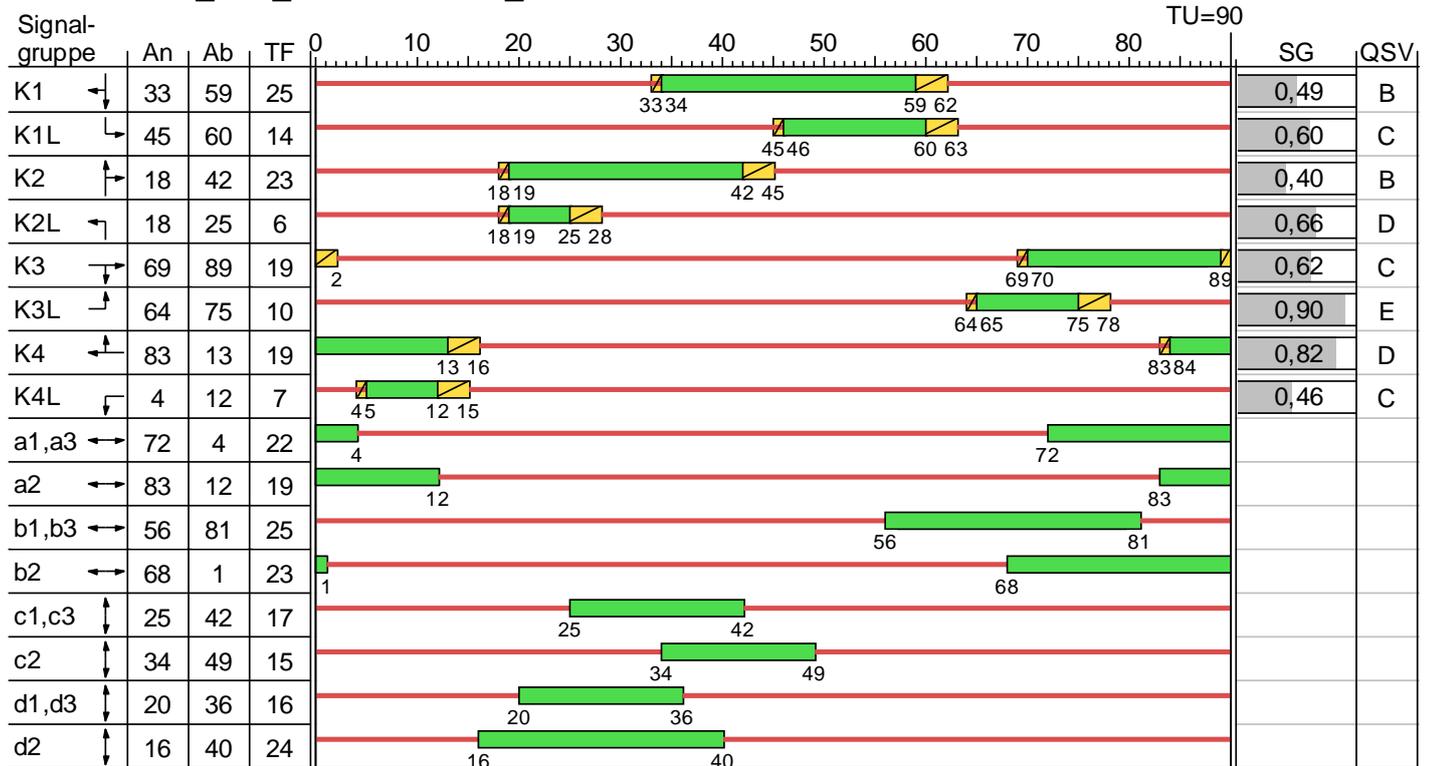


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Willy-Brand-Platz				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

P10_aus_LSAProtokoll_NMS



HBS 2015

Gelb
 Gruen
 Rot
 Rotgelb

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Willy-Brand-Platz				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

P10_aus_LSAProtokoll_NMS (TU=90) - Nachmittagspitze Prognose P1 30.08.2019 + Neuverkehr

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MMS,95>nK}	n _c [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MMS} [Kfz]	N _{MMS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	1	↙	K1	25	26	65	0,289	268	6,700	1,911	1900	-	14	544	0,493	30,419	0,588	6,143	10,335	64,552	B			
	3	↓	K1	25	26	65	0,289	273	6,825	1,879	1918	-	14	554	0,493	30,349	0,588	6,247	10,474	65,609	B			
	4	↘	K1L	14	15	76	0,167	187	4,675	1,915	1880	-	8	314	0,596	45,281	0,925	5,250	9,125	58,254	C			
2	1	↖	K4	19	20	71	0,222	350	8,750	1,877	1931	-	11	425	0,824	64,448	3,673	12,005	17,865	112,764	D			
	3	←	K4	19	20	71	0,222	356	8,900	1,852	1946	-	11	432	0,824	64,036	3,684	12,158	18,055	111,472	D			
	4	↙	K4L	7	8	83	0,089	77	1,925	1,904	1891	-	4	168	0,458	49,583	0,497	2,325	4,904	31,131	C			
3	5	↖	K2L	6	7	84	0,078	102	2,550	1,827	1970	-	4	154	0,662	68,786	1,217	3,696	6,947	42,307	D			
	4	↑	K2	23	24	67	0,267	208	5,200	1,852	1944	-	13	519	0,401	29,803	0,393	4,662	8,314	51,331	B			
	3	↑	K2	23	24	67	0,267	208	5,200	1,852	1944	-	13	519	0,401	29,803	0,393	4,662	8,314	51,331	B			
	1	↗	K2	23	24	67	0,267	74	1,850	2,020	1782	-	12	476	0,155	26,001	0,103	1,518	3,602	24,249	B			
4	5	↗	K3L	10	11	80	0,122	206	5,150	1,919	1876	-	6	229	0,900	124,033	5,411	10,490	15,968	102,131	E			
	4	→	K3	19	20	71	0,222	263	6,575	1,872	1923	-	11	427	0,616	40,195	1,025	6,951	11,410	71,198	C			
	3	→	K3	19	20	71	0,222	263	6,575	1,872	1923	-	11	427	0,616	40,195	1,025	6,951	11,410	71,198	C			
	1	↘	K3	19	20	71	0,222	111	2,775	1,874	1921	-	11	426	0,261	30,612	0,201	2,493	5,163	32,248	B			
Knotenpunktssummen:								2946						5614										
Gewichtete Mittelwerte:															0,604	49,391								
								TU = 90 s	T = 3600 s															

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MMS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MMS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MMS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Willy-Brand-Platz				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Anlagen 5.34 - 5.75

Verkehrsqualität der zukünftigen Situation im Planfall 1

**Verkehrstechnische Berechnungen
gemäß HBS**

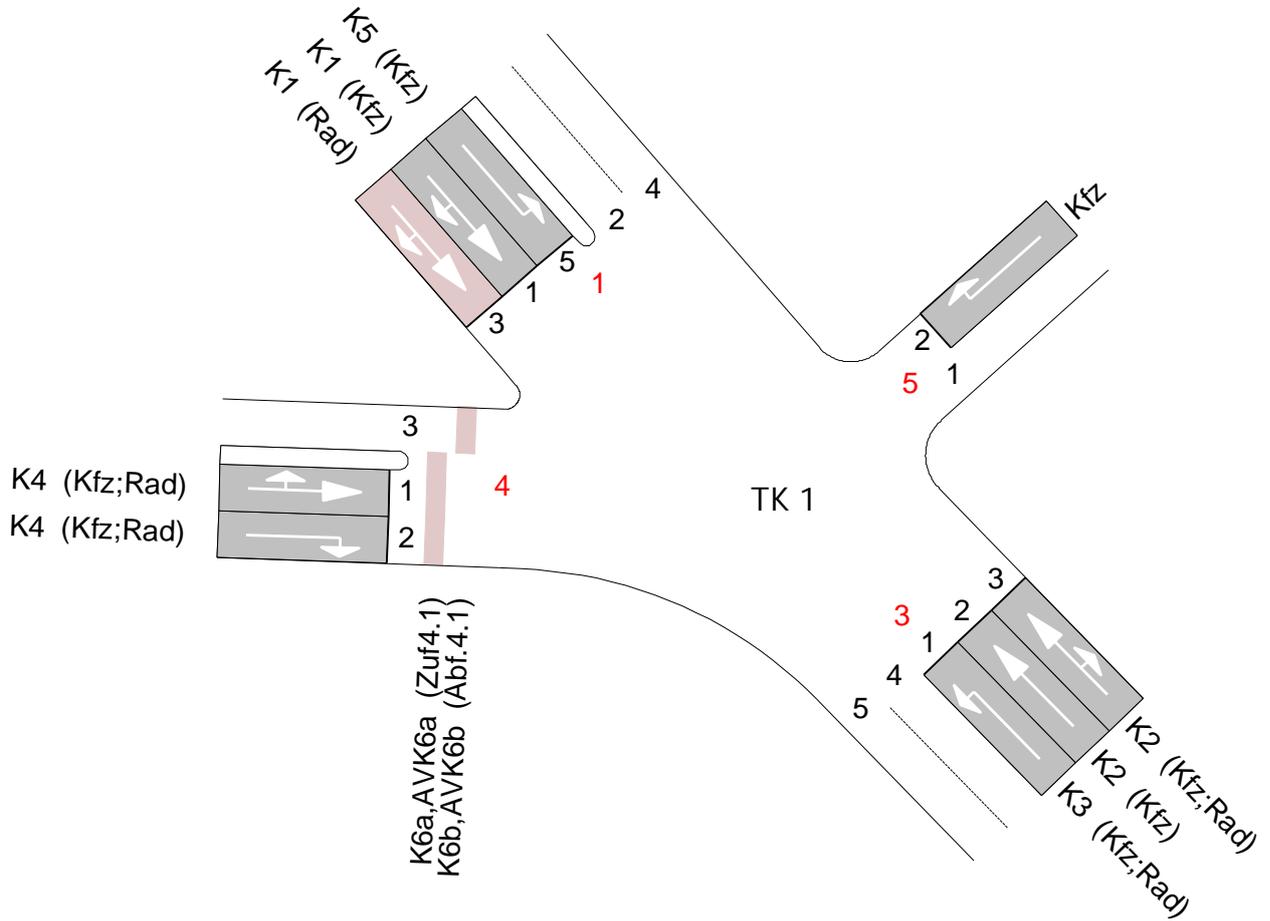
Anlagen 5.34 - 5.40

**Knotenpunkt
Friedrich-Ebert-Straße /
Kastanienallee**

LSA

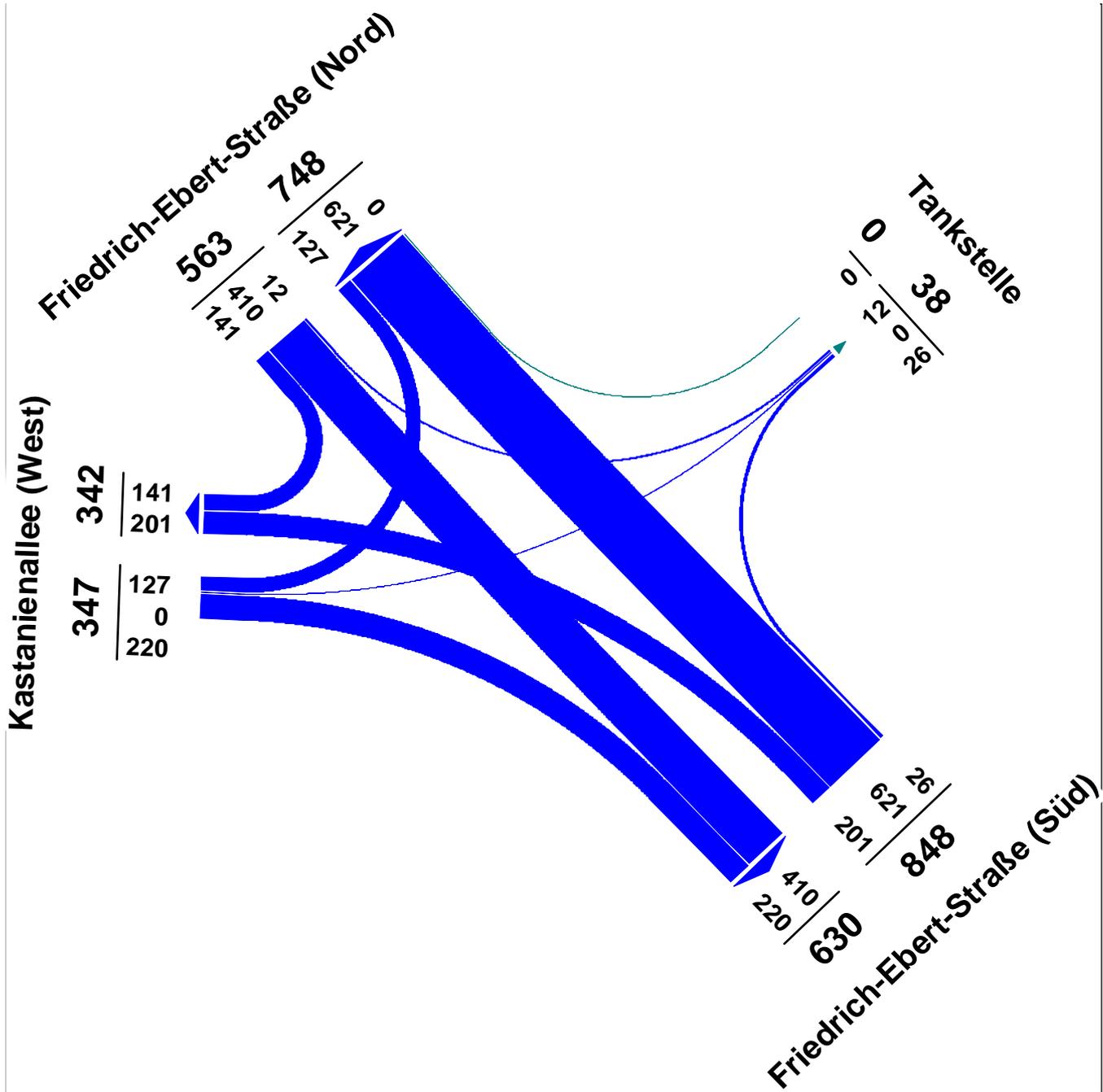
Knotendaten

LISA+



Projekt	B-Plan 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V08	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Morgenspitze Prognose + Akazienstraße

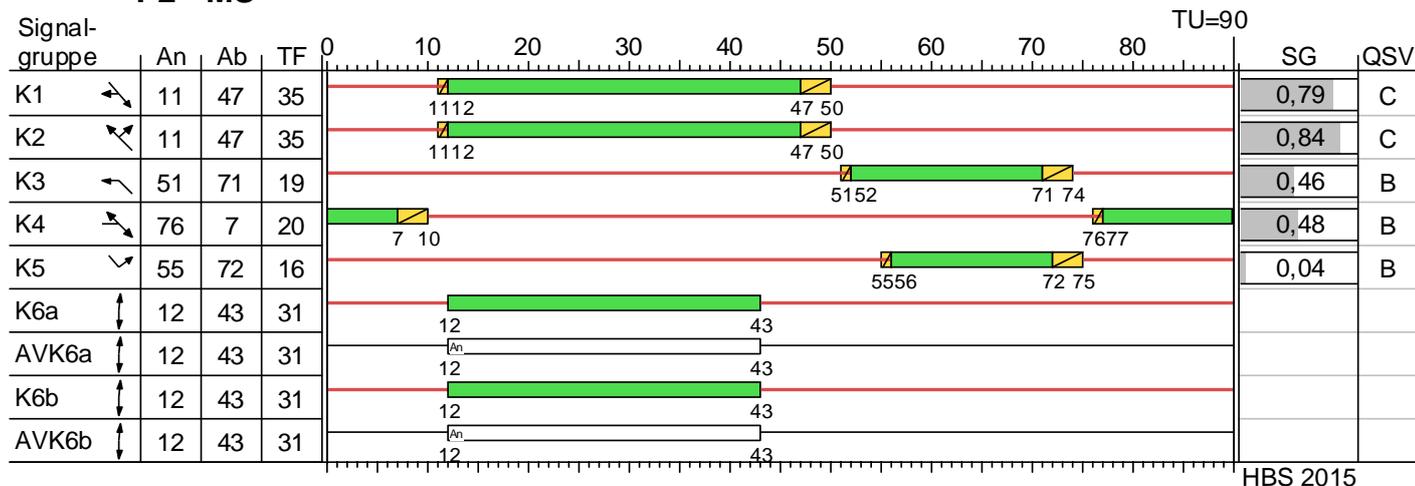


Projekt	B-Plan 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V08	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

P2 - MS



Projekt	B-Plan 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V08	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

P2 - MS (TU=90) - Morgenspitze Prognose + Akazienstraße

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
5	2	↘																					
3	1	↗	K3	19	20	71	0,222	201	5,025	1,840	1957	-	11	434	0,463	34,630	0,515	4,872	8,605	51,991	B		
	2	↘	K2	35	36	55	0,400	621	15,525	1,957	1840	-	18	736	0,844	48,459	4,907	18,970	26,336	171,763	C		
	3	↖	K2	35	36	55	0,400	26	0,650	1,800	2000	-	20	800	0,033	16,502	0,019	0,414	1,502	9,012	A		
4	1	↗	K4	20	21	70	0,233	127	3,175	2,120	1698	-	10	396	0,321	31,086	0,272	2,904	5,786	35,549	B		
	2	↘	K4	20	21	70	0,233	220	5,500	1,838	1959	-	11	456	0,482	34,235	0,559	5,311	9,209	55,254	B		
1	1	↘	K1	35	36	55	0,400	551	13,775	2,069	1740	-	17	696	0,792	39,379	3,029	15,126	21,704	149,758	C		
	5	↘	K5	16	17	74	0,189	12	0,300	2,016	1786	-	8	338	0,036	30,024	0,021	0,266	1,138	6,828	B		
Knotenpunktssummen:								1758						3878									
Gewichtete Mittelwerte:															0,684	40,398							
				TU = 90 s		T = 3600 s																	

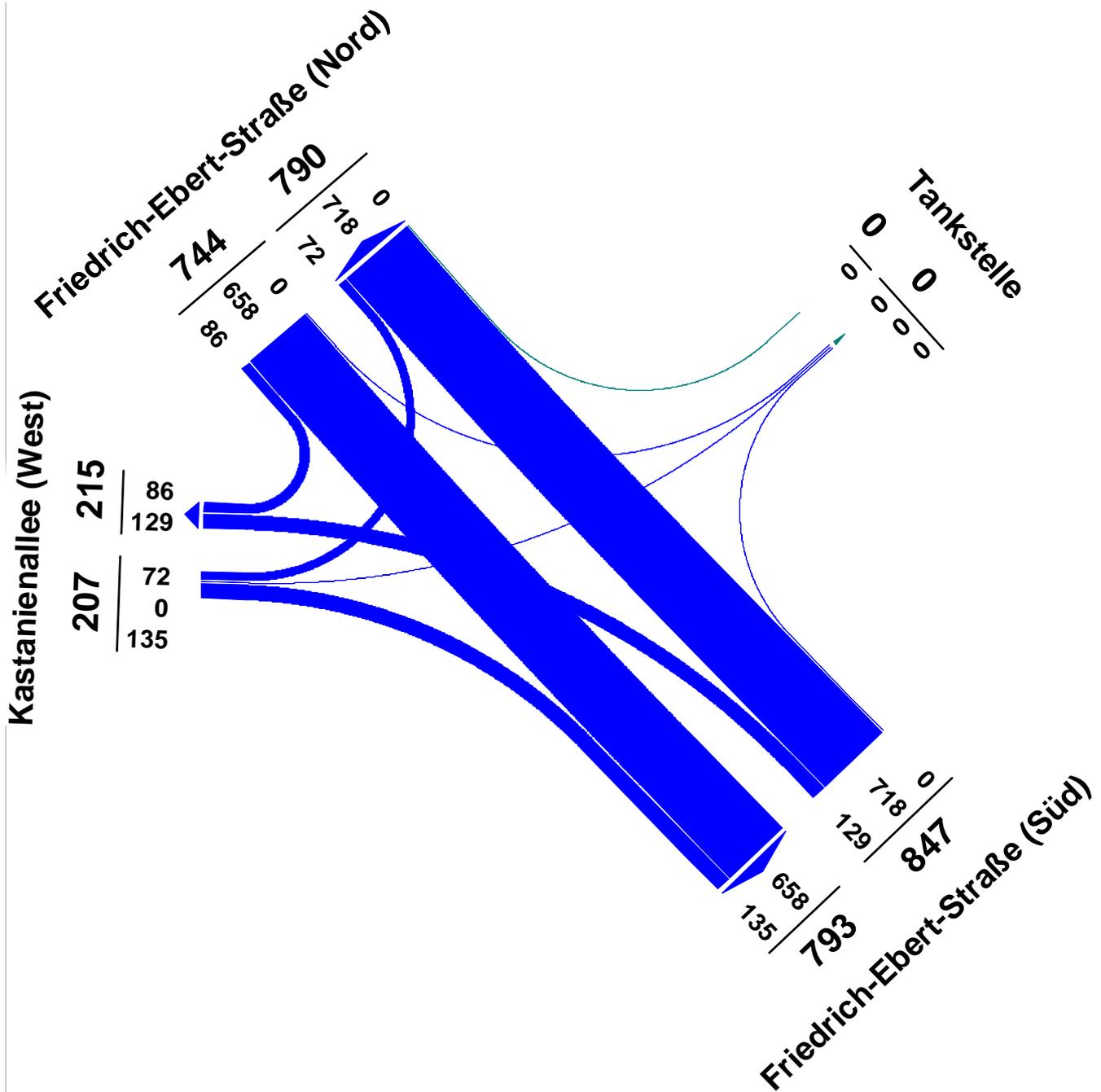
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V08	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan

LISA+

Nachmittagsspitze Prognose + Akazienstraße

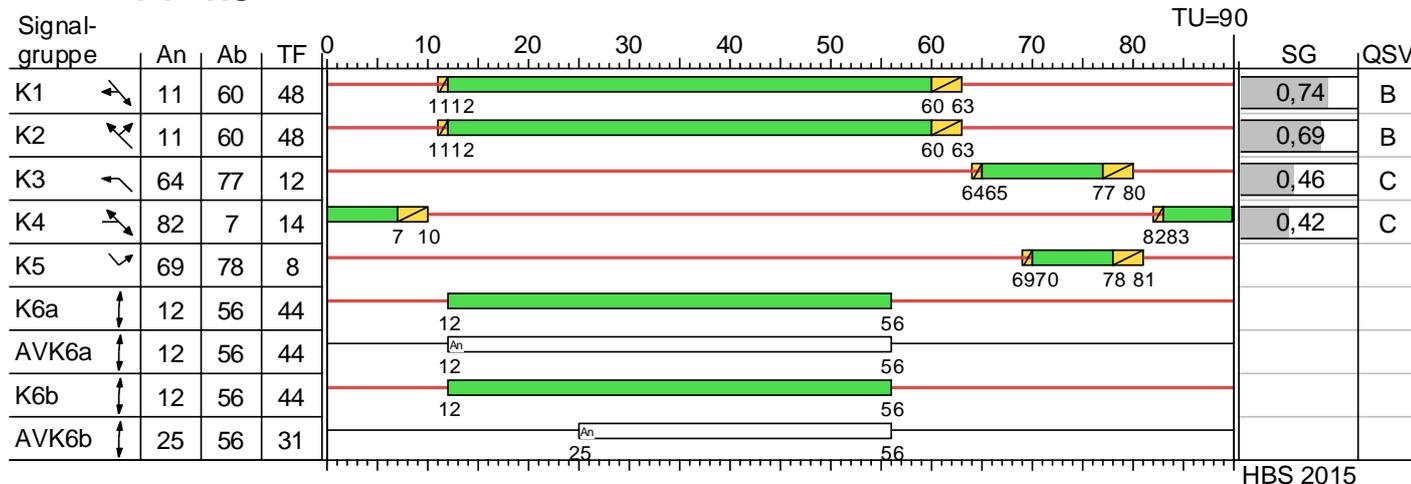


Projekt	B-Plan 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V08	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

P1 - NS



— Aus Gelb Gruen Rot Rotgelb Ton

Projekt	B-Plan 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V08	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

P1 - NS (TU=90) - Nachmittagsspitze Prognose + Akazienstraße

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
5	2	↘																					
3	1	↗	K3	12	13	78	0,144	129	3,225	1,849	1947	-	7	280	0,461	41,849	0,508	3,465	6,613	40,154	C		
	2	↘	K2	48	49	42	0,544	718	17,950	1,872	1923	-	26	1046	0,686	20,115	1,507	14,565	21,019	131,159	B		
	3	↘	K2	48	49	42	0,544	0	0,000	1,800	0	-	27	1088	0,000	45,000	0,000	0,000	0,000	0,000	C		
4	1	↗	K4	14	15	76	0,167	72	1,800	2,070	1739	-	7	290	0,248	34,895	0,187	1,751	3,989	23,934	B		
	2	↘	K4	14	15	76	0,167	135	3,375	1,858	1938	-	8	324	0,417	38,229	0,420	3,442	6,580	39,914	C		
1	1	↘	K1	48	49	42	0,544	744	18,600	1,922	1873	-	25	1003	0,742	23,749	2,135	16,464	23,326	147,933	B		
	5	↘	K5	8	9	82	0,100	0	0,000	2,016	0	-	4	179	0,000	36,450	0,000	0,000	0,000	0,000	C		
Knotenpunktssummen:								1798						4232									
Gewichtete Mittelwerte:															0,655	25,130							
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	V08	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Pandel	Abzeichnung		Blatt	

Anlagen 5.41 - 5.47

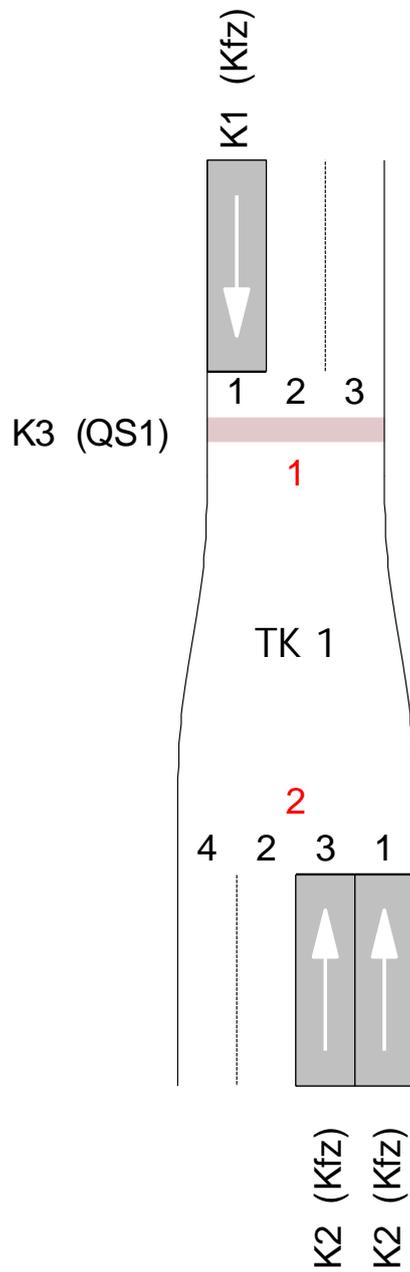
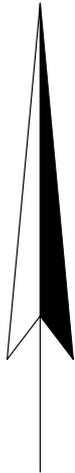
Knotenpunkt

**Friedrich-Ebert-Straße /
Mettmanner Straße**

FSA

Knotendaten

LISA+

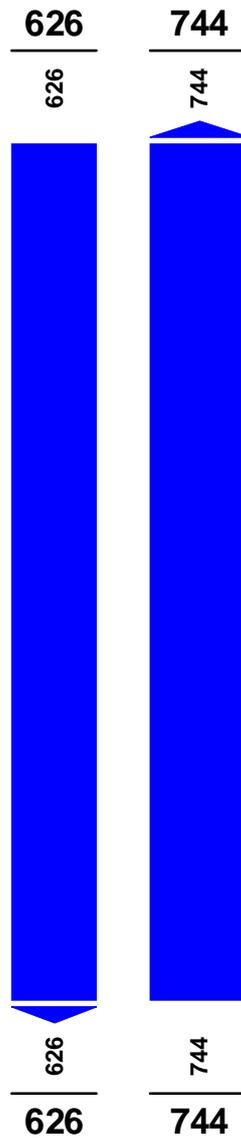


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	FLSA Friedrich-Ebert-Straße KP015				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan

LISA+

Morgenspitze Prognose + Neuverkehr P2 (Zählung 30.08.2016)

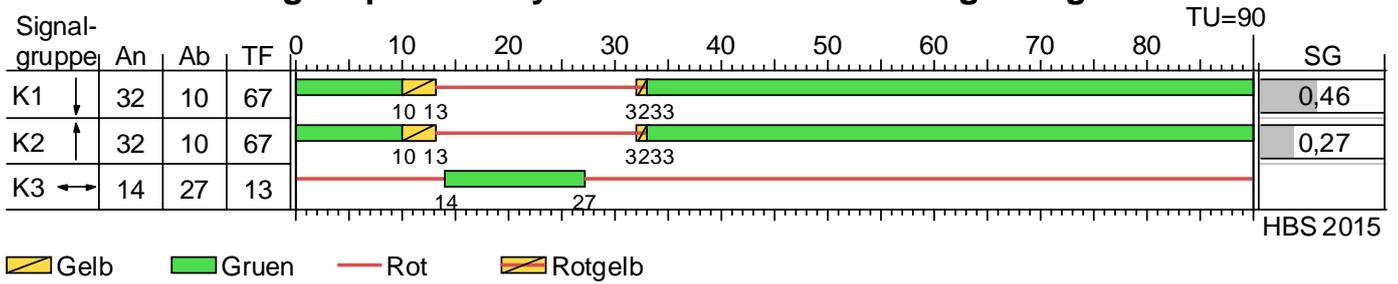


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	FLSA Friedrich-Ebert-Straße KP015				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

SP2 Morgenspitze Analyse Bestand Mitschrieb - günstig



Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	FLSA Friedrich-Ebert-Straße KP015				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

SP2 Morgenspitze Analyse Bestand Mitschrieb - günstig (TU=90) - Morgenspitze Prognose + Neuverkehr P2 (Zählung 30.08.2016)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>K}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _s [m]	OSV	Bemerkung		
1	1	↓	K1	67	68	23	0,756	626	15,650	1,985	1814	-	34	1371	0,457	5,416	0,504	6,338	10,596	70,124	A			
2	3	↑	K2	67	68	23	0,756	372	9,300	1,960	1833	-	35	1386	0,268	3,903	0,209	3,055	6,011	39,276	A			
	1	↑	K2	67	68	23	0,756	372	9,300	1,960	1833	-	35	1386	0,268	3,903	0,209	3,055	6,011	39,276	A			
Knotenpunktssummen:								1370						4143										
Gewichtete Mittelwerte:																0,354	4,594							
								TU = 90 s	T = 3600 s															

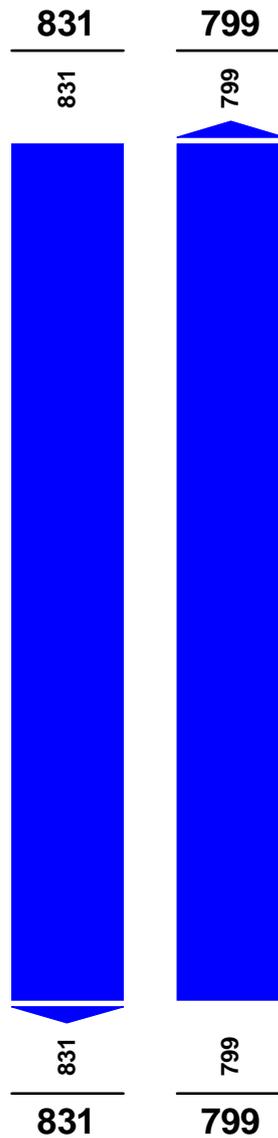
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _s	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
OSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	FLSA Friedrich-Ebert-Straße KP015				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan

LISA+

Nachmittagsspitze Prognose + Neuverkehr P2 (Zählung 30.08.2016)

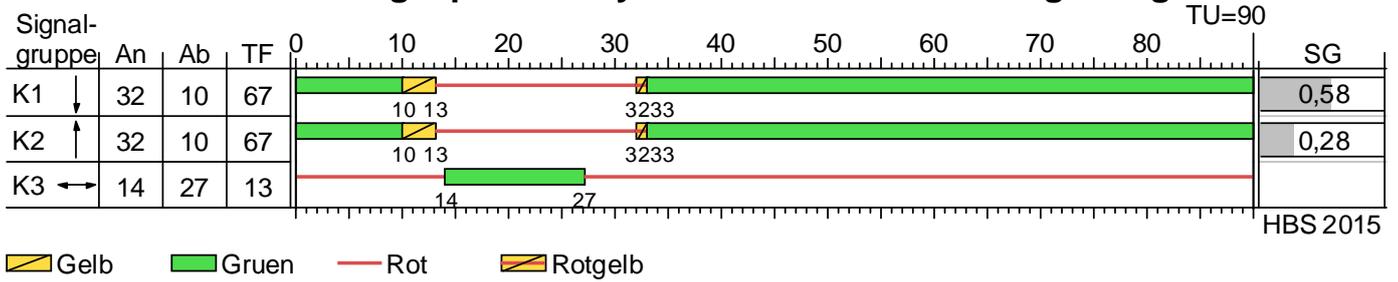


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	FLSA Friedrich-Ebert-Straße KP015				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

SP2 Nachmittagsspitze Analyse Bestand Mitschrieb - günstig



Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	FLSA Friedrich-Ebert-Straße KP015				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

SP2 Nachmittagsspitze Analyse Bestand Mitschrieb - günstig (TU=90) - Nachmittagsspitze Prognose + Neuverkehr P2 (Zählung 30.08.2016)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _a	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95-98}	n _c [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{RE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _r [m]	OSV	Bemerkung	
1	1	↓	K1	67	68	23	0,756	831	20,775	1,892	1903	-	36	1439	0,577	6,914	0,864	9,855	15,164	95,624	A		
2	3	↑	K2	67	68	23	0,756	400	10,000	1,881	1910	-	36	1444	0,277	3,935	0,219	3,305	6,380	40,003	A		
	1	↑	K2	67	68	23	0,756	399	9,975	1,881	1910	-	36	1444	0,276	3,929	0,218	3,294	6,363	39,896	A		
Knotenpunktsummen:								1630						4327									
Gewichtete Mittelwerte:																0,430	5,452						
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _a	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95-98}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{RE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _r	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	FLSA Friedrich-Ebert-Straße KP015				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Anlagen 5.48 - 5.54

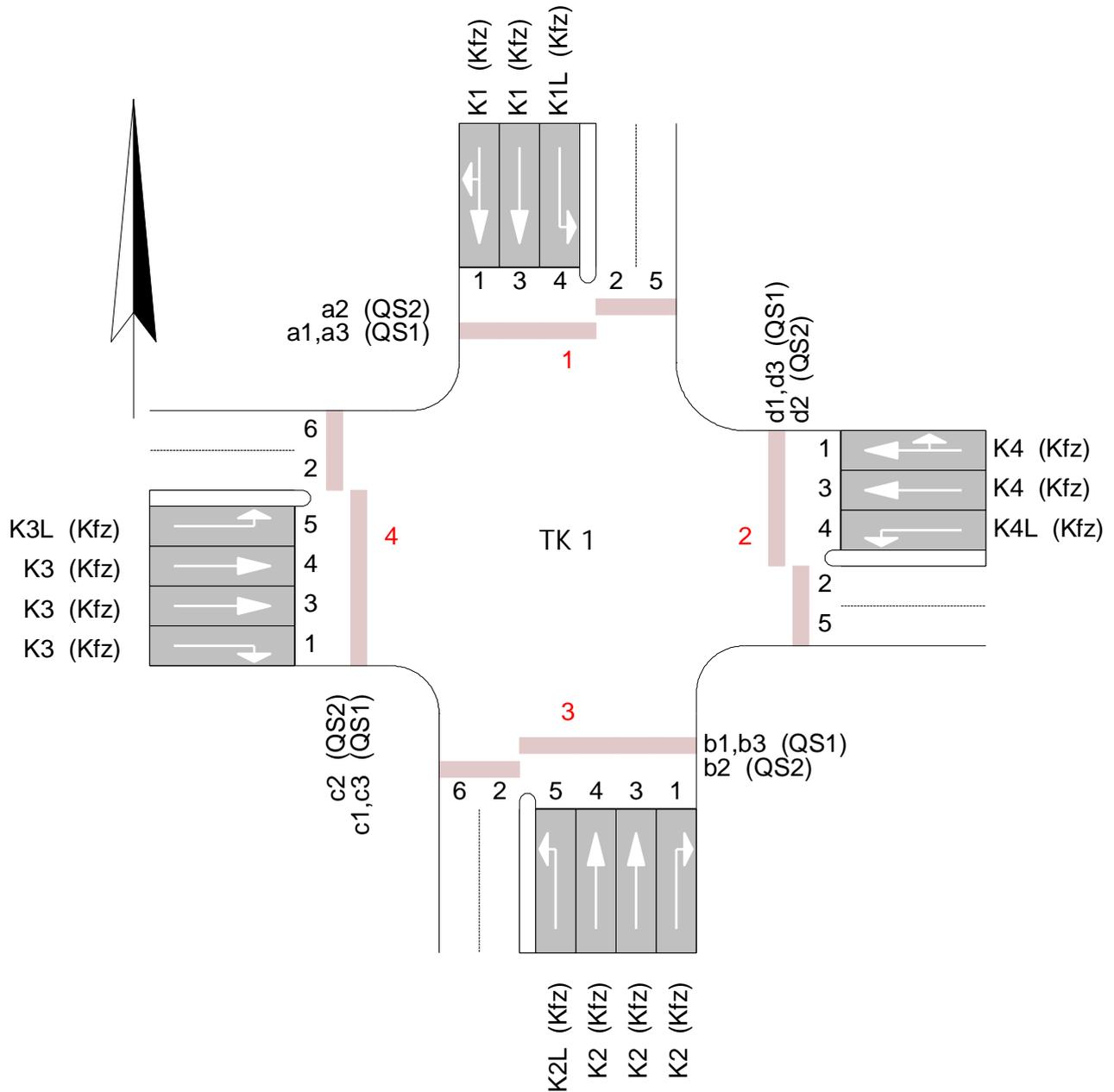
Knotenpunkt

**Friedrich-Ebert-Straße /
Berliner Straße / Rheinlandstraße
(Willy-Brandt-Platz)**

LSA

Knotendaten

LISA+

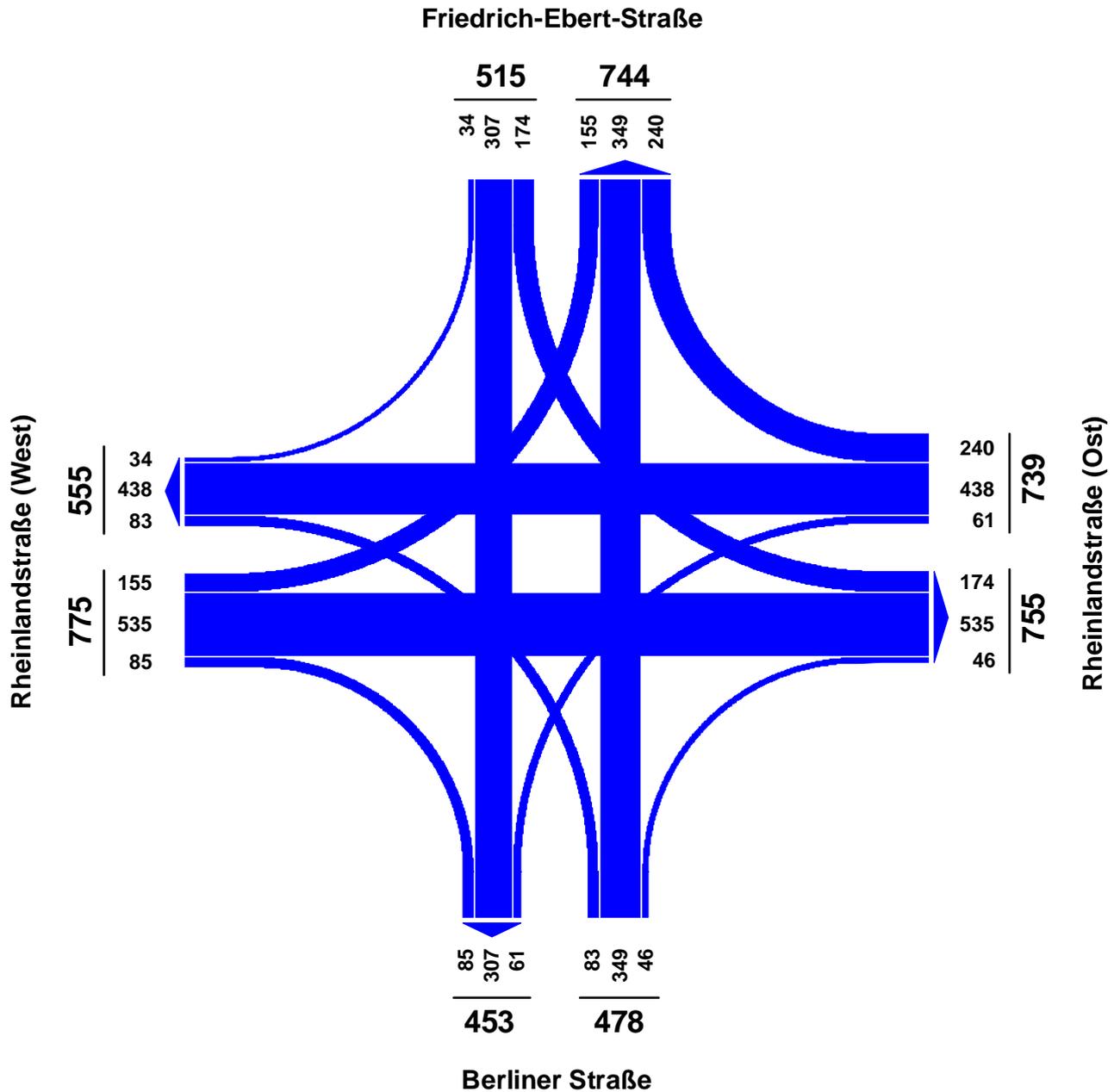


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Willy-Brand-Platz				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	16.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan

LISA+

Morgenspitze Prognose P2 30.08.2019 + Neuverkehr

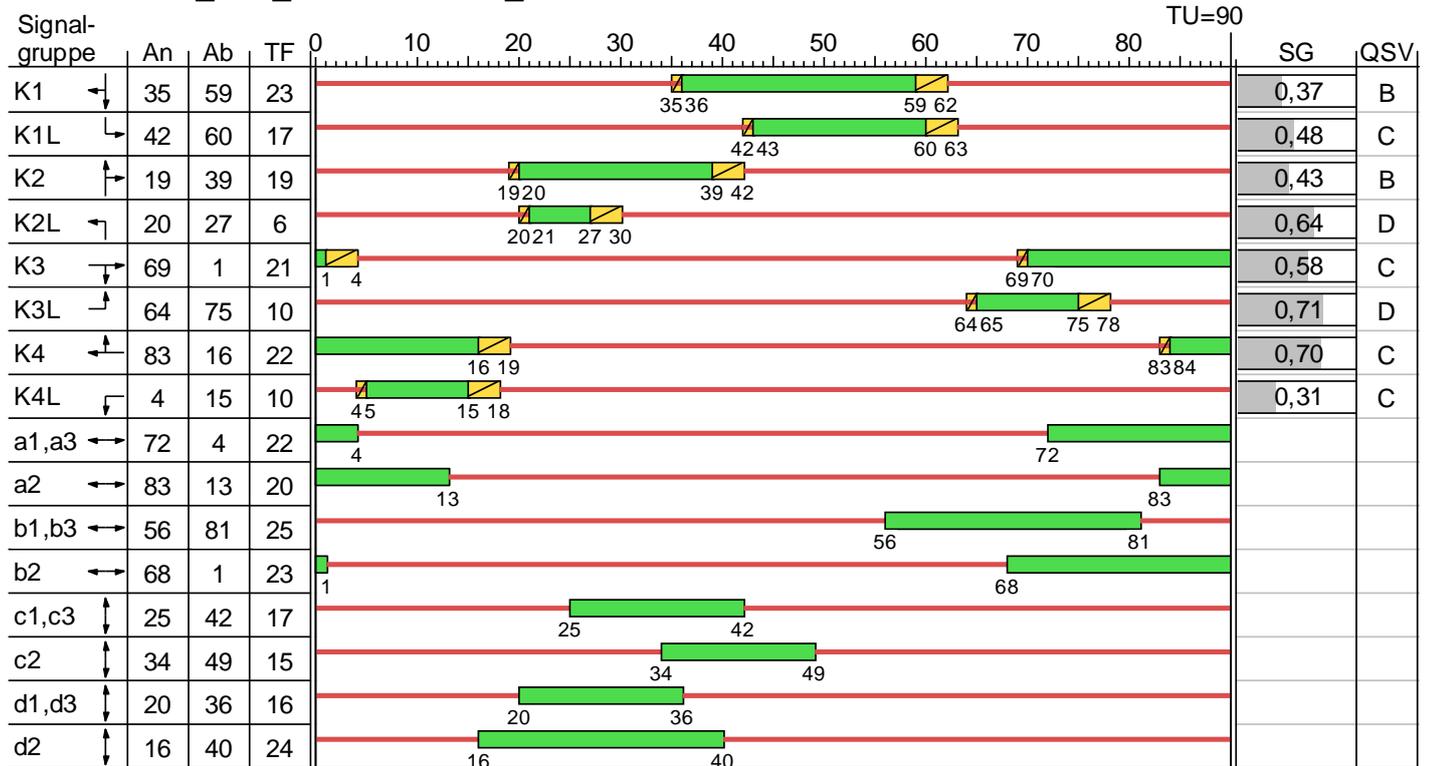


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Willy-Brand-Platz				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

P10_aus_LSAProtokoll_MS



HBS 2015

Gelb
 Gruen
 Rot
 Rotgelb

Lt Planung wurde die Zwischenzeit 1 und b2 erhöht.
 Der SZP in den Planungsunterlagen wurde dabei nicht aktualisiert.
 Der Beginn von b2 sowie in der Folge auch von K3 wurde hier entsprechend angepasst!

K1L Beginn um 2 s vorgezogen, K2 und d2 um 2 s verkürzt

K1L auf 17s verlängert entsprechend der Signalprotokolle von Hr. Bredendiek

P10: Laut LSA Mitschrieb vom 10.03.2016

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Willy-Brand-Platz				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

P10_aus_LSAProtokoll_MS (TU=90) - Morgenspitze Prognose P2 30.08.2019 + Neuverkehr

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung			
1	1	←	K1	23	24	67	0,267	164	4,100	2,129	1753	-	11	452	0,363	29,409	0,331	3,659	6,894	45,666	B				
	3	↓	K1	23	24	67	0,267	177	4,425	1,984	1814	-	12	484	0,366	29,296	0,336	3,931	7,284	48,162	B				
	4	→	K1L	17	18	73	0,200	174	4,350	1,971	1826	-	9	365	0,477	37,222	0,546	4,393	7,938	52,153	C				
2	1	←	K4	22	23	68	0,256	335	8,375	1,929	1888	-	12	478	0,701	42,430	1,603	9,197	14,326	92,918	C				
	3	←	K4	22	23	68	0,256	343	8,575	1,886	1909	-	12	489	0,701	42,173	1,605	9,380	14,560	91,553	C				
	4	↓	K4L	10	11	80	0,122	61	1,525	2,243	1605	-	5	196	0,311	40,797	0,258	1,650	3,822	28,573	C				
3	5	←	K2L	6	7	84	0,078	83	2,075	2,158	1668	-	3	130	0,638	69,999	1,074	3,087	6,058	43,581	D				
	4	↑	K2	19	20	71	0,222	175	4,375	1,955	1841	-	10	409	0,428	33,988	0,442	4,203	7,670	49,978	B				
	3	↑	K2	19	20	71	0,222	174	4,350	1,955	1841	-	10	409	0,425	33,913	0,436	4,173	7,628	49,704	B				
	1	→	K2	19	20	71	0,222	46	1,150	2,680	1343	-	7	298	0,154	29,434	0,102	1,028	2,743	24,506	B				
4	5	↑	K3L	10	11	80	0,122	155	3,875	2,009	1792	-	5	219	0,708	63,974	1,582	5,306	9,202	61,617	D				
	4	→	K3	21	22	69	0,244	268	6,700	1,912	1880	-	11	459	0,584	36,911	0,882	6,789	11,196	71,341	C				
	3	→	K3	21	22	69	0,244	267	6,675	1,912	1880	-	11	459	0,582	36,831	0,874	6,756	11,152	71,061	C				
	1	↓	K3	21	22	69	0,244	85	2,125	2,245	1604	-	10	391	0,217	28,593	0,156	1,852	4,154	31,080	B				
Knotenpunktssummen:								2507						5238											
Gewichtete Mittelwerte:															0,539	39,385									
								TU = 90 s T = 3600 s																	

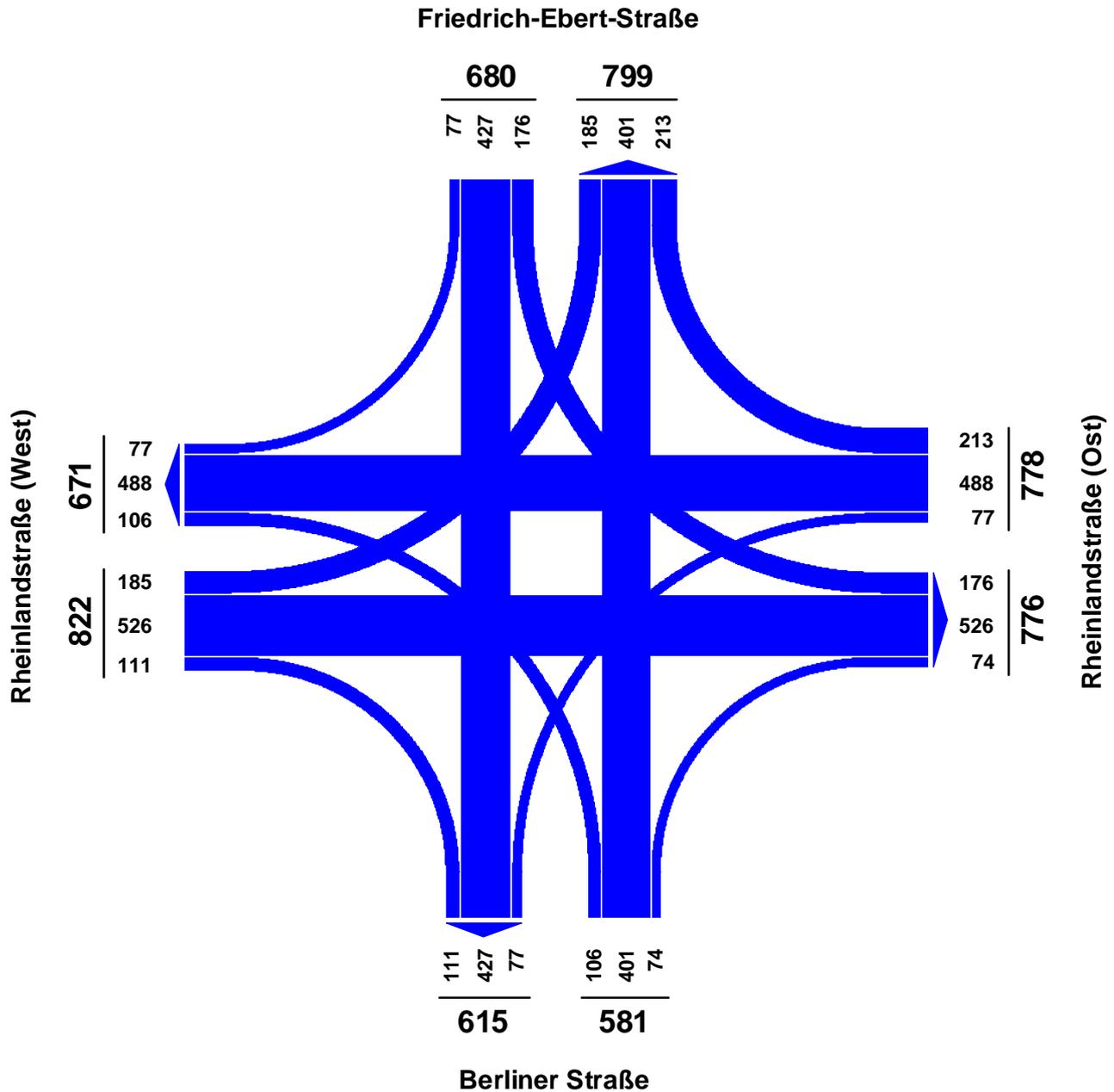
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _W	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Willy-Brand-Platz				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan

LISA+

Nachmittagspitze Prognose P2 30.08.2019 + Neuverkehr

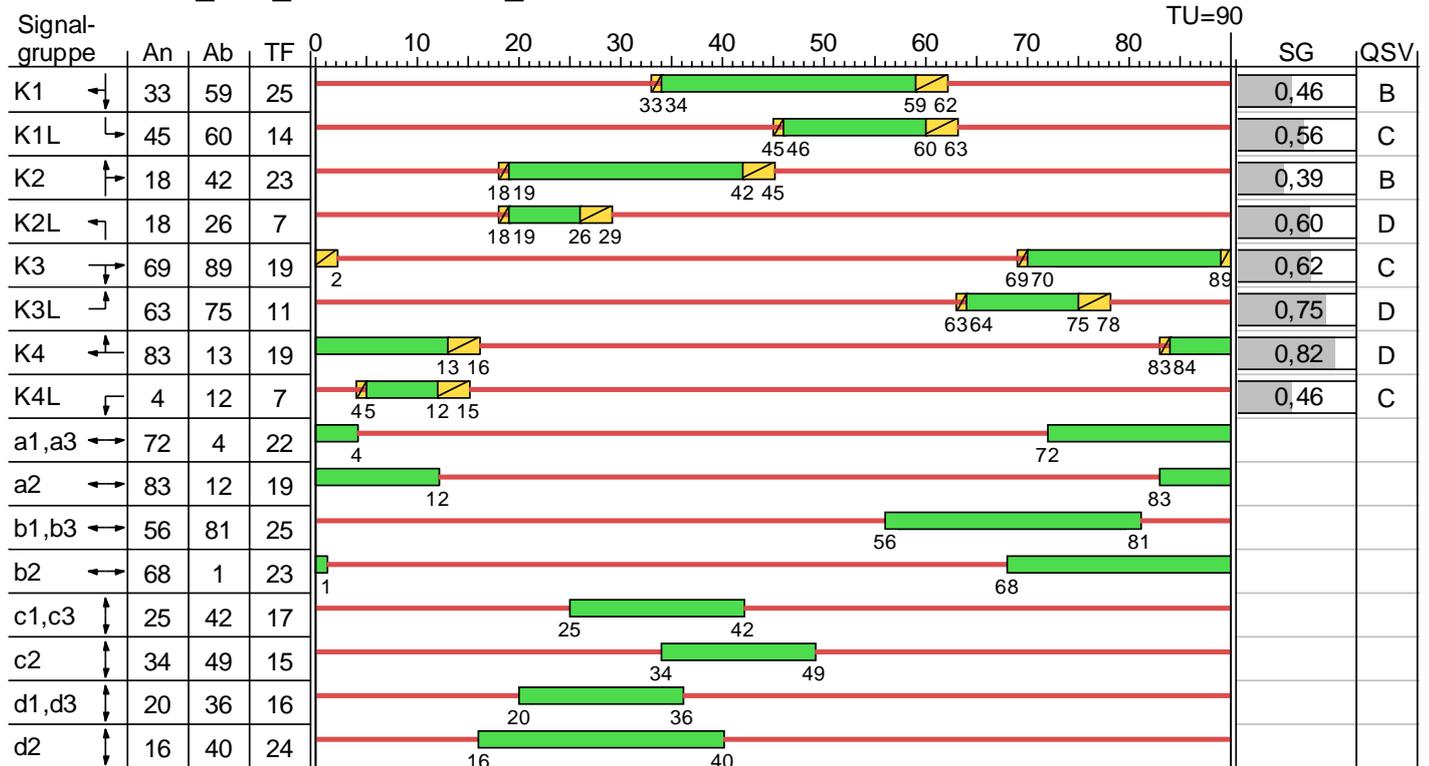


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Willy-Brand-Platz				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

P10_aus_LSAProtokoll_NMS



HBS 2015

Gelb
 Gruen
 Rot
 Rotgelb

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Willy-Brand-Platz				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

P10_aus_LSAProtokoll_NMS (TU=90) - Nachmittagspitze Prognose P2 30.08.2019 + Neuverkehr

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MMS,95>nK}	n _c [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MMS} [Kfz]	N _{MMS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	1	↙	K1	25	26	65	0,289	249	6,225	1,930	1888	-	14	540	0,461	29,652	0,511	5,617	9,625	60,753	B			
	3	↓	K1	25	26	65	0,289	255	6,375	1,885	1907	-	14	551	0,463	29,634	0,516	5,749	9,804	61,589	B			
	4	↘	K1L	14	15	76	0,167	176	4,400	1,922	1873	-	8	313	0,562	43,568	0,792	4,837	8,557	54,833	C			
2	1	↖	K4	19	20	71	0,222	347	8,675	1,877	1930	-	11	425	0,816	62,428	3,443	11,685	17,466	110,665	D			
	3	←	K4	19	20	71	0,222	354	8,850	1,854	1946	-	11	432	0,819	62,766	3,537	11,952	17,799	109,998	D			
	4	↙	K4L	7	8	83	0,089	77	1,925	1,904	1891	-	4	168	0,458	49,583	0,497	2,325	4,904	31,131	C			
3	5	↖	K2L	7	8	83	0,089	106	2,650	1,825	1973	-	4	176	0,602	58,484	0,930	3,481	6,636	40,373	D			
	4	↑	K2	23	24	67	0,267	201	5,025	1,854	1942	-	13	519	0,387	29,524	0,369	4,477	8,055	49,780	B			
	3	↑	K2	23	24	67	0,267	200	5,000	1,854	1942	-	13	519	0,385	29,487	0,366	4,451	8,019	49,557	B			
	1	↗	K2	23	24	67	0,267	74	1,850	2,020	1782	-	12	476	0,155	26,001	0,103	1,518	3,602	24,249	B			
4	5	↗	K3L	11	12	79	0,133	185	4,625	1,931	1864	-	6	248	0,746	66,323	1,982	6,434	10,724	69,041	D			
	4	→	K3	19	20	71	0,222	263	6,575	1,872	1923	-	11	427	0,616	40,195	1,025	6,951	11,410	71,198	C			
	3	→	K3	19	20	71	0,222	263	6,575	1,872	1923	-	11	427	0,616	40,195	1,025	6,951	11,410	71,198	C			
	1	↘	K3	19	20	71	0,222	111	2,775	1,874	1921	-	11	426	0,261	30,612	0,201	2,493	5,163	32,248	B			
Knotenpunktssummen:								2861						5647										
Gewichtete Mittelwerte:															0,581	44,416								
								TU = 90 s T = 3600 s																

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MMS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MMS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MMS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Willy-Brand-Platz				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Anlagen 5.55 - 5.61

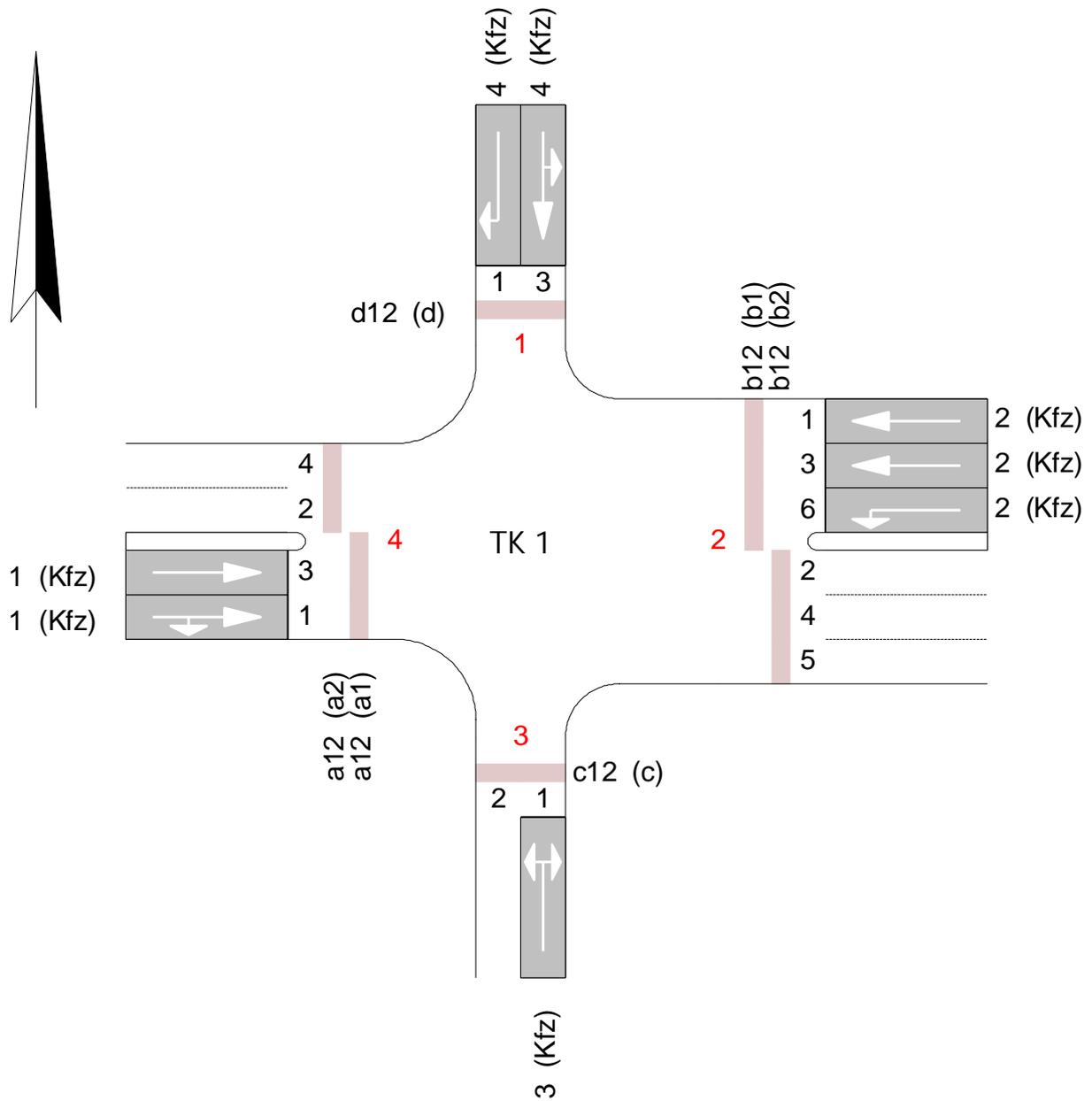
Knotenpunkt

**Rheinlandstraße /
Mettmanner Straße**

LSA

Knotendaten

LISA+



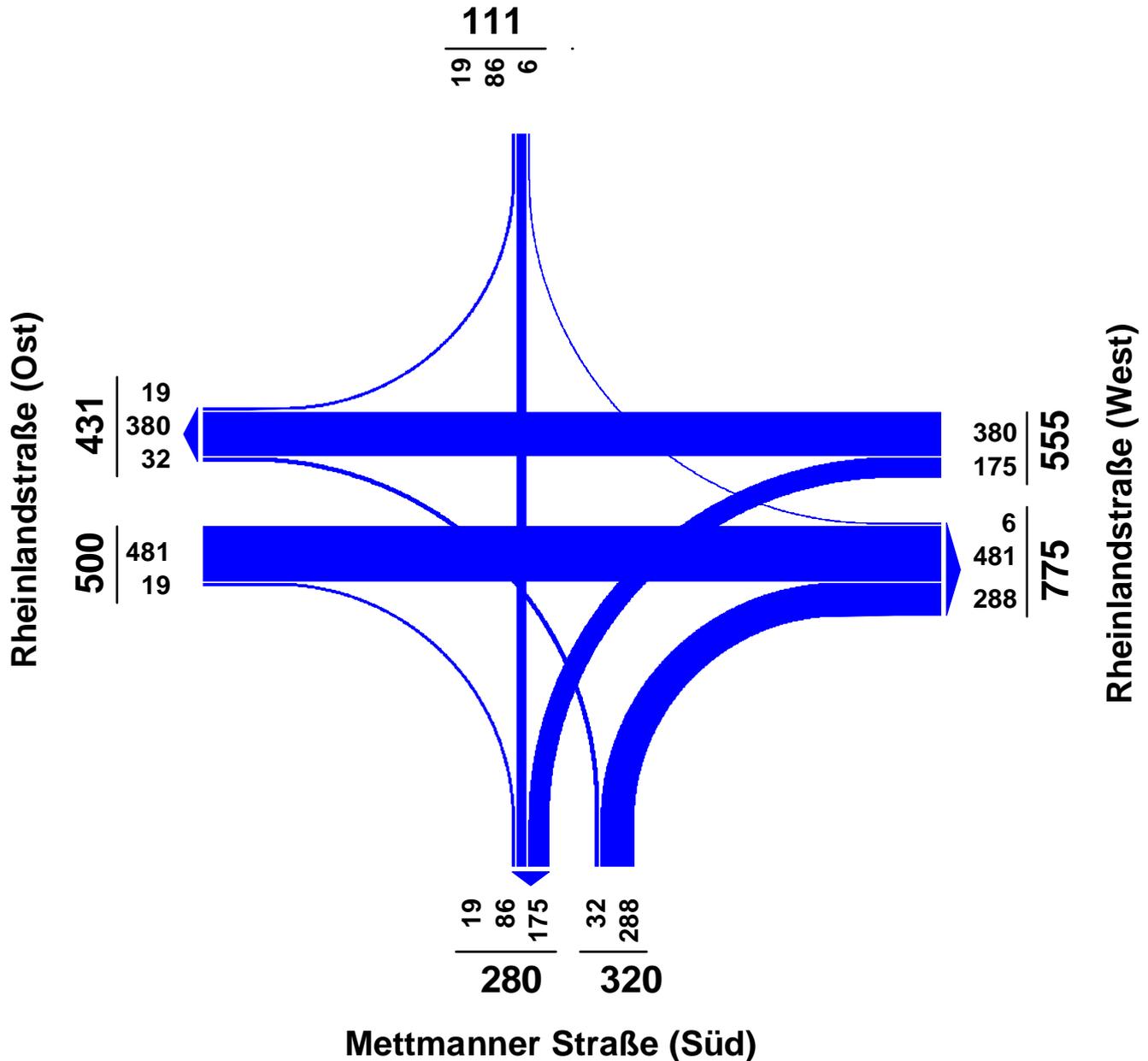
Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	K020 Rheinlandstraße / Mettmanner Straße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan

LISA+

Morgenspitze Prognose + Neuverkehr 07:15 - 08:15 (Zählung 30.08.20)

Mettmanner Straße (Nord)



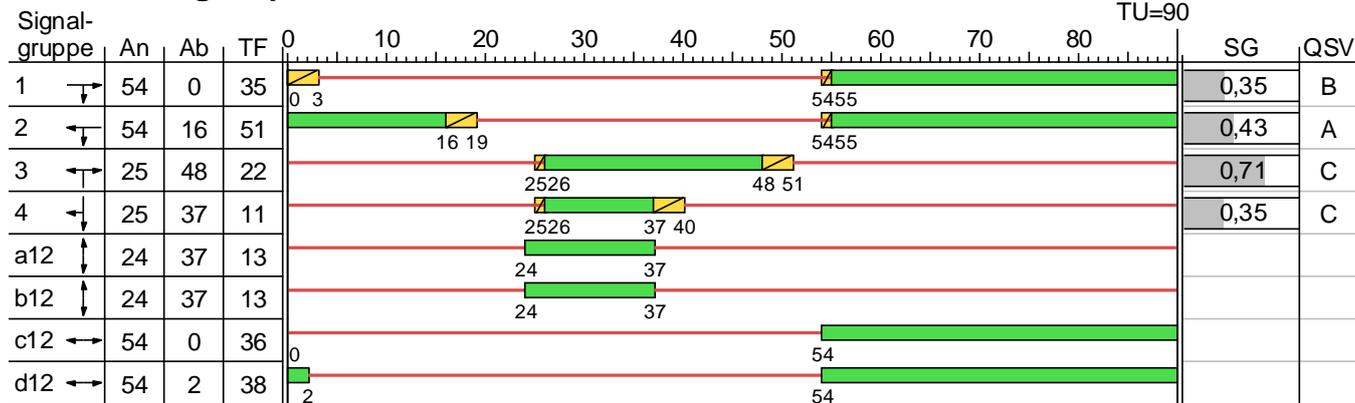
Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	K020 Rheinlandstraße / Mettmanner Straße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

Morgenspitze P2

TU=90



HBS 2015

Gelb
 Gruen
 Rot
 Rotgelb

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	K020 Rheinlandstraße / Mettmanner Straße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

Morgenspitze P2 (TU=90) - Morgenspitze Prognose + Neuverkehr 07:15 - 08:15 (Zählung 30.08.2016)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	1	↙	4	11	12	79	0,133	19	0,475	1,942	1854	-	6	247	0,077	34,846	0,046	0,462	1,612	10,436	B			
	3	↘	4	11	12	79	0,133	92	2,300	1,800	2000	-	7	266	0,346	39,586	0,305	2,395	5,012	30,072	C			
2	1	←	2	51	52	39	0,578	190	4,750	1,971	1826	-	26	1055	0,180	9,364	0,123	2,360	4,958	32,574	A			
	3	←	2	51	52	39	0,578	190	4,750	1,971	1826	-	26	1055	0,180	9,364	0,123	2,360	4,958	32,574	A			
	6	↘	2	51	52	39	0,578	175	4,375	1,985	1814	-	10	408	0,429	33,834	0,444	4,197	7,662	50,707	B			
3	1	↔	3	22	23	68	0,256	320	8,000	1,893	1902	-	11	453	0,706	44,487	1,646	8,973	14,039	88,614	C			
4	3	→	1	35	36	55	0,400	251	6,275	2,025	1773	-	18	709	0,354	20,487	0,318	4,704	8,372	56,511	B			
	1	↗	1	35	36	55	0,400	249	6,225	2,049	1767	-	18	704	0,354	20,498	0,318	4,669	8,323	56,430	B			
Knotenpunktssummen:								1486						4897										
Gewichtete Mittelwerte:																0,390	25,751							
								TU = 90 s	T = 3600 s															

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _F	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _W	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

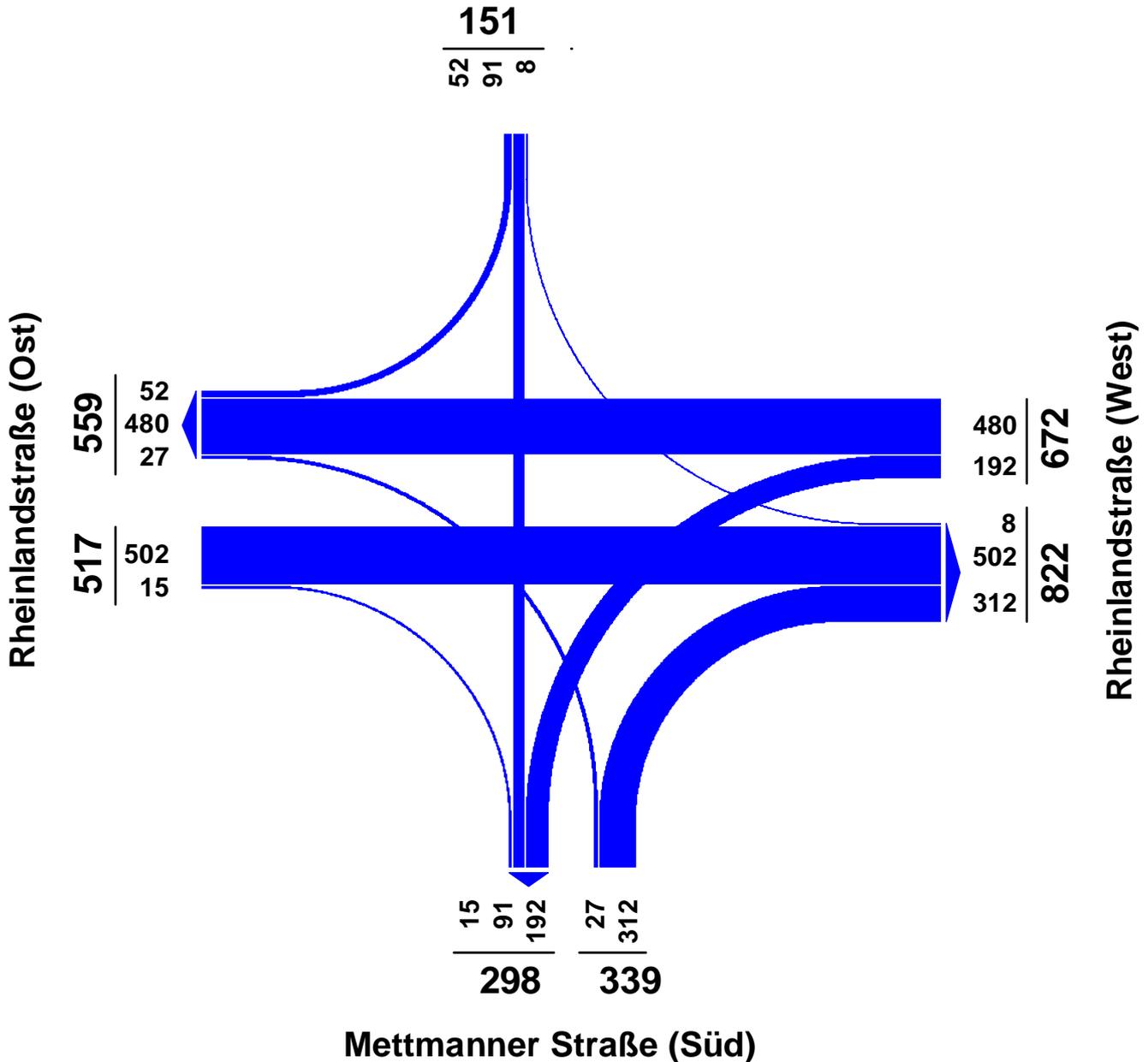
Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	K020 Rheinlandstraße / Mettmanner Straße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan

LISA+

Nachmittagsspitze Prognose + Neuverkehr 16:00 - 17:00 (Zählung 30.

Mettmanner Straße (Nord)



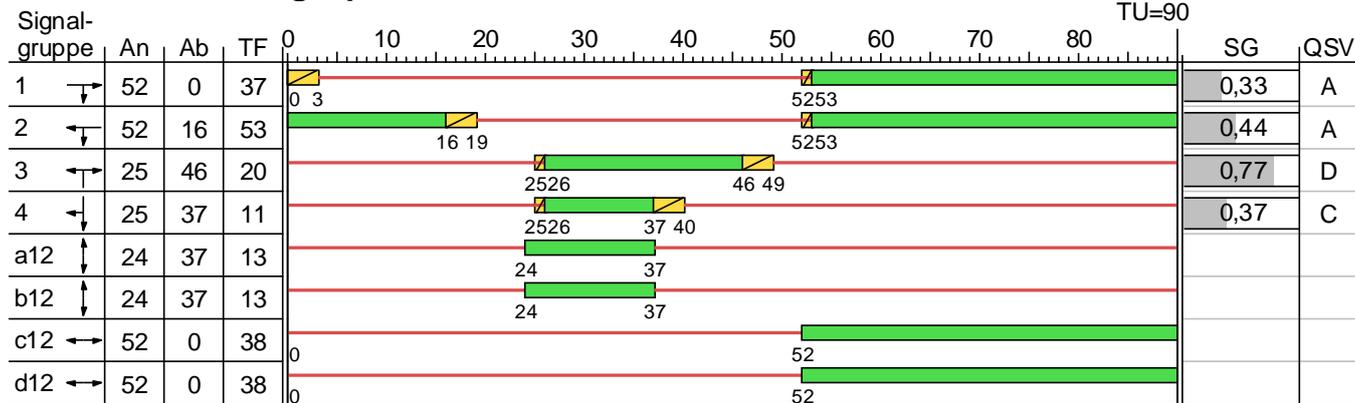
Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	K020 Rheinlandstraße / Mettmanner Straße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

Nachmittagsspitze P2

TU=90



HBS 2015

Gelb
 Gruen
 Rot
 Rotgelb

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	K020 Rheinlandstraße / Mettmanner Straße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

Nachmittagsspitze P2 (TU=90) - Nachmittagsspitze Prognose + Neuverkehr 16:00 - 17:00 (Zählung 30.08.2016)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	OSV	Bemerkung			
1	1	↙	4	11	12	79	0,133	52	1,300	1,800	2000	-	7	266	0,195	36,568	0,136	1,293	3,216	19,296	C				
	3	↘	4	11	12	79	0,133	99	2,475	1,800	2000	-	7	266	0,372	40,243	0,344	2,602	5,330	31,980	C				
2	1	←	2	53	54	37	0,600	240	6,000	1,868	1934	-	29	1160	0,207	8,677	0,147	2,887	5,761	35,880	A				
	3	←	2	53	54	37	0,600	240	6,000	1,868	1934	-	29	1160	0,207	8,677	0,147	2,887	5,761	35,880	A				
	6	↙	2	53	54	37	0,600	192	4,800	1,870	1925	-	11	439	0,437	33,559	0,460	4,576	8,194	51,081	B				
3	1	↔	3	20	21	70	0,233	339	8,475	1,800	2000	-	11	441	0,769	52,834	2,442	10,396	15,849	95,094	D				
4	3	→	1	37	38	53	0,422	259	6,475	1,946	1845	-	19	779	0,332	18,809	0,287	4,639	8,282	53,717	A				
	1	↔	1	37	38	53	0,422	258	6,450	1,956	1844	-	19	778	0,332	18,811	0,287	4,623	8,259	53,816	A				
Knotenpunktssummen:								1679						5289											
Gewichtete Mittelwerte:																0,395	26,283								
								TU = 90 s	T = 3600 s																

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _W	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	K020 Rheinlandstraße / Mettmanner Straße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

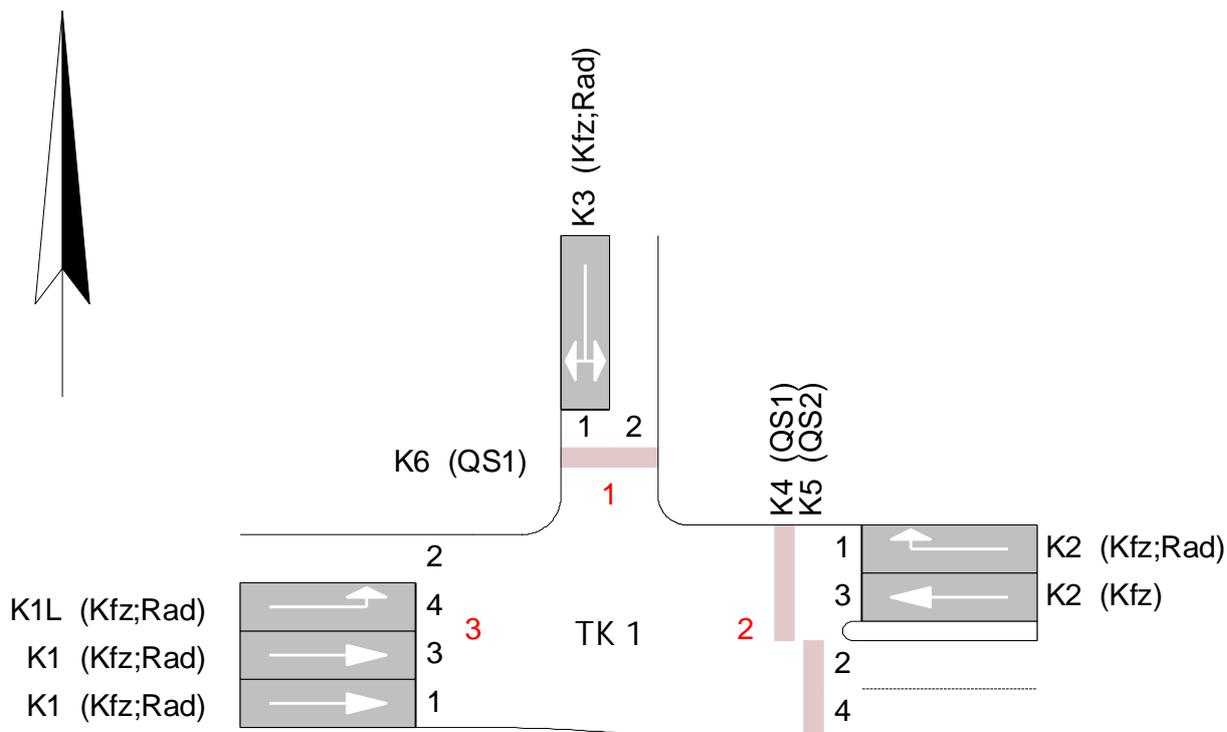
Anlagen 5.62 - 5.68

**Knotenpunkt
Rheinlandstraße /
Akazienstraße**

LSA

Knotendaten

LISA+

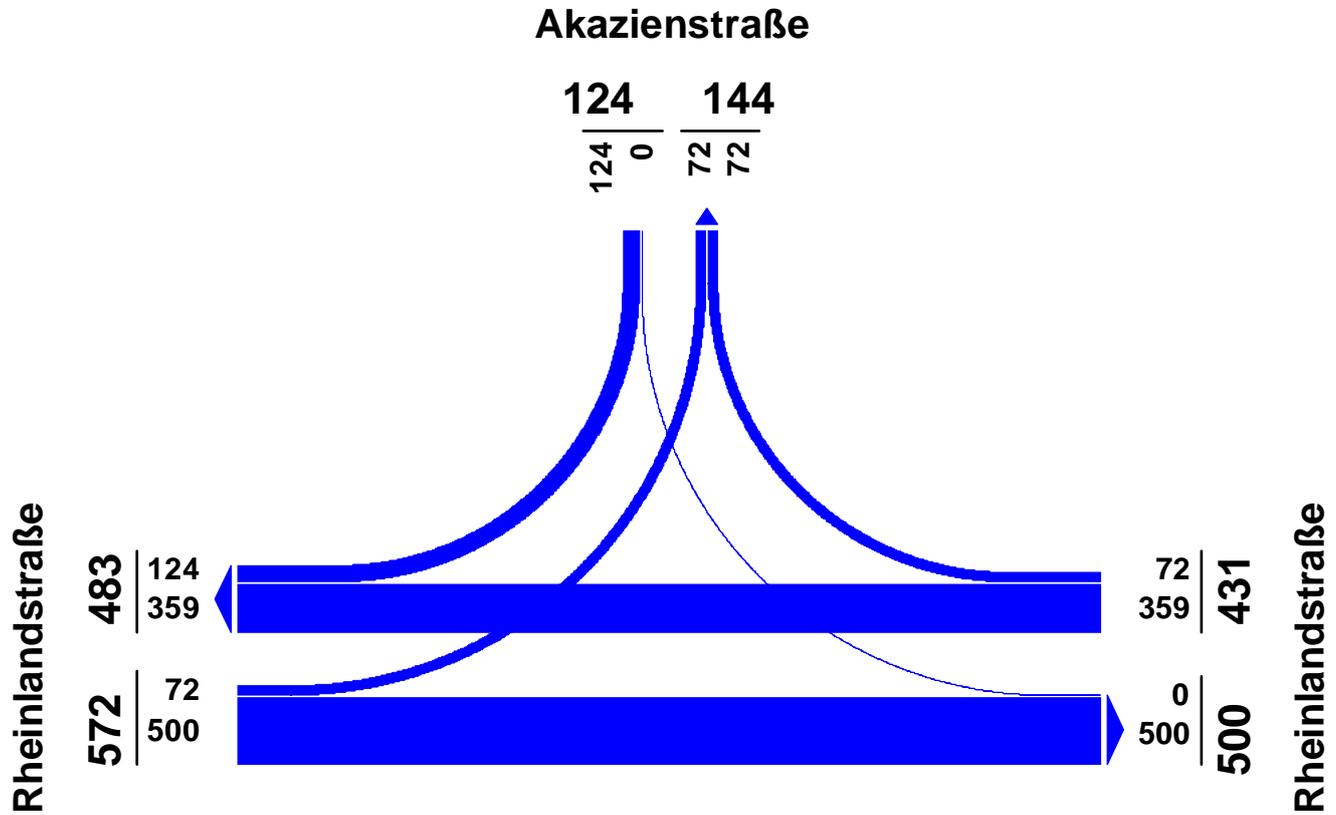


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Neuplanung Akazienweg/Rheinlandstraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Planung	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan

LISA+

Morgenspitze Prognose+Neuverkehr (Zählung 30.08.3016)

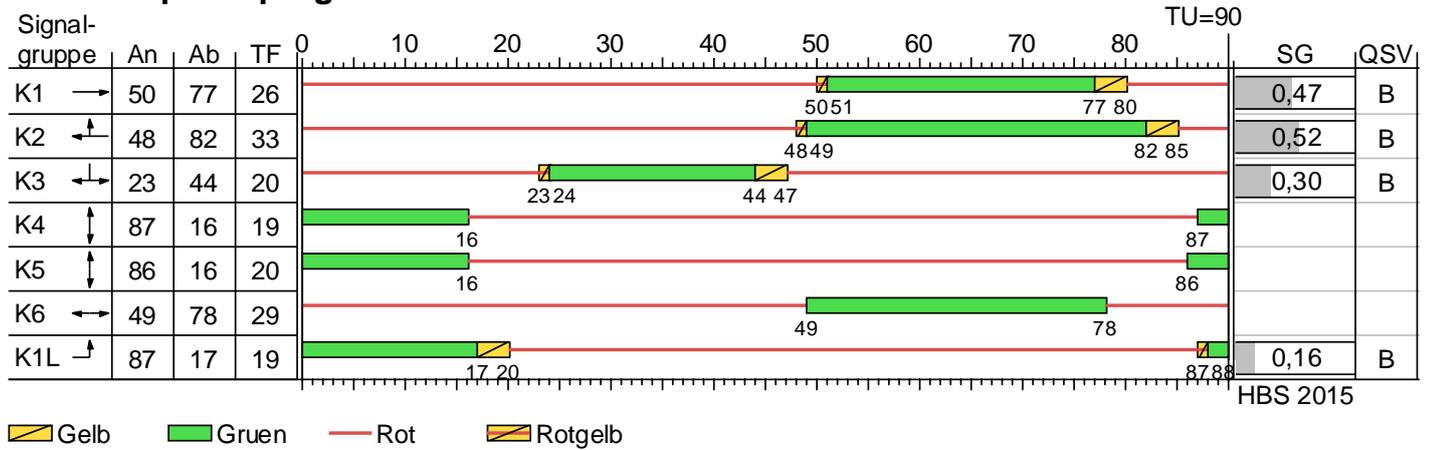


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Neuplanung Akazienweg/Rheinlandstraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Planung	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

Spitzenprogramm



Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Neuplanung Akazienweg/Rheinlandstraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Planung	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

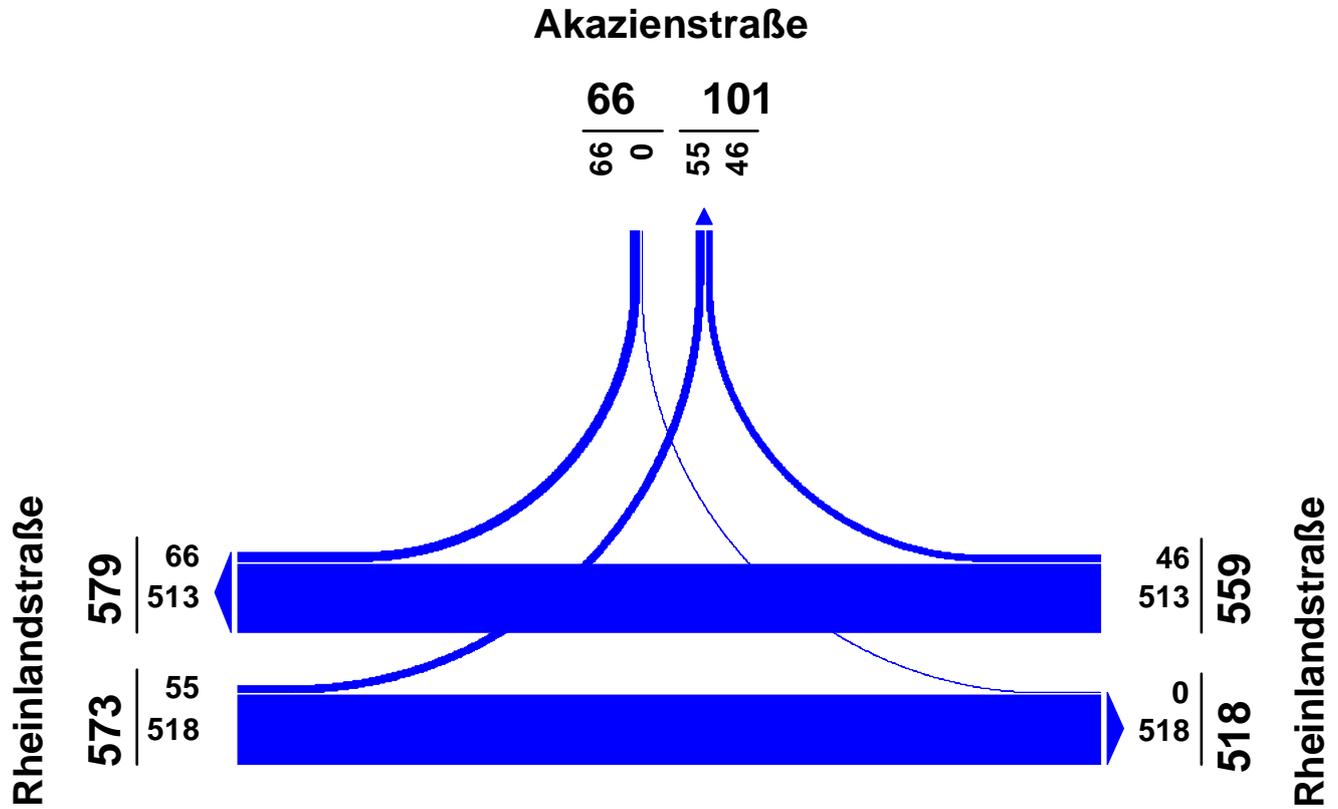
Spitzenprogramm (TU=90) - Morgenspitze Prognose+Neuverkehr (Zählung 30.08.3016)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung	
1	1	↔	K3	20	21	70	0,233	124	3,100	2,016	1786	-	10	416	0,298	30,551	0,243	2,798	5,627	33,762	B		
2	1	↕	K2	33	34	57	0,378	72	1,800	2,016	1786	-	15	611	0,118	20,745	0,075	1,309	3,244	19,464	B		
	3	←	K2	33	34	57	0,378	359	8,975	1,980	1818	-	17	687	0,523	25,221	0,672	7,630	12,302	81,193	B		
3	4	↕	K1L	19	20	71	0,222	72	1,800	1,800	2000	-	11	444	0,162	29,130	0,108	1,561	3,674	22,044	B		
	3	→	K1	26	27	64	0,300	250	6,250	2,038	1766	-	13	530	0,472	29,328	0,536	5,633	9,647	65,522	B		
	1	→	K1	26	27	64	0,300	250	6,250	2,038	1766	-	13	530	0,472	29,328	0,536	5,633	9,647	65,522	B		
Knotenpunktssummen:								1127						3218									
Gewichtete Mittelwerte:															0,427	27,593							
				TU = 90 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Neuplanung Akazienweg/Rheinlandstraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Planung	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachmittagsspitze Prognose+Neuverkehr (Zählung 30.08.2016)

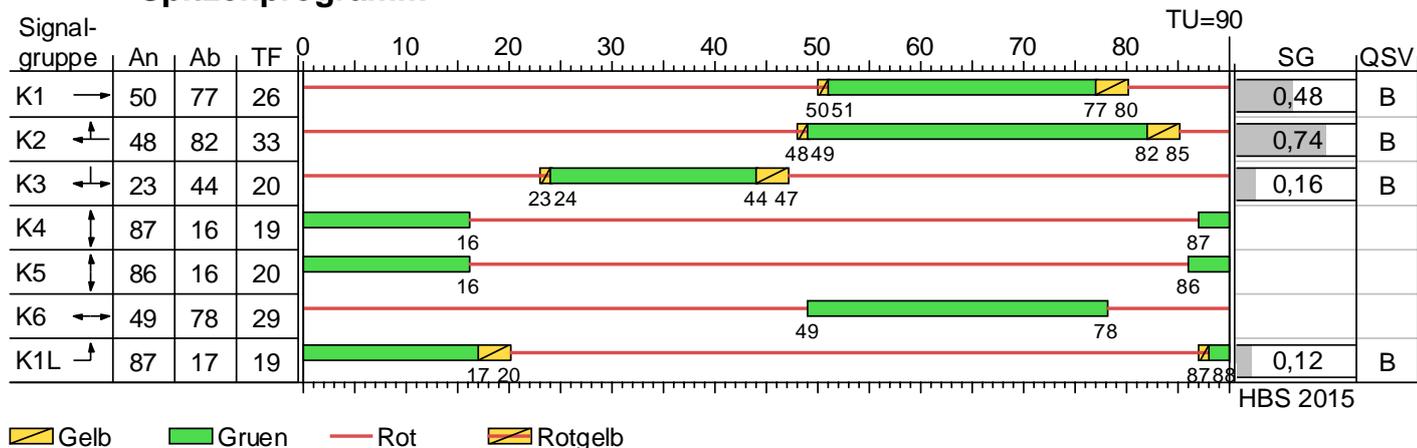


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Neuplanung Akazienweg/Rheinlandstraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Planung	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

Spitzenprogramm



Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Neuplanung Akazienweg/Rheinlandstraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Planung	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

Spitzenprogramm (TU=90) - Nachmittagsspitze Prognose+Neuverkehr (Zählung 30.08.2016)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _s [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	N _{M5,95>nK}	n _c [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{M5} [Kfz]	N _{M5,95} [Kfz]	L _x [m]	OSV	Bemerkung		
1	1	↔	K3	20	21	70	0,233	66	1,650	2,016	1786	-	10	416	0,159	28,408	0,106	1,420	3,435	20,610	B			
2	1	↕	K2	33	34	57	0,378	46	1,150	2,016	1786	-	15	611	0,075	20,261	0,045	0,822	2,355	14,130	B			
	3	←	K2	33	34	57	0,378	513	12,825	1,958	1839	-	17	695	0,738	34,744	2,046	13,109	19,232	125,546	B			
3	4	↕	K1L	19	20	71	0,222	55	1,375	1,800	2000	-	11	444	0,124	28,650	0,079	1,179	3,015	18,090	B			
	3	→	K1	26	27	64	0,300	259	6,475	1,987	1812	-	14	544	0,476	29,336	0,546	5,834	9,919	65,703	B			
	1	→	K1	26	27	64	0,300	259	6,475	1,987	1812	-	14	544	0,476	29,336	0,546	5,834	9,919	65,703	B			
Knotenpunktssummen:								1198						3254										
Gewichtete Mittelwerte:																0,539	31,221							
				TU = 90 s				T = 3600 s																

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{M5,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{M5}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{M5,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
OSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	Neuplanung Akazienweg/Rheinlandstraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Planung	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

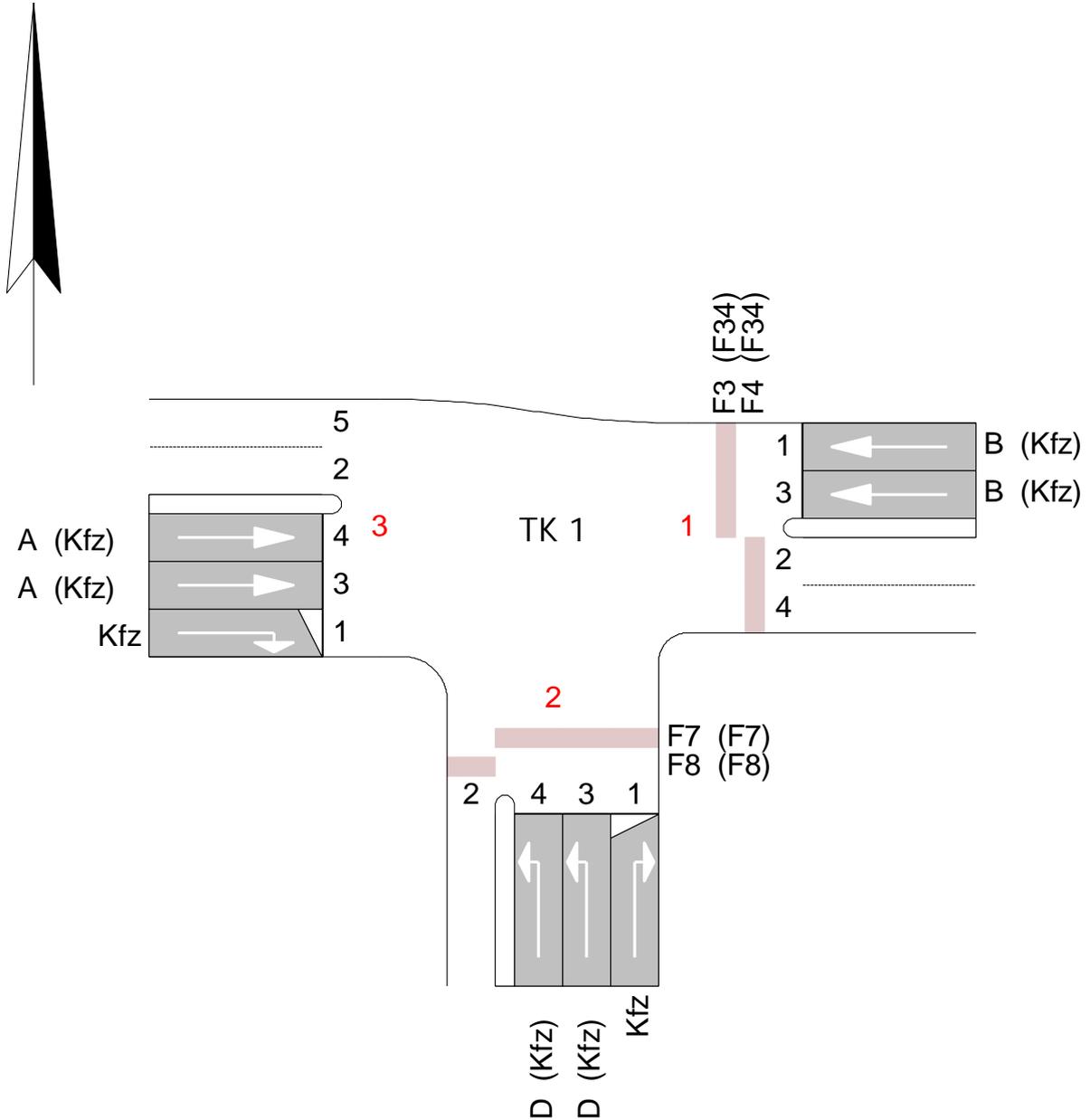
Anlagen 5.69 - 5.75

**Knotenpunkt
Rheinlandstraße /
Heidestraße**

LSA

Knotendaten

LISA+

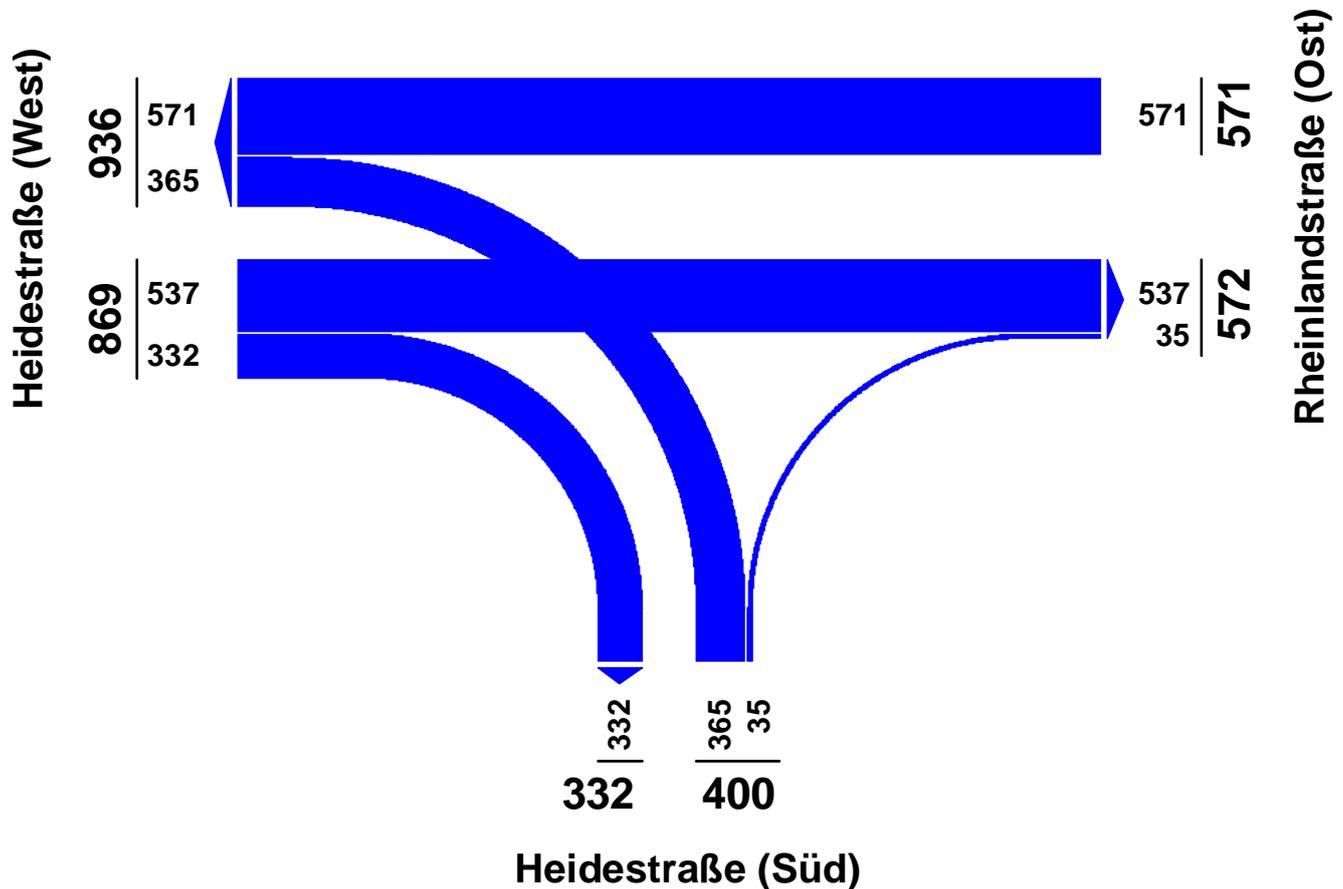


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	K011 Heidestraße / Rheinlandstraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Strombelastungsplan

LISA+

Morgenspitze Prognose 30.08.2016 + Neuverkehr

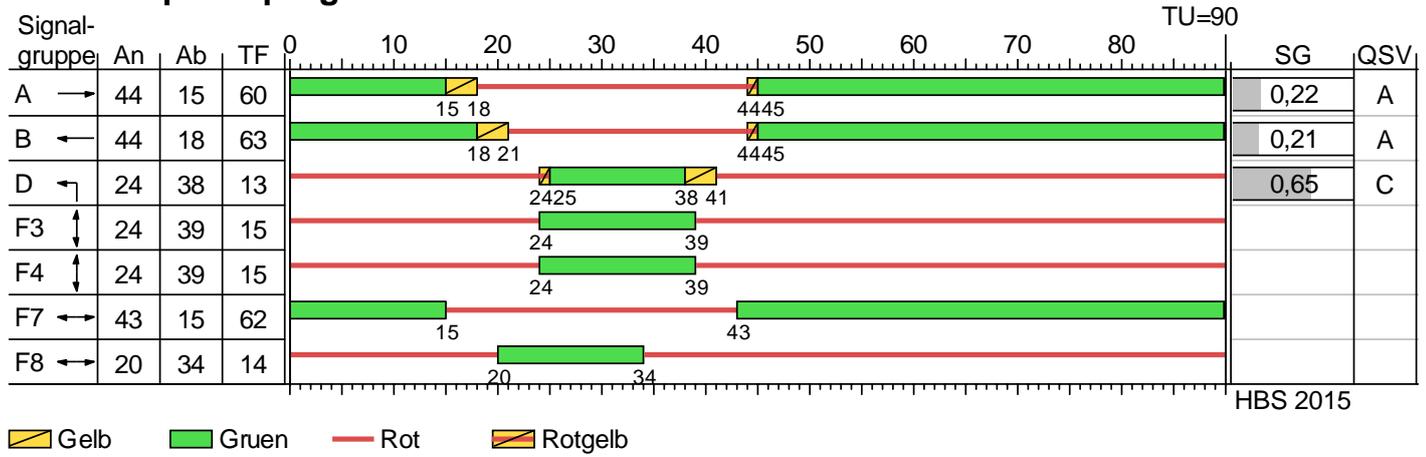


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	K011 Heidestraße / Rheinlandstraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

Spitzenprogramm P2



Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	K011 Heidestraße / Rheinlandstraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

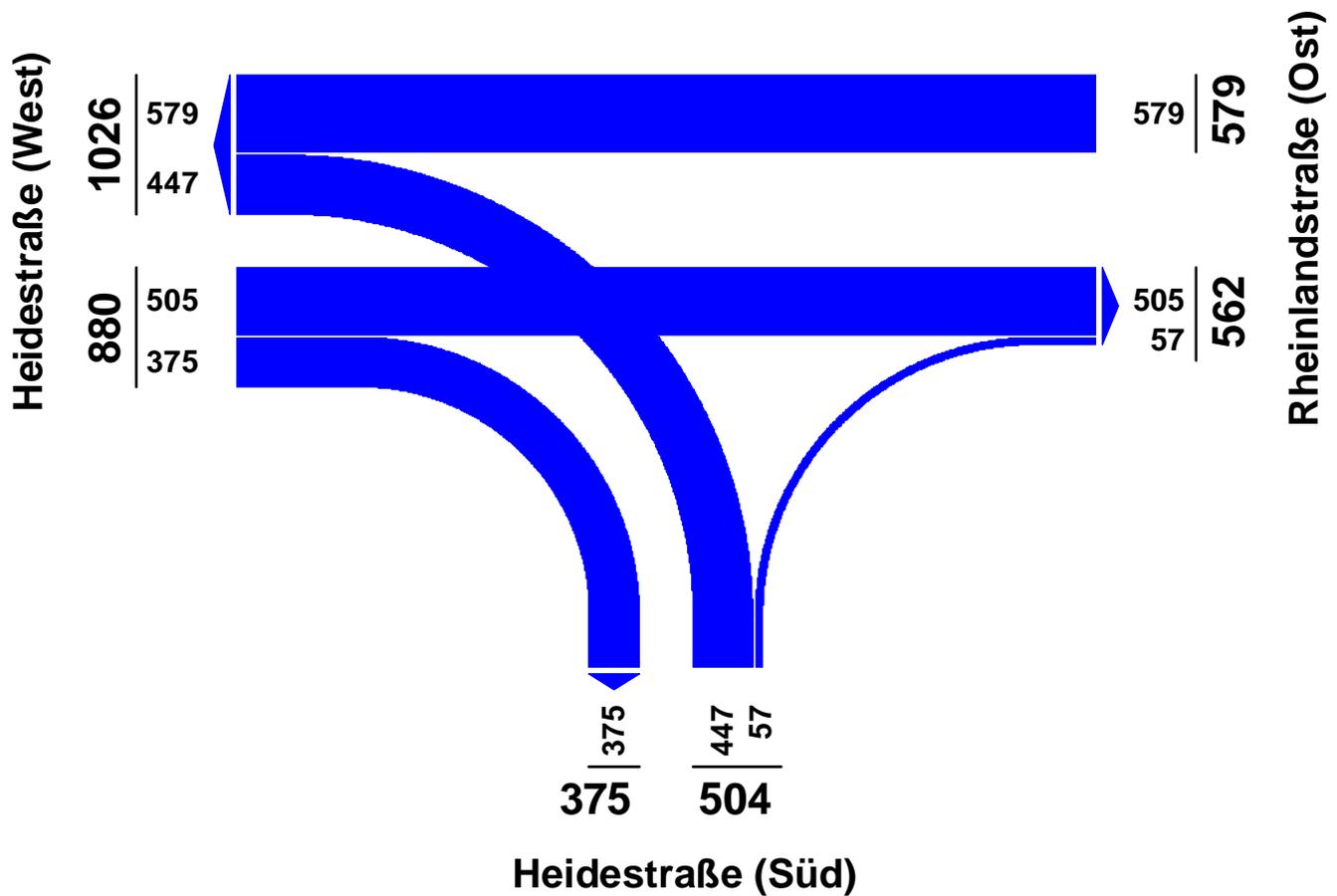
Spitzenprogramm P2 (TU=90) - Morgenspitze Prognose 30.08.2016 + Neuverkehr

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	1	←	B	63	64	27	0,711	286	7,150	1,913	1882	-	33	1338	0,214	4,847	0,154	2,591	5,313	33,886	A			
	3	←	B	63	64	27	0,711	285	7,125	1,913	1882	-	33	1338	0,213	4,841	0,153	2,580	5,297	33,784	A			
2	4	↙	D	13	14	77	0,290	183	4,575	1,845	1944	-	14	563	0,648	35,671	1,210	9,188	14,314	88,031	C			
	3	↙	D	13	14	77	0,156	182	4,550	1,845	1944	x								55,547				
	1	↘																						
3	4	→	A	60	61	30	0,678	269	6,725	2,011	1786	-	30	1211	0,222	5,971	0,161	2,710	5,494	36,821	A			
	3	→	A	60	61	30	0,678	268	6,700	2,012	1786	-	30	1211	0,221	5,964	0,160	2,698	5,476	36,733	A			
	1	↘																						
Knotenpunktssummen:								1473						5704										
Gewichtete Mittelwerte:																0,324	12,892							
				TU = 90 s				T = 3600 s																

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _F	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _W	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	K011 Heidestraße / Rheinlandstraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachmittagsspitze Prognose 30.08.2016 + Neuverkehr

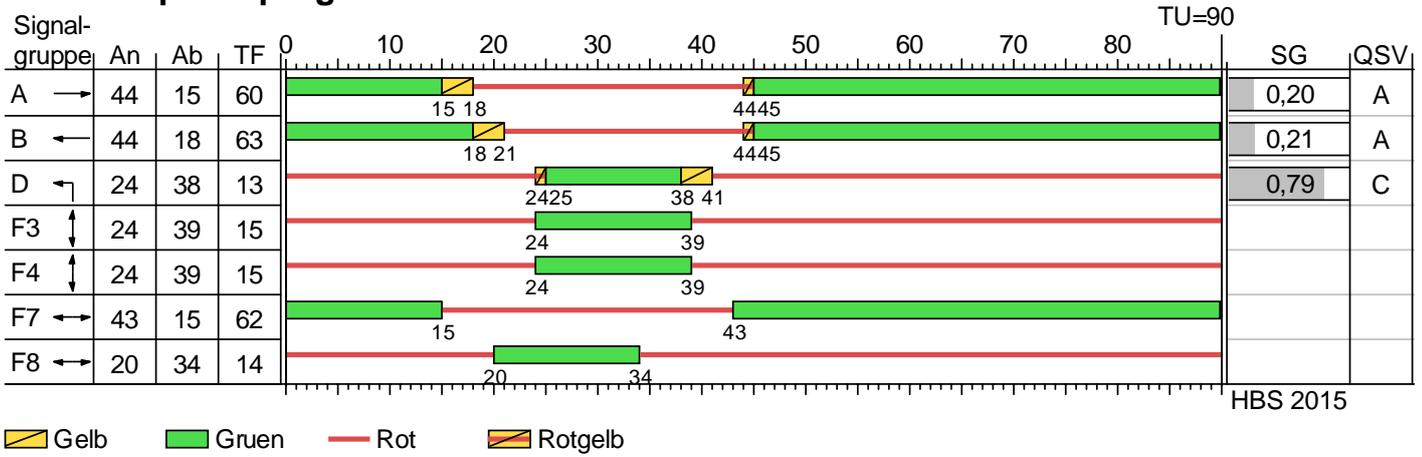


Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	K011 Heidestraße / Rheinlandstraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

Spitzenprogramm P2



Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	K011 Heidestraße / Rheinlandstraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

Spitzenprogramm P2 (TU=90) - Nachmittagspitze Prognose 30.08.2016 + Neuverkehr

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A	q [Kfz/h]	m [Kfz/TU]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>nK}	n _C [Kfz/TU]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV	Bemerkung		
1	1	←	B	63	64	27	0,711	290	7,250	1,847	1946	-	35	1384	0,210	4,808	0,150	2,613	5,347	32,916	A			
	3	←	B	63	64	27	0,711	289	7,225	1,847	1946	-	35	1384	0,209	4,802	0,149	2,601	5,329	32,805	A			
2	4	↙	D	13	14	77	0,289	224	5,600	1,836	1961	-	14	567	0,788	47,717	2,876	13,164	19,300	118,116	C			
	3	↙	D	13	14	77	0,156	223	5,575	1,836	1961	x								71,371				
	1	↘																						
3	4	→	A	60	61	30	0,678	253	6,325	1,949	1841	-	31	1248	0,203	5,825	0,144	2,506	5,183	33,679	A			
	3	→	A	60	61	30	0,678	252	6,300	1,949	1841	-	31	1248	0,202	5,818	0,143	2,494	5,165	33,562	A			
	1	↘																						
Knotenpunktssummen:								1531						5875										
Gewichtete Mittelwerte:																0,376	17,669							
								TU = 90 s	T = 3600 s															

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/TU]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>nK}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/TU]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	B-Plan Nr. 669 Kastanienallee				
Knotenpunkt	K011 Heidestraße / Rheinlandstraße				
Auftragsnr.	1298-2	Variante	Bestand	Datum	17.11.2016
Bearbeiter	Giuliani	Abzeichnung		Blatt	

Anlagen 6.1 - 6.2

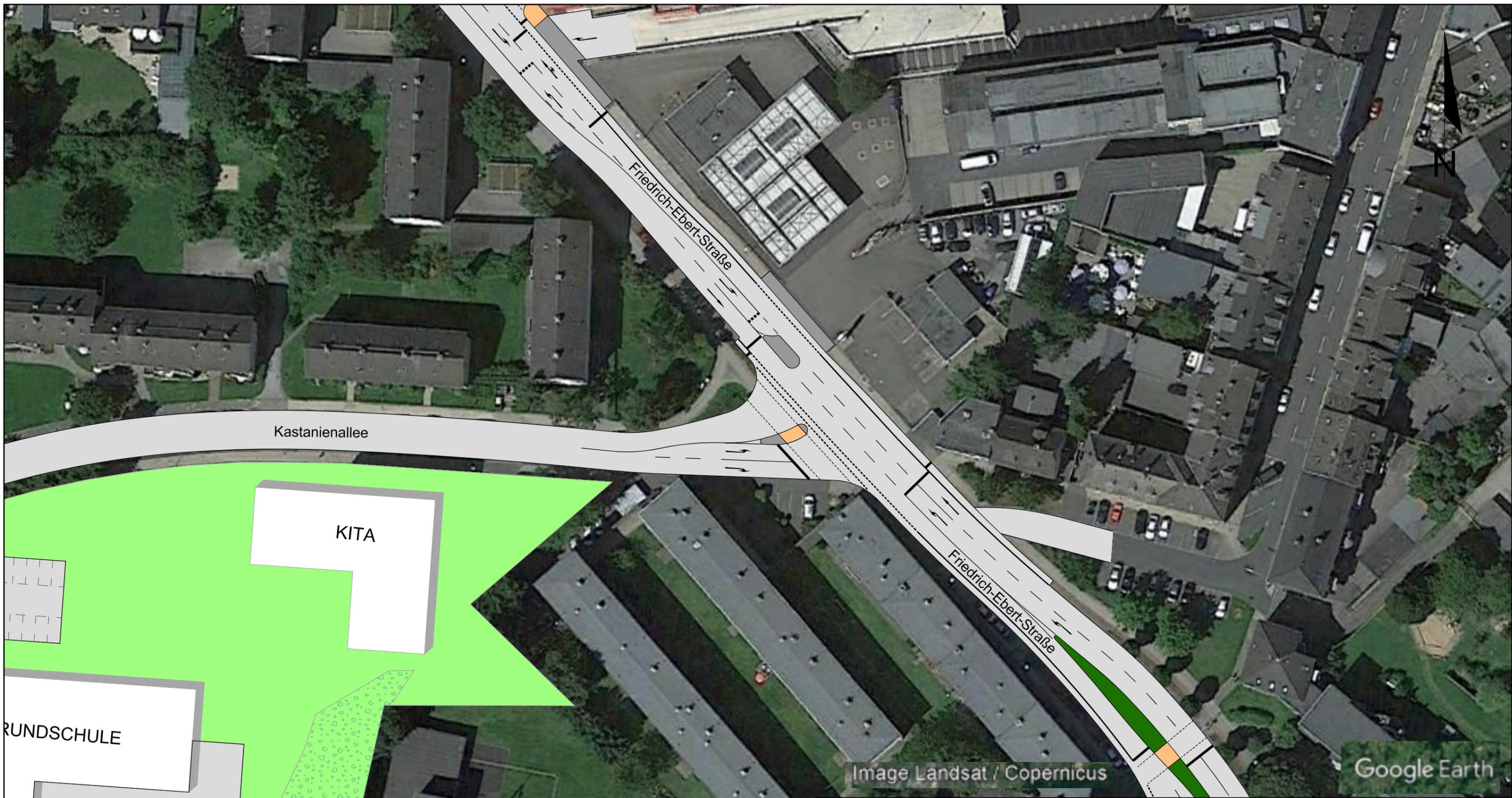
**Verkehrstechnische
Vorentwürfe**

Anlagen 6.1

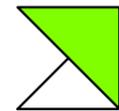
Knotenpunkt

**Friedrich-Ebert-Straße /
Kastanienallee**

**Lageplan für den
Ausbau mit LSA**



Brilon
Bondzio
Weiser



Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Fon: (02 34) 97 66 000
Fax: (02 34) 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum

E-mail: info@bbwgmbh.de
Internet: www.bbwgmbh.de

Stadt Velbert

Projekt:
**Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 669
an der Kastanienallee in Velbert**

Darstellung: Verkehrstechnische Skizze KP: Friedrich-Ebert-Straße / Kastanienallee	Anlage: 6.1
Reg.-Nr.: 1298-2_Sim_V3	Projekt Nr.: 3.1298-2
gezeichnet: Wollentarski	Datum: 15.11.2016
geprüft: Baumert	Projektleiter: Weiser

Anlagen 6.2

Knotenpunkt

**Rheinlandstraße /
Akazienstraße**

**Lageplan für den
Ausbau mit LSA**

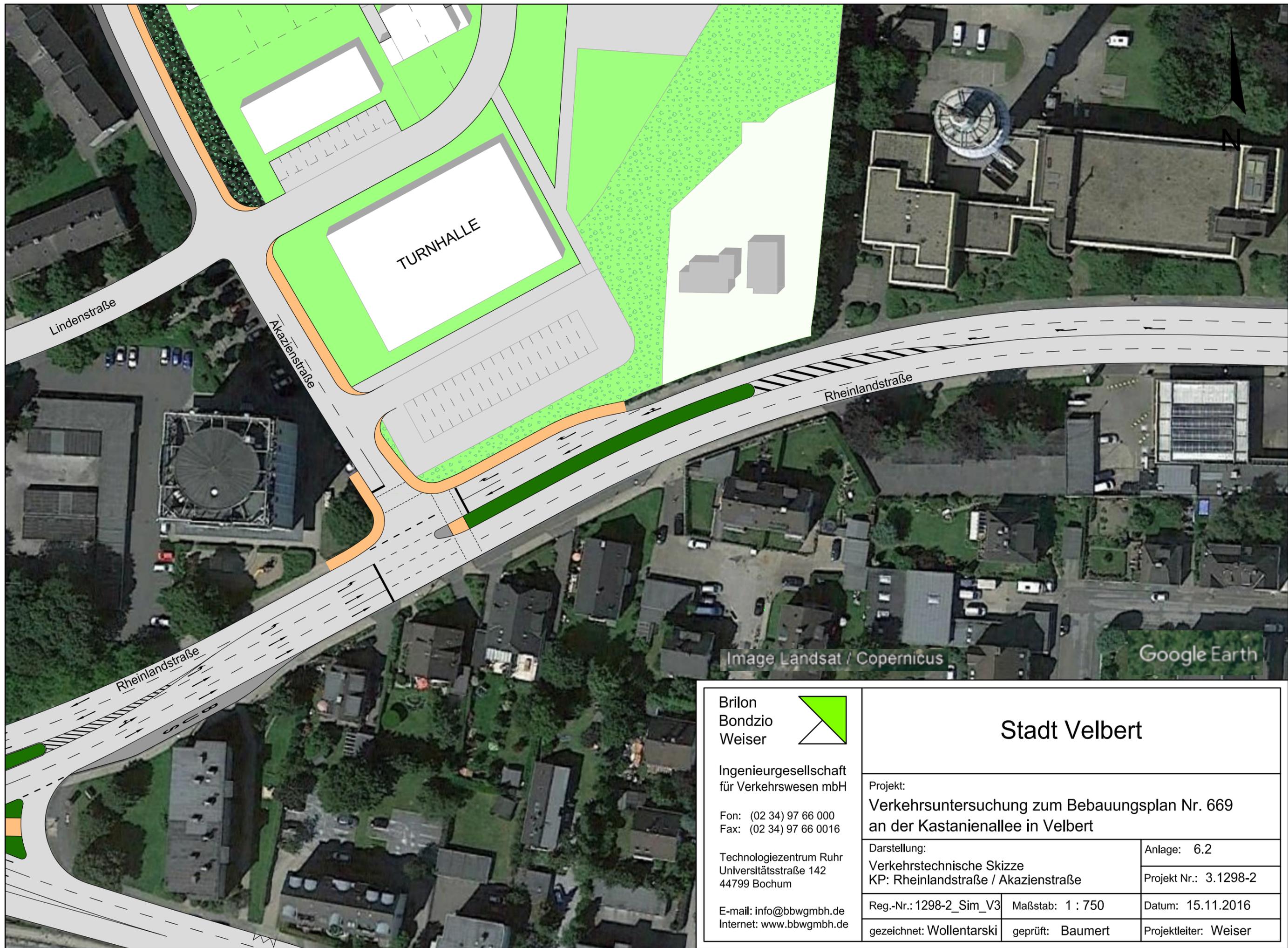


Image Landsat / Copernicus

Google Earth

Brilon Bondzio Weiser			
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH			
Fon: (02 34) 97 66 000 Fax: (02 34) 97 66 0016			
Technologiezentrum Ruhr Universitätsstraße 142 44799 Bochum			
E-mail: info@bbwgmbh.de Internet: www.bbwgmbh.de			
<h2>Stadt Velbert</h2>			
Projekt: Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan Nr. 669 an der Kastanienallee in Velbert		Anlage: 6.2	
Darstellung: Verkehrstechnische Skizze KP: Rheinlandstraße / Akazienstraße		Projekt Nr.: 3.1298-2	
Reg.-Nr.: 1298-2_Sim_V3	Maßstab: 1 : 750	Datum: 15.11.2016	
gezeichnet: Wollentarski	geprüft: Baumert	Projektleiter: Weiser	