

**SHP** Ingenieure

## Landeshauptstadt Hannover

Verkehrsuntersuchung zum Bebauungsplan  
Nr. 1903 – südl. Höversche Straße – Erweiterung  
DP DHL Frachtpostzentrum Anderten)

Landeshauptstadt Hannover  
Bebauungsplan Nr. 1903 - südl. Höversche Straße –  
Erweiterung DP DHL Frachtpostzentrum Anderten

– Bericht zum Projekt Nr. 21044 –

Auftraggeber:  
Landeshauptstadt Hannover

Auftragnehmer:  
SHP Ingenieure  
Plaza de Rosalia 1  
30449 Hannover  
Tel.: 0511.3584-450  
Fax: 0511.3584-477  
info@shp-ingenieure.de  
www.shp-ingenieure.de

Projektleitung:  
Prof. Dr.-Ing. Daniel Seebo

Bearbeitung:  
Hauptbearbeitung: Fabienne Korte M.Sc.  
Verkehrssimulation: Lina Janssen M.Eng.  
Vorplanung: Lukas Ernst M.Sc.

Hannover, Juli 2022

Inhalt		Seite
1	Problemstellung und Zielsetzung	1
2	Verkehrserhebungen	2
3	Verkehrserzeugung	12
3.1	Berechnungsmethodik	12
3.2	Abschätzung des Verkehrsaufkommens	12
3.3	Prognoseverkehrsstärken	16
4	Vorplanung	25
4.1	Variante I: Signalisierter Knotenpunkt	25
4.2	Variante II: Kreisverkehr	26
5	Leistungsfähigkeitsuntersuchung (HBS-Verfahren)	28
5.1	Methodik nach HBS 2015	28
5.2	Verkehrsqualitäten Analyse (Rampen)	29
5.3	Verkehrsqualitäten Prognose (Rampen)	33
5.4	Verkehrsqualitäten Prognose (Plangebiet)	37
5.5	Verkehrsqualitäten Prognose (Variante Lohweg)	39
6	Leistungsfähigkeitsuntersuchung (Verkehrssimulation)	44
6.1	Grundlagen	44
6.2	Kalibrierung	45
6.3	Anzahl an Simulationsläufen	46
6.4	Verkehrsqualitäten Prognose (Rampen)	48
6.5	Verkehrsqualitäten Prognose (Plangebiet)	50
6.6	Verkehrsqualitäten Prognose (Variante Lohweg)	52
6.7	Verkehrsqualitäten im Rad- und Fußverkehr	53
7	Fazit und Empfehlungen	55
Anlage	HBS-Bewertungen	56

# 1 Problemstellung und Zielsetzung

Die Deutsche Post (DP DHL) betreibt in Hannover-Anderten ein Frachtpostzentrum, das auf einer Fläche südlich der Höverschen Straße erweitert werden soll. Für die Erweiterung soll der Bebauungsplan Nr. 1903 – südlich Höversche Straße – aufgestellt werden. Es wird davon ausgegangen, dass sich das Verkehrsaufkommen im Lkw-Verkehr mit der Erweiterung verdoppelt, hinzu kommen zusätzliche Fahrten durch die Beschäftigten. Die Erschließung des Areals erfolgt über den Knotenpunkt Höversche Straße/Kleiner Holzhägen, wobei ein Großteil der Verkehre die Anschlussstelle Anderten zur B 65 nutzen wird. Zur Gestaltung der direkten Erschließung werden unter anderem ein Kreisverkehr und ein Tunnel zwischen den beiden Flächen diskutiert (Abb. 1).



Abb. 1 Erweiterung des Frachtpostzentrums an der Höverschen Straße

Ziel der Untersuchung ist die Ermittlung der heutigen verkehrlichen Situation, die Ermittlung der Prognoseverkehrsstärken und die Bewertung der verkehrlichen Auswirkungen im Umfeld. Hierfür wird die direkte Erschließung (Betrachtung verschiedener Varianten mit Kreisverkehr und/oder Tunnel) sowie die Anschlussstelle zur B 65 mit den beiden Knotenpunkten betrachtet.

## 2 Verkehrserhebungen

Verkehrszählung im Juni 2021

Zur Ermittlung der Verkehrsstärken wurde am Donnerstag, den 17.06.2021 eine 24h-Zählung mittels Videotechnik an folgenden Knotenpunkten durchgeführt:

- Lehrter Straße/Höversche Straße/B 65 Nordrampe (KP 1)
- Höversche Straße/B 65 Südrampe (KP 2)
- Höversche Straße/Kleiner Holzhägen (KP 3)

Die Tagesverkehrsstärken am Knotenpunkt Lehrter Straße/Höversche Straße/B 65 Nordrampe sind in Abb. 2 abgebildet. Angegeben sind jeweils die Kfz-Verkehrsstärken sowie die Schwerverkehrsfahrten. Die morgendliche Spitzenstunde wurde von 06:45 bis 07:45 Uhr ermittelt (Abb. 3), die Spitzenstunde am Nachmittag von 15:45 bis 16:45 Uhr (Abb. 4). Die maßgebende Spitzenstunde mit der höchsten Verkehrsbelastung ist die Spitzenstunde am Nachmittag.

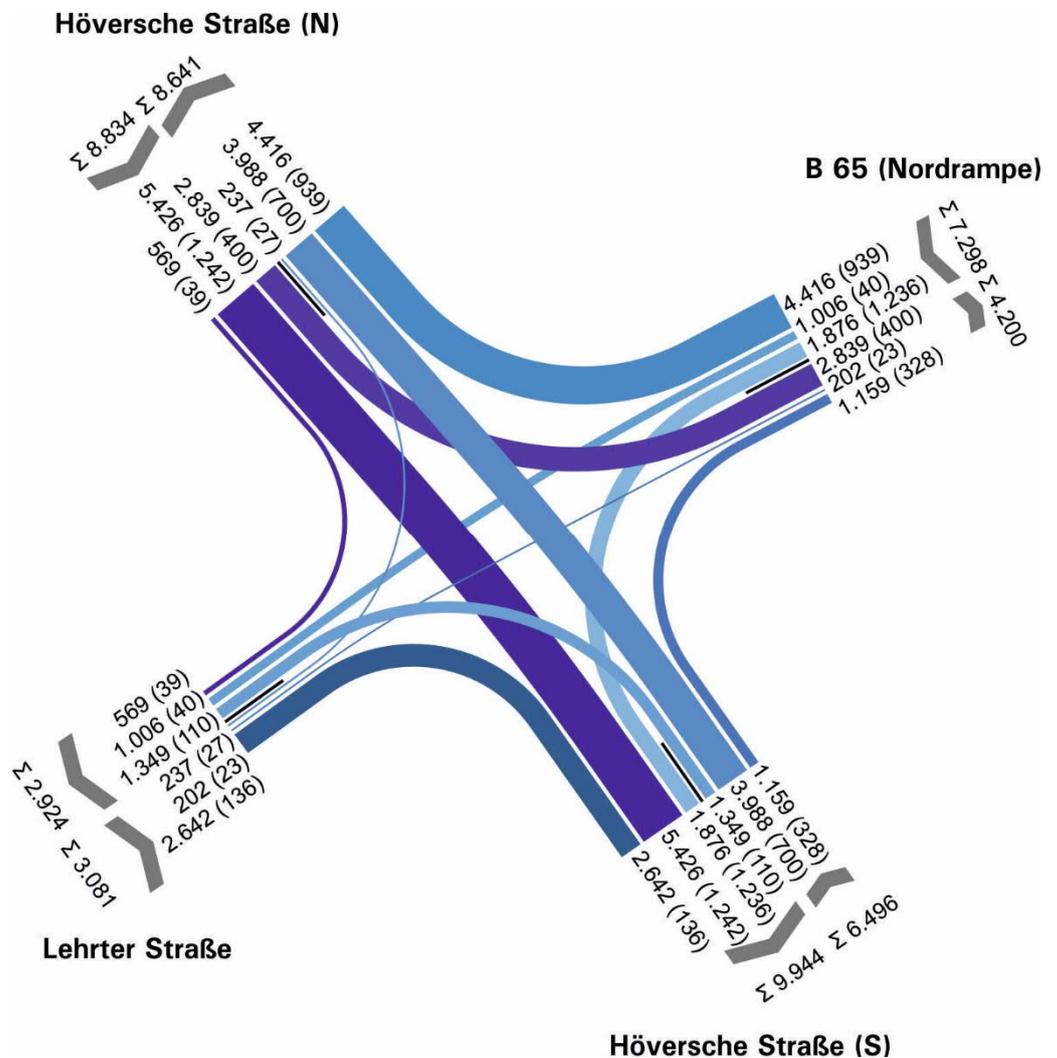


Abb. 2 KP 1 – Lehrter Straße/Höversche Straße/B 65 Nordrampe (24h)  
[Kfz (davon SV)]

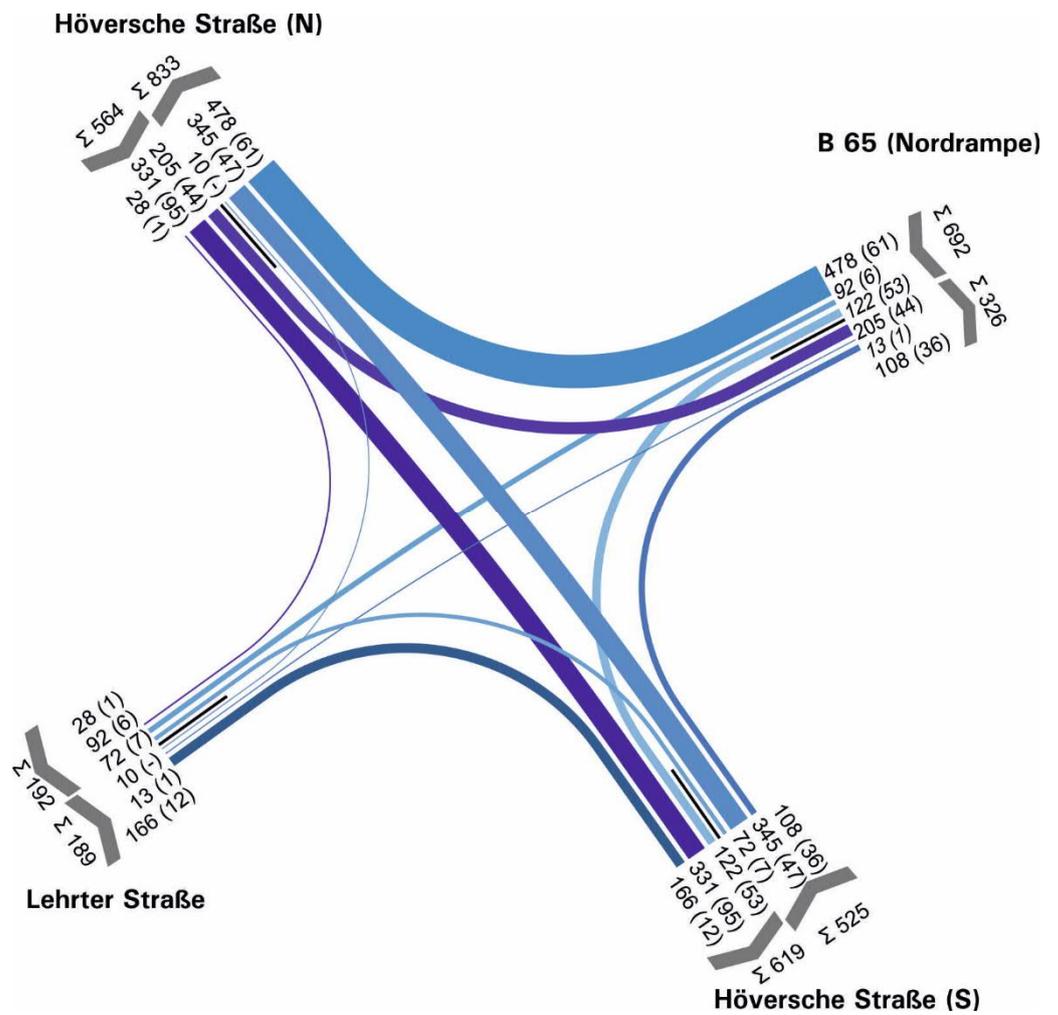


Abb. 3 KP 1 – Lehrter Straße/Höversche Straße/B 65 Nordrampe (Morgenspitze) [Kfz (davon SV)]

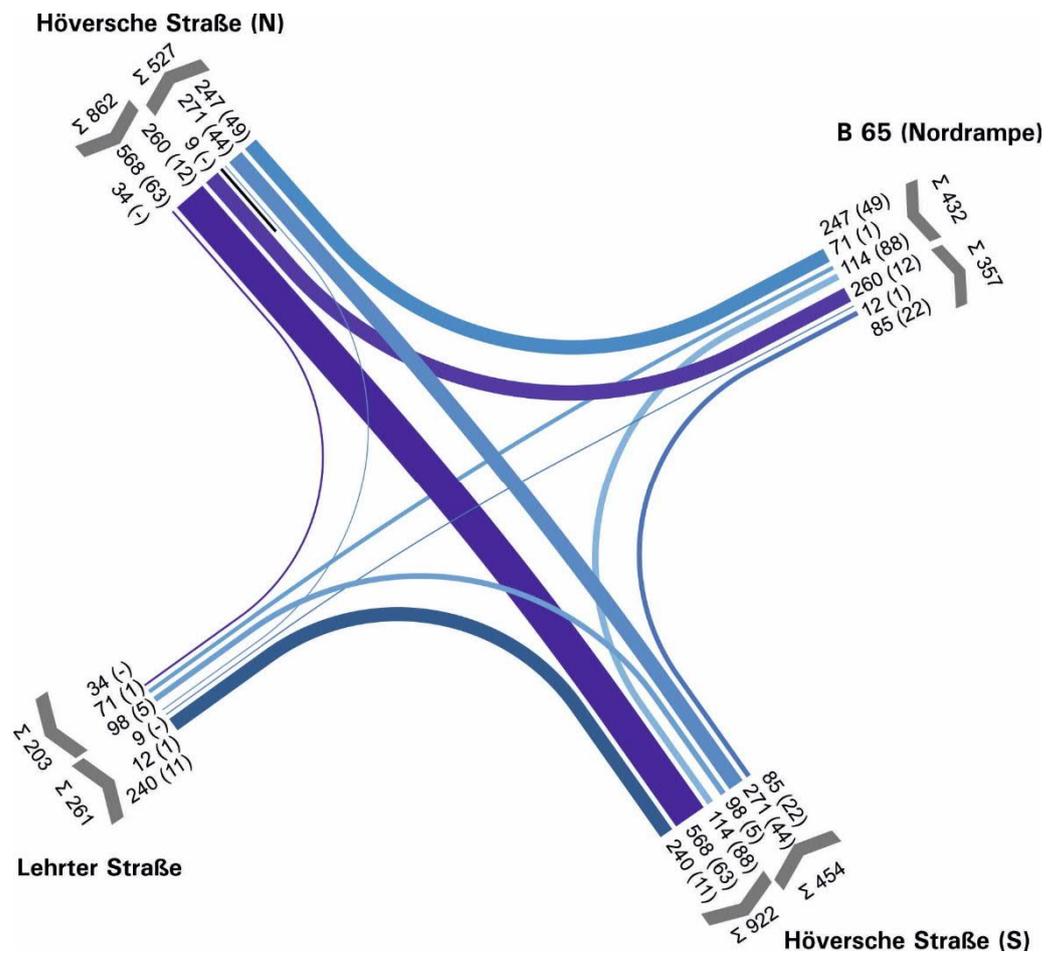


Abb. 4 KP 1 – Lehrter Straße/Höversche Straße/B 65 Nordrampe (Nachmittagsspitze) [Kfz (davon SV)]

Die Ergebnisse der Verkehrszählung am Knotenpunkt Höversche Straße/ B 65 Südrampe sind in Abb. 5 dargestellt. Die Spitzenstunden wurden auch hier morgens von 06:45 bis 07:45 Uhr (Abb. 6) und nachmittags von 15:45 bis 16:45 Uhr ermittelt (Abb. 7).

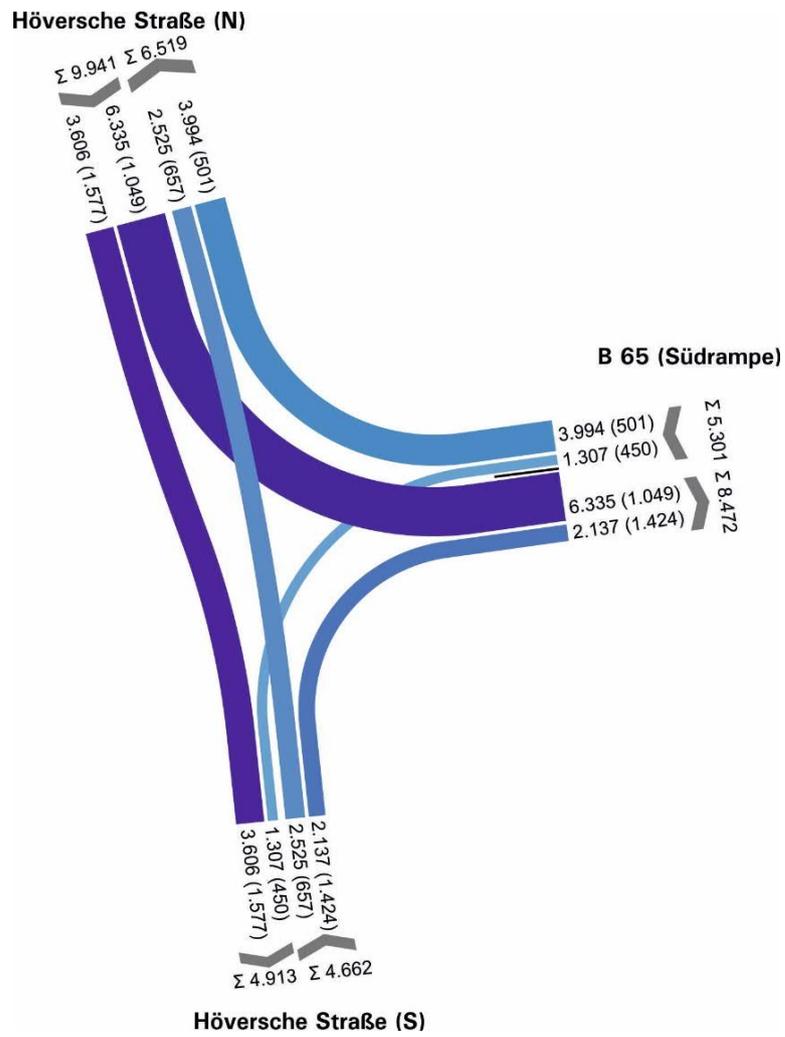


Abb. 5 KP 2 – Höversche Straße/B 65 Südrampe (24h) [Kfz (davon SV)]

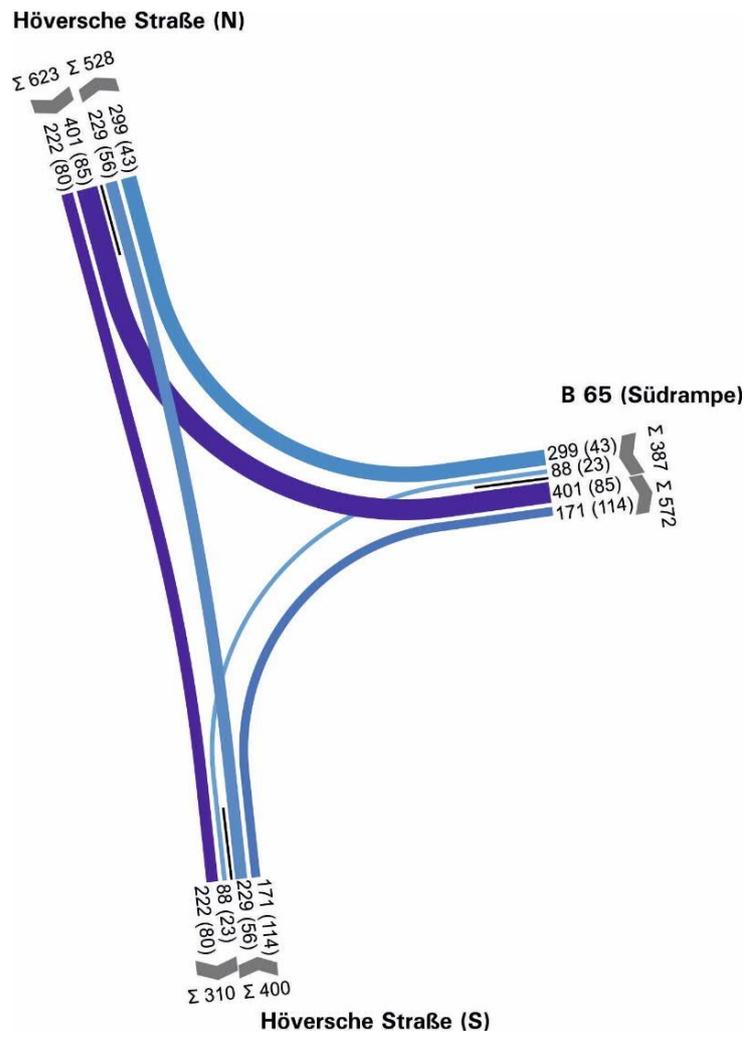


Abb. 6 KP 2 – Höversche Straße/B 65 Südrampe (Morgenspitze) [Kfz (davon SV)]

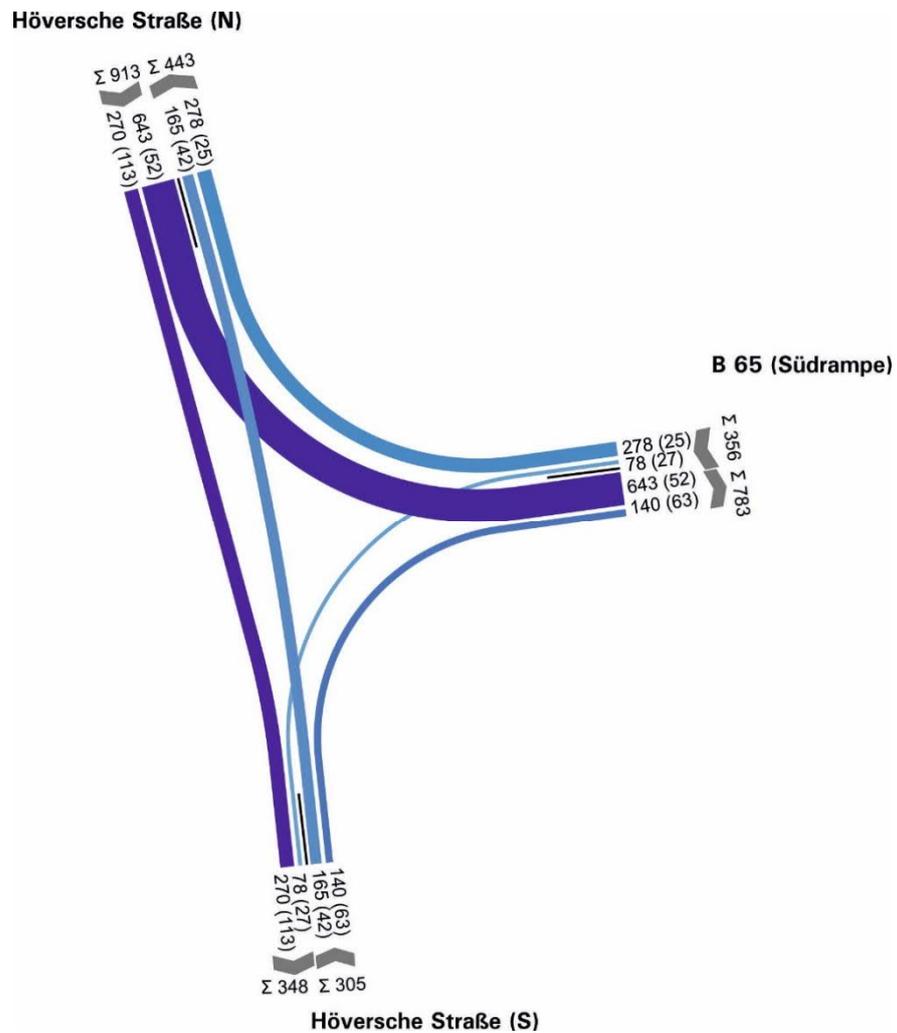


Abb. 7 KP 2 – Höversche Straße/B 65 Südrampe (Nachmittagsspitze) [Kfz (davon SV)]

Die Verkehrsstärken am Knotenpunkt Höversche Straße/Kleiner Holzhägen sind in Abb. 8 dargestellt. Die Morgenspitze, die an diesem Knotenpunkt auch die absolute Spitzenstunde darstellt, wurde von 06:45 bis 07:45 Uhr ermittelt (Abb. 9), die Nachmittagsspitze von 15:45 bis 16:45 Uhr (Abb. 10).

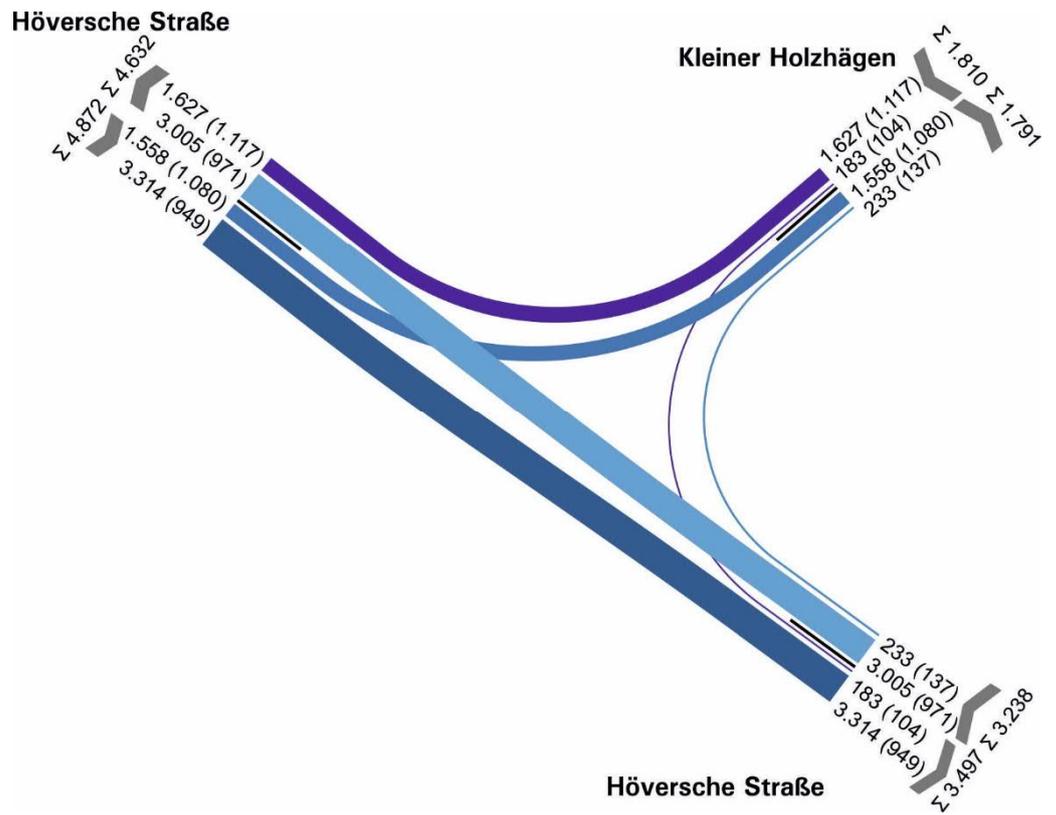


Abb. 8 KP 3 – Höversche Straße/Kleiner Holzhägen (24h) [Kfz (davon SV)]

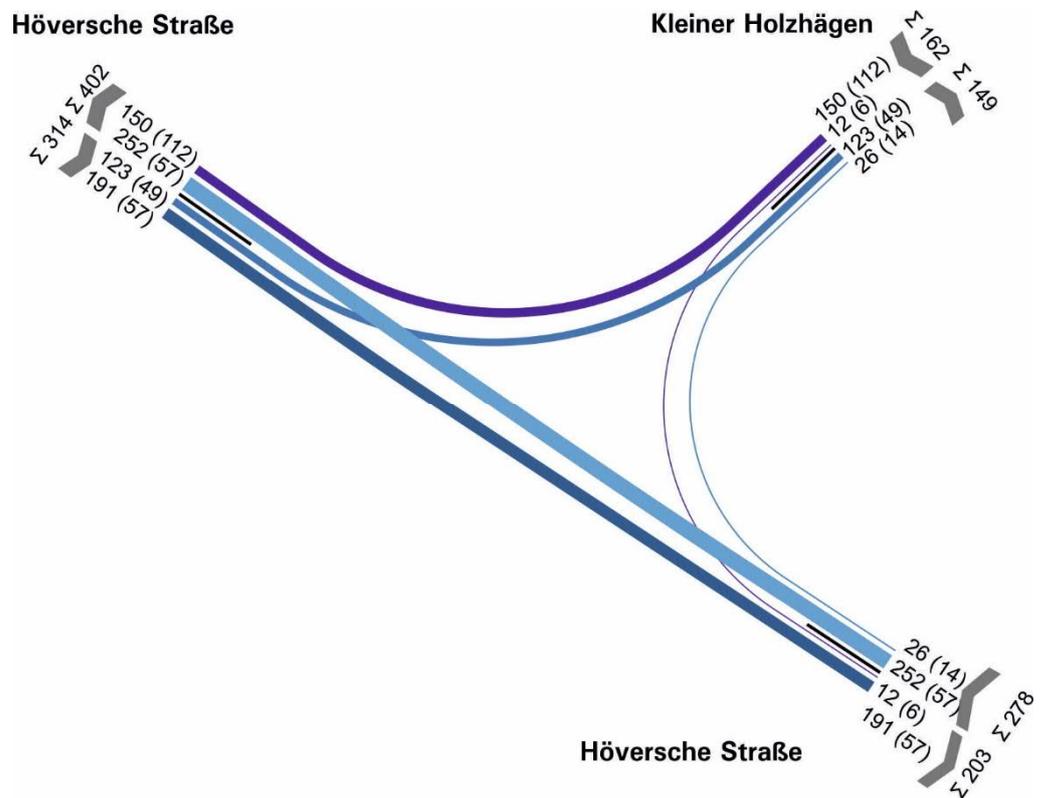


Abb. 9 KP 3 – Höversche Straße/Kleiner Holzhägen (Morgenspitze) [Kfz (davon SV)]

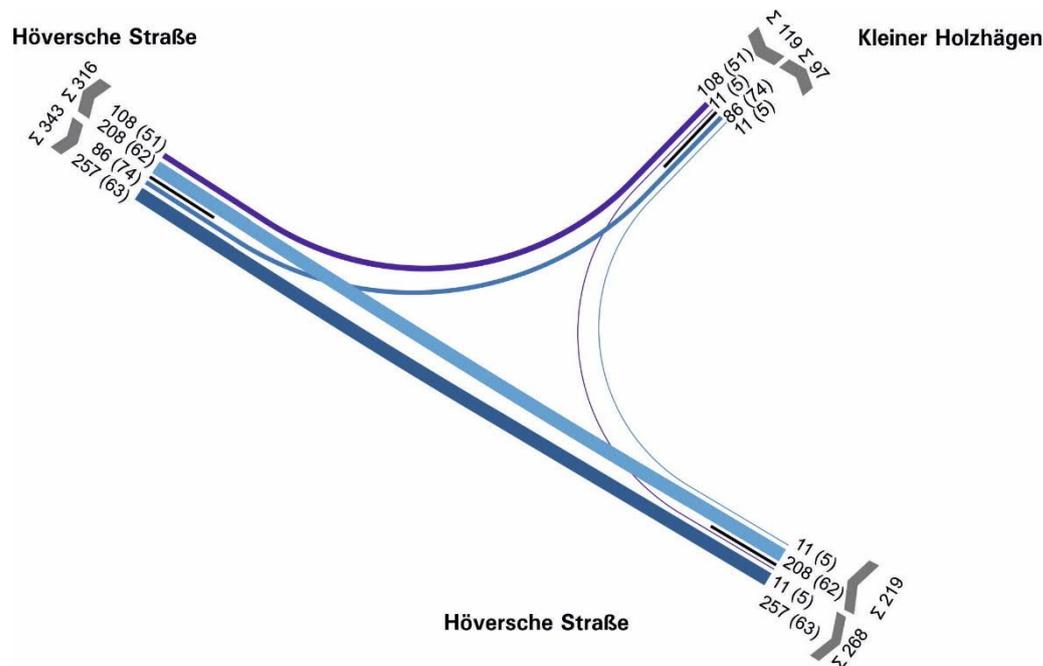


Abb. 10 KP 3 – Höversche Straße/Kleiner Holzhägen (Nachmittagsspitze)  
[Kfz (davon SV)]

#### Manuelle Rückstauerfassung in der Nordrampe

Am KP Lehrter Straße/Höversche Straße/B 65 Nordrampe wurde während der Erhebung ergänzend eine manuelle Rückstauerfassung durchgeführt, um die Rückstaulängen in der Nordrampe zur B 65 zu erheben (Abb. 11).



Abb. 11 Manuelle Rückstauerfassung in der Nordrampe

Um die Rückstausituation in den Spitzenstunden zu erfassen, wurde die Beobachtung in den Zeitbereichen von 07:00 bis 09:00 Uhr und von 15:30 bis 17:30 Uhr durchgeführt. Hierbei wurden für jeden Umlauf die Rückstaulängen auf den einzelnen Fahrstreifen (Rechtsabbiegestreifen, Geradeausfahrstreifen, Linksabbiegestreifen) abgeschätzt.

Zwischen 7:00 und 9:00 Uhr reicht der Rückstau der Linksabbieger nur in einem Umlauf über die Länge des Abbiegestreifens hinaus (Abb. 12).

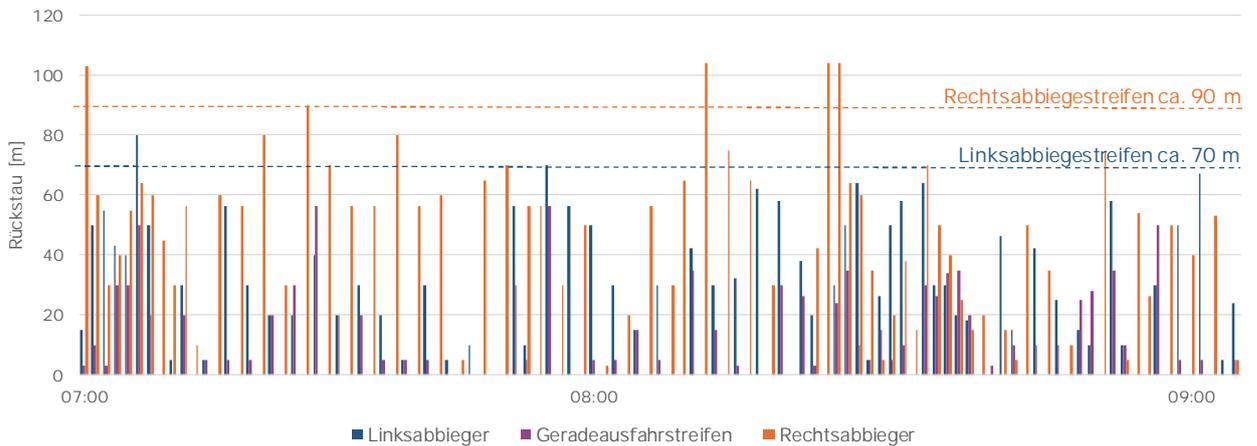


Abb. 12 Rückstauerfassung Nordrampe morgens (07:00 – 09:00 Uhr)

Zwischen 15:30 und 17:30 Uhr wird die Länge des Linksabbiegestreifens in mehreren Umläufen überschritten, in zwei Umläufen beträgt der Rückstau mehr als 90 m (Abb. 13).

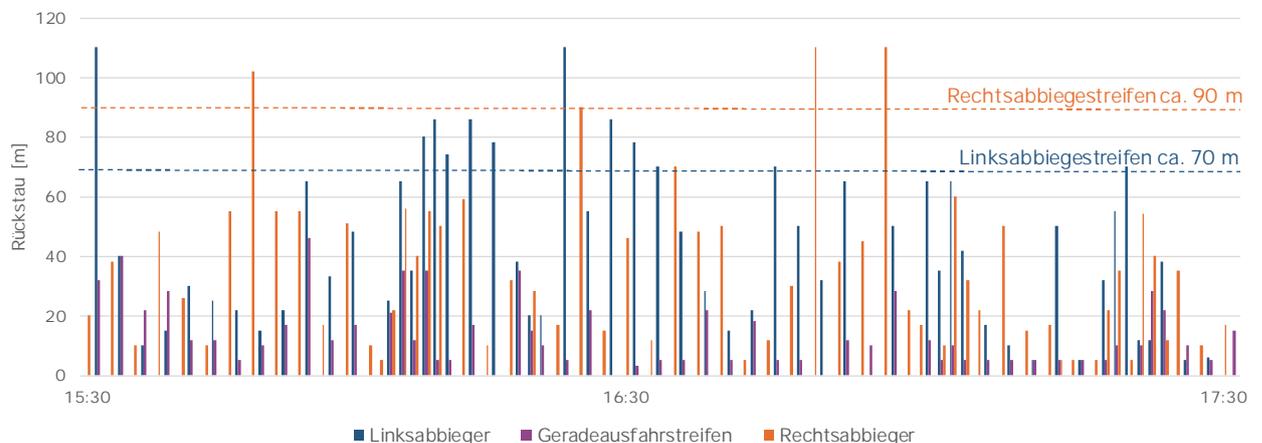


Abb. 13 Rückstauerfassung Nordrampe nachmittags

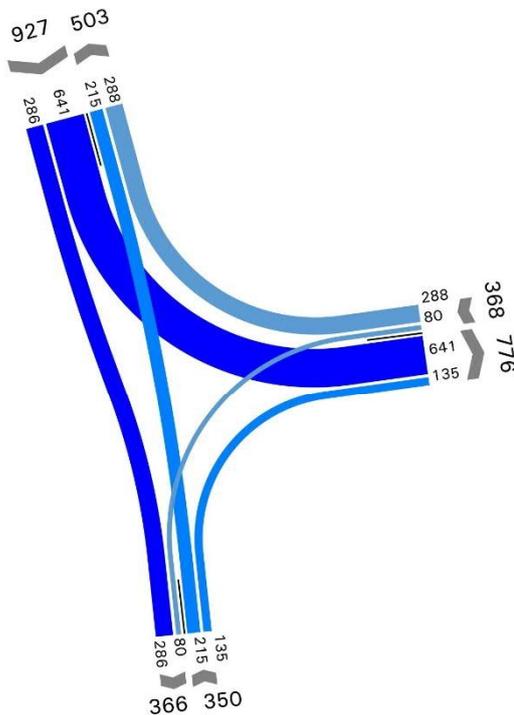
Aufgrund der Topographie des Geländes war eine Einschätzung der Rückstaulängen insbesondere bei sehr hohem Verkehrsaufkommen und einem vorhandenen Rückstau auf mehreren Fahrstreifen schwierig, sodass die Ergebnisse der Beobachtung einen Überblick über die Rückstausituation darstellen. Eine exakte Ermittlung der Rückstaulängen war aufgrund der örtlichen Gegebenheiten im Rahmen einer Beobachtung nicht möglich.

#### Einordnung der erhobenen Verkehrsstärken

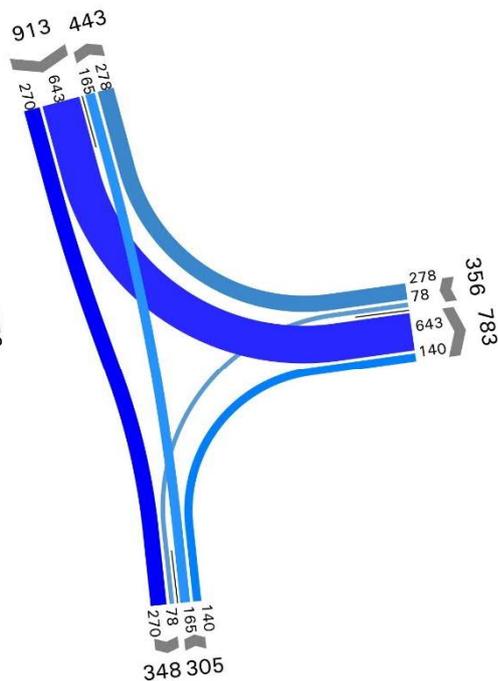
Um einen möglichen Einfluss der Corona-Pandemie (z. B. durch mehr Homeoffice) auf die erhobenen Verkehrsstärken zu überprüfen, erfolgt ein Abgleich der Daten mit Zählergebnissen aus früheren Jahren. Aus dem Vergleich der Daten mit der aktuellsten vorliegenden Erhebung aus dem Jahr 2019 ergeben sich zwar Abweichungen zu den Zählergebnissen von 2021, ein allgemeiner „Corona-Faktor“ kann aus diesen jedoch nicht ermittelt werden. Während die Verkehrsbelastung am Knotenpunkt Lehrter Straße/Höversche Straße/B 65 Nordrampe 2021 bezogen auf den Tagesverkehr um 6,8% geringer war gegenüber 2019, gab es am Knotenpunkt Höversche

Straße/B 65 Südrampe eine Verkehrszunahme von 4,2% gegenüber 2019 (Abb. 14).

Erhebung 06/2019



Erhebung 06/2021



VU B 65/Höversche Straße (pgt, Dez. 2020)  
(Aktualisierung Okt. 2021)

Eigene Erhebung (SHP, Juni 2021)

Abb. 14 Vergleich der Verkehrsstärken am Knotenpunkt Höversche Straße/B 65 Südrampe (KP 2) von 2019 und 2021 [Kfz]

Um die Leistungsfähigkeitsuntersuchungen dennoch auf der sicheren Seite durchzuführen wird für einzelne Verkehrsströme, die in der Erhebung stark von den Vergleichsdaten abweichen (> 10%), der jeweils höhere Wert angesetzt.

## 3 Verkehrserzeugung

### 3.1 Berechnungsmethodik

Die Erweiterung des Frachtpostzentrums ist mit einem zusätzlichen Verkehrsaufkommen verbunden, zum einen durch die zusätzlichen Logistikverkehre im Schwerverkehr, zum anderen durch die Pkw-Fahrten der zusätzlichen Mitarbeitenden. Da den verschiedenen Nutzergruppen unterschiedliche Verkehrsverhalten zugeordnet werden können, werden zunächst die jeweiligen spezifischen Verkehrsaufkommen für den Mitarbeiterverkehr und den Logistikverkehr ermittelt.

Die Methodik der Berechnung des Verkehrsaufkommens basiert im Wesentlichen auf anerkannten Berechnungsverfahren für den werktäglichen Normalverkehr<sup>1</sup>. Zusätzlich liegen den Berechnungen allgemein gültige Kenndaten und Erfahrungswerte der Gutachter sowie Informationen des Auftraggebers zu Grunde. Aus der geplanten Flächennutzung kann ein daraus resultierendes Verkehrsaufkommen abgeschätzt werden.

Die Wegehäufigkeit beschreibt das durchschnittliche Wegeaufkommen eines Nutzers pro Tag. Anhand dieses Parameters kann die Gesamtzahl der Wege ermittelt werden, die bezogen auf eine Flächennutzung von den Nutzern durchgeführt werden. Basierend auf den in anerkannten Berechnungsverfahren angegebenen Bandbreiten der Anteile des Kraftfahrzeugverkehrs der einzelnen Nutzergruppen werden u.a. unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse spezifische MIV-Anteile festgelegt. Anhand des Pkw-Besetzungsgrades (durchschnittliche Anzahl von Personen in einem Pkw) wird dann die Anzahl der Pkw-Fahrten berechnet.

### 3.2 Abschätzung des Verkehrsaufkommens

#### Eingangsrößen und Verkehrserzeugung

Die Ermittlung der zusätzlichen Verkehre basiert auf den von der DP DHL zur Verfügung gestellten Informationen. Es wird davon ausgegangen, dass etwa 2.260 zusätzliche Fahrten im Schwerverkehr entstehen. Hinzu kommen die Pkw-Fahrten der insgesamt 470 zusätzlichen Mitarbeitenden, die überwiegend im Schichtsystem (Tag-/Nachtschicht) angestellt sind.

Eine wesentliche Eingangsgröße für die Ermittlung der Mitarbeiterfahrten ist der MIV-Anteil. Eine Orientierung bietet hier die Studie „Mobilität in Deutschland“ (MiD 2017), in der ein Modal Split für die Landeshauptstadt sowie für die Region Hannover erhoben wurde (Abb. 15). Da das DHL-Gelände an der Höverschen Straße am Rande des Stadtgebiets liegt, sollte für die Mitarbeiterfahrten eher der Modal Split der Region angesetzt werden. Während der ÖPNV-Anteil aufgrund der guten Busanbindung (Haltestelle

---

<sup>1</sup> Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, Bosserhoff, D.: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung. Wiesbaden, 2000; Aktualisierung 2021

„Kleiner Holzhägen“, Buslinie 800, Bedienung von 05:00 bis 00:30 Uhr, 30-Minuten-Takt) ebenso wie der Radverkehrsanteil plausibel sind, ist der Anteil des Fußverkehrs etwas geringer einzustufen. Der MIV-Anteil der Mitarbeitenden wird daher mit 60% angesetzt.

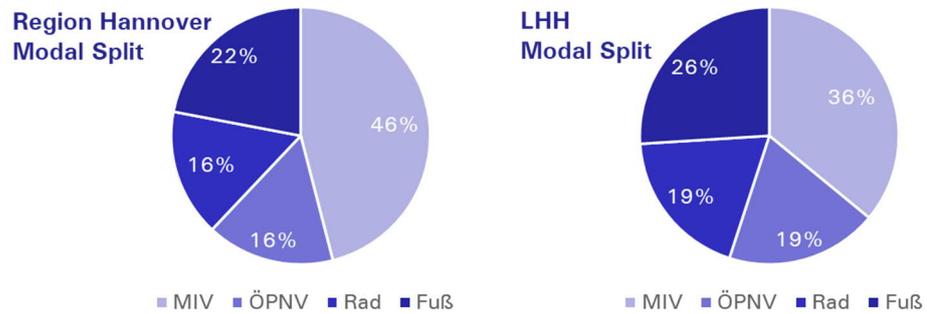


Abb. 15 Modal Split der Region bzw. Landeshauptstadt Hannover (Daten: MiD 2017)

Für die weiteren Eingangsgrößen (Wegehäufigkeit, Anwesenheit, Besetzungsgrad) werden Erfahrungswerte nach Bosserhoff angesetzt. Insgesamt ergeben sich durch die Erweiterung des Frachtpostzentrums etwa 2.830 zusätzliche Kfz-Fahrten pro Tag (Abb. 16). Davon entfallen etwa 133 Fahrten auf die morgendliche Spitzenstunde von 06:45 bis 07:45 Uhr und 162 Fahrten auf die nachmittägliche Spitzenstunde von 15:45 bis 16:45 Uhr.

Nutzergruppe	Anzahl	Wegehäufigkeit [Wege/Pers.]	Anwesenheit [%]	Wege [-]	MIV-Anteil [%]	Besetzungsgrad [Pers./Pkw]	Tagesverkehr [Pkw/24h]	Spitzenstunde (06:45 - 07:45 Uhr) [Kfz/Spi-h]	Spitzenstunde (15:45 - 16:45 Uhr) [Kfz/Spi-h]
Erweiterung DHL Frachtpostzentrum									
Beschäftigte	470	2,5	90%	1.058	60	1,1	577	15	33
Wirtschaftsverkehr							2.256	118	129
							<b>2.833</b>	<b>133</b>	<b>162</b>

Abb. 16 Ergebnis der Verkehrserzeugung

#### Zeitliche Verkehrsverteilung

Die zeitliche Verkehrsverteilung der Logistikverkehre (Schwerverkehr) erfolgt anhand einer detaillierten Ganglinie der DP DHL, die Verteilung der Mitarbeiterfahrten wird anhand der vorliegenden Informationen über die Arbeitszeiten der einzelnen Beschäftigtengruppen abgeschätzt. Für Gleit- und Teilzeitbeschäftigung innerhalb des Schichtsystems werden eigene Annahmen getroffen.

Aus den vorliegenden Informationen wird für jede Nutzung so eine Ganglinie gebildet, anhand der die jeweiligen Quell- und Zielverkehre über den Tagesverlauf verteilt werden können (Abb. 17).

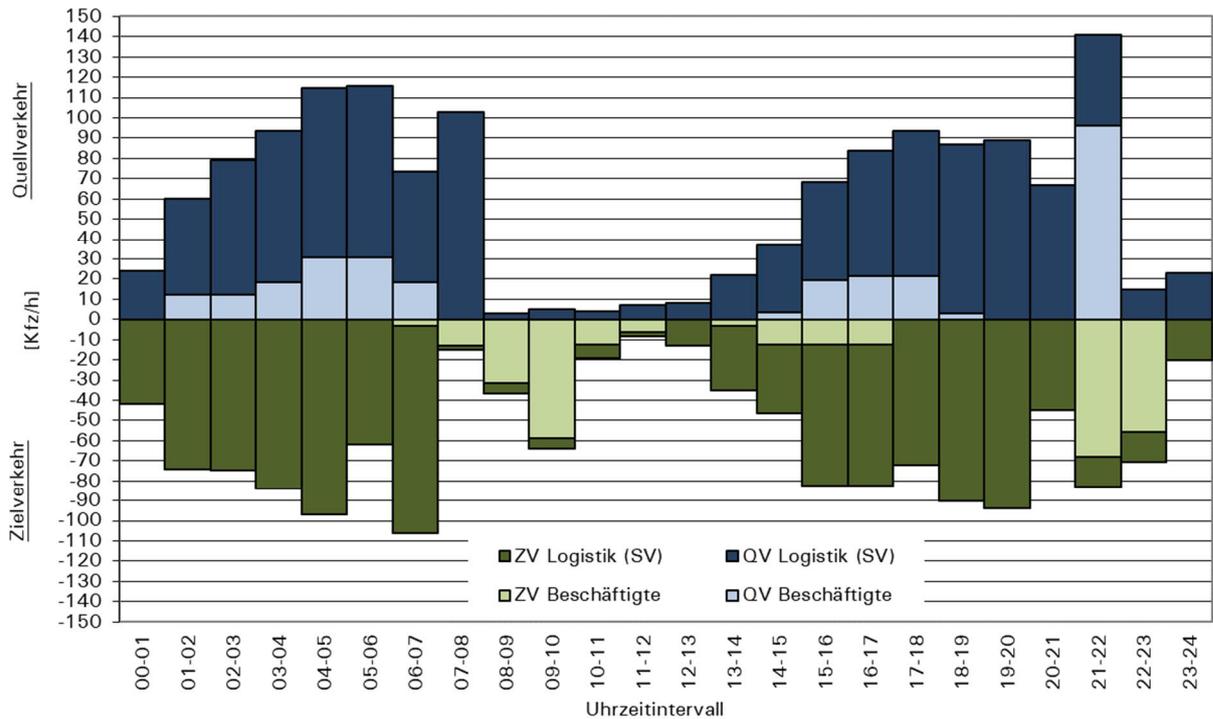


Abb. 17 Tagesganglinie der Neuverkehre

Während der morgendlichen Spitzenstunde (06:45 – 07:45 Uhr) entstehen etwa 130 zusätzliche Kfz-Fahrten, in der Spitzenstunde am Nachmittag etwa 160 neue Kfz-Fahrten. Das Maximum der Neuverkehre wird zum abendlichen Schichtwechsel zwischen 21 und 22 Uhr erreicht, hier entstehen etwa 220 neue Kfz-Fahrten.

#### Räumliche Verkehrsverteilung

Um die ermittelten Neuverkehre auf die Analyseverkehrsstärken umzulegen, müssen diese räumlich im umliegenden Straßennetz verteilt werden. Auch bei der räumlichen Umlegung wird zwischen den zwischen Pkw-Fahrten der Mitarbeitenden sowie dem Schwerverkehr (Wirtschaftsverkehr DHL) unterschieden.

Es wird davon ausgegangen, dass alle Logistikverkehre das Gebiet in Richtung Norden verlassen und an der Anschlussstelle Anderten auf die Bundesstraße fahren. Von hier fahren etwa 70% in Richtung Osten (Anschluss BAB 7) und 30% Richtung Westen (Abb. 18). Die angesetzte Verteilung des Pkw-Verkehrs ist in der nachfolgenden Abbildung links dargestellt.

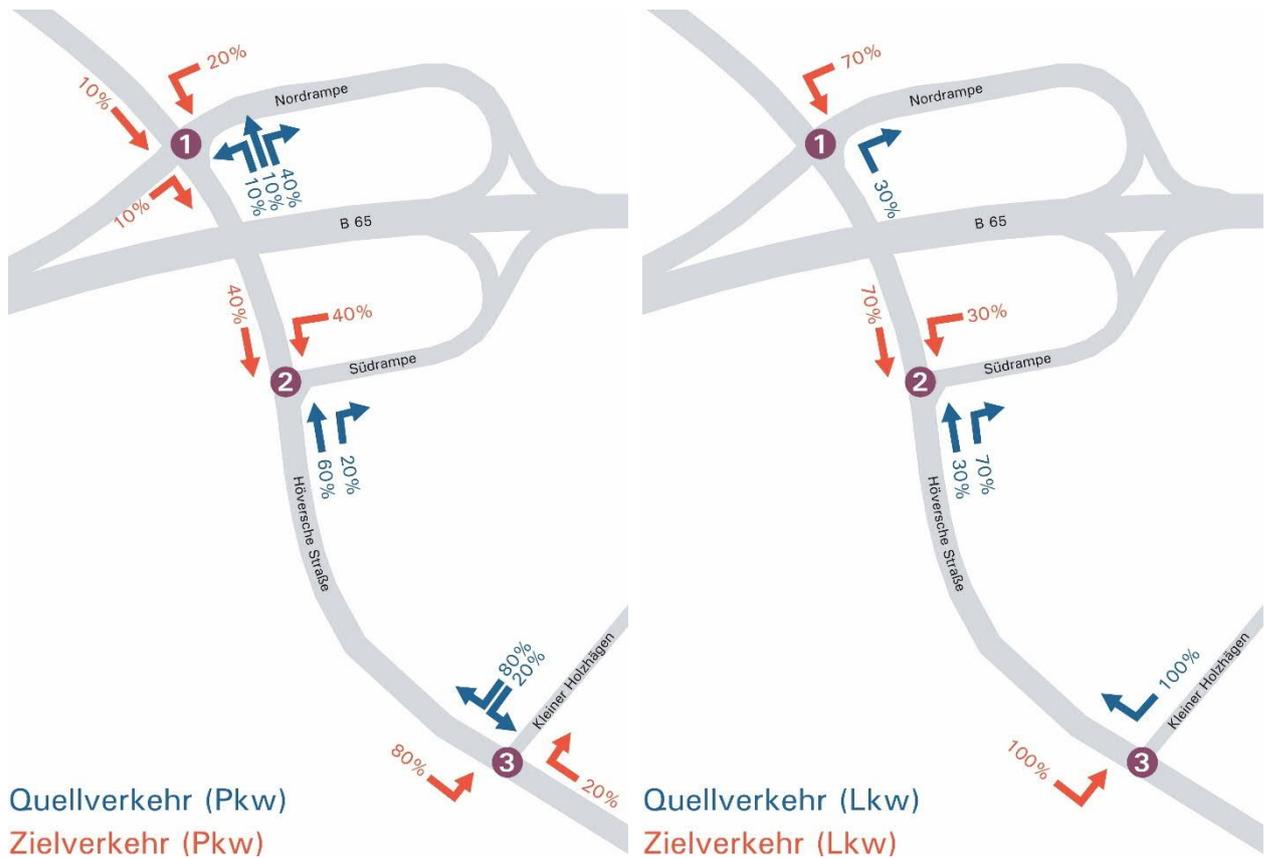


Abb. 18 Verteilung der Neuverkehre im umliegenden Straßennetz

Prüfung auf Verlagerung der Spitzenstunde

Trotz der zusätzlichen Verkehrsbelastung aus der Projektentwicklung verlagern sich die Spitzenstunden der umliegenden Knotenpunkte nicht. Maßgebend für die Verkehrsqualität im Prognosezustand sind somit wieder die beiden in der Erhebung ermittelten Spitzenstunden:

- morgendliche Spitzenstunde von 06:45 bis 07:45 Uhr
- Spitzenstunde am Nachmittag von 15:45 bis 16:45 Uhr

### 3.3 Prognoseverkehrsstärken

Aus der Überlagerung der heutigen Verkehrssituation mit dem prognostizierten Neuverkehren aus der Verkehrserzeugung ergeben sich die zu bewertenden Prognoseverkehrsstärken.

Die Prognoseverkehrsstärken für den Tagesverkehr am Knotenpunkt Lehrter Straße/Höversche Straße/B 65 Nordrampe (KP 1) sind in Abb. 19 dargestellt, die Morgenspitze in Abb. 20 und die Nachmittagsspitze in Abb. 21.

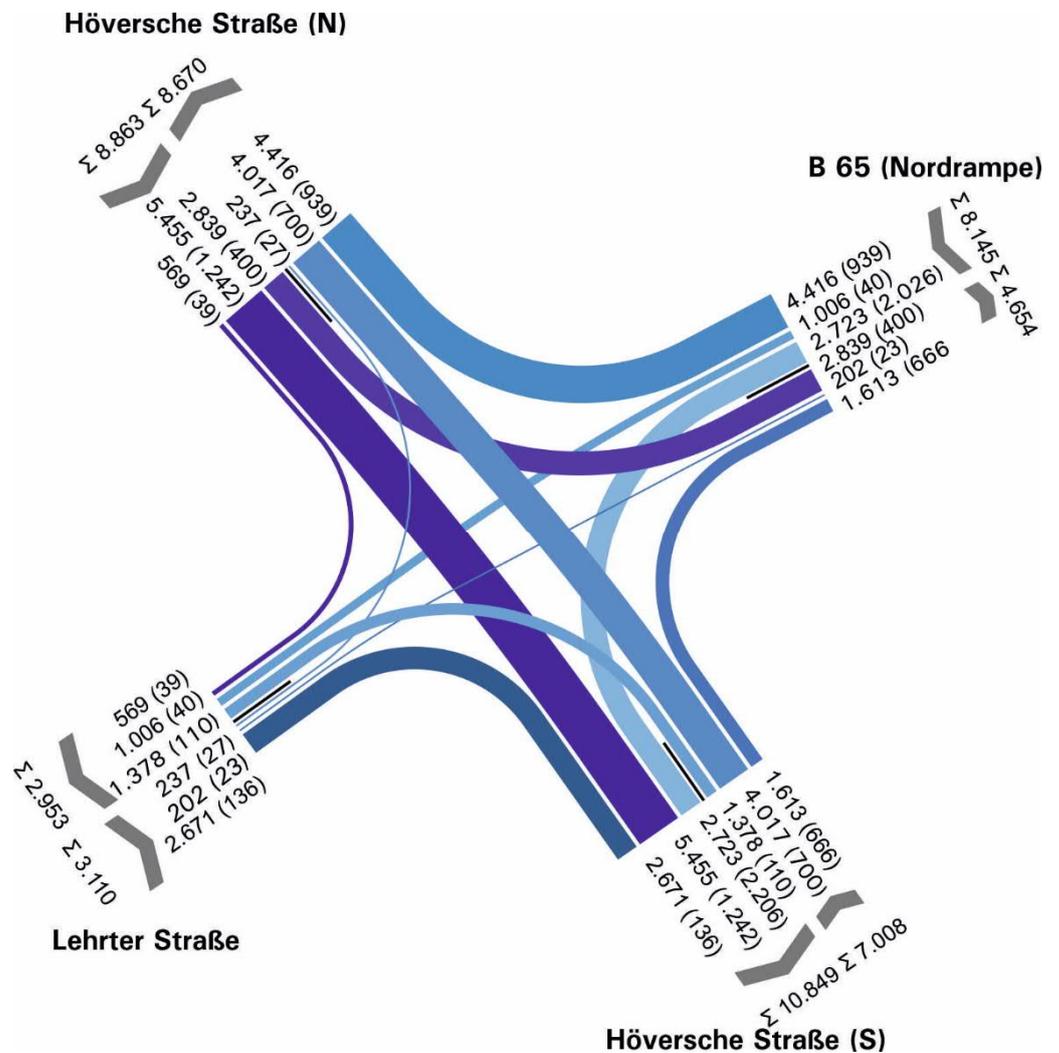


Abb. 19 Prognose KP 1 – Lehrter Straße/Höversche Straße/B 65 Nordrampe (24h) [Kfz (davon SV)]

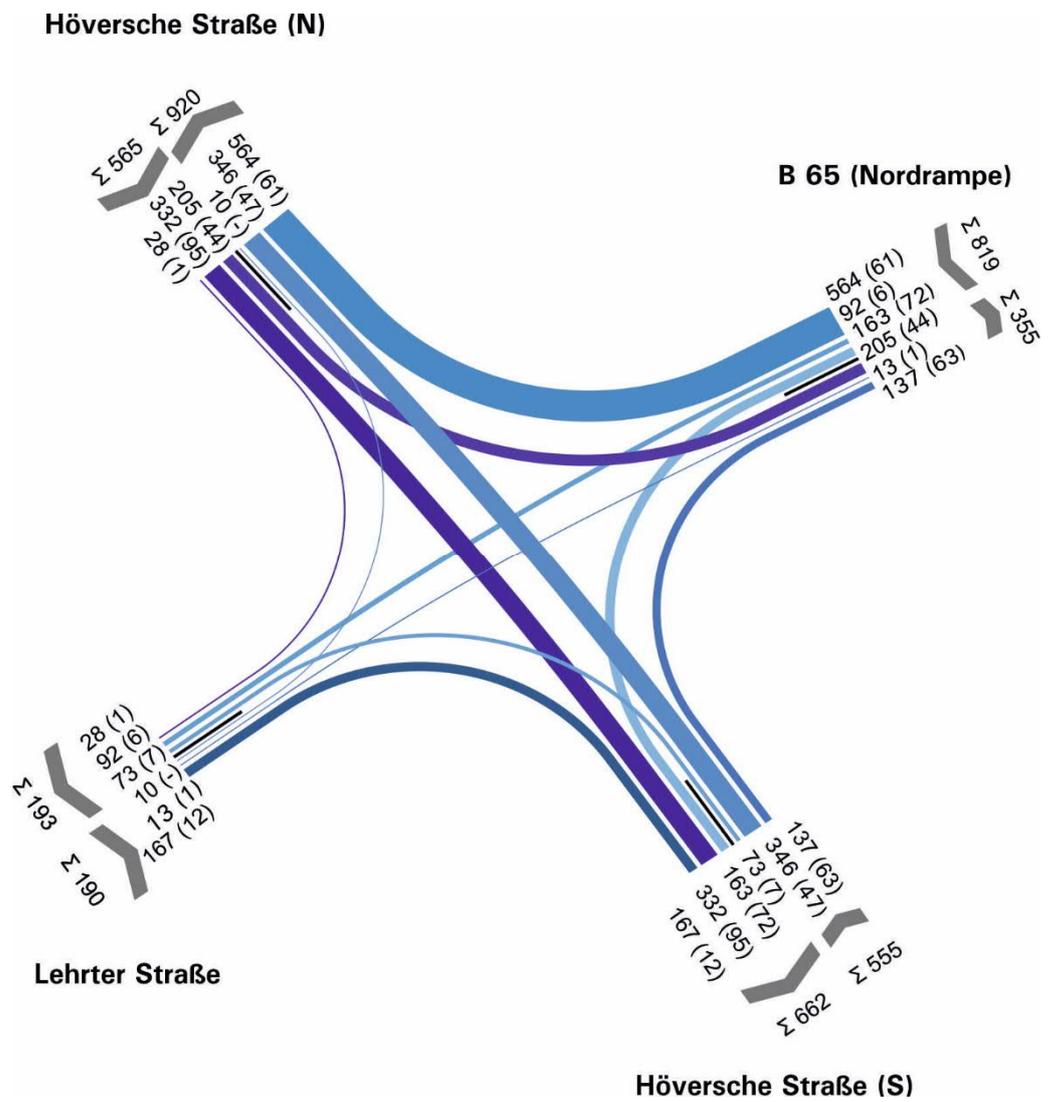


Abb. 20 Prognose KP 1 – Lehrter Straße/Höversche Straße/B 65 Nordrampe (Morgenspitze) [Kfz (davon SV)]

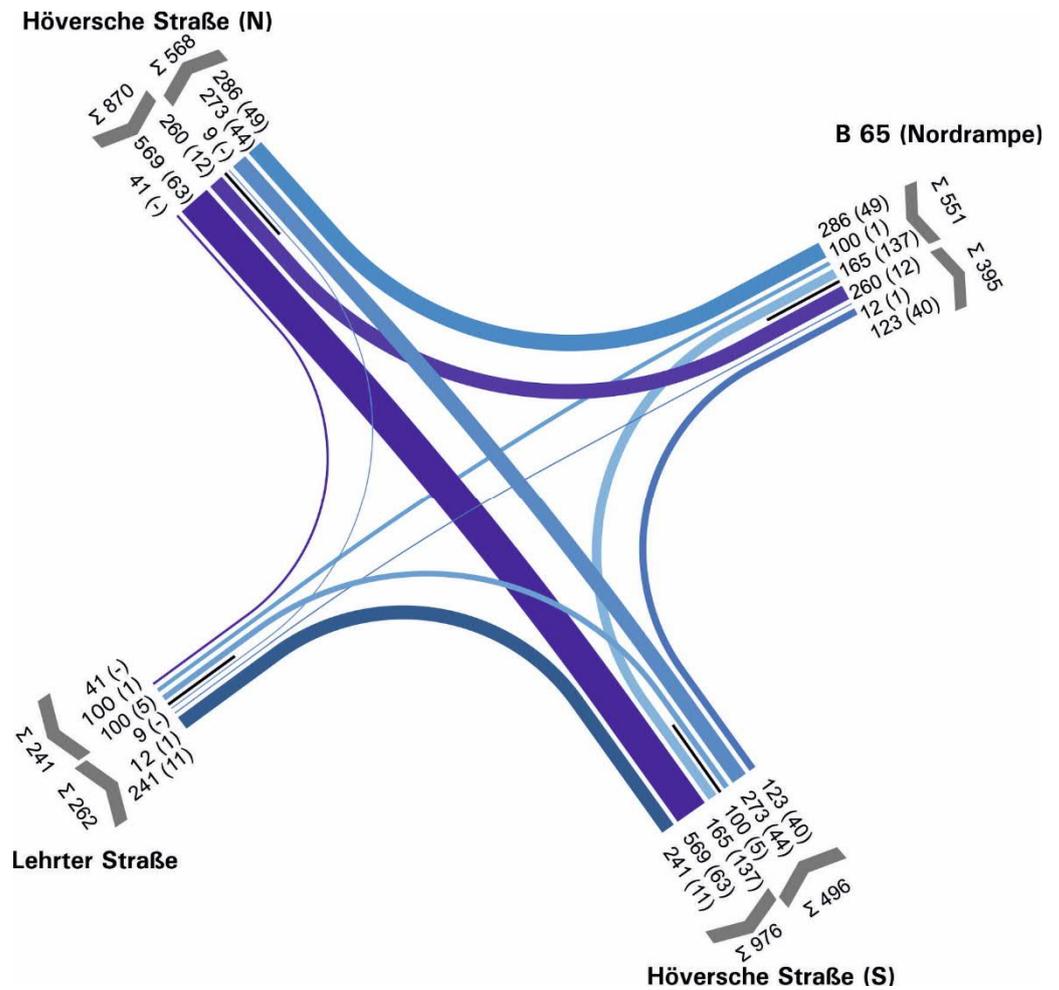


Abb. 21 Prognose KP 1 – Lehrter Straße/Höversche Straße/B 65 Nordrampe (Nachmittagsspitze) [Kfz (davon SV)]

Die Prognoseverkehrsstärken für den Tagesverkehr am Knotenpunkt Höversche Straße/ B 65 Südrampe (KP 2) sind in Abb. 22 dargestellt, die Morgenspitze in Abb. 23 und die Nachmittagsspitze in Abb. 24.

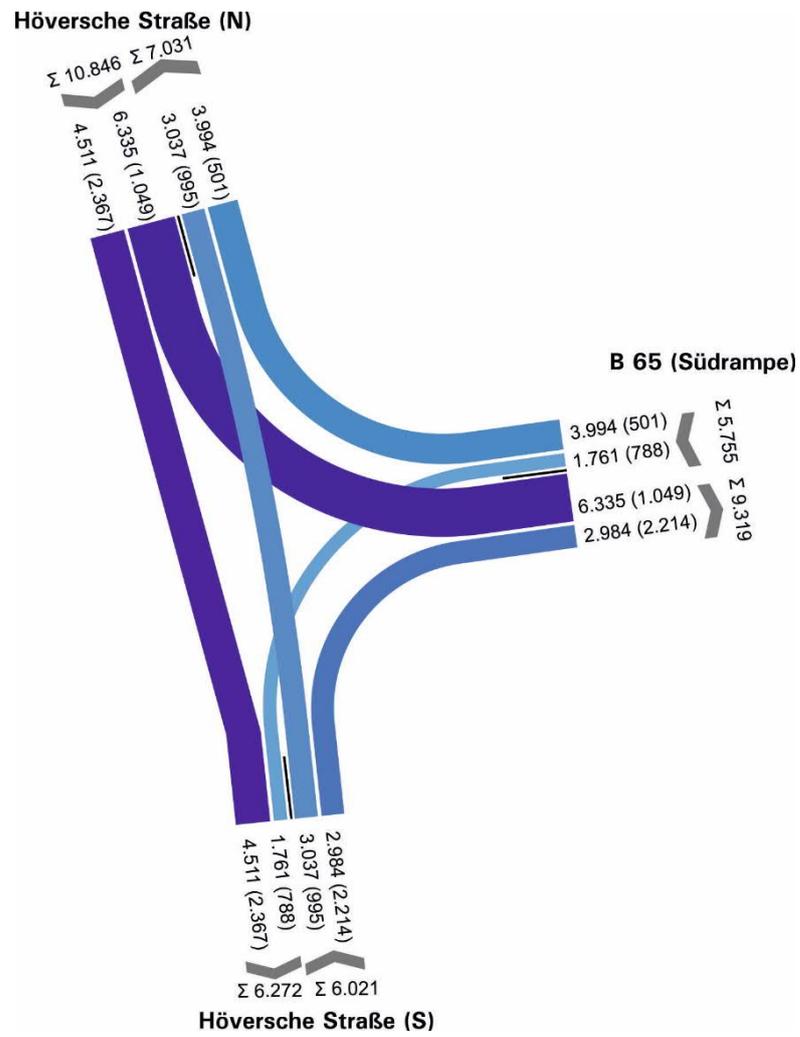


Abb. 22 Prognose KP 2 – Höversche Straße/B 65 Südrampe (24h) [Kfz (davon SV)]

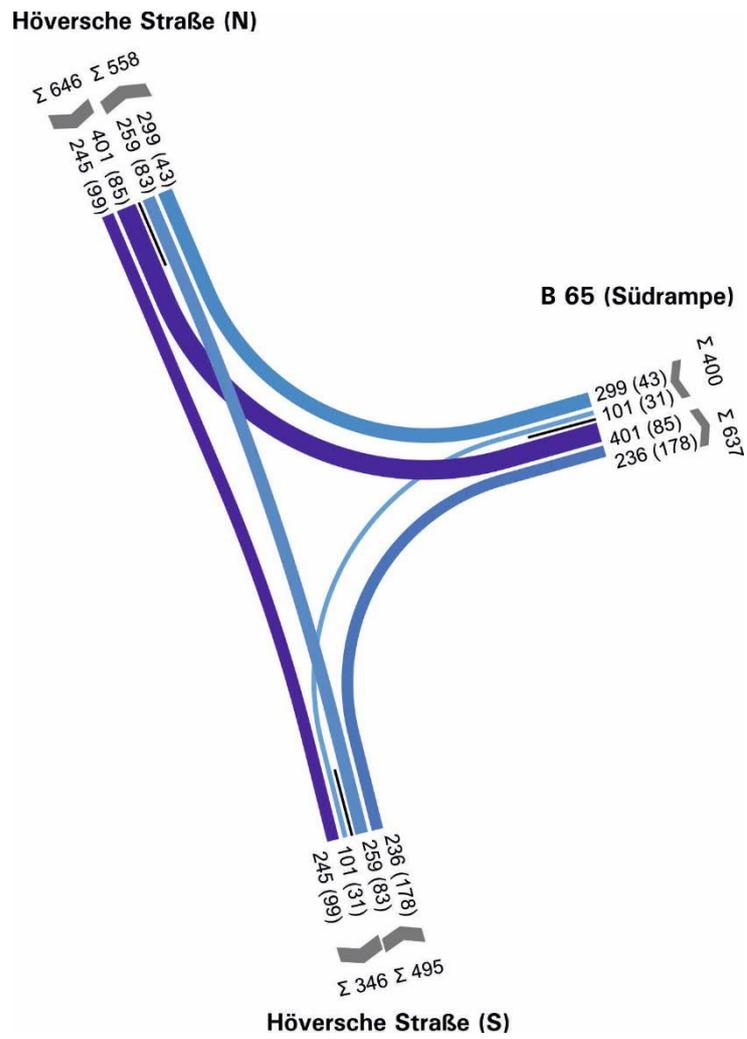


Abb. 23 Prognose KP 2 – Höversche Straße/B 65 Südrampe (Morgenspitze) [Kfz (davon SV)]

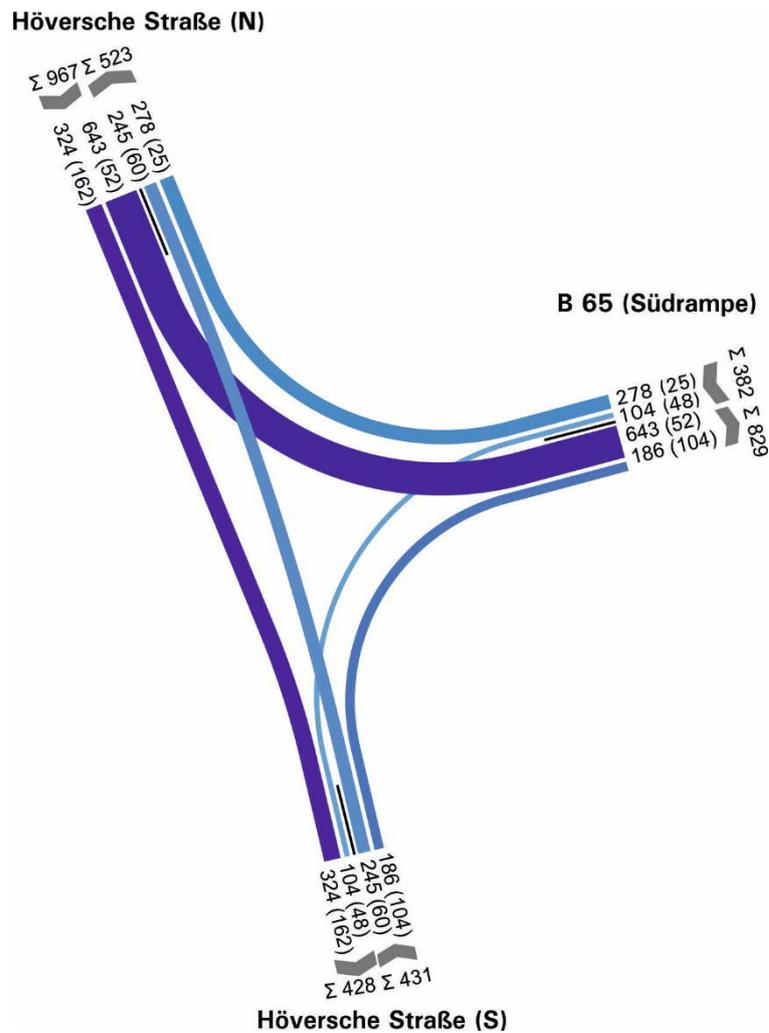


Abb. 24 Prognose KP 2 – Höversche Straße/B 65 Südrampe (Nachmittagsspitze) [Kfz (davon SV)]

Am Erschließungsknotenpunkt Höversche Straße/Kleiner Holzhägen (KP 3) werden die Neuverkehre auf einen zusätzlichen westlichen Knotenarm verteilt. Da die geplante Erweiterung des Frachtpostzentrums weitgehend unabhängig vom Bestandszentrum betrieben werden kann, ist kein Querverkehr über die Höversche Straße zwischen dem Neu- und dem Bestandsbau zu berücksichtigen. Die Prognoseverkehrsstärken für den Tagesverkehr sind in Abb. 25 dargestellt, die Morgenspitze in Abb. 26 und die Nachmittagsspitze in Abb. 27.

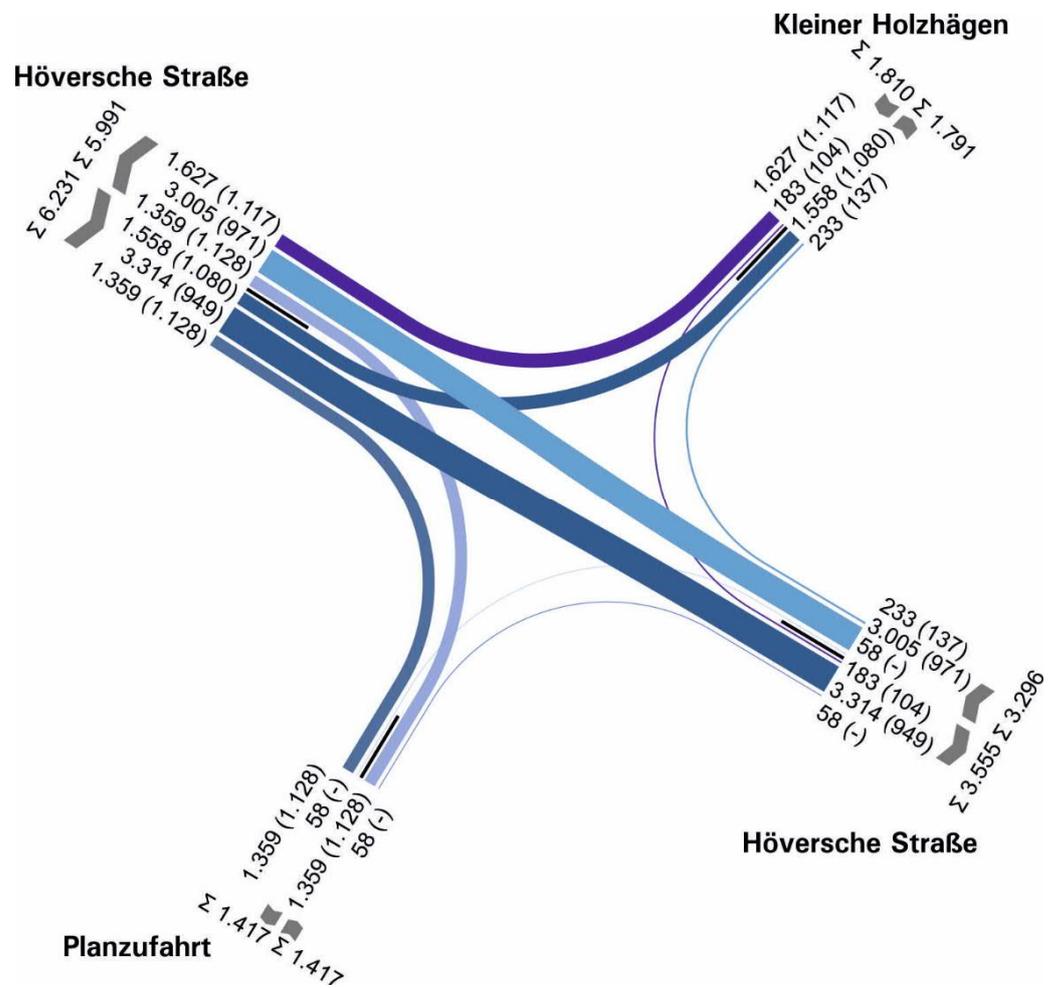


Abb. 25 Prognose KP 3 – Höversche Straße/Kleiner Holzhägen (24h) [Kfz (davon SV)]

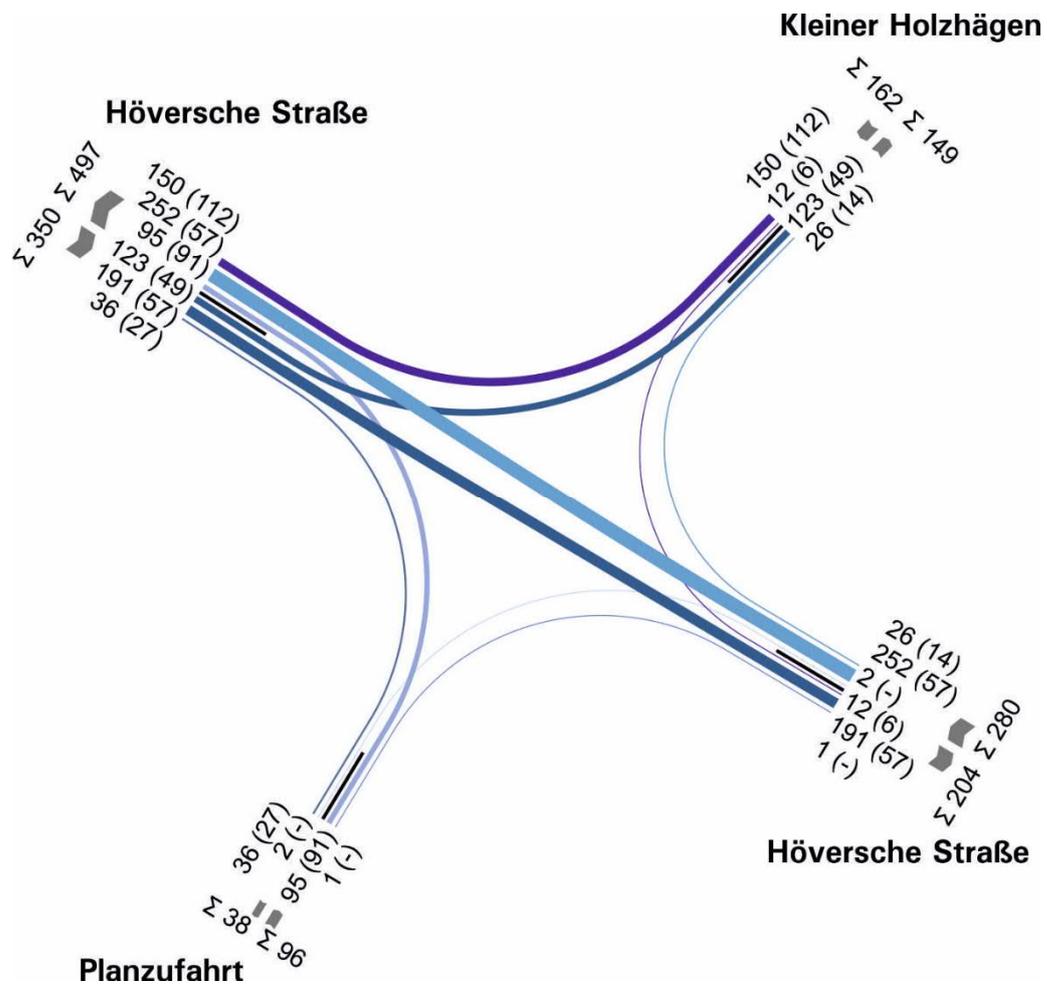


Abb. 26 Prognose KP 3 – Höversche Straße/Kleiner Holzhägen (Morgenspitze) [Kfz (davon SV)]

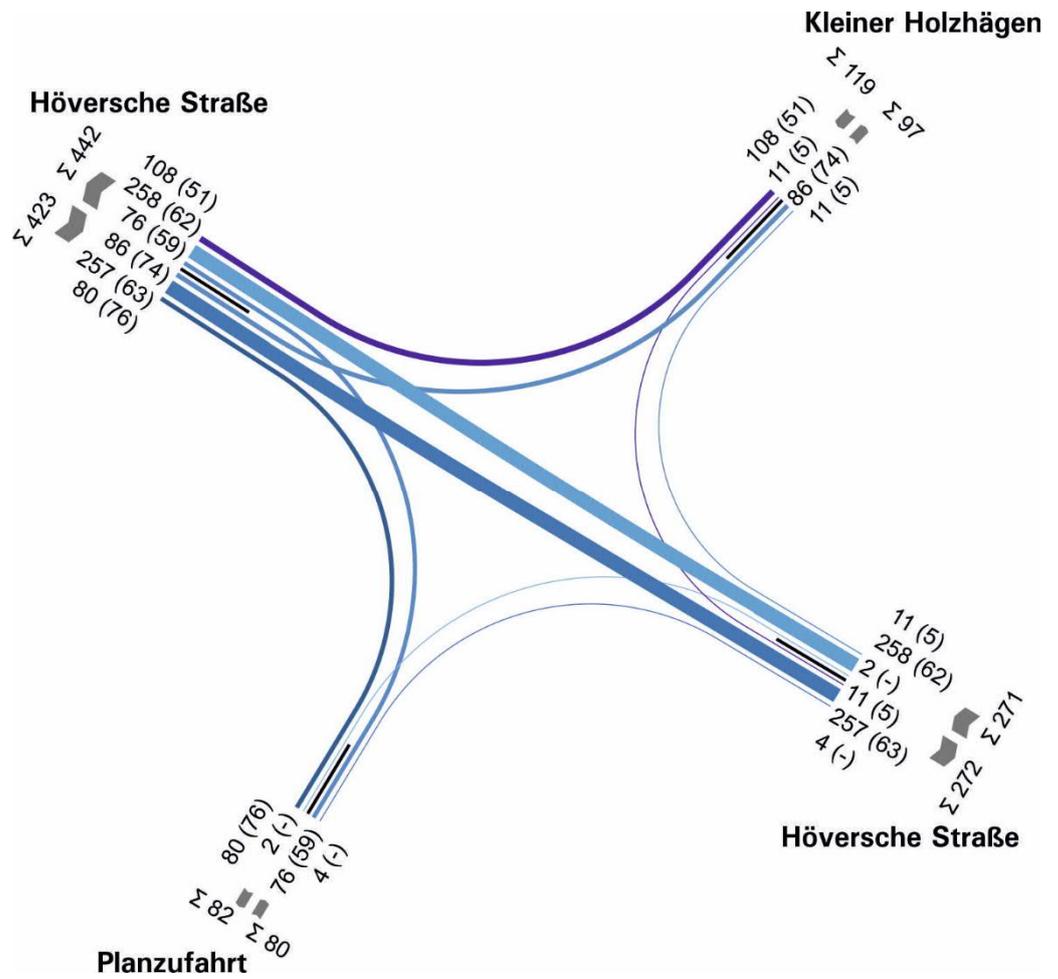


Abb. 27 Prognose KP 3 – Höversche Straße/Kleiner Holzhägen (Nachmittagsspitze) [Kfz (davon SV)]

## 4 Vorplanung

Der derzeit dreiarmlige Knotenpunkt Höversche Straße (K 142)/ Kleiner Holzhägen soll für das Bauvorhaben zu einem vierarmigen Knotenpunkt ausgebaut werden. An den bestehenden Knotenpunkt soll an der Südseite ein vierter Arm ergänzt werden, der das Paketzentrum II an die Höversche Straße anschließt. Hierzu wurden zwei Varianten untersucht. Beim Entwurf werden die Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL)<sup>2</sup> beachtet.

### 4.1 Variante I: Signalisierter Knotenpunkt

In der ersten untersuchten Variante wurde eine bestandsorientierte Lösung überprüft, am bestehenden Knotenpunkt wird eine Signalanlage ergänzt (vgl. Abb. 28).

Zur Erschließung des südlichen Arms muss am östlichen Arm ein Linksabbiegestreifen gemäß RAL ergänzt werden, auch wenn dieser aus Gründen der Leistungsfähigkeit nicht notwendig wäre. Beide Linksabbiegestreifen, jeweils im westlichen und östlichen Arm, setzen sich aus einer 50 m langen Verziegungsstrecke, einer 40 m langen Verzögerungsstrecke und einer Aufstellstrecke gemäß dem HBS, aber mindestens 20 m, zusammen. Den Ergebnissen aus Kapitel 6.5 vorweggenommen muss eine Aufstellstrecke im westlichen Arm von 50 m und im östlichen Arm von 20 m vorgesehen werden. Damit muss der Linksabbiegestreifen im westlichen Arm im Vergleich zur Bestandssituation verlängert werden.

Die der Höverschen Straße untergeordneten Arme werden mit einem kleinen Tropfen als Fahrbahnteiler versehen. Im nördlichen Arm sollte eine vorgezogene Wartelinie hinter der Zufahrt zum Tankstellengelände (Kleiner Holzhägen 1) vorgesehen werden, sodass gegebenenfalls auftretende Rückstaus die Zufahrt nicht blockieren.

Der Fuß- und Radverkehr wird in die Knotenpunktgestaltung mit eingebunden. Über den südlichen und östlichen Arm werden Fuß- und Radwegefurten vorgesehen, die in die Signalisierung mit eingebunden werden.

Die Fahrbahnrandhaltestelle an der Nordseite könnte erhalten bleiben, an der Südseite muss sie angepasst werden. Die Positionierung kann ähnlich wie im Bestand beibehalten werden.

---

<sup>2</sup> Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für die Anlage von Landstraßen - RAL [2012]



Abb. 28 Entwurf Variante I: Signalisierter Knotenpunkt

## 4.2 Variante II: Kreisverkehr

In der zweiten untersuchten Variante wird der Umbau des Knotenpunktes zu einem Kreisverkehr überprüft (vgl. Abb. 29). Hierzu wird der Einsatz eines Kreisverkehrs mit einem Außendurchmesser von 35 m vorgesehen. Das „Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren“ der FGSV<sup>3</sup> empfiehlt für Kreisverkehre in außerörtlicher Lage einen Außendurchmesser von 35 bis 45 m, womit ein Durchmesser am unteren Rand des Regelbereichs gewählt wurde.

Der Kreisverkehr wird mit einer Kreisinsel mit einem Durchmesser von 21 m vorgesehen, die Fahrbahn mit einer Breite von 7 m. Der Kreisverkehr wird mittig des Knotenpunkts positioniert, sodass alle vier Fahrbahnachsen auf die Kreisverkehrsmitte geführt werden können. Die anschließenden Arme erhalten Fahrbahnteiler.

Auf der Nordseite wird eine Fläche von ca. 41 m<sup>2</sup> überplant, auf der im Bestand ein Graben liegt. Auf der Ostseite werden ca. 9 m<sup>2</sup> überplant, die zum DHL Paketzentrum gehören. Durch den Wegfall des

<sup>3</sup> Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren [2006]

Linksabbiegestreifens im westlichen Arm ist ein Rückbau der Fahrbahn möglich, die eine Flächenentsiegelung von ca. 273 m<sup>2</sup> ermöglicht.

Auch hier wird der Fuß- und Radverkehr in die Verkehrsführung miteingebunden. Im südlichen und östlichen Arm werden Fuß- und Radwegequerungen über die Mittelinseln vorgesehen.

Die beiden Fahrbahnrandhaltestellen auf der Nord- und Südseite können nicht gehalten werden und müssen neu gebaut werden. Die Haltestellen können ähnlich wie im Bestand am Knotenpunkt positioniert werden.



Abb. 29 Entwurf Variante II: Kreisverkehr

## 5 Leistungsfähigkeitsuntersuchung (HBS-Verfahren)

### 5.1 Methodik nach HBS 2015

Die Ermittlung der Verkehrsqualitäten erfolgt auf Grundlage der prognostizierten Verkehrsstärken sowie der Geometrie der Knotenpunkte bzw. Zufahrten. Beide Größen fließen in das Verfahren zur Berechnung von Verkehrsqualitäten nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)<sup>4</sup> ein. Maßgebend für die Verkehrsqualität am Knotenpunkt ist jeweils der schlechteste Knotenstrom.

Die Verkehrsqualität wird nach dem HBS 2015 in sechs Stufen eingeteilt (vgl. Abb. 30). Die Stufengrenzen im Kfz-Verkehr sind in erster Linie im Hinblick auf die Ansprüche der Verkehrsteilnehmenden an die Bewegungsfreiheit festgelegt und orientieren sich an den zu erwartenden mittleren Wartezeiten der einzelnen Verkehrsströme. Die Verkehrsqualitäten im Rad- und Fußverkehr werden dagegen über die maximalen Wartezeiten bewertet. Bei den Stufen A bis D liegt ein stabiler Verkehrsablauf vor. In Stufe A werden Verkehrsteilnehmende äußerst selten von außen beeinflusst, bei Stufe D kommt es durch die hohe Verkehrsbelastung zu deutlichen Beeinträchtigungen in der Bewegungsfreiheit. Bei Stufe E treten ständig gegenseitige Behinderungen zwischen den Verkehrsteilnehmenden auf. Der Verkehr bewegt sich im Bereich zwischen Stabilität und Instabilität, wobei bereits kleine Verschlechterungen der Einflussgrößen zum Zusammenbruch des Verkehrsflusses führen können. Bei Stufe F ist die Nachfrage größer als die Kapazität. Die Verkehrsanlage ist überlastet. Bei den Stufen A bis D liegt eine ausreichende Verkehrsqualität vor.

Qualitäts- Stufe (QSV)			
	Kfz 	Fußgänger/ Radfahrer 	Kfz 
	mittlere Wartezeit [s]	maximale Wartezeit [s]	mittlere Wartezeit [s]
A	≤ 20 s	≤ 30 s	≤ 10 s
B	≤ 35 s	≤ 40 s	≤ 20 s
C	≤ 50 s	≤ 55 s	≤ 30 s
D	≤ 70 s	≤ 70 s	≤ 45 s
E	> 70 s	≤ 85 s	> 45 s
F	--- *	> 85 s	Auslastung > 1

Abb. 30 Qualitätsstufen nach dem HBS

<sup>4</sup> Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS). Köln, Ausgabe 2015

## 5.2 Verkehrsqualitäten Analyse (Rampen)

Um die im heutige Verkehrssituation zu bewerten, werden zunächst alle wesentlichen Randbedingungen (Phasen, Phasenübergänge, Mindestfreigabezeiten, Zwischenzeiten) aus den verkehrstechnischen Unterlagen der Lichtsignalanlagen (LSA) übernommen. Zur Logik der verkehrsabhängigen LSA, zur Umlaufzeit sowie zur Phasenfolge liegen keine Informationen vor. Um die Verkehrsqualität im Bestand in der statischen Betrachtung bewerten zu können, wurde die Phasenfolge sowie die mittlere Umlaufzeit daher aus dem Videomaterial der Erhebung am Knotenpunkt Höversche Straße/Südrampe B 64 (KP 2) entnommen und in ein Festzeitprogramm überführt.

Bei der Bewertung des heutigen Zustands sind in der morgendlichen Spitzenstunde alle betrachteten Knotenpunkte leistungsfähig. Am Lehrter Straße/Höversche Straße/B 65 Nordrampe (KP 1) wird die Verkehrsqualitätsstufe (QSV) C erreicht, an den Knotenpunkten Höversche Straße/B 65 Südrampe (KP 2) und Höversche Straße/Kleiner Holzhägen (KP 3) jeweils die QSV B (Abb. 31).

In der Spitzenstunde am Nachmittag ist die Verkehrsqualität am Knotenpunkt Lehrter Straße/Höversche Straße/B 65 Nordrampe (KP 1) mangelhaft, auf dem Linksabbiegestreifen im östlichen Knotenarm wird nur die Qualitätsstufe E erreicht (Abb. 32). Die Rückstaulängen sind sehr groß. Problematisch ist insbesondere der Rückstau am Knotenpunkt Höversche Straße/B 65 Südrampe (KP 2) in der nördlichen Zufahrt. Der Abbiegestreifen ist hier überstaut und der Rückstau der Linksabbieger reicht in einigen Umläufen an den angrenzenden Knotenpunkt heranreicht. Dadurch könnte auch erklärt werden, dass der Linksabbieger der Nordrampe am benachbarten Knotenpunkt eine rechnerische Rückstaulänge von etwa 60 m ( $S=95\%$ ) hat. In der durchgeführten Beobachtung wurde hier jedoch ein längerer Rückstau von etwa 86 m ermittelt (vgl. S. 10). Um dieses zu überprüfen, sollten die Rückstausituation im Rahmen einer Simulation des Verkehrsablaufs überprüft werden.

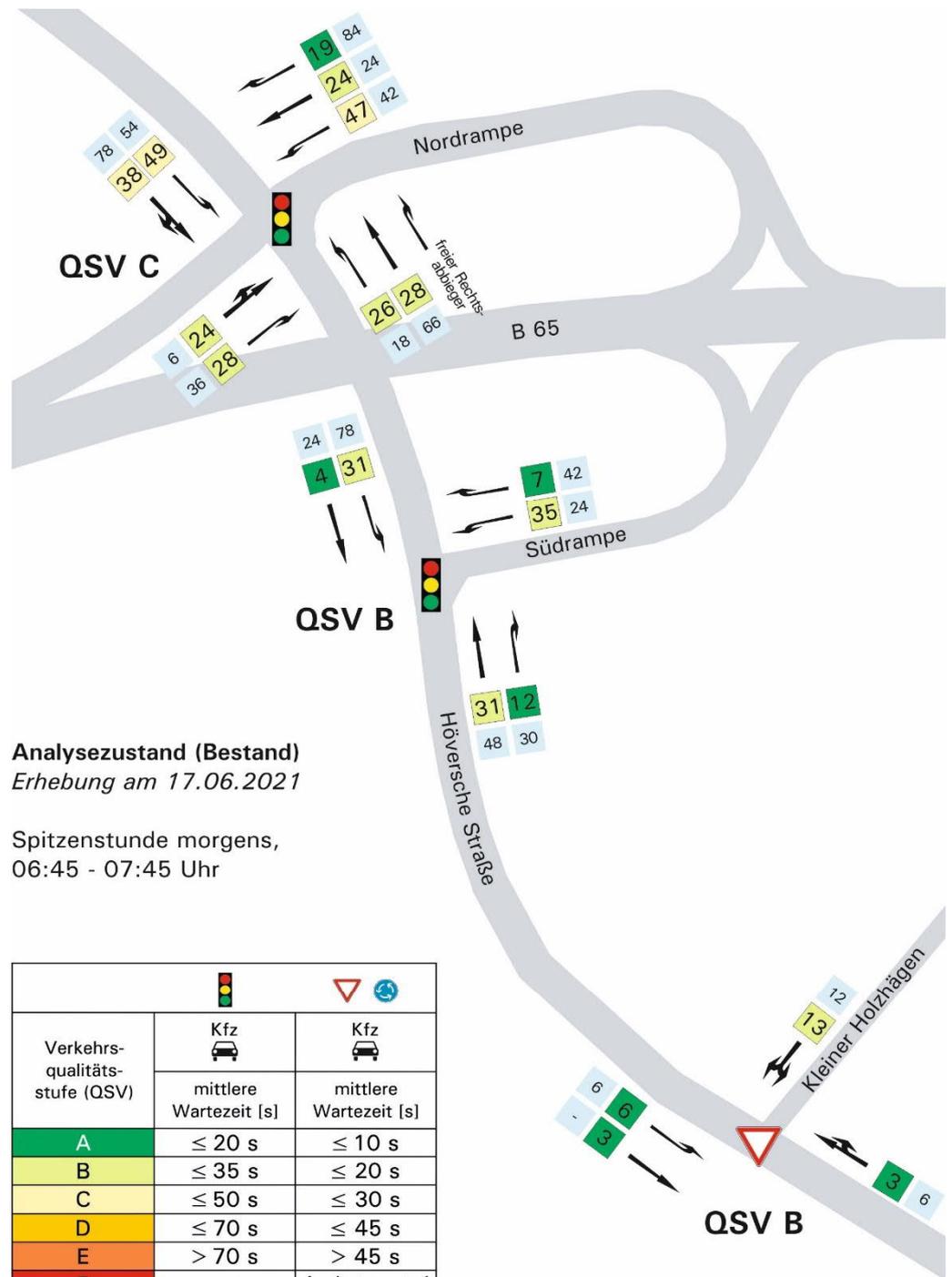


Abb. 31 Verkehrsqualitäten Bestand (Morgenspitze), vgl. Anlage 1

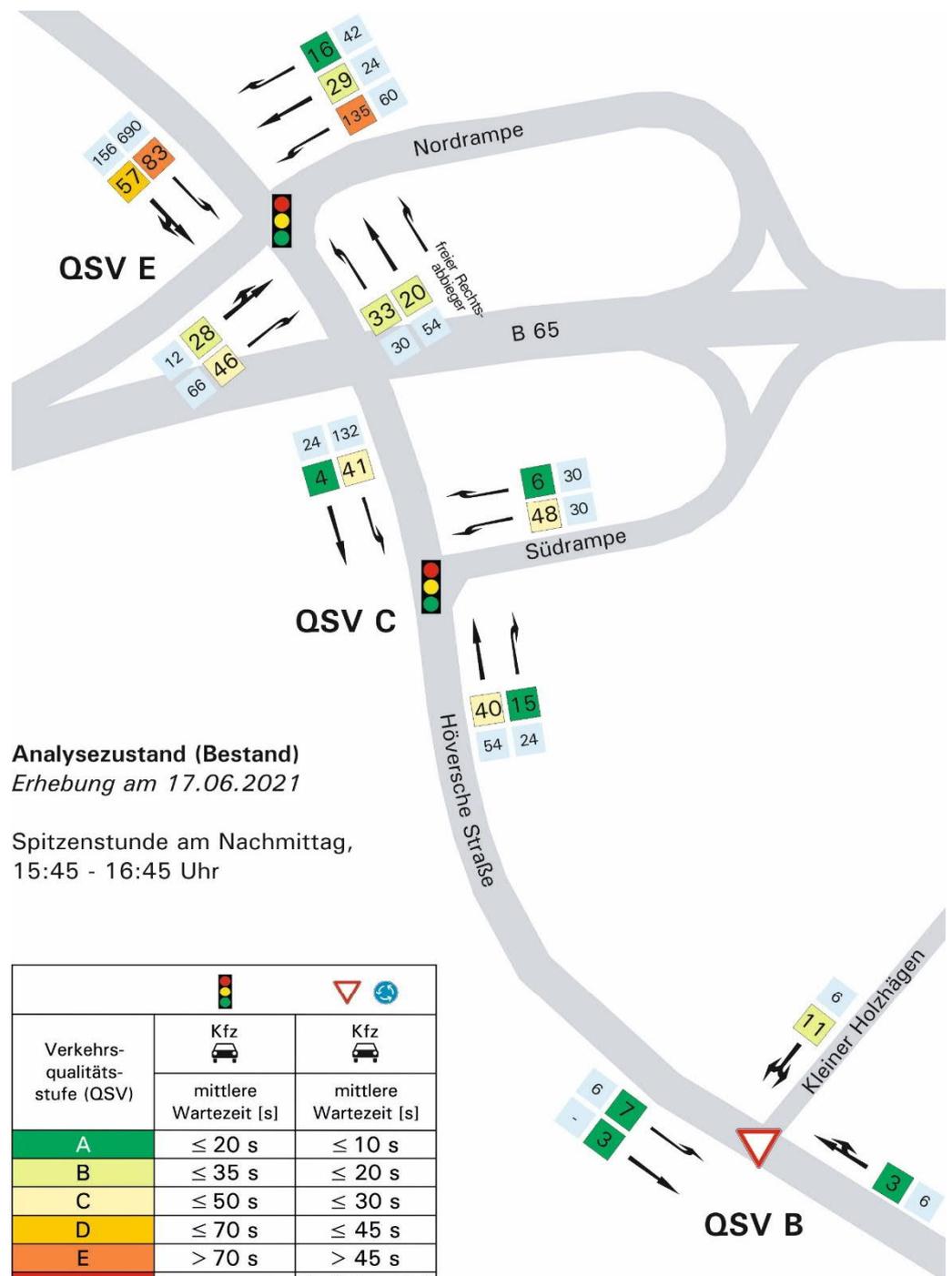


Abb. 32 Verkehrsqualitäten Bestand (Nachmittagsspitze), vgl. Anlage 2

### Optimierte Betrachtung

In der derzeitigen Signalsteuerung besteht im Hinblick auf die aktuellen Verkehrsstärken ein Optimierungspotenzial. Durch eine Anpassung und

Aktualisierung der einzelnen verkehrstechnischen Parameter kann die Verkehrsqualität an den betrachteten Knotenpunkten bereits deutlich verbessert werden. Aus diesem Grund erfolgt die Betrachtung des Analysezustands zusätzlich in einem optimierten Szenario, bei dem folgende Parameter in der Signalsteuerung angepasst wurden:

- Aktualisierung der Übergangszeiten (für 50 km/h): Rotgelbzeit beim Anwurf 1s; Gelbzeit beim Abwurf 3s
- freie Berechnung eines Signalprogramms (ohne Vorgabe von Phasen, Phasenübergängen und Umlaufzeit)
- Vorgabe der NLStBV (1s Rotzeit in den Phasenübergängen zwischen endenden und beginnenden Phasen) wird eingehalten

Bei dieser Betrachtung ergeben sich für die beiden signalisierten Knotenpunkte geringere Wartezeiten und Rückstaulängen. Am Knotenpunkt Lehrter Straße/Höversche Straße/B 65 Nordrampe (KP 1) wird in der morgendlichen Spitzenstunde weiterhin die Qualitätsstufe C erreicht (Umlaufzeit  $U = 75s$ ). Auf den Knotenpunkt Höversche Straße/B 65 Südrampe hat die Optimierung nur geringe Auswirkungen, hier bleibt die bereits in der bestandsortierten Betrachtung gute Verkehrsqualität (QSV B) bestehen. Die einzelnen Wartezeiten und Rückstaulängen für die morgendliche Spitzenstunde sind in Abb. 33 dargestellt.

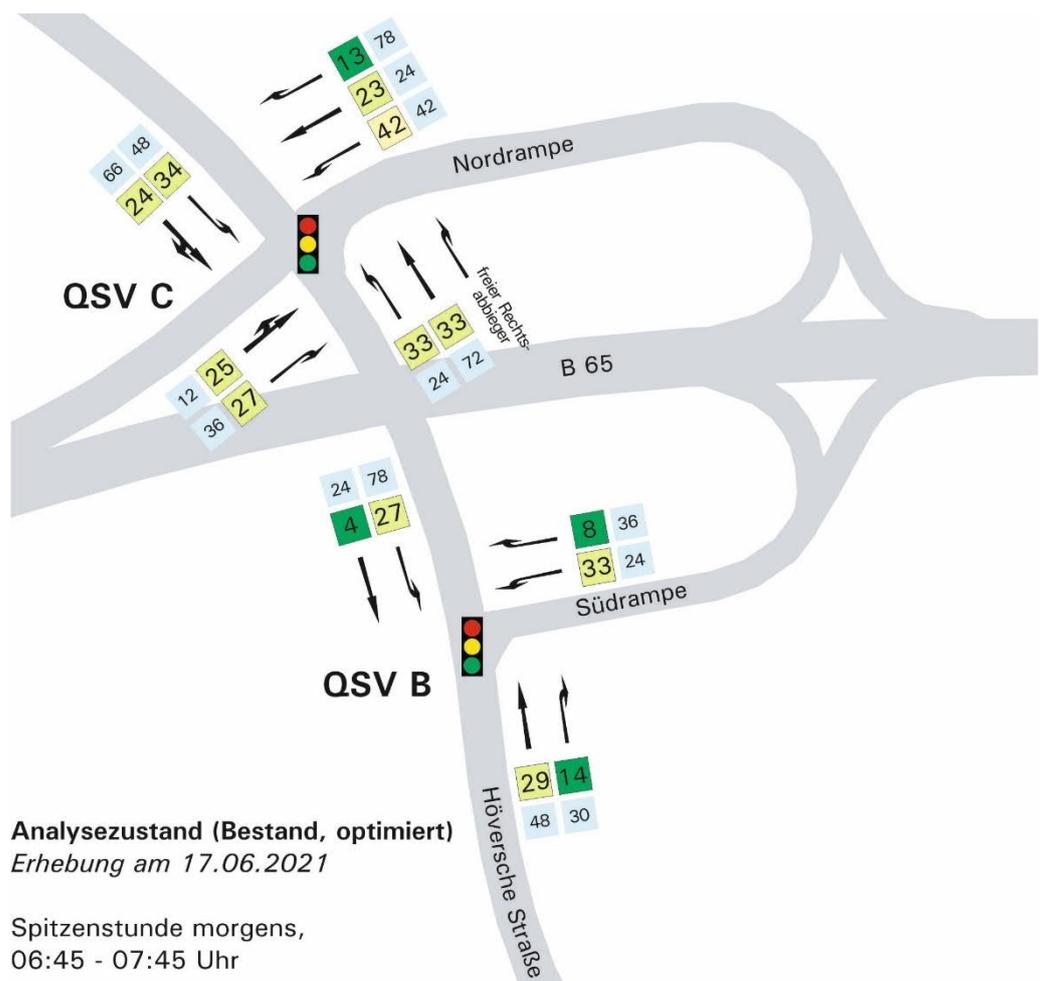


Abb. 33 Verkehrsqualitäten Bestand optimiert (Morgenspitze), vgl. Anl. 3

In der Spitzenstunde am Nachmittag wird am nördlichen Knotenpunkt (KP 1) noch die Qualitätsstufe D erreicht (Umlaufzeit  $U = 75s$ ), maßgebend ist hier der Linksabbiegestreifen in der Nordrampe. Am Knotenpunkt Höversche Straße/B 65 Südrampe wird wie in der bestandsorientierten Betrachtung die Qualitätsstufe C erreicht, die Wartezeiten und Rückstaulängen sind etwas kürzer (Abb. 34). Mit einem Rückstau von etwa 126 m ( $S = 95\%$ ) im nördlichen Knotenarm ist der Abbiegestreifen immer noch überstaut, der Rückstau reicht jedoch nicht in den angrenzenden Knotenpunkt hinein.

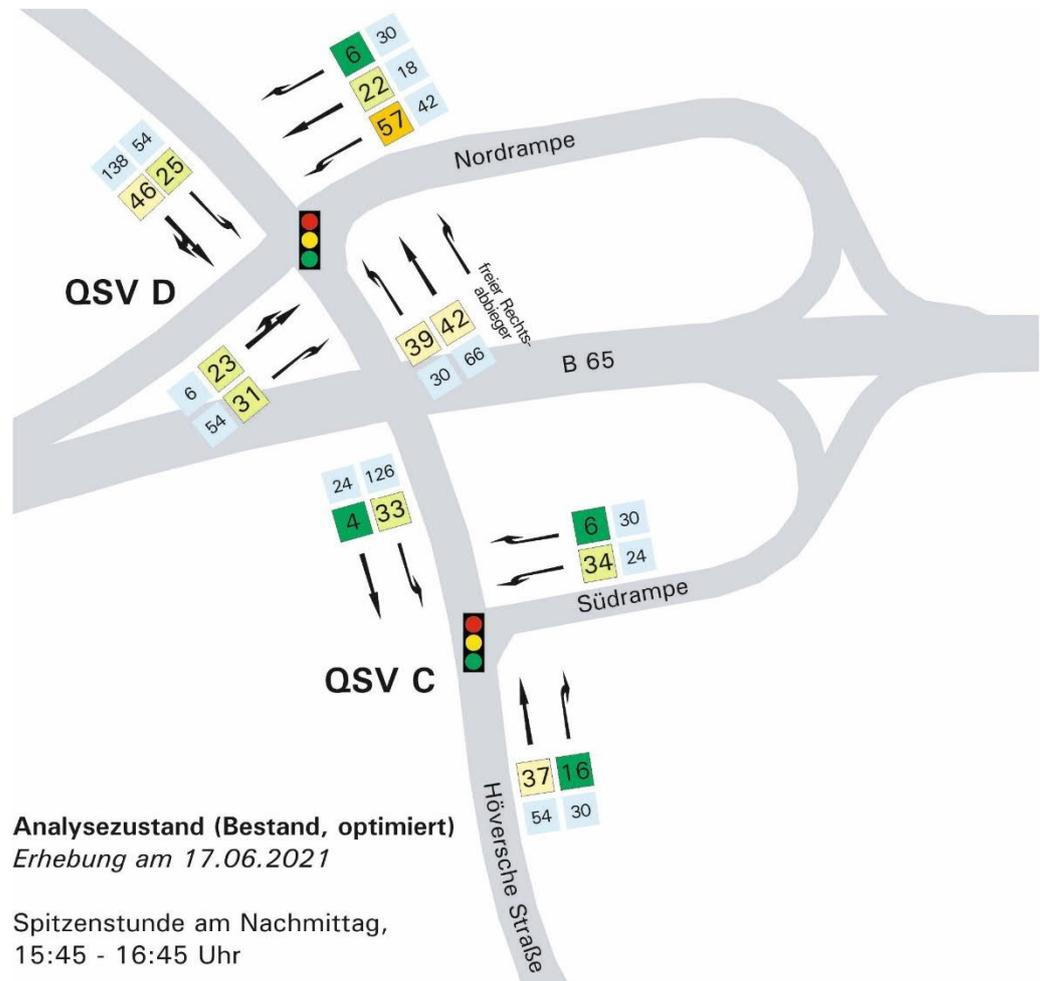


Abb. 34 Verkehrsqualitäten Bestand optimiert (Nachmittagsspitze), vgl. Anlage 4

### 5.3 Verkehrsqualitäten Prognose (Rampen)

Die Bewertung des Prognosezustands erfolgt auf Grundlage der prognostizierten Verkehrsstärken, die nach der Erweiterung des Frachtpostzentrums erwartet werden. Wie in der optimierten Betrachtung des Bestands wird auch hier die HBS-Berechnung für eine angepasste Signalsteuerung durchgeführt.

In der morgendlichen Spitzenstunde vergrößern sich die Wartezeiten und Rückstaulängen am Knotenpunkt Lehrter Straße/Höversche Straße/B 65

Nordrampe (KP 1) gegenüber dem Bestand, es wird jedoch immer noch die Verkehrsqualitätsstufe C erreicht (Abb. 35). Am Knotenpunkt Höversche Straße/B 65 Südrampe wird mindestens die Qualitätsstufe C erreicht. Bei einer kürzeren Umlaufzeit würde sich die Verkehrsqualität hier noch verbessern. Um eine Koordinierung der beiden Knotenpunkte zu ermöglichen, ist jedoch eine identische Umlaufzeit erforderlich. In der Morgenspitze ist die Verkehrsqualität am nördlichen Knotenpunkt bei einer Umlaufzeit von 70 Sekunden am besten, sodass die Umlaufzeit als Rahmenbedingung in die Berechnung des südlichen Knotenpunkts eingeht.

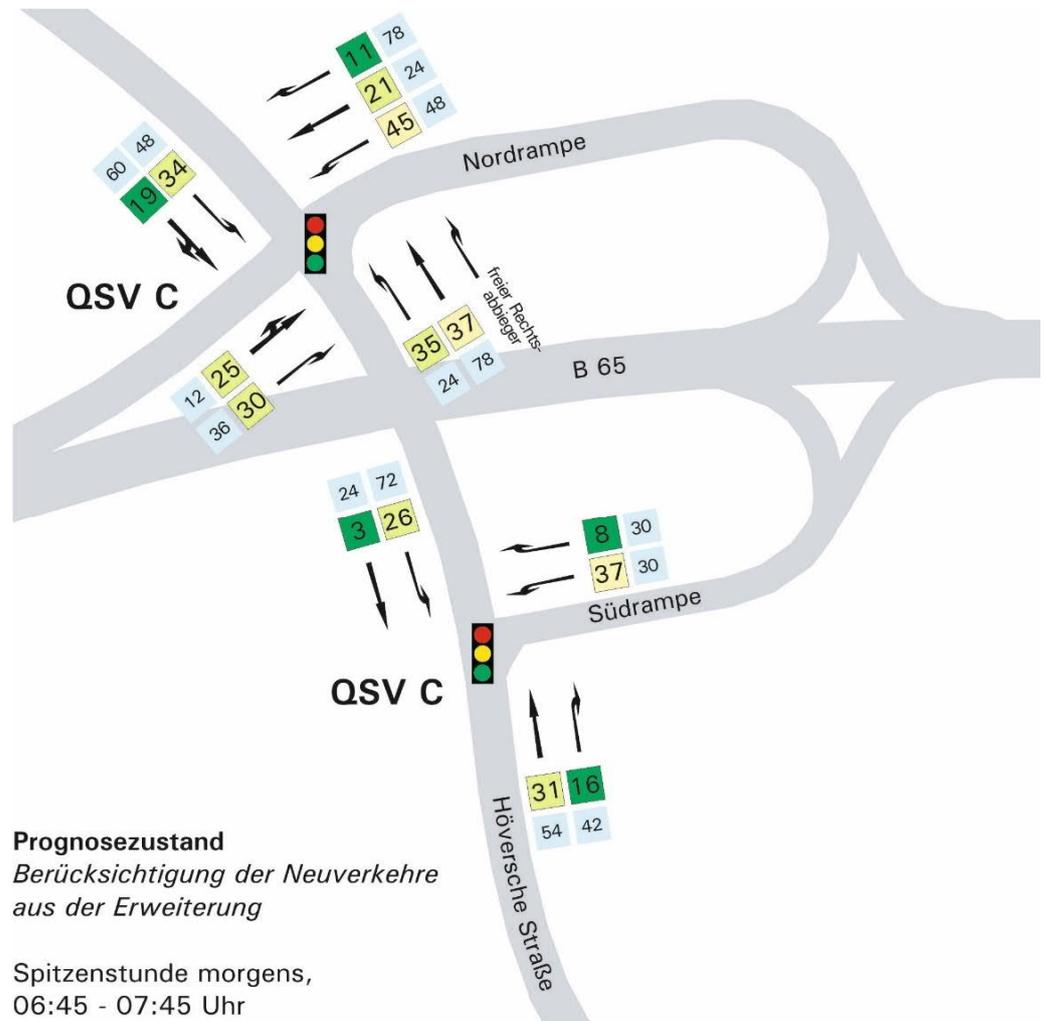
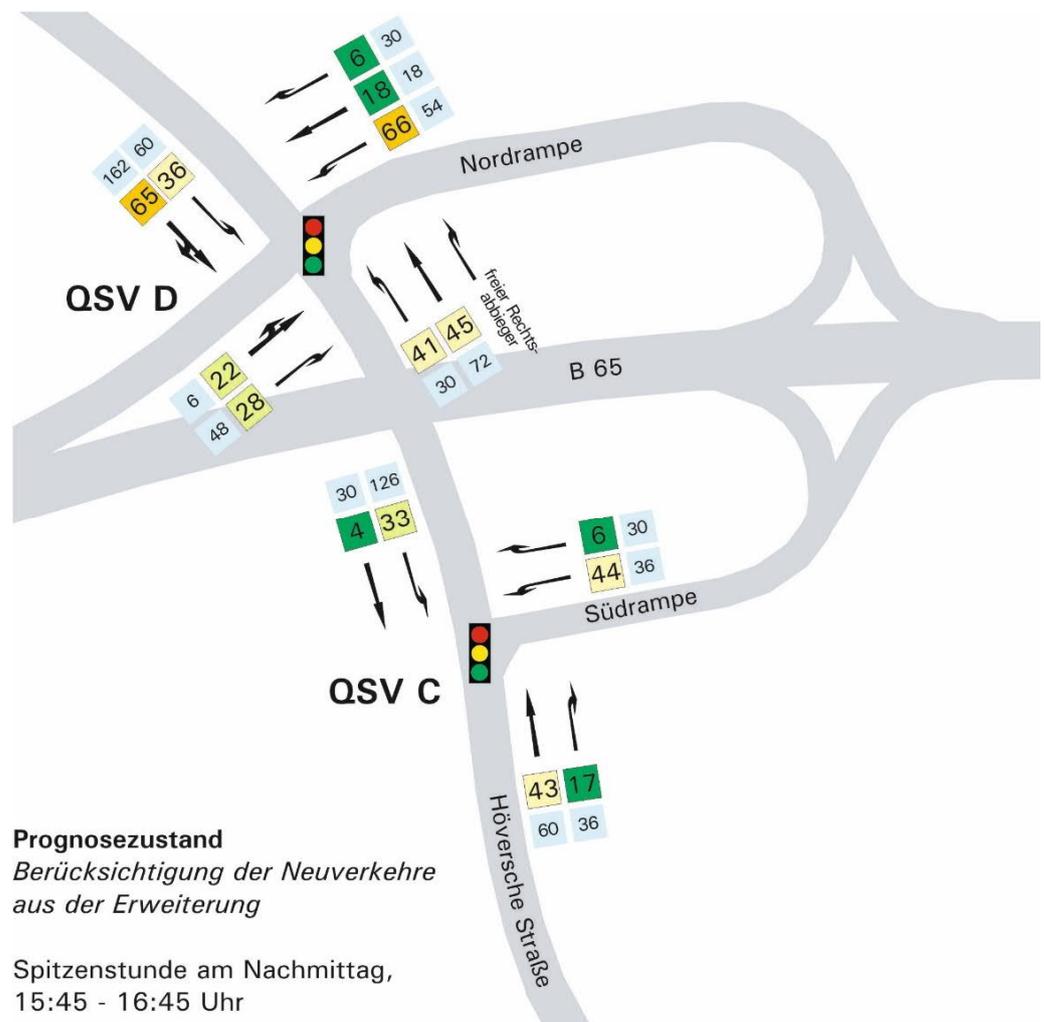


Abb. 35 Verkehrsqualitäten Prognose (Morgenspitze), vgl. Anlage 5

Trotz der zusätzlichen Verkehrsbelastung aus der Projektentwicklung ist der Knotenpunkt Lehrter Straße/Höversche Straße/B 65 Nordrampe (KP 1) auch im Prognosezustand noch leistungsfähig. Es wird weiterhin die Qualitätsstufe D erreicht, neben dem Linksabbiegestreifen in der Nordrampe nun auch in der Hauptrichtung am nördlichen Knotenarm in der Höverschen Straße (Abb. 36). Die optimale Umlaufzeit liegt bei der nachmittäglichen Prognosebelastung bei etwa 73 Sekunden. Um eine Koordinierung mit dem benachbarten Knotenpunkt Höversche Straße/B 65 Südrampe (KP 2) zu ermöglichen, wird diese Umlaufzeit als Rahmenbedingung in die Berechnung der Verkehrsqualität übernommen. Hier wird in der Prognose am Nachmittag weiterhin die Verkehrsqualitätsstufe C erreicht.



**Prognosezustand**  
*Berücksichtigung der Neuverkehre aus der Erweiterung*

Spitzenstunde am Nachmittag,  
 15:45 - 16:45 Uhr

Abb. 36 Verkehrsqualität Prognose (Nachmittagsspitze), vgl. Anlage 6a

#### Allgemeine Entwicklungsprognose

Während des Bearbeitungsprozesses wurde mit den Beteiligten diskutiert, inwiefern zusätzlich zu den Neuverkehren der DHL-Erweiterung noch weitere Verkehrsprognosen zu berücksichtigen sind. Aus dem Vergleich der Erhebungen von 2019 und 2021 ist zunächst kein Trend für eine allgemeine Verkehrszunahme erkennbar, sodass sich hieraus keine Notwendigkeit für den Ansatz einer allgemeinen Verkehrsentwicklung ergibt. Um die Leistungsfähigkeitsuntersuchung auf der sicheren Seite durchzuführen, wurde dennoch eine Anpassung einzelner Verkehrsströme, die 2019 höher waren als 2021, entsprechend vorgenommen (vgl. S. 11). Darüber hinaus basiert die Abschätzung der Neuverkehre von DHL auf einer Maximalbetrachtung, die eine Vollausslastung des Frachtpostzentrums beschreibt, die in der Realität voraussichtlich nur selten erreicht wird (Weihnachtsgeschäft).

#### Entwicklungsprognose Gewerbegebiet Lohweg

Eine mögliche Entwicklung im Umfeld, die zusätzliche Verkehre hervorbringen würde, ist jedoch eine zusätzliche Bebauung im Gewerbegebiet Lohweg. Nördlich der Anschlussstelle Anderten befinden sich bislang nicht genutzte Flächen im vorhandenen Gewerbegebiet Lohweg, durch deren Entwicklung zusätzlicher Verkehr im betrachteten Knotenpunktsystem entstehen würde. Da es bislang noch keine konkreten und quantifizierbaren

Bebauungsabsichten gibt, wird für den Leistungsfähigkeitsnachweis eine pauschale Verkehrszunahme des Quell- und Zielverkehrs um 10% gegenüber dem Bestand angesetzt. Ausgangswerte für die Bestandsverkehre liefert eine Verkehrserhebung aus dem April 2015. In der maßgebenden Spitzenstunde am Nachmittag fahren über die beiden Zufahrten Hagenstraße und Lohweg insgesamt 137 Kfz/h (davon 36 SV) aus Richtung Süden in das Gewerbegebiet hinein (Zielverkehr), 290 Kfz/h (davon 26 SV) verließen das Gewerbegebiet über die eine der beiden Zufahrten in Richtung Süden (Quellverkehr). Für eine potenzielle Entwicklung weiterer Flächen im Gewerbegebiet werden 10% der Bestandsverkehre den Prognoseverkehrsstärken aufgeschlagen und entsprechend der vorhandenen Verkehrsverteilung an den beiden Knotenpunkten mit der B 65 verteilt (Abb. 37).

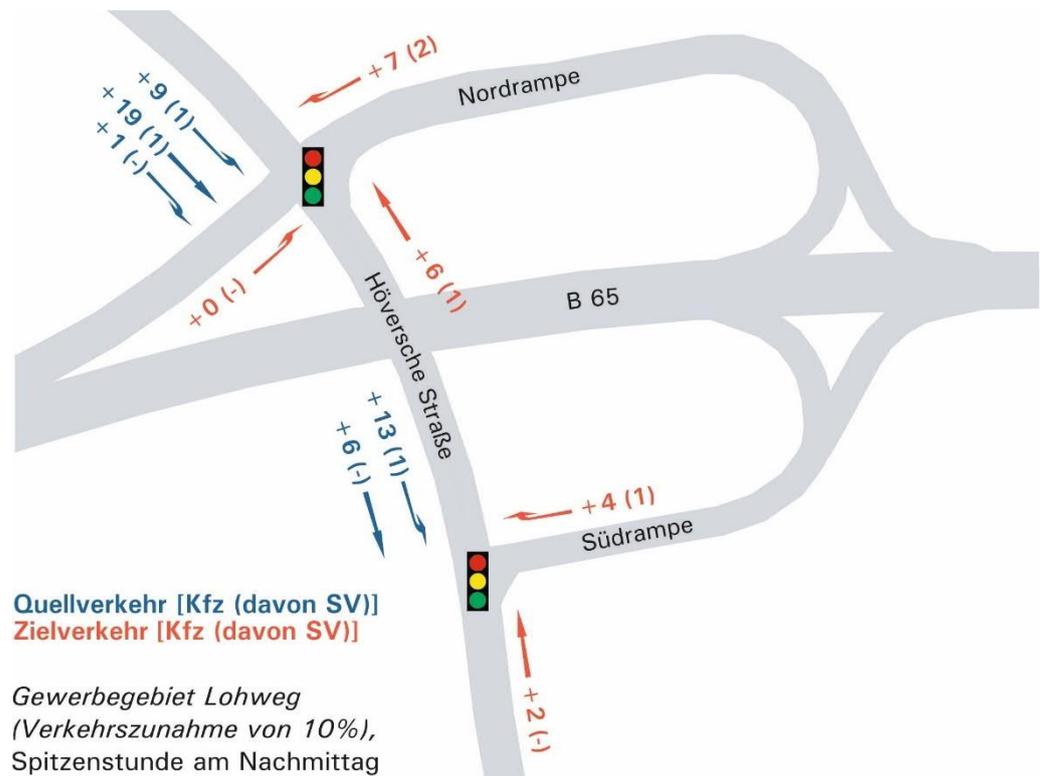
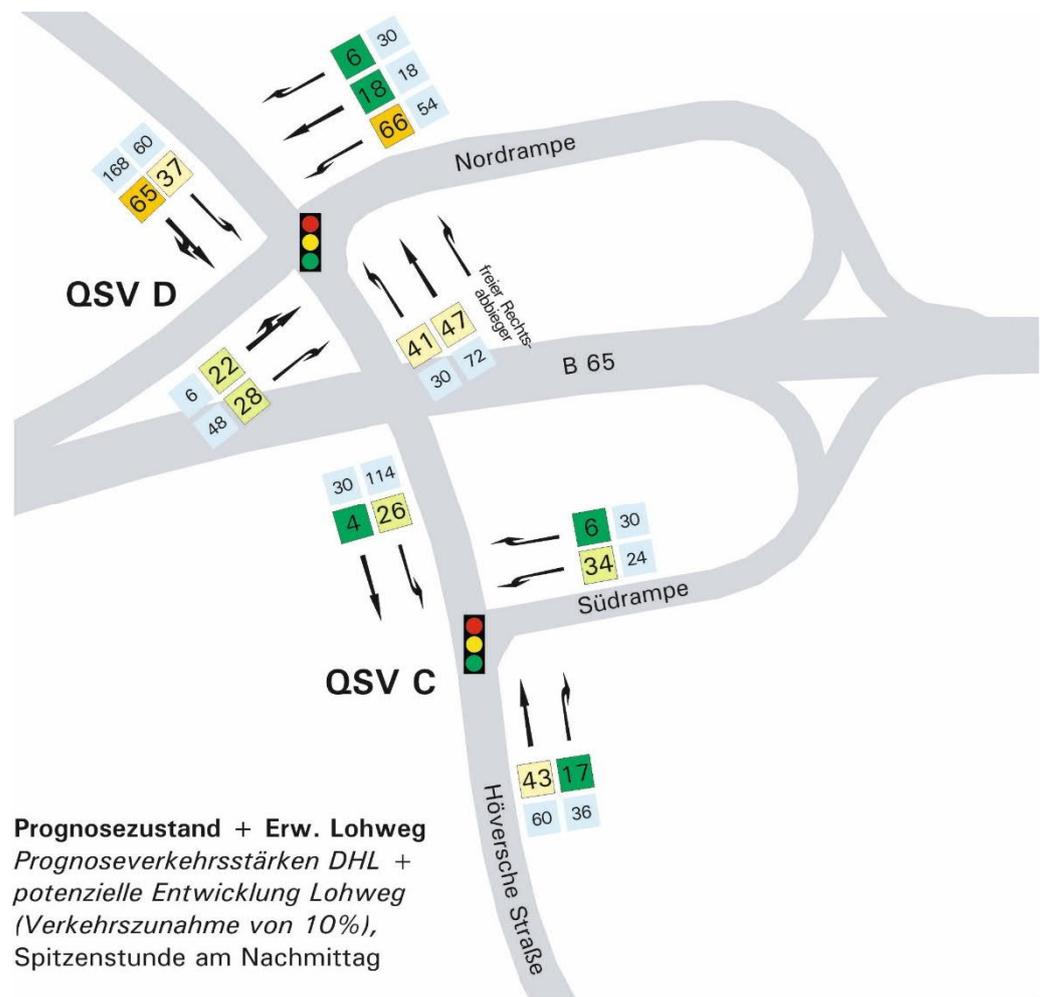


Abb. 37 Verkehrszunahme um 10% gegenüber dem Bestand

Auch unter der Annahme, dass eine Entwicklung der noch unbebauten Flächen im Gewerbegebiet zu einer Verkehrszunahme der Quell- und Zielverkehre um 10% führt, sind die Anschlussknotenpunkte noch leistungsfähig. Am Knotenpunkt Lehrter Straße/Höverscher Straße/B 65 (Nordrampe) wird noch knapp die Qualitätsstufe D erreicht, am Knotenpunkt Höverscher Straße/B 65 (Südrampe) die Qualitätsstufe C (Abb. 38).



**Prognosezustand + Erw. Lohweg**  
*Prognoseverkehrsstärken DHL + potenzielle Entwicklung Lohweg (Verkehrszunahme von 10%), Spitzenstunde am Nachmittag*

Abb. 38 Verkehrsqualität Prognose + Entw. Lohweg (Nachmittagspitze), vgl. Anlage 6b

#### 5.4 Verkehrsqualitäten Prognose (Plangebiet)

Für die direkte Erschließung des Plangebiets über den Knotenpunkt Höversche Straße/Kleiner Holzhägen (KP 3) werden verschiedene Erschließungsvarianten diskutiert. In Rücksprache mit dem Auftraggeber wird eine bestandsorientierte Erschließung favorisiert, sodass zunächst folgende Erschließungsvarianten geprüft werden sollen:

- „Vorfahrt“: Bestandsorientierte Erschließung mit einem zusätzlichen Knotenpunktarm zur Erschließung der Erweiterungsfläche (vorfahrtgeregelt)
- „LSA“: Signalisierung des Knotenpunktes
- „Kreisel“: Ausbau des Knotenpunktes zum Kreisverkehr

Da die Erweiterung des Frachtpostzentrums weitgehend unabhängig vom Bestandsstandort betrieben werden kann, wird die Annahme getroffen, dass alle Neuverkehre über die Planzufahrt am neuen, westlichen Knotenarm abgewickelt werden und es keinen Querverkehr zwischen den Standorten gibt.

### Variante „Vorfahrt“

In der bestandsorientierten Ausbauvariante wird der Knotenpunkt Höversche Straße/Kleiner Holzhägen um einen zusätzlichen Knotenarm erweitert, der die Erweiterungsfläche südlich der Höverschen Straße erschließt. Die bestehende Vorfahrtregelung bliebe erhalten.

In der morgendlichen Spitzenstunde ist die Verkehrsqualität an diesem Knotenpunkt mangelhaft. Für Linksabbieger aus dem Plangebiet auf die Höversche Straße in Richtung Norden beträgt die mittlere Wartezeit mehr als 45 Sekunden, sodass der Knotenpunkt mit der Qualitätsstufe E bewertet werden muss. In der Spitzenstunde am Nachmittag wird noch knapp die Qualitätsstufe D erreicht, die Wartezeit des Linksabbiegers beträgt hier 43 Sekunden (Abb. 39).



Abb. 39 Verkehrsqualität Erschließungsknotenpunkt Prognose, vgl. Anlage 7

### Variante „LSA“

In der zweiten Variante wird am Erschließungsknotenpunkt zusätzlich zum neuen Knotenpunktarm eine Lichtsignalanlage installiert. In der HBS-Berechnung wird ein Signalprogramm mit drei Phasen verwendet, bei dem die Abbiege- und Einbiegeströme aus östlicher und westlicher Richtung bedingt verträglich geschaltet sind. Bei einer Umlaufzeit von 60 Sekunden ist der Knotenpunkt in beiden Spitzenstunden leistungsfähig. In der morgendlichen Spitzenstunde wird die Verkehrsqualitätsstufe C erreicht, in der Spitzenstunde am Nachmittag die Stufe B. Die mittleren Wartezeiten sowie die Rückstaulängen der einzelnen Fahrstreifen sind in Abb. 40 dargestellt.

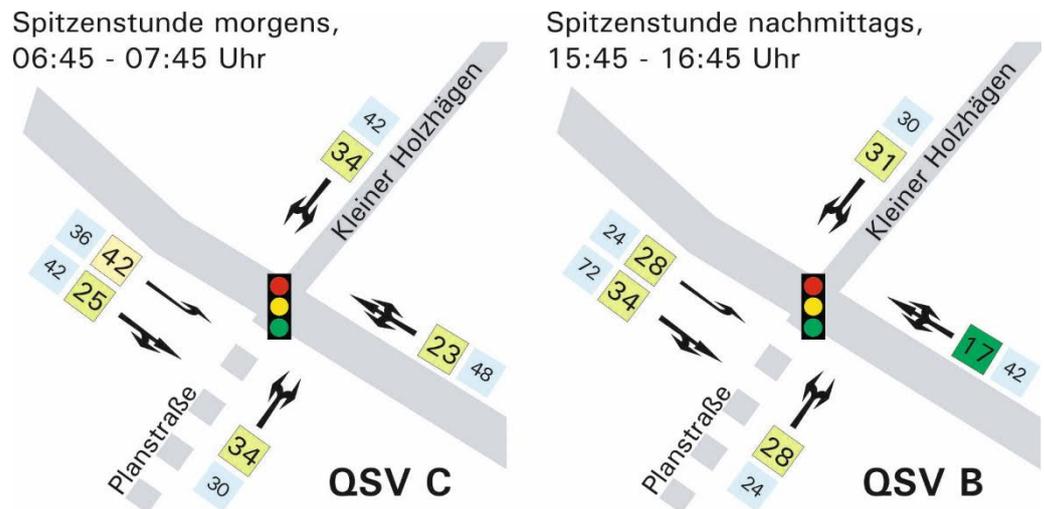


Abb. 40 Verkehrsqualität Erschließungsknotenpunkt Prognose (LSA), vgl. Anlage 8

#### Variante „Kreisel“

In der dritten Variante wird der Umbau des Knotenpunkts Höversche Straße/Kleiner Holzhägen zu einem Kreisverkehr mit einem Durchmesser von 30 m betrachtet. Bei einem solchen Ausbau können die Neuverkehre in beiden Spitzenstunden mit einer guten Verkehrsqualität (Stufe B) abgewickelt werden (Abb. 41).

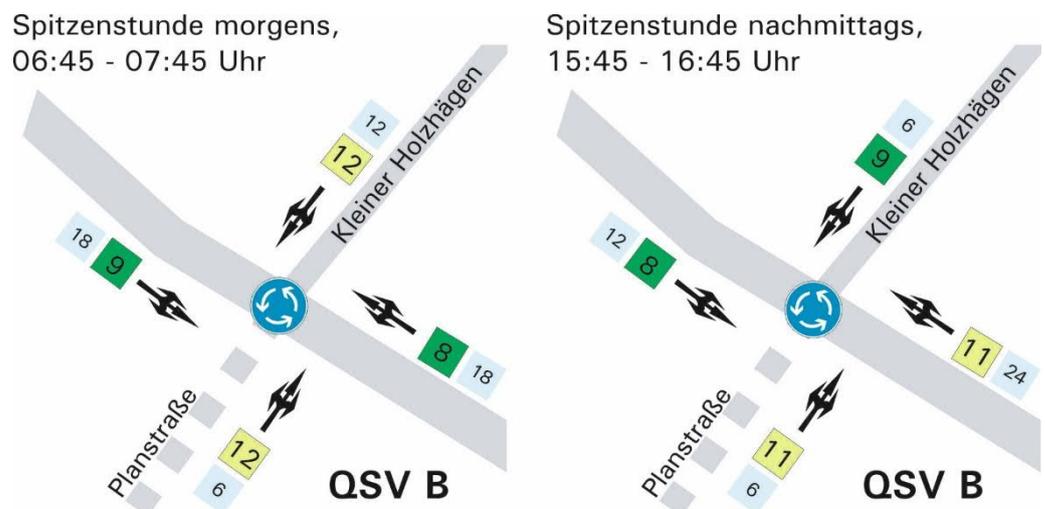


Abb. 41 Verkehrsqualität Erschließungsknotenpunkt Prognose (Kreisverkehr), vgl. Anlage 9

### 5.5 Verkehrsqualitäten Prognose (Variante Lohweg)

Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung des Frachtpostzentrums an der Höverschen Straße soll eine Variante mit veränderter Verkehrsführung an der Nordrampe betrachtet werden. Grundlage hierfür sind die bestehenden Planungen zur Realisierung einer Umgehungsstraße in Verlängerung des Lohwegs, die unmittelbar an die Nordrampe über einen zusätzlichen Knotenpunkt (Einmündung oder Kreuzung) anbinden würde.

Der Anschluss des Lohwegs an die Nordrampe wurde bereits in einem Gutachten des Ingenieurbüros Schubert aus dem Jahr 2009 untersucht<sup>5</sup>. Die Gutachter kommen darin zu dem Ergebnis, dass die Verkehrsführung bei einer Signalisierung des neuen Knotenpunkts funktioniert. Die damals betrachtete Variante, den Knotenpunkt als Einmündung auszubauen, soll in diesem Gutachten mit den hier angesetzten Randbedingungen nochmals geprüft werden. Eine 2012 untersuchte Variante<sup>6</sup>, die Anbindung an die Nordrampe als vierarmigen Knotenpunkt auszubauen, um eine zusätzliche Logistikfläche im Osten zu erschließen, soll dagegen nicht weiterverfolgt werden.

Das Gutachten aus dem Jahr 2009 basiert auf Verkehrszählungen aus demselben Jahr, die in das städtische Verkehrsmodell eingespeist wurden und für den Planfall „Gewerbestraße“ umgelegt wurden, um die sich ergebenden Verkehrsverlagerungen im Umfeld zu berücksichtigen.

#### Hochrechnung auf 2021

Da die 2009 erhobenen Kfz-Verkehrsstärken am Knotenpunkt Lehrter Straße/Höversche Straße/B 65 Nordrampe um 14% geringer sind als die Verkehrsstärken in der Zählung von 2019 (pgt) und um 10% geringer sind als 2021 (eigene Erhebung), jeweils bezogen auf die Gesamtbelastung, werden die damaligen Prognosebelastungen pauschal mit dem Faktor 1,14 hochgerechnet, um die allgemeine Verkehrsentwicklung im Umfeld aufzufangen. Auf Grundlage dieser Verkehrsdaten wird dann die Leistungsfähigkeit folgender Knotenpunkte überprüft:

- Lehrter Straße/Höversche Straße/B 65 Nordrampe (KP 1)
- Gewerbestraße Lohweg/B 65 Nordrampe (Planknoten)

#### Verkehrsqualitäten Analyse (ohne DHL-Erweiterung)

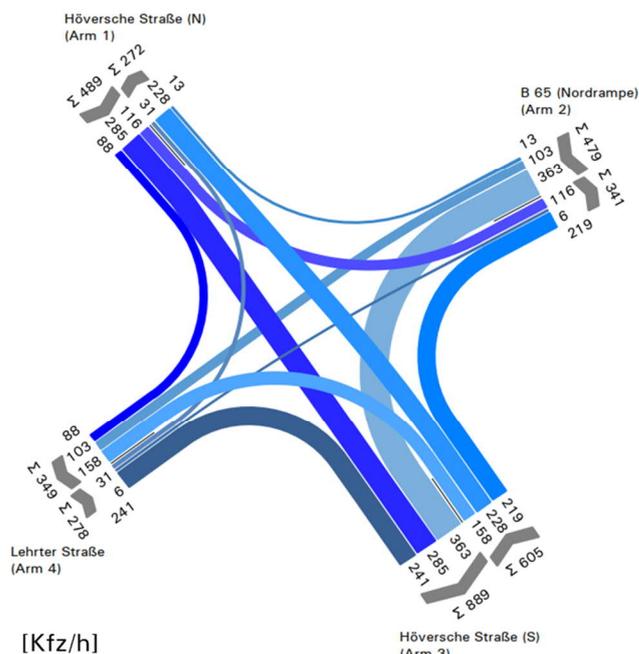
Die betrachteten Knotenstrombelastungen für die beiden Knotenpunkte sind in Abb. 42 dargestellt. Angegeben ist die um den Faktor 1,14 hochgerechnete Prognosebelastung aus dem damaligen Gutachten. Die Verkehrserzeugung der in diesem Gutachten betrachteten Erweiterung des Frachtpostzentrums ist in dieser Darstellung noch nicht enthalten.

---

<sup>5</sup> Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert:  
Landeshauptstadt Hannover – Verkehrsuntersuchung Lohweg.  
Hannover, Juni 2009

<sup>6</sup> Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert:  
LHH – Verkehrsuntersuchung Lohweg (Ergänzung 2012).  
Hannover, Mai 2012

**KP Lehrter Straße/Höversche Straße/  
B 65 Nordrampe (KP 1, Sph nachm.):**



**KP Gewerbestraße Lohweg/B 65  
Nordrampe (Planknoten, Sph nachm.):**

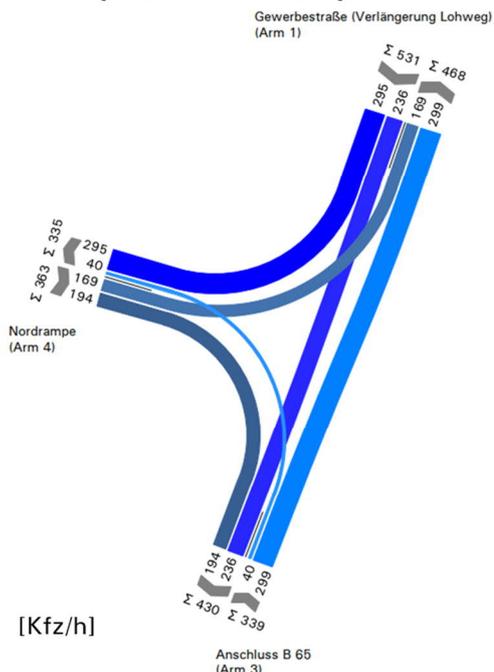


Abb. 42 Planfall Anbindung Lohweg ohne DHL-Erweiterung, Nachmittagspitze [Kfz/h]

Bei Berücksichtigung der allgemeinen Verkehrsentwicklung um den Faktor 1,14 wird am Knotenpunkt Lehrter Straße/Höversche Straße/B 65 Nordrampe (KP 1) bereits ohne die Neuverkehre der DHL-Erweiterung nur die Verkehrsqualitätsstufe D erreicht (TU=68s). Der Linksabbiegestreifen in Richtung Süden ist zudem überstaut und auf dem Linksabbiegestreifen in der Nordrampe entsteht ein längerer Rückstau von etwa 90 m Länge (Abb. 43).

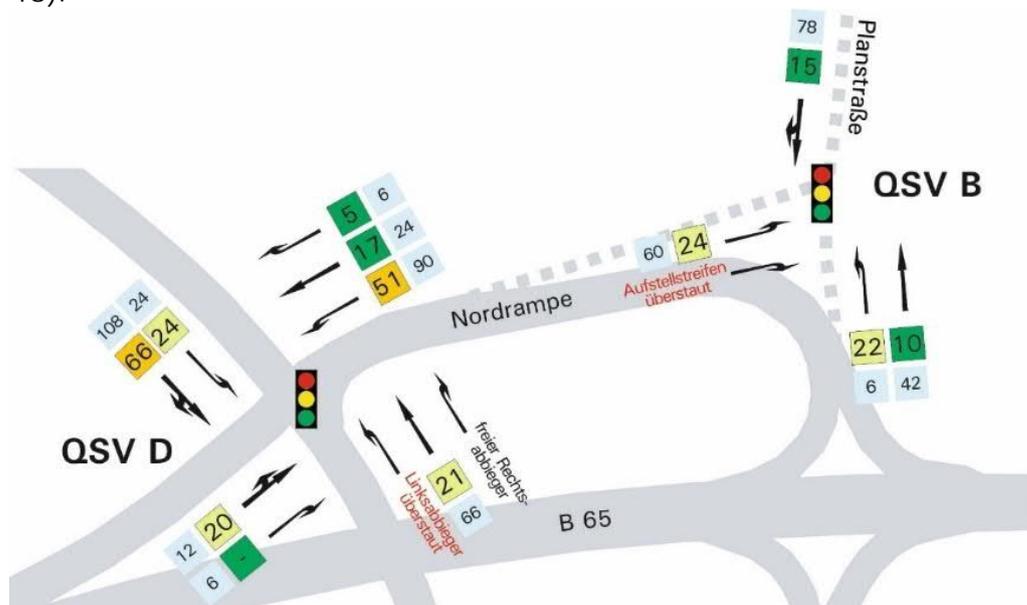


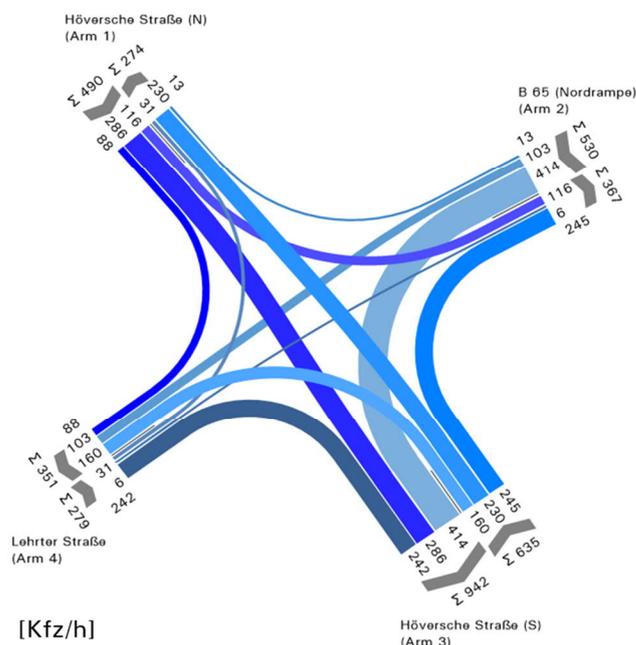
Abb. 43 Verkehrsqualität Nachmittagspitze (Planfall Anbindung Lohweg, ohne DHL), vgl. Anlage 10

Am neuen Knotenpunkt Gewerbestraße Lohweg/B 65 Nordrampe wird in den Spitzenstunden eine gute Verkehrsqualität erreicht (QSV B). Jedoch bildet sich längerer Rückstau in der westlichen und südlichen Zufahrt, der aber noch nicht an den benachbarten Knoten bzw. den Verflechtungsbereich auf der B 65 heranreicht. Eine kürzere Umlaufzeit würde sich zwar günstig auf die Verkehrsqualität und die Rückstaulängen auswirken, allerdings ist dann keine Koordination mit dem benachbarten Knotenpunkt in der Höverschen Straße mehr möglich.

Verkehrsqualitäten Prognose (mit DHL-Erweiterung)

Die Verkehrsstärken für den betrachteten Planfall mit den Neuverkehren der DHL-Erweiterung sind in Abb. 44 dargestellt.

**KP Lehrter Straße/Höversche Straße/  
B 65 Nordrampe (KP 1, Sph nachm.):**



**KP Gewerbestraße Lohweg/B 65  
Nordrampe (Planknoten, Sph nachm.):**

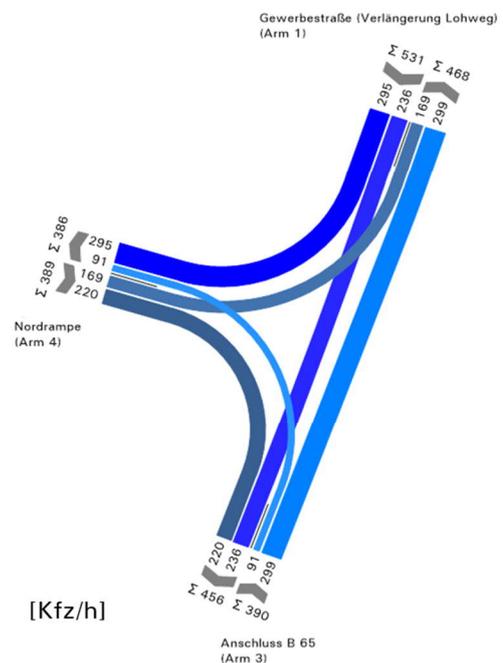


Abb. 44 Planfall Anbindung Lohweg mit DHL-Erweiterung, Nachmittagspitze [Kfz/h]

Durch die zusätzlichen Verkehre aus der Erweiterung des Frachtpostzentrums verlängern sich die Wartezeiten und Rückstaulängen an den betrachteten Knotenpunkten geringfügig. Es wird jedoch weiterhin die Verkehrsqualitätsstufe D am Knotenpunkt Lehrter Straße/Höversche Straße/B 65 Nordrampe (KP 1) erreicht, allerdings ist der Linksabbiegestreifen am südlichen Knotenarm überstaut. Am Planknoten Gewerbestraße Lohweg/B 65 Nordrampe wird weiterhin eine gute Verkehrsqualität der Stufe B erreicht (Abb. 45).

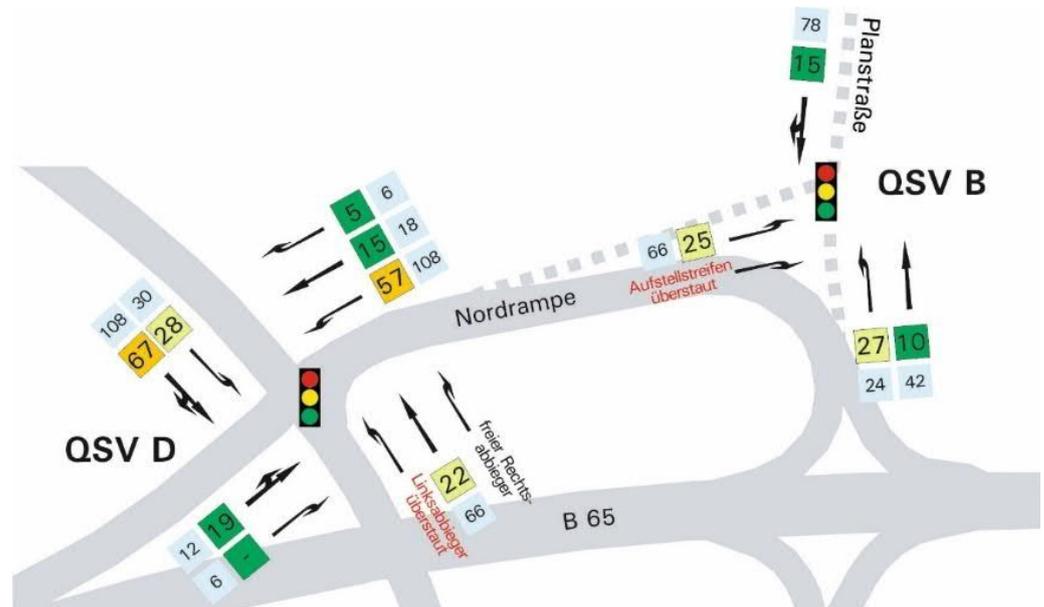


Abb. 45 Verkehrsqualität Nachmittags- und Planfall-Anbindung Lohweg, mit DHL, vgl. Anlage 11

#### Fazit und Empfehlungen zur Variante „Lohweg“

In der Betrachtung ohne die zusätzlichen Verkehre aus der Erweiterung des Frachtpostzentrums ist die Verkehrsqualität am Knotenpunkt Lehrter Straße/Höversche Straße/B 65 Nordrampe (KP 1) ausreichend, allerdings kommt es zu einer Überstauung des Linksabbiegestreifens am südlichen Knotenarm. Auch der lange Rückstau auf dem Linksabbiegestreifen der Nordrampe ist problematisch, da hier eine zusätzliche Abhängigkeit mit dem neuen Planknoten geschaffen wird.

Da ein Rückstau auf die B 65 aus Gründen der Verkehrssicherheit unbedingt ausgeschlossen werden sollte wurde empfohlen, den Verkehrsablauf zu simulieren, um die Verkehrsqualitäten und Abhängigkeiten der Knotenpunkte genauer zu untersuchen. Diese ergänzende Betrachtung ist im folgenden Kapitel dargestellt.

## 6 Leistungsfähigkeitsuntersuchung (Verkehrssimulation)

### 6.1 Grundlagen

Die bereits dargestellten Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchung wurden mit Hilfe des HBS-Verfahrens ermittelt und beruhen auf Einzelbetrachtungen der Knotenpunkte, für die zumeist pauschale Ansätze in den Programmparametern verwendet werden. Um die Erkenntnisse abzusichern, wird ergänzend eine detaillierte Verkehrssimulation durchgeführt. Die Verkehrssimulation ist in der Verkehrsplanung und der Verkehrstechnik zu einem unverzichtbaren Instrument zur Beurteilung komplexer Verkehrsabläufe geworden. Dabei unterscheiden sich die Möglichkeiten der Simulation deutlich von anderen in der Verkehrsplanung angewandten Verfahren.

Herkömmliche Verfahren der verkehrstechnischen Bemessung, wie das HBS-Verfahren, beruhen in der Regel auf Daten, die in der realen Umgebung mit bestimmten Randbedingungen empirisch ermittelt wurden. Bei der Verkehrssimulation hingegen sind im Wesentlichen nur fahrdynamische, fahrgeometrische und verhaltensabhängige Daten aus der Realität hinterlegt.<sup>7</sup> Die Randbedingungen werden in der Simulation festgelegt und das daraus resultierende Verhalten aller Verkehrsteilnehmer simuliert. Die Ergebnisse werden statistisch ermittelt und ausgewertet.

Die Verkehrssimulation ermöglicht gegenüber anderen Verfahren zusätzlich die Berücksichtigung folgender Aspekte:

- Verkehrsabhängige Signalsteuerungen, bei denen die Freigabezeiten bzw. die Umlaufzeit nicht konstant sind,
- Koordinierung der Signalsteuerungen mehrerer Knotenpunkte,
- Auswirkungen von Fahrstreifenwechsel sowie Einfädelungs- und Verflechtungsvorgängen,
- Berücksichtigung des Vorrangs von Fußgängern und Radfahrern
- Wechselwirkungen durch Rückstau, Pulkbildung, etc.

Da die Ergebnisse der HBS-Betrachtung gezeigt haben, dass der Knotenpunkt Höversche Straße/ Südrampe zwar leistungsfähig ist, der Rückstau in Richtung Norden jedoch fast bis an den benachbarten Knotenpunkt reicht, ist eine gemeinsame Betrachtung der Knotenpunkte und damit die Berücksichtigung möglicher Wechselwirkungen sinnvoll.

Die signaltechnischen Unterlagen (Phaseneinteilung, Phasenübergänge etc.) werden aus den vorangegangenen Berechnungen zunächst übernommen. Die Ergebnisse zwischen beiden Verfahren weichen jedoch erfahrungsgemäß etwas ab. Während der komplexeren Untersuchung mittels der Verkehrssimulationen wird daher auf Abweichungen hinsichtlich der verkehrlichen Abwicklung reagiert und eine Verschiebung der Grünzeitenverteilung

---

<sup>7</sup> Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation (2006),  
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

einzelner Phasen vorgenommen. Zudem wird auf Grund der bereits vorliegenden Ergebnisse eine Anpassung der Koordinierung vorgenommen. Die Erstellung der Signalzeitenprogramme erfolgt weiterhin unter dem Aspekt, den Knotenpunkt im Ganzen zu betrachten und somit für den gesamten Knotenpunkt die möglichst beste Verkehrsqualität zu erreichen.

## 6.2 Kalibrierung

Simulationsmodelle sollen einen möglichst realitätsnahen Zustand abbilden, um valide Ergebnisse zu erzeugen. Allein die in der Simulation realitätsnah erscheinenden Animationen der Fahrzeugbewegungen im Straßennetz bildet noch keinen Anhaltspunkt für plausible Ergebnisse. Sie suggerieren viel mehr eine Ergebnisqualität, die allein durch visuelle Auswertung nicht gewährleistet werden kann.

Aus diesem Grund muss eine Kalibrierung des Simulationsmodells durchgeführt werden. Die Kalibrierung ist die Gegenüberstellung von real gemessenen Daten mit den Daten aus dem Modell. Dies können Verkehrsstärken, Freigabezeiten, aber auch Anforderungen durch ÖV-Fahrzeuge sein. Wichtig ist dabei die Möglichkeit, diese Datensätze gegenüberzustellen. Sind die Abweichungen zwischen Simulation und Realität gering, so gilt das Modell als kalibriert.

Im Folgenden wird die Kalibrierung anhand von Verkehrsstärken beispielhaft für den morgendlichen Zeitraum im Prognosefall dargestellt (Abb. 46). Das Diagramm zeigt, dass es zwischen den angenommenen Prognoseverkehrsstärken und den Verkehrsstärken im Modell nur sehr geringe Abweichungen gibt.

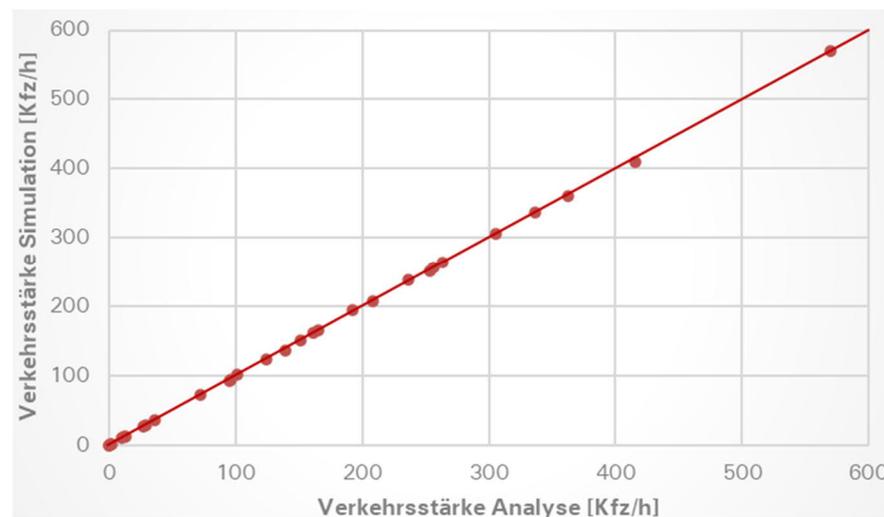


Abb. 46 Kalibrierung anhand von Verkehrsstärken (Prognose Rampen, morgens)

Die Qualität der Kalibrierung wird mit dem Qualitätsindikator GEH ermittelt. Dieser empirische Wert berücksichtigt sowohl relative, als auch absolute Abweichungen zwischen gezählten und modellierten Werten. Anders als bei einem prozentualen Vergleich kommt es hierbei nicht zu hohen Fehlerquoten

beim Vergleich kleiner Werte. Die Qualität der Kalibrierung und Validierung ist ausreichend, wenn folgende Kriterien eingehalten werden:

- GEH < 5,0 für alle betrachteten Ströme

Die dargestellte Tabelle zeigt exemplarisch die GEH-Werte für die den morgendlichen Zeitraum in der Prognose (Tab. 1). Da die GEH-Werte an allen Knotenpunkten deutlich unter den Kriterien liegen, weist die Simulation eine gute Qualität der Kalibrierung auf.

Knoten	Richtung	Simulation [Kfz/h]	Zählung [Kfz/h]	GEH	Knoten	Richtung	Simulation [Kfz/h]	Zählung [Kfz/h]	GEH
1	NW-SO	336	336	0,00	3	NW-SO	192	194	0,14
1	NW-SW	29	28	0,19	3	NW-SW	36	36	0,00
1	SO-NW	362	360	0,11	3	SO-NW	256	257	0,06
1	NW-O	208	207	0,07	3	SO-NO	27	26	0,19
1	SO-SW	72	73	0,12	3	SO-SW	2	2	0,00
1	SO-O	139	137	0,17	3	NW-NO	124	123	0,09
1	SW-NW	10	10	0,00	3	NO-SO	12	12	0,00
1	SW-O	13	13	0,00	3	NO-NW	151	150	0,08
1	SW-SO	165	165	0,00	3	NO-SW	0	0	0,00
1	O-SW	95	92	0,31	3	SW-SO	1	1	0,00
1	O-NW	570	570	0,00	3	SW-NW	96	95	0,10
1	O-SO	161	161	0,00	3	SW-NO	0	0	0,00
2	NW-S	253	252	0,06					
2	S-N	263	264	0,06					
2	NW-O	416	410	0,30					
2	S-O	236	238	0,13					
2	O-N	305	305	0,00					
2	O-S	101	101	0,00					

Tab. 1 Bewertung nach dem Qualitätsindikator GEH (Prognose Rampe, morgens)

### 6.3 Anzahl an Simulationsläufen

Da bei unterschiedlichen Simulationsläufen Abweichungen zwischen den Ergebnissen auftreten, muss eine statistisch gesicherte Anzahl an Simulationsläufen durchgeführt werden. Hierzu werden die Größen, die später ausgewertet werden sollen, der statistischen Überprüfung unterzogen. Im ersten Schritt wird ein Konfidenzniveau – üblich sind 95 % - und das Konfidenzintervall festgelegt. Das Konfidenzniveau ist die relative Genauigkeit (in %), die akzeptiert wird. Das Konfidenzintervall ist die absolute Genauigkeit und gibt an, in welchem Bereich die ermittelten Werte schwanken dürfen.

Die Berechnung der erforderlichen Anzahl an Simulationsläufen erfolgt in einem iterativen Prozess. Dazu werden als Anfangswert 20 Simulationsdurchläufe durchgeführt, um den Mittelwert und die Standardabweichung der Wartezeiten zu ermitteln. Das Konfidenzniveau wird zunächst mit 95 % angesetzt. Zudem wird ein Konfidenzintervall von drei Sekunden definiert, um kleinere Werte (Bruchteile von Sekunden) auszuschließen, da diese in der Simulation nur schwer erreicht werden können. Die erforderliche Anzahl an Simulationsläufen wird nach folgender Gleichung ermittelt: <sup>3</sup>

$$n \geq \frac{t(\alpha, n - 1)^2 \cdot s^2}{C^2}$$

C = gewünschtes Konfidenzintervall

t (α, n – 1) = Wert aus Student – Verteilung

s = Standardabweichung

n = Anzahl der erforderlichen Simulationsläufe

Die Überprüfung der erforderlichen Zahl an Simulationsläufen erfolgt über die Verlustzeit (in Sekunden), die die Basis der Bewertung bildet. In der folgenden Tabelle ist exemplarisch die erforderliche Zahl an Simulationsläufen für den morgendlichen Zeitraum im Prognosefall dargestellt (Tab. 2). Die Berechnung ergibt demnach, dass für diesen Planfall mindestens 27 Simulationsläufe durchzuführen sind.

Simulationsläufe: 20 Konfidenzniveau: 95%						
Knoten	Strom	Verlustzeit [s]	Konfidenzintervall [s]	S [s]	Wert von t	Anzahl Simulationsläufe
1	NW-SO	17	5	14	1,72	23
1	NW-SW	18	5	5	1,72	3
1	SO-NW	27	5	15	1,72	27
1	NW-O	15	5	11	1,72	14
1	SO-SW	30	5	7	1,72	6
1	SO-O	4	5	10	1,72	12
1	SW-NW	31	5	2	1,72	0
1	SW-O	23	5	3	1,72	1
1	SW-SO	25	5	4	1,72	2
1	O-SW	21	5	10	1,72	12
1	O-NW	9	5	15	1,72	27
1	O-SO	34	5	11	1,72	14
2	NW-S	9	5	12	1,72	17
2	S-N	27	5	10	1,72	12
2	NW-O	12	5	14	1,72	23
2	S-O	15	5	12	1,72	17
2	O-N	11	5	11	1,72	14
2	O-S	29	5	9	1,72	10
3	NW-SO	1	5	11	1,72	14
3	NW-SW	1	5	5	1,72	3
3	SO-NW	0	5	6	1,72	4
3	SO-NO	1	5	5	1,72	3
3	SO-SW	2	5	2	1,72	0
3	NW-NO	4	5	9	1,72	10
3	NO-SO	9	5	4	1,72	2
3	NO-NW	8	5	6	1,72	4
3	NO-SW	0	5	0	1,72	0
3	SW-SO	26	5	1	1,72	0
3	SW-NW	30	5	3	1,72	1
3	SW-NO	0	5	0	1,72	0

Tab. 2 Auswertung der erforderlichen Simulationsläufe (Prognose Rampe, morgens)

## 6.4 Verkehrsqualitäten Prognose (Rampen)

Da die Ergebnisse in der HBS-Betrachtung gezeigt haben, dass der Stauraum zwischen den Knotenpunkten in Nord-Süd-Richtung nur knapp ausreicht, wurde in der Verkehrssimulation eine Koordinierung berücksichtigt. Bei einer Koordinierung wird die Signalisierung hintereinanderliegender Verkehrsströme durch geeignete Zeitversätze aufeinander abgestimmt. Das Ziel dabei ist, dass ein Großteil der betroffenen Kfz-Verkehre eine Folge von Lichtsignalanlagen ohne nötige Haltevorgänge überfahren kann. Vor allem an Hauptverkehrsstraßen mit einer hohen Belastung kann dieses Instrument die Reisezeiten erheblich verringern und somit zu besseren Verkehrsqualitäten führen. Bei der Koordinierung wird darauf geachtet, dass zum einen die Verkehre aus nördlicher Richtung des Knotenpunktes Höversche Straße/ Nordrampe, die größtenteils am Knotenpunkt Höversche Straße/ Südrampe auf die Südrampe abbiegen, durchkoordiniert werden. Zum anderen wird ebenfalls berücksichtigt, dass die Verkehre von der Nordrampe aus kommend, die eher als Geradeausverkehre am Knotenpunkt Höversche Straße/ Südrampe zu erwarten sind, ebenfalls durchkoordiniert werden. Um durch die Grünkoordinierung bestmögliche Ergebnisse zu erzielen, werden zunächst die Signalzeitenpläne angepasst. So erfolgt neben einer Anpassung der Umlaufzeit auch eine Verschiebung der Freigabezeiten.

Die Ergebnisse der Verkehrssimulation zeigen, dass ähnliche mittlere Wartezeiten wie bei der HBS-Betrachtung erreicht werden (Abb. 47 und Abb. 48). So liegen die Verkehrsqualitäten der einzelnen Verkehrsströme in den Bereichen zwischen den Verkehrsqualitätsstufen A und C. Die Koordinierung führt dazu, dass der Stauraum zwischen beiden Knotenpunkten deutlich weniger ausgelastet wird. Die Rückstauemessung hat hier gezeigt, dass der maximale Rückstau in Nord-Süd-Richtung 52 m (morgens) bzw. 87 m (nachmittags) beträgt. Da die Knotenpunkte in einer Entfernung von ca. 150 m zueinander liegen, ist der Stauraum ausreichend und verfügt noch über einiges an Reserven.

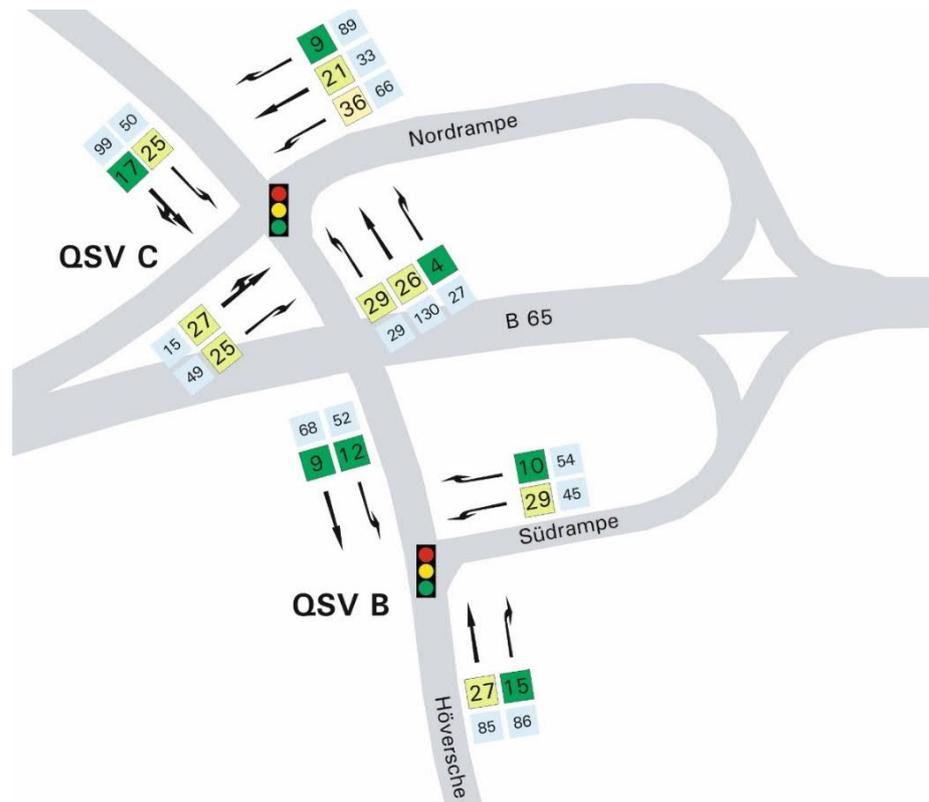


Abb. 47 Verkehrsqualität Prognose + Entw. Lohweg (Morgenspitze), vgl. Anlage 12

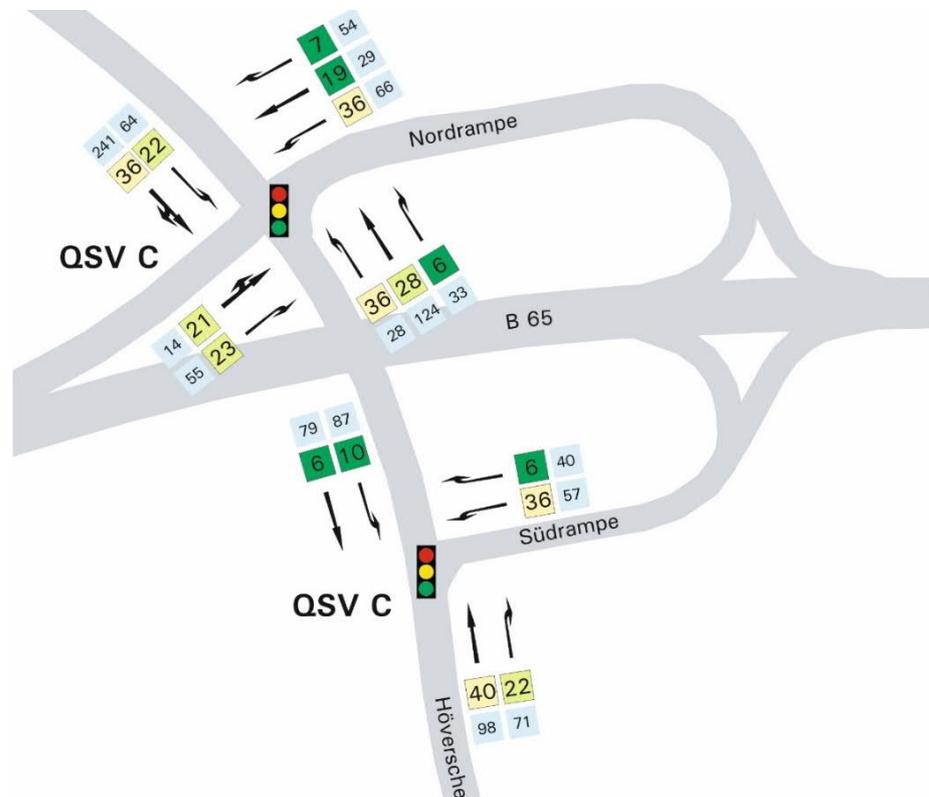


Abb. 48 Verkehrsqualität Prognose + Entw. Lohweg (Nachmittagspitze), vgl. Anlage 13

## 6.5 Verkehrsqualitäten Prognose (Plangebiet)

Für die direkte Erschließung des Plangebiets über den Knotenpunkt Höversche Straße/Kleiner Holzhägen (KP 3) werden alle drei Erschließungsvarianten in der Verkehrssimulation untersucht.

### Variante „Vorfahrt“

In der morgendlichen Spitzenstunde ist die Verkehrsqualität an diesem Knotenpunkt nicht ausreichend. Die mittlere Wartezeit des Verkehrsstroms aus dem Plangebiet beträgt 50 Sekunden, sodass der Knotenpunkt mit der Verkehrsqualitätsstufe E bewertet wird. In der nachmittäglichen Spitzenstunde wird noch knapp die Verkehrsqualitätsstufe D erreicht, die Wartezeit des Verkehrsstroms aus dem Plangebiet beträgt hier 43 Sekunden (Abb. 49). Die mittleren Wartezeiten liegen dabei in einer ähnlichen Größenordnung wie bei der Voruntersuchung.

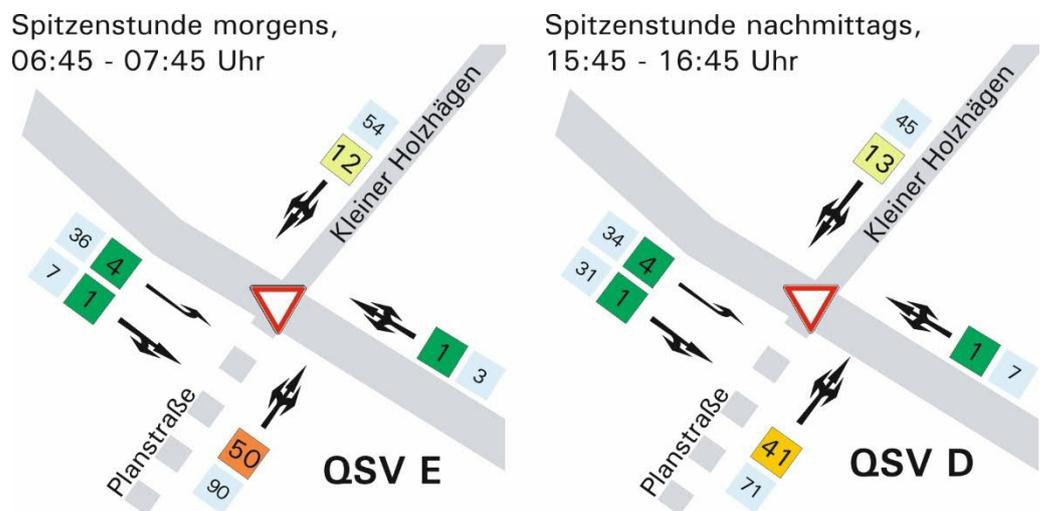


Abb. 49 Verkehrsqualität Erschließungsknotenpunkt Prognose

### Variante „LSA“

In der zweiten Variante wird am Erschließungsknotenpunkt zusätzlich zum neuen Knotenpunktarm eine Lichtsignalanlage installiert. In der HBS-Berechnung wird ein Signalprogramm mit drei Phasen verwendet, bei dem die Abbiege- und Einbiegeströme den untergeordneten Zufahrten (Süden und Norden) bedingt verträglich geschaltet sind. Die Linksabbiegeverkehre entlang der Höverschen Straße erhalten dagegen separate Freigabezeiten. Bei einer Umlaufzeit von 60 Sekunden ist der Knotenpunkt in beiden Spitzenstunden leistungsfähig (Abb. 50). In beiden Spitzenstunden wird die Verkehrsqualitätsstufe B erreicht. Die mittleren Wartezeiten liegen dabei in einer ähnlichen Größenordnung wie in der HBS-Betrachtung.

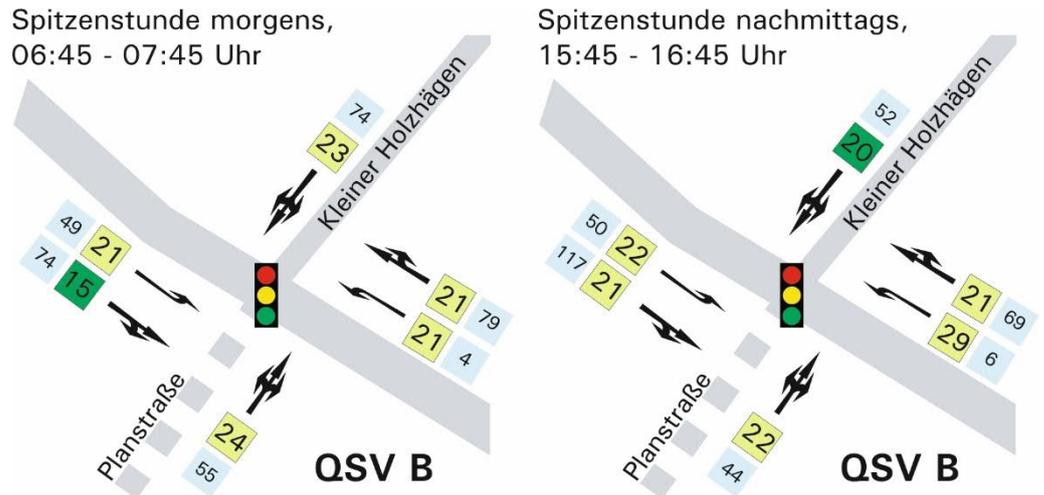


Abb. 50 Verkehrsqualität Erschließungsknotenpunkt Prognose (LSA, vgl. Anlage 14)

#### Variante „Kreisverkehr“

Bei einem Kreisverkehr können die Neuverkehre in beiden Spitzenstunden mit einer guten Verkehrsqualität abgewickelt werden (Abb. 51). In der morgendlichen Spitzenstunde wird die Verkehrsqualitätsstufe B erreicht, in der Spitzenstunde am Nachmittag die Stufe A. Die mittleren Wartezeiten liegen dabei in einer ähnlichen Größenordnung wie in der HBS-Betrachtung.



Abb. 51 Verkehrsqualität Erschließungsknotenpunkt Prognose (Kreisverkehr)

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sowohl die Variante „LSA“ als auch „Kreisverkehr“ deutliche Verbesserung gegen über dem vorfahrtsregulierten Knotenpunkt bringen. Am Kreisverkehr ist die Verkehrsqualität dabei noch etwas höher als beim signalisierten Knotenpunkt. Darüber hinaus bringt der Kreisverkehr auch zu Schwachlastzeiten mehr Vorteile als die Signalisierung mit sich. So werden bei einem Kreisverkehr keine Verkehre angehalten. Vor allem in Zeiträumen, in denen wenig Verkehr zu erwarten ist, würden bei einem signalisierten Knotenpunkt Verkehrsströme teilweise unnötigerweise angehalten werden, so dass daraus Wartezeiten resultieren, die auf Grund der Verkehrsbelastung nicht zwingend erforderlich wären.

## 6.6 Verkehrsqualitäten Prognose (Variante Lohweg)

Durch die Anbindung des Lohwegs an die Nordrampe verlängern sich die Wartezeiten und Rückstaulängen an den betrachteten Knotenpunkten geringfügig. Am Knotenpunkt Lehrter Straße/Höversche Straße/B 65 Nordrampe (KP 1) sinkt dadurch die Verkehrsqualität um eine Stufe auf D. Am Planknoten Gewerbestraße Lohweg/B 65 Nordrampe wird eine gute Verkehrsqualität der Stufe C erreicht (Abb. 52).

Der Planknotenpunkt lässt sich gut in die Koordinierung der Knotenpunkte entlang der Rampen integrieren. Das führt dazu, dass der Stauraum zwischen den beiden Knotenpunkten (Nordrampe und Planknoten) mit 250 m ausreichend ist. So hat die Rückstauermessung ergeben, dass ein maximaler Rückstau von 236 m zu erwarten ist. Zudem ist darauf hinzuweisen, dass es sich dabei um die maximale Rückstaulänge handelt und somit ein Ereignis darstellt, welches nur sehr selten eintritt. Die mittlere Rückstaulänge ist deutlich kürzer.

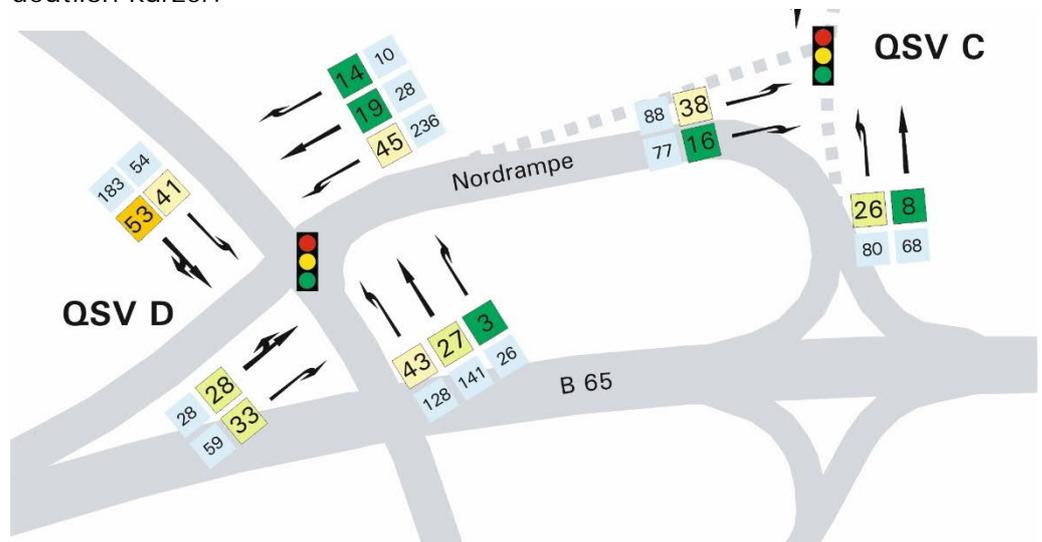


Abb. 52 Verkehrsqualität Nachmittagsspitze (Planfall Anbindung Lohweg, mit DHL), vgl. Anlage 15

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass der Rückstau am neuen Knotenpunkt bis zur Abfahrt der B 65 in jedem Fall vermieden werden muss. Die Ergebnisse aus der Verkehrssimulation zeigen, dass der ermittelte Rückstau bei 80 m liegt. Dies bedeutet, dass der Rückstau bereits vor dem Kurvenbereich endet und somit noch Reserven bis zur B 65 aufweist (Abb. 53). Um einen längeren Rückstau jedoch sicher verhindern zu können, sollte in der südlichen Zufahrt des neuen Knotenpunktes eine Rückstauschleife eingebaut werden. Diese könnte bei einer bestimmten Rückstaulänge eingreifen und die Freigabezeiten am Knotenpunkt so umverteilen, dass die Verkehre aus südlicher Richtung schneller abgewickelt werden können. An dieser Stelle ist jedoch nochmals zu erwähnen, dass dies kein Regelfall sein wird und in der Verkehrssimulation bereits der ungünstige Fall (nachmittägliche Spitzenstunde) betrachtet wird. Da der Einsatz von Rückstauschleifen mit verhältnismäßig kleinem Aufwand umgesetzt werden kann, sollte diese dennoch zum Einsatz kommen um alle Eventualitäten abdecken zu können.

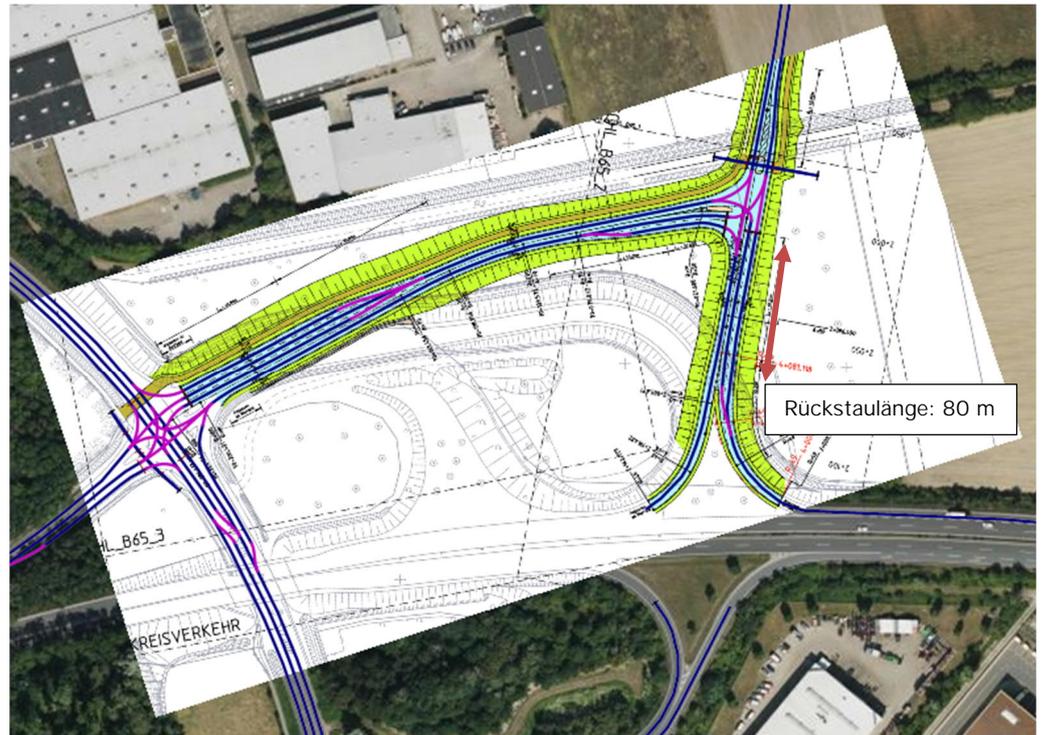


Abb. 53 Luftbild mit Darstellung der Anbindung der Planstraße an die Nordrampe

## 6.7 Verkehrsqualitäten im Rad- und Fußverkehr

Da sich die Verkehrsqualitäten im Rad- und Fußverkehr in den verschiedenen betrachteten Zeiträumen nur minimal unterscheiden, werden an dieser Stelle ausschließlich die Ergebnisse aus der nachmittäglichen Spitzenstunde dargestellt. Zudem wird für den Knotenpunkt Nordrampe/ Höversche Straße lediglich die Ergebnisse in Kombination mit der Anbindung der Planstraße zur Verlängerung des Lohwegs dargestellt. Auch hier gibt es keine nennenswerten Unterschiede zur Variante ohne Anbindung.

Im Gegensatz zum Kfz-Verkehr werden für den Rad- und Fußverkehr die Verkehrsqualitäten über die maximalen Wartezeiten bewertet. Sowohl am Knotenpunkt Nordrampe/ Höversche Straße als auch am neuen Knotenpunkt Nordrampe/ Planstraße liegen diese bei unter 30 Sekunden, so dass der Rad- und Fußverkehr mit der Verkehrsqualitätsstufe A bewertet werden kann (Abb. 54).

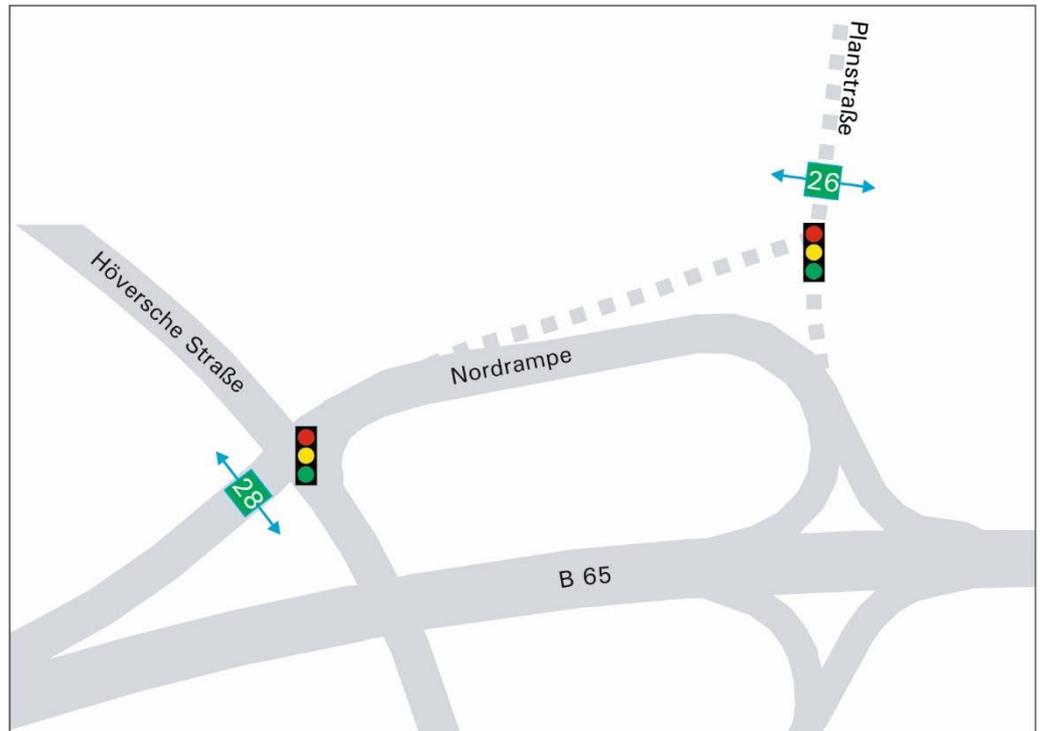


Abb. 54 Verkehrsqualitäten im Rad- und Fußverkehr bei der Variante „Anbindung Lohweg“ (li. Nordrampe, re. Anbindung Lohweg)

Auch am Knotenpunkt Höversche Straße/ Kleine Holzhägen sind die maximalen Wartezeiten für den Rad- und Fußverkehr recht gering, so dass dieser ebenfalls mit der Verkehrsqualitätsstufe A zu bewerten ist (Abb. 55). Dabei sind die maximalen Wartezeiten bei der Variante „LSA“ mit bis zu 25 Sekunden deutlich länger als bei der Variante „Kreisverkehr“ (maximal fünf Sekunden).

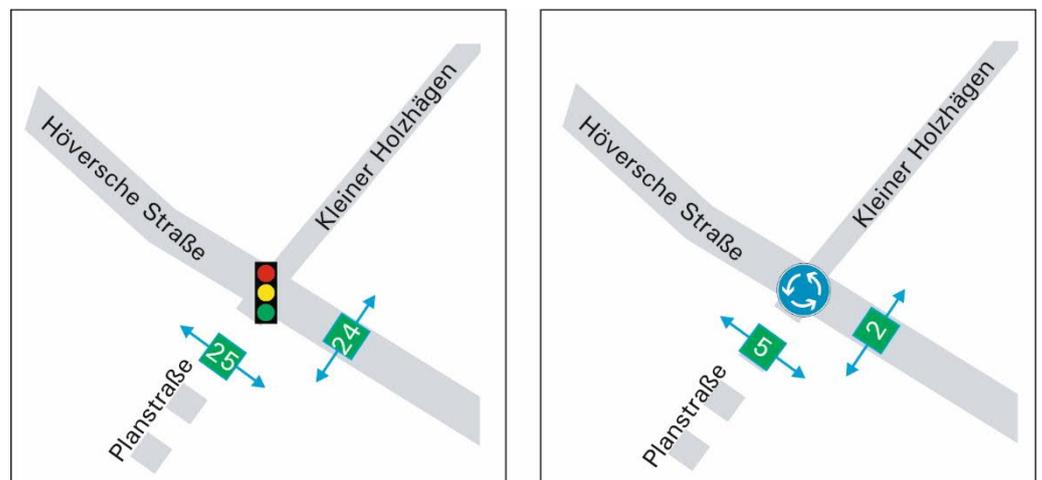


Abb. 55 Verkehrsqualitäten im Rad- und Fußverkehr am Erschließungsknotenpunkt (li. Variante LSA, re. Variante Kreisverkehr)

## 7 Fazit und Empfehlungen

Durch die Erweiterung des Frachtpostzentrums auf die Fläche südlich der Höverschen Straße entstehen etwa 2.800 zusätzliche Kfz-Fahrten pro Tag, etwa 2.250 davon im Schwerverkehr. Da ein Großteil der Neuverkehre über Anschlussstelle Anderten weiter auf die Bundesstraße (B 65) fahren wird, wurde die Leistungsfähigkeit der Anschlussknotenpunkte an der Nordrampe sowie der Südrampe sowohl im Analysezustand (Bestand) als auch im Prognosezustand überprüft.

Die Leistungsfähigkeitsuntersuchung wurde zunächst mit Hilfe des HBS-Verfahrens durchgeführt. Dabei erfolgt eine Einzelbetrachtung der Knotenpunkte. Ergänzend wurde eine Verkehrssimulation durchgeführt. Mit dieser können deutlich komplexere Verkehrsabläufe bewertet werden als mit dem HBS-Verfahren. Auch die Wechselwirkungen von Knotenpunkten, die sich durch Rückstaubildungen ergeben können, können hierdurch bewertet werden. Zudem wird eine Koordinierung der Knotenpunkte angesetzt. Die Ergebnisse der Verkehrssimulation zeigen, dass die Bewertungen aus der Voruntersuchung weitestgehend bestätigt werden.

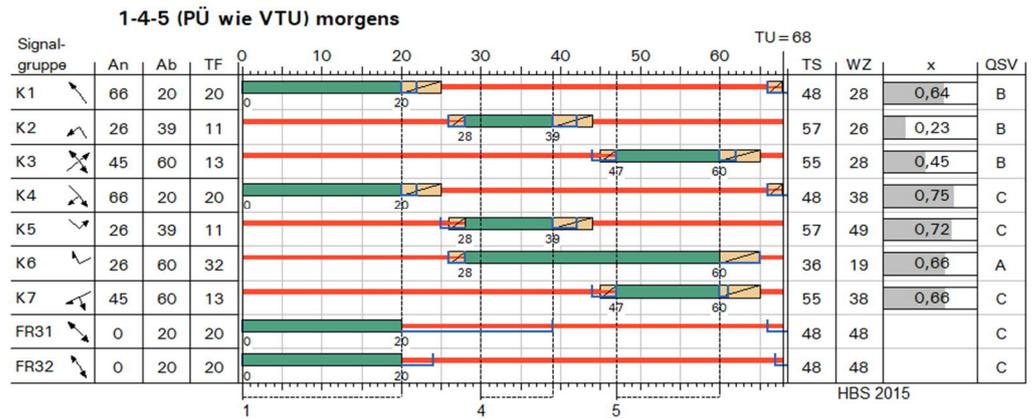
- Im Prognosezustand werden an den Knotenpunkten der Anschlussstelle zur B 65 ähnliche mittlere Wartezeiten wie bei der HBS-Betrachtung erzielt. So liegen die Verkehrsqualitäten der einzelnen Verkehrsströme in den Bereichen zwischen den Verkehrsqualitätsstufen A und C. Die Koordinierung führt dazu, dass der Stauraum zwischen beiden Knotenpunkten deutlich weniger ausgelastet wird.
- Der Knotenpunkt Höversche Straße/Kleiner Holzhägen ist, wie bereits bei der HBS-Betrachtung, unter Berücksichtigung der Prognoseverkehre im derzeitigen Ausbauzustand nicht leistungsfähig. In der morgendlichen Spitzenstunde weist der Verkehrsstrom aus dem Plangebiet eine mittlere Wartezeit von 50 Sekunden auf, sodass der Knotenpunkt mit der Verkehrsqualitätsstufe E bewertet wird. Die beiden Varianten „LSA“ und „Kreisverkehr“ zeigen dagegen deutliche Verbesserung. Am Kreisverkehr ist die Verkehrsqualität dabei noch etwas höher als beim signalisierten Knotenpunkt.
- Der Planknotenpunkt zur Anbindung des Lohwegs an die Nordrampe lässt sich gut in die Koordinierung der Knotenpunkte entlang der Rampen integrieren. Das führt dazu, dass der Stauraum zwischen den beiden Knotenpunkten (Nordrampe und Planknoten) ausreichend ist. Durch die Anbindung des Lohwegs an die Nordrampe verlängern sich die Wartezeiten und Rückstaulängen am Knotenpunkt Lehrter Straße/Höversche Straße/B 65 Nordrampe (KP 1) geringfügig. Dies führt dazu, dass die Verkehrsqualität um eine Stufe auf D abnimmt. Am Planknoten Gewerbestraße Lohweg/B 65 Nordrampe wird eine gute Verkehrsqualität erreicht (Stufe C).

## Anlage HBS-Bewertungen

- 1 – Bestand, Morgenspitze (vereinfachtes Verfahren)
  - KP 1 (Blatt 1)
  - KP 2 (Blatt 2)
  - KP 3 (Blatt 3)
  
- 2 – Bestand, Nachmittagsspitze (HBS-Verfahren)
  - KP 1 (Blatt 4)
  - KP 2 (Blatt 5)
  - KP 3 (Blatt 6)
  
- 3 – Bestand optimiert, Morgenspitze (HBS-Verfahren)
  - KP 1 (Blatt 7)
  - KP 2 (Blatt 8)
  
- 4 – Bestand optimiert, Nachmittagsspitze (HBS-Verfahren)
  - KP 1 (Blatt 9)
  - KP 2 (Blatt 10)
  
- 5 – Prognose, Morgenspitze (HBS-Verfahren)
  - KP 1 (Blatt 11)
  - KP 2 (Blatt 12)
  
- 6a – Prognose, Nachmittagsspitze (HBS-Verfahren)
  - KP 1 (Blatt 13)
  - KP 2 (Blatt 14)
  
- 6b – Prognose, Nachmittagsspitze (+ Lohweg) (HBS-Verfahren)
  - KP 1 (Blatt 15)
  - KP 2 (Blatt 16)
  
- 7 – Prognose KP 3, Variante „Vorfahrt“ (HBS-Verfahren)
  - Morgenspitze (Blatt 17)
  - Nachmittagsspitze (Blatt 18)
  
- 8 – Prognose KP 3, Variante „LSA“ (HBS-Verfahren)
  - Morgenspitze (Blatt 19)
  - Nachmittagsspitze (Blatt 20)
  
- 9 – Prognose KP 3, Variante „Kreisverkehr“ (HBS-Verfahren)
  - Morgenspitze (Blatt 21)
  - Nachmittagsspitze (Blatt 22)
  
- 10 – Planfall Lohweg (ohne DHL) (HBS-Verfahren)
  - KP 1 (Blatt 23)
  - Planknoten (Blatt 24)
  
- 11 – Planfall Lohweg (mit DHL) (HBS-Verfahren)
  - KP 1 (Blatt 25)
  - Planknoten (Blatt 26)

- 12 – Prognose, Morgenspitze (+ Lohweg) (Verkehrssimulation)
  - KP 1 (Blatt 27)
  - KP 2 (Blatt 28)
  
- 13 – Prognose, Nachmittagsspitze (+ Lohweg) (Verkehrssimulation)
  - KP 1 (Blatt 29)
  - KP 2 (Blatt 30)
  
- 14 – Prognose KP 3, Variante „LSA“ (Verkehrssimulation)
  - Morgenspitze (Blatt 31)
  - Nachmittagsspitze (Blatt 32)
  
- 15 – Planfall Lohweg (mit DHL) (Verkehrssimulation)
  - KP 1 (Blatt 33)
  - Planknoten (Blatt 34)

Blatt 1 – Bestand, Morgenspitze (KP 1)



**MIV - 1-4-5 (PÜ wie VTU) morgens (TU=68) - Sph\_morgens**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tr [s]	ts [s]	fa [-]	m [Kfz/U]	fin [-]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	NMS,95>nK [-]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	Nge [Kfz]	NMS [Kfz]	NMS,95 [Kfz]	q [Kfz/h]	Lx [m]	LK [m]	tw [s]	QSV [-]	Bemerkung		
1	1		K4	20	48	0,309	6,781	1,1	2,339	1539	-	9	476	0,754	2,221	8,330	13,211	359	104,790	37,96		C			
	2		K5	11	57	0,176	3,872	1,1	2,238	1609	-	5	283	0,724	1,769	5,426	9,366	205	68,559	48,96		C			
2	1		K6	32	36	0,485	10,653	1,1	2,034	1770	-	16	858	0,657	1,279	9,331	14,497	564	98,290	18,60		A			
	2		K7	13	55	0,206	1,738	1,1	1,917	1878	-	7	387	0,238	0,177	1,628	3,786	92	24,193	24,19		B			
	3		K7	13	55	0,206	2,682	1,1	2,728	1320	-	4	215	0,660	1,235	3,751	7,026	142	61,969	47,37		C			
3	3		K2	11	57	0,176	1,360	1,1	2,061	1747	-	6	307	0,235	0,174	1,343	3,303	72	21,463	26,12		B			
	2		K1	20	48	0,309	6,517	1,1	2,054	1753	-	10	542	0,637	1,143	6,750	11,144	345	76,292	27,80		B			
	1		K1	20	48	0,309	6,517	1,1	2,054	1753	-	10	542	0,637	1,143	6,750	11,144	345	76,292	27,80		B			
4	2		K3	13	55	0,206	0,434	1,1	1,917	1878	-	6	332	0,069	0,041	0,403	1,477	23	9,881	23,76		B			
	1		K3	13	55	0,206	3,136	1,1	1,986	1813	-	7	373	0,445	0,475	3,216	6,249	166	39,706	28,18		B			
Knotenpunktsummen:													3773					1968							
Gewichtete Mittelwerte:														0,595								31,12			
				TU = 68 s T = 3600 s																					

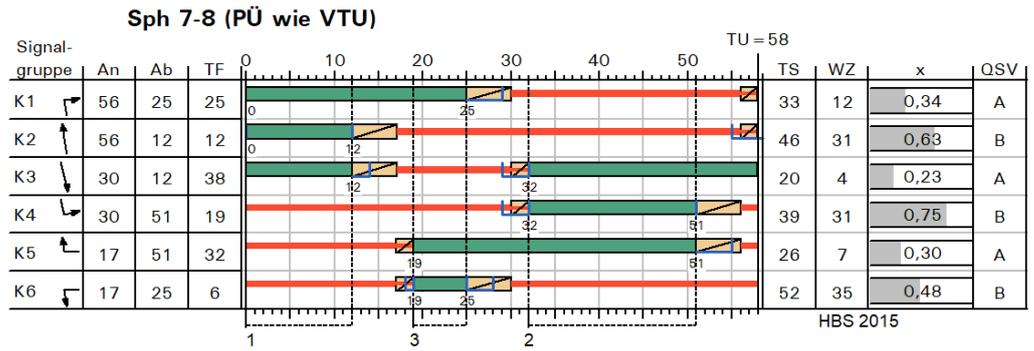
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
tr	Freigabezeit	[s]
ts	Sperzeit	[s]
fa	Abflusszeitanteil	[-]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
fin	Instationaritätsfaktor	[-]
tb	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
qs	Sättigungsverkehrsstärke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

**Fußgängerverkehr - 1-4-5 (PÜ wie VTU) morgens (TU=68)**

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	ts1 [s]	tw1, Insel [s]	ts2 [s]	tw2, Insel [s]	twmax [s]	QSV	Bemerkung
4	QS1, QS2	FR31, FR32	Geteilte Furt	-	48	0,000	48	0,000	48,000	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
ts1	Sperzeit 1	[s]
tw1, Insel	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
ts2	Sperzeit 2	[s]
tw2, Insel	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
twmax	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Blatt 2 – Bestand, Morgenspitze (KP 2)



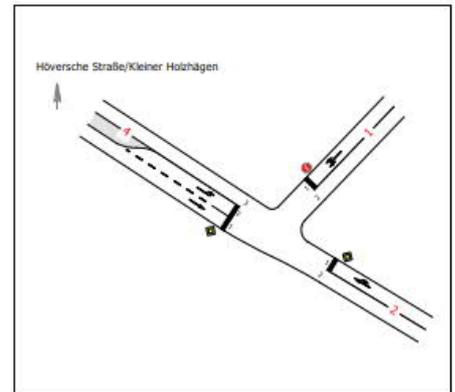
**MIV - Sph 7-8 (PÜ wie VTU) (TU=58) - Sph\_morgens**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>A</sub> [-]	m [Kfz/U]	f <sub>in</sub> [-]	t <sub>b</sub> [s/Kfz]	q <sub>s</sub> [Kfz/h]	N <sub>M5,95&gt;N<sub>K</sub></sub> [-]	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>M5</sub> [Kfz]	N <sub>M5,95</sub> [Kfz]	q [Kfz/h]	L <sub>x</sub> [m]	LK [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	1	↓	K3	38	20	0,672	3,577	1,1	2,511	1434	-	16	964	0,230	0,169	1,557	3,667	222	30,693	4,32	A			
	2	↘	K4	19	39	0,345	6,461	1,1	2,308	1560	-	9	538	0,745	2,112	7,808	12,534	401	93,178	30,88	B			
2	1	↗	K5	32	26	0,569	4,817	1,1	2,061	1747	-	16	994	0,301	0,247	2,752	5,558	299	38,183	7,40	A			
	2	↑	K6	6	52	0,121	1,418	1,1	2,384	1510	-	3	183	0,481	0,550	1,873	4,188	88	32,189	34,61	B			
3	2	↗	K2	12	46	0,224	3,689	1,1	2,219	1622	-	6	363	0,631	1,097	4,431	7,991	229	59,117	31,22	B			
	1	↘	K1	25	33	0,448	2,755	1,1	3,177	1133	-	8	508	0,337	0,294	2,085	4,527	171	47,425	12,49	A			
Knotenpunktsummen:													3550					1410						
Gewichtete Mittelwerte:														0,520								21,54		
TU = 58 s T = 3600 s																								

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>s</sub>	Sperzeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
f <sub>in</sub>	Instationaritätsfaktor	[-]
t <sub>b</sub>	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q <sub>s</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N <sub>M5,95&gt;N<sub>K</sub></sub>	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n <sub>C</sub>	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
N <sub>GE</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N <sub>M5</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N <sub>M5,95</sub>	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
q	Belastung	[Kfz/h]
L <sub>x</sub>	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
t <sub>w</sub>	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

### Blatt 3 – Bestand, Morgenspitze (KP 3)

**Bewertungsmethode** : HBS 2015  
**Knotenpunkt** : TK 1 (Einmündung)  
**Lage des Knotenpunktes** : Innerorts  
**Belastung** : Sph\_Erhebung (06:45-07:45)

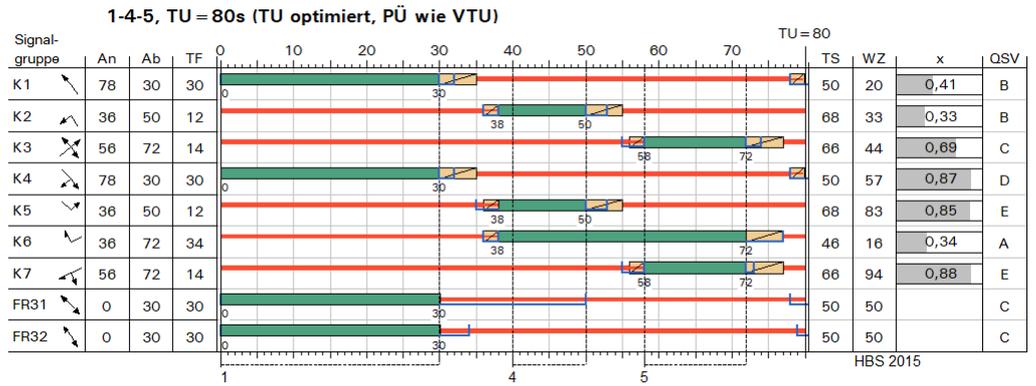


Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrsstrom	
1	B		Halt! Vorfahrt gewähren!	4
				6
2	A		Vorfahrtsstraße	2
				3
4	C		Vorfahrtsstraße	7
				8

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q <sub>Fz</sub> [Fz/h]	q <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>Fz</sub> [Fz/h]	x <sub>i</sub> [-]	R [Fz/h]	N <sub>95</sub> [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV
2	A	2 → 4	2	252,0	293,5	1.800,0	1.545,0	0,163	1.293,0	-	2,8	A
		2 → 1	3	26,0	36,5	1.600,0	1.139,5	0,023	1.113,5	6,0	3,2	A
1	B	1 → 2	4	12,0	15,5	375,5	290,5	0,041	278,5	6,0	12,9	B
		1 → 4	6	150,0	228,0	690,0	454,0	0,330	304,0	12,0	11,8	B
4	C	4 → 1	7	123,0	158,0	937,0	729,0	0,169	606,0	6,0	5,9	A
		4 → 2	8	191,0	231,0	1.800,0	1.489,0	0,128	1.298,0	-	2,8	A
Mischströme												
1	B	-	4+6	162,0	243,5	656,5	437,0	0,371	275,0	12,0	13,1	B
4	C	-	7+8	-	-	-	-	-	-	6,0	-	A
Gesamt QSV												B

$q_{Fz}$  : Fahrzeuge  
 $q_{PE}$  : Belastung  
 $C_{PE}, C_{Fz}$  : Kapazität  
 $x_i$  : Auslastungsgrad  
 $R$  : Kapazitätsreserve  
 $N_{95}, N_{99}$  : Staulänge  
 $t_w$  : Mittlere Wartezeit

Blatt 4 – Bestand, Nachmittagsspitze (KP 1)



**MIV - 1-4-5, TU=80s (TU optimiert, PÜ wie VTU) (TU=80) - Sph\_Erhebung**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tr [s]	ts [s]	fA [-]	m [Kfz/U]	fin [-]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	NMS,95>nc [-]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	Nge [Kfz]	NMS [Kfz]	NMS,95 [Kfz]	q [Kfz/h]	Lx [m]	LK [m]	tw [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	1		K4	30	50	0,388	13,378	1,1	2,025	1778	-	15	690	0,872	6,531	18,905	26,258	602	178,344	56,72	D			
	2		K5	12	68	0,163	5,778	1,1	1,924	1871	-	7	305	0,852	4,234	9,850	15,158	260	95,404	82,52	E			
2	1		K6	34	46	0,438	5,489	1,1	2,183	1649	-	16	722	0,342	0,301	3,929	7,281	247	52,991	16,36	A			
	2		K7	14	66	0,188	1,578	1,1	1,820	1978	-	8	372	0,191	0,133	1,462	3,507	71	21,273	28,64	B			
	3		K7	14	66	0,188	2,533	1,1	3,626	993	-	3	130	0,877	3,651	6,138	10,328	114	121,085	135,23	E			
3	3		K2	12	68	0,163	2,178	1,1	1,975	1823	-	7	297	0,330	0,283	2,209	4,723	98	29,415	33,05	B			
	2		K1	30	50	0,388	6,022	1,1	2,119	1699	-	15	659	0,411	0,411	4,796	8,500	271	60,027	20,07	B			
4	2		K3	14	66	0,188	0,467	1,1	1,865	1931	-	7	330	0,064	0,038	0,429	1,537	21	9,803	28,21	B			
	1		K3	14	66	0,188	5,333	1,1	1,947	1849	-	8	348	0,690	1,484	6,460	10,759	240	67,007	45,66	C			
Knotenpunktsummen:													3853				1924							
Gewichtete Mittelwerte:														0,617							50,29			
				TU = 80 s T = 3600 s																				

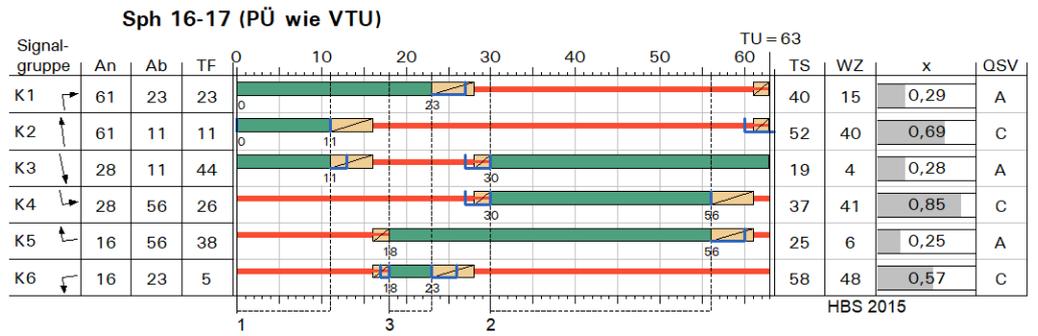
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
tr	Freigabezeit	[s]
ts	Sperrzeit	[s]
fA	Abflusszeitanteil	[-]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
fin	Instationaritätsfaktor	[-]
tb	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
qs	Sättigungsverkehrsstärke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

**Fußgängerverkehr - 1-4-5, TU=80s (TU optimiert, PÜ wie VTU) (TU=80)**

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	ts 1 [s]	tw 1, Insel [s]	ts 2 [s]	tw 2, Insel [s]	tw max [s]	QSV	Bemerkung
4	QS1, QS2	FR31, FR32	Geteilte Furt	-	50	0,000	50	0,000	50,000	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
ts 1	Sperrzeit 1	[s]
tw 1, Insel	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
ts 2	Sperrzeit 2	[s]
tw 2, Insel	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
tw max	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Blatt 5 – Bestand, Nachmittagsspitze (KP 2)



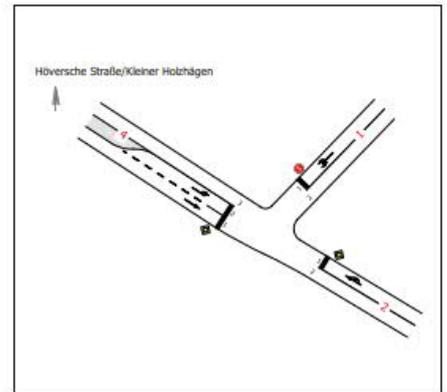
**MIV - Sph 16-17 (Video) (TU=63) - Sph\_Erhebung**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tf [s]	ts [s]	fa [-]	m [Kfz/U]	fin [-]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	NMS,95>πK [-]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	Nge [Kfz]	NMS [Kfz]	NMS,95 [Kfz]	q [Kfz/h]	Lx [m]	LK [m]	tw [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	1	↓	K3	44	19	0,714	4,725	1,1	2,680	1343	-	17	959	0,282	0,225	1,917	4,259	270	38,050	4,07	A			
	2	↓	K4	26	37	0,429	11,253	1,1	2,042	1763	-	13	756	0,851	5,311	15,431	22,075	643	145,165	41,47	C			
2	1	↑	K5	38	25	0,619	4,865	1,1	1,960	1837	-	20	1137	0,245	0,184	2,369	4,972	278	32,487	5,97	A			
	2	↑	K6	5	58	0,095	1,365	1,1	2,488	1447	-	2	137	0,569	0,794	2,100	4,551	78	36,508	48,14	C			
3	2	↑	K2	11	52	0,190	3,763	1,1	2,189	1645	-	5	313	0,687	1,452	4,957	8,722	215	63,636	40,47	C			
	1	↑	K1	23	40	0,381	2,450	1,1	2,804	1284	-	9	489	0,286	0,229	1,931	4,281	140	39,582	15,23	A			
Knotenpunktsummen:													3791					1624						
Gewichtete Mittelwerte:														0,601								29,04		
				TU = 63 s T = 3600 s																				

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

# Blatt 6 – Bestand, Nachmittagsspitze (KP 3)

**Bewertungsmethode** : HBS 2015  
**Knotenpunkt** : TK 1 (Einmündung)  
**Lage des Knotenpunktes** : Innerorts  
**Belastung** : abs.Sph\_Erhebung (15:45-16:45)

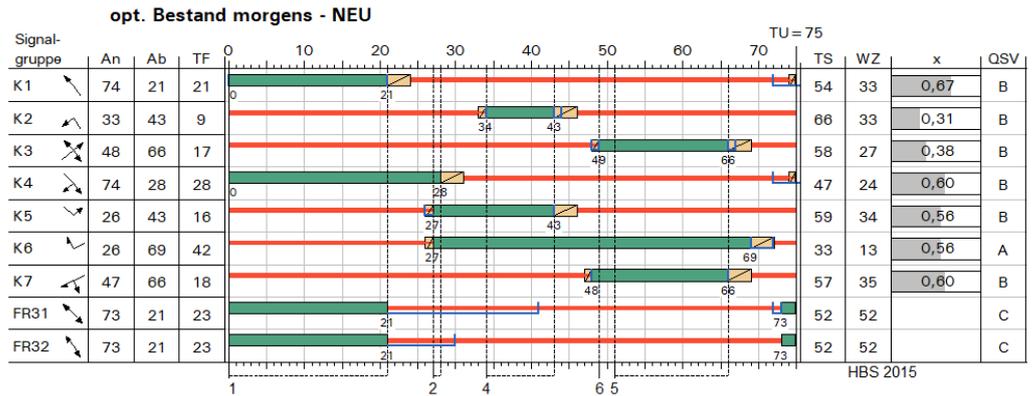


Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrsstrom
1	B	Halt! Vorfahrt gewähren!	4 6
2	A	Vorfahrtsstraße	2 3
4	C	Vorfahrtsstraße	7 8

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q <sub>Fz</sub> [Fz/h]	q <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>Fz</sub> [Fz/h]	x <sub>i</sub> [-]	R [Fz/h]	N <sub>95</sub> [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV	
2	A	2 → 4	2	258,0	309,5	1.800,0	1.500,0	0,172	1.242,0	-	2,9	A	
		2 → 1	3	11,0	15,0	1.600,0	1.173,0	0,009	1.162,0	6,0	3,1	A	
1	B	1 → 2	4	11,0	14,0	373,0	293,0	0,038	282,0	6,0	12,8	B	
		1 → 4	6	108,0	145,5	691,5	513,5	0,210	405,5	6,0	8,9	A	
4	C	4 → 1	7	86,0	137,5	946,5	592,0	0,145	506,0	6,0	7,1	A	
		4 → 2	8	257,0	308,5	1.800,0	1.500,0	0,171	1.243,0	-	2,9	A	
Mischströme													
1	B	-	4+6	119,0	159,5	643,0	480,0	0,248	361,0	6,0	10,0	A	
4	C	-	7+8	-	-	-	-	-	-	6,0	-	A	
												Gesamt QSV	B

- q<sub>Fz</sub> : Fahrzeuge
- q<sub>PE</sub> : Belastung
- C<sub>PE</sub>, C<sub>Fz</sub> : Kapazität
- x<sub>i</sub> : Auslastungsgrad
- R : Kapazitätsreserve
- N<sub>95</sub>, N<sub>99</sub> : Staulänge
- t<sub>w</sub> : Mittlere Wartezeit

Blatt 7 – Bestand optimiert, Morgenspitze (KP 1)



**MIV - opt. Bestand morgens - NEU (TU=75) - Sph\_morgens**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>A</sub> [-]	m	f <sub>in</sub> [-]	t <sub>b</sub> [s/Kfz]	q <sub>S</sub> [Kfz/h]	N <sub>M5,95&gt;N<sub>K</sub></sub> [-]	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>M5</sub> [Kfz]	N <sub>M5,95</sub> [Kfz]	q [Kfz/h]	L <sub>x</sub> [m]	L <sub>K</sub> [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV [-]	Bemerkung		
1	1		K4	28	47	0,387	7,479	1,1	2,339	1539	-	12	596	0,602	0,964	6,941	11,397	359	90,401	24,19		B			
	2		K5	16	59	0,227	4,271	1,1	2,238	1609	-	8	365	0,562	0,794	4,578	8,197	205	60,002	33,52		B			
2	1		K6	42	33	0,573	11,750	1,1	2,034	1770	-	21	1014	0,556	0,782	8,145	12,972	564	87,950	12,81		A			
	2		K7	18	57	0,253	1,917	1,1	1,917	1878	-	10	475	0,194	0,135	1,641	3,807	92	24,327	23,03		B			
	3		K7	18	57	0,253	2,958	1,1	2,728	1320	-	5	237	0,599	0,929	3,648	6,878	142	60,664	42,37		C			
3	3		K2	9	66	0,133	1,500	1,1	2,061	1747	-	5	232	0,310	0,257	1,613	3,761	72	24,439	33,39		B			
	2		K1	21	54	0,293	7,188	1,1	2,054	1753	-	11	514	0,671	1,362	7,687	12,376	345	84,726	32,87		B			
4	2		K3	17	58	0,240	0,479	1,1	1,917	1878	-	8	367	0,063	0,037	0,428	1,534	23	10,262	24,97		B			
	1		K3	17	58	0,240	3,458	1,1	1,986	1813	-	9	435	0,382	0,361	3,255	6,306	166	40,068	26,83		B			
Knotenpunktssummen:													4235			1968									
Gewichtete Mittelwerte:													0,521											25,99	
TU = 75 s T = 3600 s																									

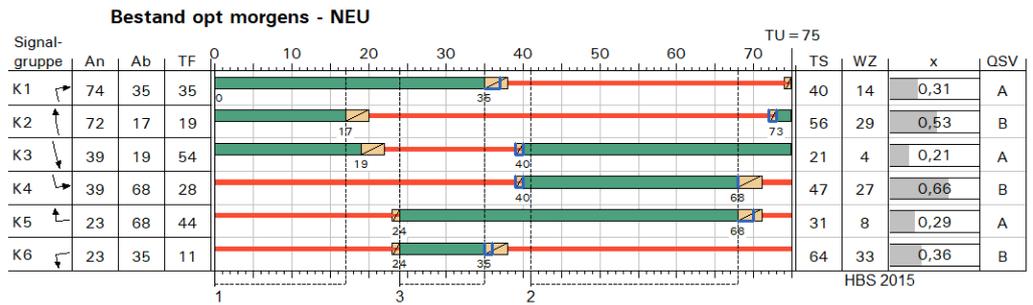
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>s</sub>	Sperrzeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
f <sub>in</sub>	Instationaritätsfaktor	[-]
t <sub>b</sub>	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q <sub>S</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N <sub>M5,95&gt;N<sub>K</sub></sub>	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n <sub>C</sub>	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
N <sub>GE</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N <sub>M5</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N <sub>M5,95</sub>	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
q	Belastung	[Kfz/h]
L <sub>x</sub>	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
L <sub>K</sub>	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
t <sub>w</sub>	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

**Fußgängerverkehr - opt. Bestand morgens - NEU (TU=75)**

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	t <sub>s1</sub> [s]	t <sub>w1, Insel</sub> [s]	t <sub>s2</sub> [s]	t <sub>w2, Insel</sub> [s]	t <sub>wmax</sub> [s]	QSV	Bemerkung
4	QS1, QS2	FR31, FR32	Geteilte Furt	-	52	0,000	52	0,000	52,000	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
t <sub>s1</sub>	Sperrzeit 1	[s]
t <sub>w1, Insel</sub>	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
t <sub>s2</sub>	Sperrzeit 2	[s]
t <sub>w2, Insel</sub>	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
t <sub>wmax</sub>	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Blatt 8 – Bestand optimiert, Morgenspitze (KP 2)

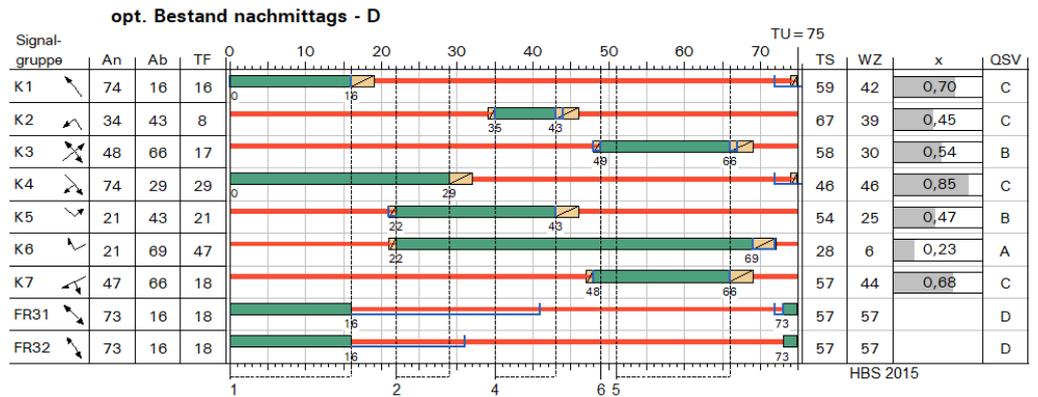


**MIV - Bestand opt morgens - NEU (TU=75) - Sph\_morgens**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tr [s]	ts [s]	fA [-]	m [Kfz/U]	fin [-]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	NMS,95>nK [-]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	Ngr [Kfz]	NMS [Kfz]	NMS,95 [Kfz]	q [Kfz/h]	Lx [m]	LK [m]	tw [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	1	↘	K3	54	21	0,733	4,625	1,1	2,511	1434	-	22	1051	0,211	0,151	1,612	3,759	222	31,463	3,68	A			
	2	↙	K4	28	47	0,387	8,354	1,1	2,308	1560	-	13	604	0,664	1,318	8,210	13,056	401	97,058	26,82	B			
2	1	↗	K5	44	31	0,600	6,229	1,1	2,061	1747	-	22	1048	0,285	0,228	3,234	6,275	299	43,109	8,02	A			
	2	↘	K6	11	64	0,160	1,833	1,1	2,384	1510	-	5	242	0,364	0,331	1,966	4,337	88	33,334	33,02	B			
3	2	↙	K2	19	56	0,267	4,771	1,1	2,219	1622	-	9	433	0,529	0,687	4,759	8,448	229	62,498	29,17	B			
	1	↗	K1	35	40	0,480	3,563	1,1	3,177	1133	-	11	544	0,314	0,263	2,444	5,088	171	53,302	13,68	A			
Knotenpunktsummen:													3922					1410						
Gewichtete Mittelwerte:														0,459								19,86		
TU = 75 s T = 3600 s																								

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

Blatt 9 – Bestand optimiert, Nachmittagsspitze (KP 1)



**MIV - opt. Bestand nachmittags - D (TU=75) - Sph\_Erhebung**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tf [s]	ts [s]	fa [-]	m [Kfz/U]	fin [-]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	NMS,95>Nk [-]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	Nge [Kfz]	NMS [Kfz]	NMS,95 [Kfz]	q [Kfz/h]	Lx [m]	LK [m]	tw [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	1	K4	29	46	0,400	12,542	1,1	2,025	1778	-	15	711	0,847	5,027	16,408	23,259	602	157,975	45,87	C				
	2	K5	21	54	0,293	5,417	1,1	1,924	1871	-	11	548	0,474	0,541	4,988	8,765	260	55,167	25,32	B				
2	1	K6	47	28	0,640	5,146	1,1	2,183	1649	-	22	1055	0,234	0,173	2,352	4,946	247	35,997	6,31	A				
	2	K7	18	57	0,253	1,479	1,1	1,820	1978	-	10	500	0,142	0,092	1,238	3,120	71	18,926	22,37	B				
	3	K7	18	57	0,253	2,375	1,1	3,626	993	-	4	169	0,675	1,306	3,533	6,712	114	78,691	57,00	D				
3	3	K2	8	67	0,120	2,042	1,1	1,975	1823	-	5	219	0,447	0,477	2,376	4,983	98	31,034	38,53	C				
	2	K1	16	59	0,227	5,646	1,1	2,119	1699	-	8	386	0,702	1,595	6,787	11,193	271	79,045	41,53	C				
4	1																							
	2	K3	17	58	0,240	0,438	1,1	1,865	1931	-	9	422	0,050	0,029	0,374	1,408	21	8,980	23,37	B				
1	K3	17	58	0,240	5,000	1,1	1,947	1849	-	9	444	0,541	0,725	5,092	8,908	240	55,479	30,77	B					
Knotenpunktsummen:													4454					1924						
Gewichtete Mittelwerte:														0,575								35,64		
				TU = 75 s T = 3600 s																				

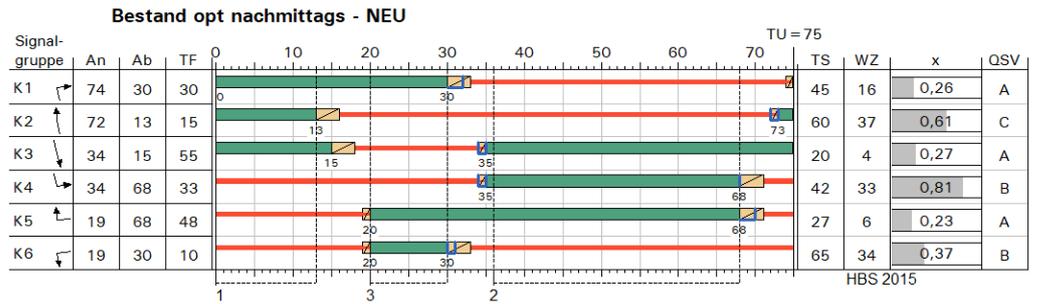
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
tf	Freigabezeit	[s]
ts	Sperrzeit	[s]
fa	Abflusszeitanteil	[-]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
fin	Instationaritätsfaktor	[-]
tb	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
qs	Sättigungsverkehrsstärke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

**Fußgängerverkehr - opt. Bestand nachmittags - D (TU=75)**

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	ts1 [s]	tw1, Insel [s]	ts2 [s]	tw2, Insel [s]	tw max [s]	QSV	Bemerkung
4	QS1, QS2	FR31, FR32	Geteilte Furt	-	57	0,000	57	0,000	57,000	D	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
ts1	Sperrzeit 1	[s]
tw1, Insel	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
ts2	Sperrzeit 2	[s]
tw2, Insel	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
tw max	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Blatt 10 – Bestand optimiert, Nachmittagsspitze (KP 2)

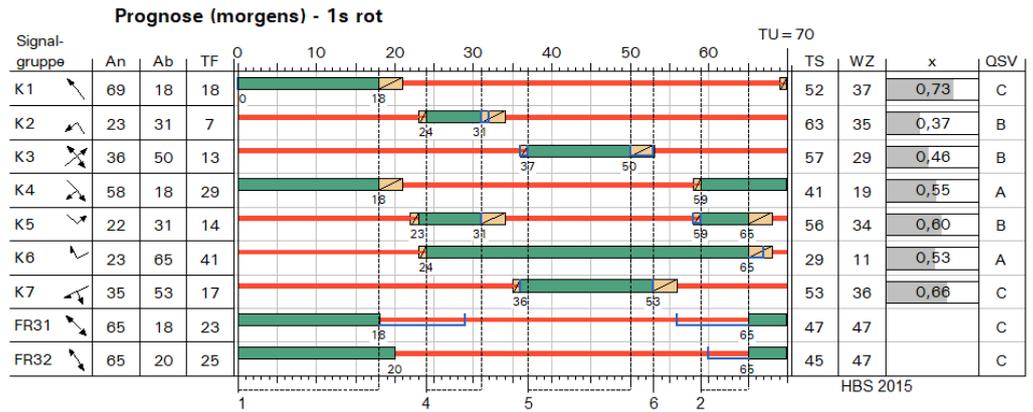


**MIV - Bestand opt nachmittags - NEU (TU=75) - Sph\_Erhebung**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tf [s]	ts [s]	fa [-]	m [Kfz/U]	fin [-]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	NMS,95>nK [-]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	Nge [Kfz]	Nms [Kfz]	NMS,95 [Kfz]	q [Kfz/h]	Lx [m]	LK [m]	tw [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	1	↘	K3	55	20	0,747	5,625	1,1	2,680	1343	-	21	1003	0,269	0,210	1,991	4,377	270	39,104	3,76	A			
	2	↙	K4	33	42	0,453	13,396	1,1	2,042	1763	-	17	799	0,805	3,425	14,958	21,499	643	141,377	33,09	B			
2	1	↗	K5	48	27	0,653	5,792	1,1	1,960	1837	-	25	1200	0,232	0,171	2,540	5,235	278	34,205	5,84	A			
	2	↘	K6	10	65	0,147	1,625	1,1	2,488	1447	-	4	213	0,366	0,334	1,799	4,067	78	32,625	34,48	B			
3	2	↙	K2	15	60	0,213	4,479	1,1	2,189	1645	-	7	350	0,614	1,009	5,064	8,870	215	64,716	37,10	C			
	1	↗	K1	30	45	0,413	2,917	1,1	2,804	1284	-	11	530	0,264	0,204	2,126	4,592	140	42,458	15,89	A			
Knotenpunktsummen:													4095					1624						
Gewichtete Mittelwerte:														0,556								24,33		
				TU = 75 s T = 3600 s																				

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

# Blatt 11 – Prognose Morgenspitze (KP 1)



## MIV - Prognose (morgens) - 1s rot (TU=70) - Prognose\_Sph 06:45-07:45

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>A</sub> [-]	m [Kfz/U]	f <sub>in</sub> [-]	t <sub>B</sub> [s/Kfz]	q <sub>S</sub> [Kfz/h]	N <sub>M5,95&gt;N<sub>K</sub></sub> [-]	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>M5</sub> [Kfz]	N <sub>M5,95</sub> [Kfz]	q [Kfz/h]	L <sub>x</sub> [m]	L <sub>K</sub> [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV [-]	Bemerkung		
1	1		K4	29	41	0,429	7,000	1,1	2,337	1541	-	13	661	0,545	0,741	5,958	10,086	360	79,942	18,93		A			
	2		K5	14	56	0,214	3,986	1,1	2,238	1609	-	7	344	0,596	0,927	4,518	8,113	205	59,387	34,49		B			
2	1		K6	41	29	0,600	10,967	1,1	2,034	1770	-	21	1062	0,531	0,698	7,136	11,654	564	79,014	10,58		A			
	2		K7	17	53	0,257	1,789	1,1	1,917	1878	-	9	483	0,190	0,132	1,529	3,620	92	23,132	21,30		B			
3	3		K7	17	53	0,257	3,169	1,1	2,821	1276	-	5	246	0,663	1,264	4,197	7,662	163	69,877	44,64		C			
	2		K2	7	63	0,114	1,419	1,1	2,059	1748	-	4	199	0,367	0,335	1,648	3,819	73	24,793	34,74		B			
	1		K1	18	52	0,271	6,728	1,1	2,054	1753	-	9	475	0,728	1,881	7,991	12,772	346	87,437	37,43		C			
4	2		K3	13	57	0,200	0,447	1,1	1,917	1878	-	6	330	0,070	0,042	0,415	1,505	23	10,068	24,52		B			
	1		K3	13	57	0,200	3,247	1,1	1,984	1815	-	7	363	0,460	0,507	3,368	6,472	167	41,084	29,70		B			
Knotenpunktssummen:													4163					1993							
Gewichtete Mittelwerte:														0,529								25,66			
				TU = 70 s T = 3600 s																					

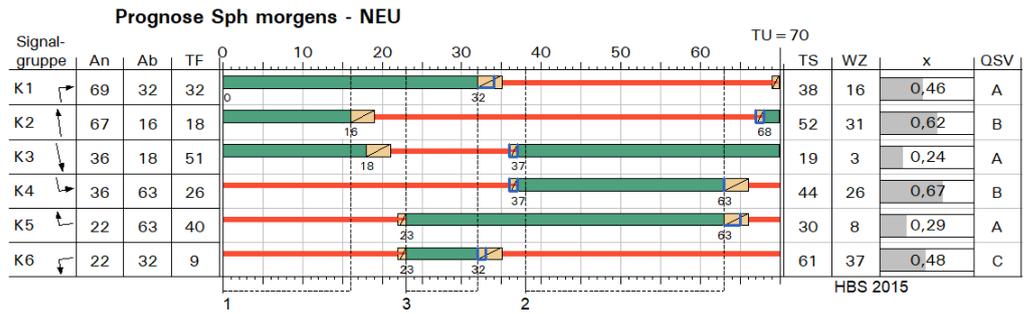
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>s</sub>	Sperzeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abfluszeitanteil	[-]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
f <sub>in</sub>	Instationaritätsfaktor	[-]
t <sub>B</sub>	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q <sub>S</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N <sub>M5,95&gt;N<sub>K</sub></sub>	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n <sub>C</sub>	Abfluskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
N <sub>GE</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N <sub>M5</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N <sub>M5,95</sub>	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
q	Belastung	[Kfz/h]
L <sub>x</sub>	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
L <sub>K</sub>	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
t <sub>w</sub>	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

## Fußgängerverkehr - Prognose (morgens) - 1s rot (TU=70)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	t <sub>s1</sub> [s]	t <sub>w1,insel</sub> [s]	t <sub>s2</sub> [s]	t <sub>w2,insel</sub> [s]	t <sub>w,max</sub> [s]	QSV	Bemerkung
4	QS1, QS2	FR31, FR32	Geteilte Furt	-	47	0,000	45	0,000	47,000	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
t <sub>s1</sub>	Sperzeit 1	[s]
t <sub>w1,insel</sub>	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
t <sub>s2</sub>	Sperzeit 2	[s]
t <sub>w2,insel</sub>	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
t <sub>w,max</sub>	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Blatt 12 – Prognose Morgenspitze (KP 2)

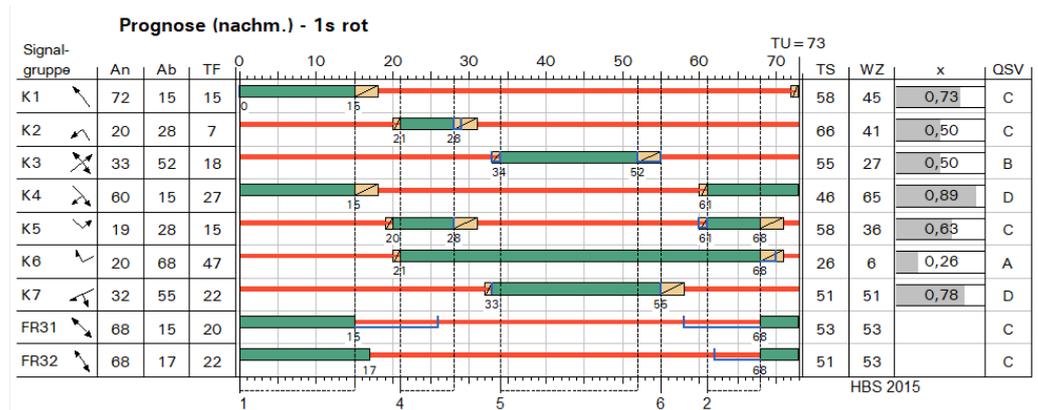


**MIV - Prognose Sph morgens - NEU (TU=70) - Prognose\_Sph 06:45-07:45**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tr [s]	ts [s]	fa [-]	m [Kfz/U]	fin [-]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	NMS,95>nK [-]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	Nge [Kfz]	Nms [Kfz]	NMS,95 [Kfz]	q [Kfz/h]	Lx [m]	LK [m]	tw [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	1	↓	K3	51	19	0,743	4,764	1,1	2,572	1400	-	20	1040	0,236	0,175	1,660	3,839	245	32,916		3,41	A		
	2	↘	K4	26	44	0,386	7,797	1,1	2,308	1560	-	12	602	0,666	1,332	7,776	12,492	401	92,866		25,73	B		
2	1	↗	K5	40	30	0,586	5,814	1,1	2,061	1747	-	20	1024	0,292	0,236	3,140	6,137	299	42,161		8,07	A		
	2	↑	K6	9	61	0,143	1,964	1,1	2,455	1466	-	4	210	0,481	0,551	2,358	4,955	101	39,214		37,05	C		
3	2	↖	K2	18	52	0,271	5,036	1,1	2,322	1550	-	8	420	0,617	1,029	5,437	9,381	259	72,609		31,16	B		
	1	↗	K1	32	38	0,471	4,589	1,1	3,294	1093	-	10	515	0,458	0,504	3,599	6,807	236	73,924		16,01	A		
Knotenpunktsummen:													3811					1541						
Gewichtete Mittelwerte:														0,503								20,55		
				TU = 70 s T = 3600 s																				

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

Blatt 13 – Prognose Nachmittagsspitze (KP 1)



**MIV - Prognose (nachm.) - 1s rot (TU=73) - Prognose\_Sph 15:45-16:45**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tf [s]	ts [s]	fa [-]	m [Kfz/U]	fin [-]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	NMS,95>nK [-]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	Nge [Kfz]	Nms [Kfz]	NMS,95 [Kfz]	q [Kfz/h]	Lx [m]	LK [m]	tw [s]	QSV [-]	Bemerkung		
1	1		K4	27	46	0,384	12,369	1,1	2,022	1780	-	14	683	0,893	8,265	19,861	27,398	610	186,087	64,64	D				
	2		K5	15	58	0,219	5,272	1,1	1,924	1871	-	8	410	0,634	1,118	5,899	10,007	260	62,984	35,67	C				
2	1		K6	47	26	0,658	5,799	1,1	2,144	1679	-	22	1105	0,259	0,199	2,590	5,312	286	37,960	5,79	A				
	2		K7	22	51	0,315	1,440	1,1	1,820	1978	-	13	623	0,114	0,072	1,095	2,865	71	17,379	18,18	A				
	3		K7	22	51	0,315	3,346	1,1	3,702	972	-	4	213	0,775	2,306	5,453	9,402	165	112,542	65,79	D				
3	3		K2	7	66	0,110	2,028	1,1	1,975	1823	-	4	201	0,498	0,592	2,501	5,176	100	32,236	41,19	C				
	2		K1	15	58	0,219	5,536	1,1	2,117	1701	-	8	373	0,732	1,896	7,045	11,534	273	81,384	44,81	C				
	1																								
4	2		K3	18	55	0,260	0,426	1,1	1,865	1931	-	9	455	0,046	0,027	0,356	1,365	21	8,706	21,75	B				
	1		K3	18	55	0,260	4,887	1,1	1,945	1851	-	10	481	0,501	0,608	4,766	8,458	241	52,626	27,53	B				
Knotenpunktsummen:														4544					2027						
Gewichtete Mittelwerte:															0,616								43,41		
				TU = 73 s T = 3600 s																					

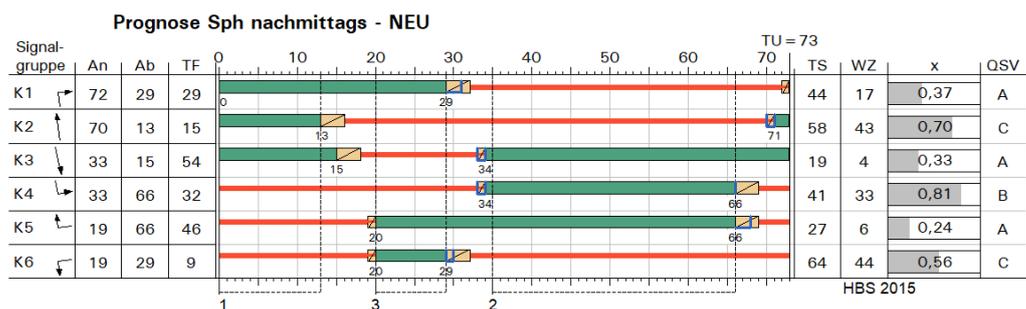
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
tf	Freigabezeit	[s]
ts	Sperrzeit	[s]
fa	Abflusszeitanteil	[-]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
fin	Instationaritätsfaktor	[-]
tb	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
qs	Sättigungsverkehrsstärke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

**Fußgängerverkehr - Prognose (nachm.) - 1s rot (TU=73)**

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	ts1 [s]	tw1, Insel [s]	ts2 [s]	tw2, Insel [s]	twmax [s]	QSV	Bemerkung
4	QS1, QS2	FR31, FR32	Geteilte Furt	-	53	0,000	51	0,000	53,000	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
ts1	Sperrzeit 1	[s]
tw1, Insel	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
ts2	Sperrzeit 2	[s]
tw2, Insel	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
twmax	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

## Blatt 14 – Prognose Nachmittagsspitze (KP 2)

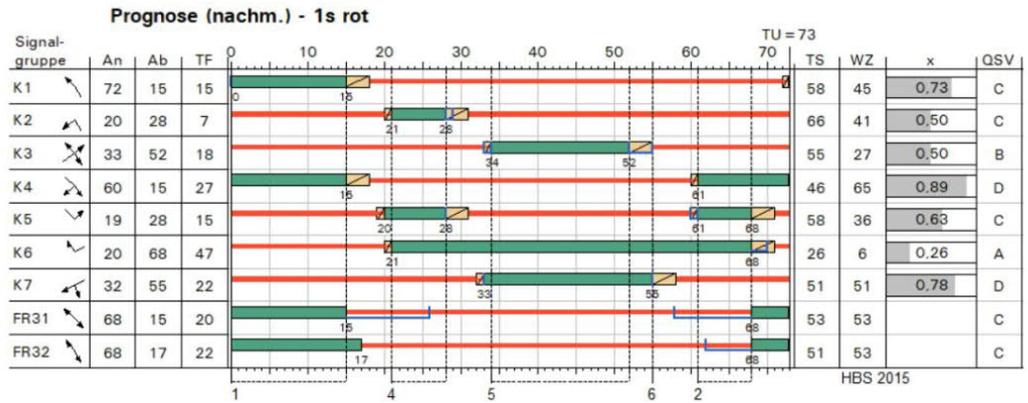


### MIV - Prognose Sph nachmittags - NEU (TU=73) - Prognose\_Sph 15:45-16:45

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>a</sub> [-]	m [Kfz/U]	f <sub>in</sub> [-]	t <sub>B</sub> [s/Kfz]	q <sub>s</sub> [Kfz/h]	N <sub>M5,95&gt;n<sub>C</sub></sub> [-]	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	q [Kfz/h]	L <sub>x</sub> [m]	LK [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	1	↓	K3	54	19	0,753	6,570	1,1	2,788	1291	-	20	972	0,333	0,289	2,455	5,105	324	47,446	4,04	A			
	2	↔	K4	32	41	0,452	13,039	1,1	2,042	1763	-	16	797	0,807	3,485	14,733	21,225	643	139,576	33,00	B			
2	1	↔	K5	46	27	0,644	5,637	1,1	1,960	1837	-	24	1183	0,235	0,174	2,539	5,234	278	34,199	5,98	A			
	2	↔	K6	9	64	0,137	2,109	1,1	2,652	1357	-	4	186	0,559	0,770	2,741	5,541	104	47,376	44,34	C			
3	2	↔	K2	15	58	0,219	4,968	1,1	2,257	1595	-	7	349	0,702	1,586	6,171	10,372	245	78,039	42,67	C			
	1	↔	K1	29	44	0,411	3,772	1,1	2,957	1217	-	10	500	0,372	0,345	2,967	5,880	186	57,330	17,43	A			
Knotenpunktsummen:													3987					1780						
Gewichtete Mittelwerte:														0,588								25,79		
				TU = 73 s T = 3600 s																				

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>s</sub>	Sperzeit	[s]
f <sub>a</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
f <sub>in</sub>	Instationaritätsfaktor	[-]
t <sub>B</sub>	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q <sub>s</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N <sub>M5,95&gt;n<sub>C</sub></sub>	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n <sub>C</sub>	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
N <sub>GE</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N <sub>MS</sub>	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N <sub>MS,95</sub>	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
q	Belastung	[Kfz/h]
L <sub>x</sub>	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
t <sub>w</sub>	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Blatt 15 – Prognose Nachmittagsspitze + Entw. Lohweg (KP 1)

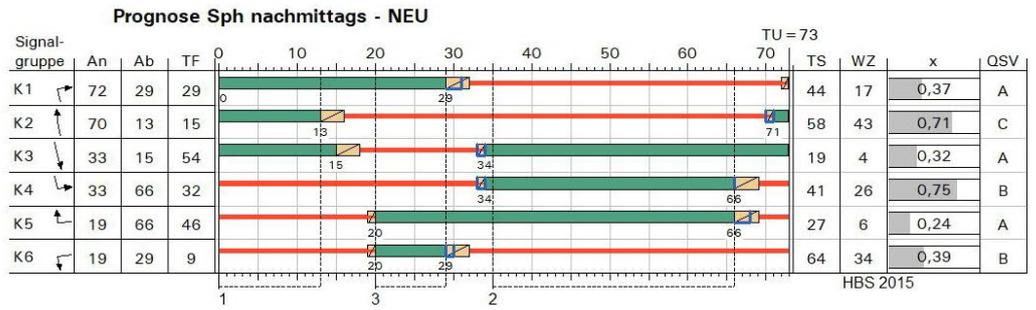


**MIV - Entw.Lohweg (TU=73) - Prognose Sph + Entw. Lohweg (10% 2016)**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	$t_0$ [s]	$f_a$ [-]	$m$ [Kfz/U]	$f_m$ [-]	$t_0$ [s/Kfz]	$q_0$ [Kfz/h]	$N_{MS,95} > N_k$ [-]	$n_c$ [Kfz/U]	$C$ [Kfz/h]	$x$	$N_{MS}$ [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	$q$ [Kfz/h]	$L_s$ [m]	$L_k$ [m]	$t_w$ [s]	QSV [-]	Bemerkung		
1	1		K4	27	0,384	12,775	1,1	1,964	1833	-	14	704	0,895	8,567	20,557	28,225	630	185,946	64,91	D			
	2		K5	15	0,219	5,455	1,1	1,913	1882	-	8	412	0,653	1,230	6,201	10,412	269	65,158	36,73	C			
2	1		K6	47	0,658	5,941	1,1	2,083	1728	-	23	1137	0,258	0,198	2,645	5,396	293	37,459	5,77	A			
	2		K7	22	0,315	1,440	1,1	1,800	2000	-	13	630	0,113	0,071	1,094	2,863	71	17,178	18,17	A			
	3		K7	22	0,315	3,346	1,1	1,856	1940	-	7	362	0,456	0,498	3,472	6,623	165	39,738	31,33	B			
3	3		K2	7	0,110	2,028	1,1	1,975	1823	-	4	201	0,498	0,592	2,501	5,176	100	32,236	41,19	C			
	2		K1	15	0,219	5,658	1,1	2,115	1702	-	8	373	0,748	2,093	7,377	11,970	279	84,389	46,83	C			
4	1		K3	18	0,260	0,426	1,1	1,865	1931	-	9	455	0,046	0,027	0,356	1,365	21	8,706	21,75	B			
	1		K3	18	0,260	4,887	1,1	1,945	1851	-	10	481	0,501	0,608	4,766	8,458	241	52,626	27,53	B			
Knotenpunktsummen:												4753				2069							
Gewichtete Mittelwerte:													0,595							41,02			
				TU = 73 s T = 3600 s																			

- |                   |   |         |  |
|-------------------|---|---------|--|
| Zuf               | Zufahrt   | [ ]     |  |
| Fstr.Nr.          | Fahrstreifen-Nummer   | [ ]     |  |
| Symbol            | Fahrstreifen-Symbol   | [ ]     |  |
| SGR               | Signalgruppe  | [ ]     |  |
| $t_0$             | Freigabezeit  | [s]     |  |
| $t_s$             | Sperzeit  | [s]     |  |
| $f_a$             | Abflusszeitanteil   | [ ]     |  |
| $m$               | Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf  | [Kfz/U] |  |
| $f_m$             | Instationaritätsfaktor  | [ ]     |  |
| $t_0$             | Mittlerer Zeitbedarfswert   | [s/Kfz] |  |
| $q_0$             | Sättigungsverkehrsstärke  | [Kfz/h] |  |
| $N_{MS,95} > N_k$ | Kurzer Aufstellstreifen vorhanden   | [ ]     |  |
| $n_c$             | Abflusskapazität pro Umlauf   | [Kfz/U] |  |
| $C$               | Kapazität des Fahrstreifens   | [Kfz/h] |  |
| $x$               | Auslastungsgrad   | [ ]     |  |
| $N_{MS}$          | 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]   |  |
| $q$               | Belastung   | [Kfz/h] |  |
| $L_s$             | Erforderliche Stauraumlänge   | [m]     |  |
| $L_k$             | Länge des kurzen Aufstellstreifens  | [m]     |  |
| $t_w$             | Mittlere Wartezeit  | [s]     |  |
| QSV               | Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs  | [ ]     |  |
- Lohweg + Hägenstraße, Ri. Süden  
- Spitzenstunde am Nachmittag
- QV: 290 (26)  
- ZV: 137 (36)
- Annahme: + 10%
- Verteilung am KP Höversche Straße/  
Nordrampe gem. Erhebung

Blatt 16 – Prognose Nachmittagsspitze + Entw. Lohweg (KP 2)



**MIV - Prognose Sph nachmittags - NEU (TU=73) - Prognose\_Sph nachm. +10% Entw. Lohweg**

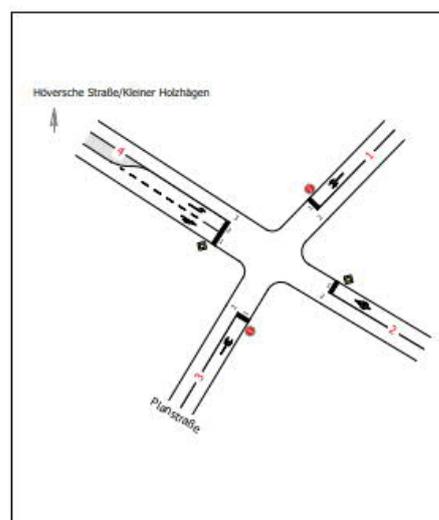
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>A</sub> [-]	m [Kfz/U]	f <sub>in</sub> [-]	t <sub>s</sub> [s/Kfz]	q <sub>s</sub> [Kfz/h]	N <sub>M5,95&gt;PK</sub> [-]	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x [-]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>M5</sub> [Kfz]	N <sub>M5,95</sub> [Kfz]	q [Kfz/h]	L <sub>x</sub> [m]	LK [m]	t <sub>W</sub> [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	1	↓	K3	54	19	0,753	6,692	1,1	2,596	1387	-	21	1044	0,316	0,266	2,435	5,074	330	43,900		3,84	A		
	2	↑	K4	32	41	0,452	13,302	1,1	1,863	1932	-	18	873	0,751	2,259	13,295	19,462	656	116,772		25,91	B		
2	1	↑	K5	46	27	0,644	5,718	1,1	1,949	1847	-	24	1189	0,237	0,176	2,578	5,293	282	34,394		5,99	A		
	2	↓	K6	9	64	0,137	2,109	1,1	1,861	1934	-	5	265	0,392	0,376	2,299	4,863	104	29,178		33,84	B		
3	2	↑	K2	15	58	0,219	5,009	1,1	2,254	1597	-	7	350	0,706	1,622	6,249	10,477	247	78,703		43,02	C		
	1	↓	K1	29	44	0,411	3,772	1,1	2,957	1217	-	10	500	0,372	0,345	2,967	5,880	186	57,330		17,43	A		
Knotenpunktsummen:													4221					1805						
Gewichtete Mittelwerte:														0,557								22,48		
				TU = 73 s T = 3600 s																				

- Zuf Zufahrt [-]
- Fstr. Nr. Fahrstreifen-Nummer [-]
- Symbol Fahrstreifen-Symbol [-]
- SGR Signalgruppe [-]
- t<sub>f</sub> Freigabezeit [s]
- t<sub>s</sub> Sperrzeit [s]
- f<sub>A</sub> Abflusszeitanteil [-]
- m Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf [Kfz/U]
- f<sub>in</sub> Instationaritätsfaktor [-]
- t<sub>s</sub> Mittlerer Zeitbedarfswert [s/Kfz]
- q<sub>s</sub> Sättigungsverkehrsstärke [Kfz/h]
- N<sub>M5,95>PK</sub> Kurzer Aufstellstreifen vorhanden [-]
- n<sub>C</sub> Abflusskapazität pro Umlauf [Kfz/U]
- C Kapazität des Fahrstreifens [Kfz/h]
- x Auslastungsgrad [-]
- N<sub>GE</sub> Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende [Kfz]
- N<sub>M5</sub> Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau [Kfz]
- N<sub>M5,95</sub> Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird [Kfz]
- q Belastung [Kfz/h]
- L<sub>x</sub> Erforderliche Stauraumlänge [m]
- LK Länge des kurzen Aufstellstreifens [m]
- t<sub>W</sub> Mittlere Wartezeit [s]
- QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs [-]

# Blatt 17 – Prognose KP 3, Variante „Vorfahrt“ (Morgenspitze)

**Bewertungsmethode** : HBS 2015  
**Knotenpunkt** : TK 1 (Kreuzung)  
**Lage des Knotenpunktes** : Innerorts  
**Belastung** : Prognose\_Sph morgens

Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrstrom	
1	D		Halt! Vorfahrt gewähren!	10
			12	
2	C		Vorfahrtsstraße	7
				8
				9
3	B		Halt! Vorfahrt gewähren!	4
				6
4	A		Vorfahrtsstraße	1
				2
				3

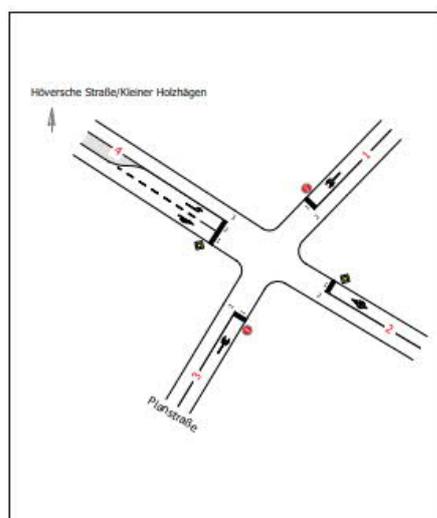


Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q <sub>Fz</sub> [Fz/h]	q <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>Fz</sub> [Fz/h]	x <sub>i</sub> [-]	R [Fz/h]	N <sub>95</sub> [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV
4	A	4 → 1	1	123,0	158,0	937,0	729,0	0,169	606,0	6,0	5,9	A
		4 → 2	2	191,0	231,0	1.800,0	1.489,0	0,128	1.298,0	-	2,8	A
		4 → 3	3	36,0	63,0	1.600,0	914,5	0,039	878,5	6,0	4,1	A
3	B	3 → 4	4	95,0	186,0	244,5	125,0	0,761	30,0	42,0	>45	E
		-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		3 → 2	6	1,0	1,0	734,0	734,0	0,001	733,0	6,0	4,9	A
2	C	2 → 3	7	2,0	2,0	993,0	993,0	0,002	991,0	6,0	3,6	A
		2 → 4	8	252,0	293,5	1.800,0	1.545,0	0,163	1.293,0	-	2,8	A
		2 → 1	9	26,0	36,5	1.600,0	1.139,5	0,023	1.113,5	6,0	3,2	A
1	D	1 → 2	10	12,0	15,5	365,0	282,5	0,042	270,5	6,0	13,3	B
		-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1 → 4	12	150,0	228,0	690,0	454,0	0,330	304,0	12,0	11,8	B
<b>Mischströme</b>												
4	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	6,0	-	A
3	B	-	4+5+6	96,0	187,0	245,5	126,0	0,762	30,0	42,0	>45	E
2	C	-	7+8+9	280,0	332,0	1.800,0	1.517,5	0,184	1.237,5	6,0	2,9	A
1	D	-	10+11+12	162,0	243,5	654,5	435,5	0,372	273,5	12,0	13,1	B
<b>Gesamt QSV</b>												E

q<sub>Fz</sub> : Fahrzeuge  
 q<sub>PE</sub> : Belastung  
 C<sub>PE</sub>, C<sub>Fz</sub> : Kapazität  
 x<sub>i</sub> : Auslastungsgrad  
 R : Kapazitätsreserve  
 N<sub>95</sub>, N<sub>99</sub> : Staulänge  
 t<sub>w</sub> : Mittlere Wartezeit

# Blatt 18 – Prognose KP 3, Variante „Vorfahrt“ (Nachmittagsspitze)

**Bewertungsmethode** : HBS 2015  
**Knotenpunkt** : TK 1 (Kreuzung)  
**Lage des Knotenpunktes** : Innerorts  
**Belastung** : Prognose\_Sph nachmittags

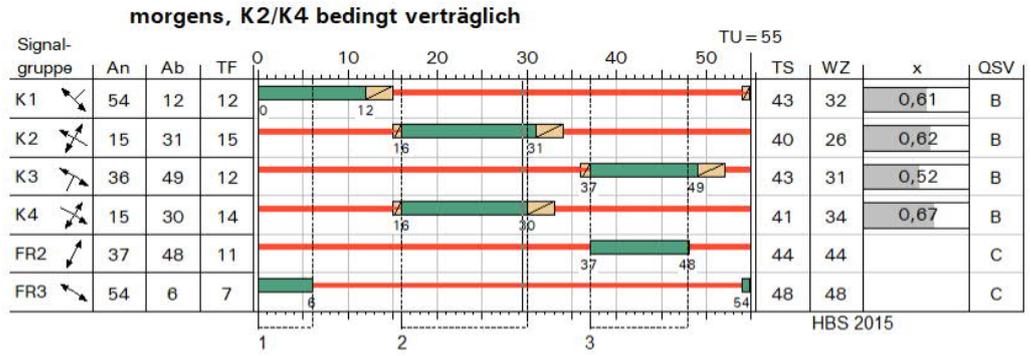


Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung	Verkehrstrom	
1	D		Halt! Vorfahrt gewähren!	10
				12
2	C		Vorfahrtsstraße	7
				8
				9
3	B		Halt! Vorfahrt gewähren!	4
				6
4	A		Vorfahrtsstraße	1
				2
				3

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q <sub>Fz</sub> [Fz/h]	q <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>Fz</sub> [Fz/h]	x <sub>i</sub> [-]	R [Fz/h]	N <sub>95</sub> [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV
4	A	4 → 1	1	86,0	137,5	946,5	592,0	0,145	506,0	6,0	7,1	A
		4 → 2	2	257,0	308,5	1.800,0	1.500,0	0,171	1.243,0	-	2,9	A
		4 → 3	3	80,0	156,0	1.600,0	820,5	0,098	740,5	6,0	4,9	A
3	B	3 → 4	4	76,0	135,0	278,5	157,0	0,485	81,0	18,0	44,0	D
		-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		3 → 2	6	4,0	4,0	666,5	666,5	0,006	662,5	6,0	5,4	A
2	C	2 → 3	7	2,0	2,0	876,0	876,0	0,002	874,0	6,0	4,1	A
		2 → 4	8	258,0	309,5	1.800,0	1.500,0	0,172	1.242,0	-	2,9	A
		2 → 1	9	11,0	15,0	1.600,0	1.173,0	0,009	1.162,0	6,0	3,1	A
1	D	1 → 2	10	11,0	14,0	350,5	275,5	0,040	264,5	6,0	13,6	B
		-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1 → 4	12	108,0	145,5	691,5	513,5	0,210	405,5	6,0	8,9	A
<b>Mischströme</b>												
4	A	-	1+2+3	-	-	-	-	-	-	6,0	-	A
3	B	-	4+5+6	80,0	139,0	283,0	163,0	0,491	83,0	18,0	42,9	D
2	C	-	7+8+9	271,0	326,5	1.800,0	1.494,0	0,181	1.223,0	6,0	2,9	A
1	D	-	10+11+12	119,0	159,5	638,0	476,0	0,250	357,0	6,0	10,1	B
<b>Gesamt QSV</b>												D

q<sub>Fz</sub> : Fahrzeuge  
 q<sub>PE</sub> : Belastung  
 C<sub>PE</sub>, C<sub>Fz</sub> : Kapazität  
 x<sub>i</sub> : Auslastungsgrad  
 R : Kapazitätsreserve  
 N<sub>95</sub>, N<sub>99</sub> : Staulänge  
 t<sub>w</sub> : Mittlere Wartezeit

Blatt 19 – Prognose KP 3, Variante „LSA“ (Morgenspitze)

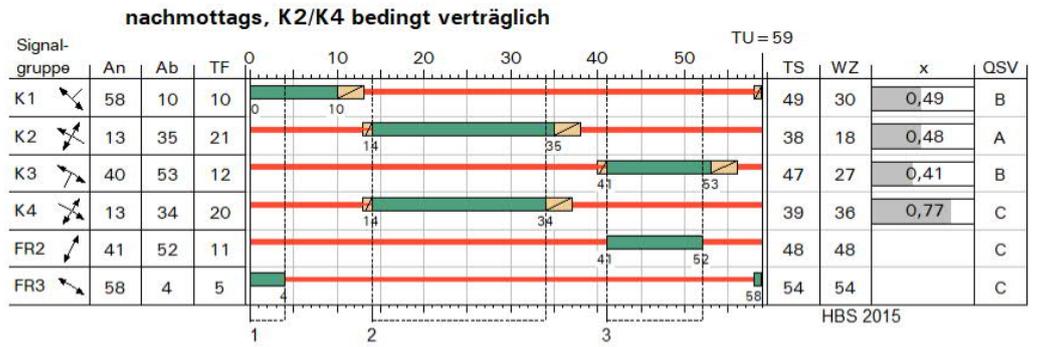


**MIV - morgens, K2/K4 bedingt verträglich (TU=55) - Prognose\_Sph morgens**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tr [s]	ts [s]	fa [-]	m [Kfz/U]	fin [-]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	N <sub>M,95&gt;nk</sub> [-]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	N <sub>z</sub> [Kfz]	N <sub>ms</sub> [Kfz]	N <sub>M,95</sub> [Kfz]	q [Kfz/h]	L <sub>x</sub> [m]	L <sub>K</sub> [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	1	↘	K1	12	43	0,236	2,475	1,1	3,177	1133	-	4	267	0,607	0,968	3,175	6,189	162	66,099	31,79				
2	1	↗	K2	15	40	0,291	4,278	1,1	2,321	1551	-	7	449	0,624	1,067	4,778	8,475	280	63,410	25,52		B		
3	1	↘	K3	12	43	0,236	1,467	1,1	4,626	778	-	3	184	0,522	0,655	1,933	4,284	96	62,641	31,12		B		
4	2	↗	K4	14	41	0,273	1,879	1,1	2,628	1370	-	3	185	0,665	1,253	3,039	5,987	123	51,261	46,99		C		
	1	↘	K4	14	41	0,273	3,468	1,1	2,663	1352	-	6	369	0,615	1,016	4,046	7,448	227	58,720	27,38		B		
Knotenpunktsummen:													1454					888						
Gewichtete Mittelwerte:														0,613								30,31		
TU = 55 s T = 3600 s																								

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

Blatt 20 – Prognose KP 3, Variante „LSA“ (Nachmittagsspitze)



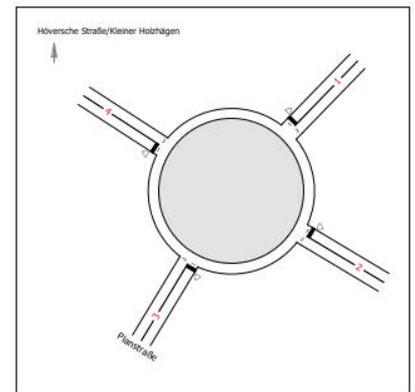
**MIV - nachmittags, K2/K4 bedingt verträglich (TU=59) - Prognose\_Sph nachmittags**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>A</sub> [-]	m [Kfz/U]	f <sub>in</sub> [-]	t <sub>b</sub> [s/Kfz]	q <sub>S</sub> [Kfz/h]	N <sub>MS,95&gt;n<sub>K</sub></sub> [-]	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	q [Kfz/h]	L <sub>x</sub> [m]	LK [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV [-]	Bemerkung												
1	1		K1	10	49	0,186	1,950	1,1	2,742	1313	-	4	245	0,486	0,565	2,309	4,879	119	44,526	29,75		B													
2	1		K2	21	38	0,373	4,441	1,1	2,360	1525	-	9	562	0,482	0,560	3,969	7,338	271	57,192	17,87		A													
3	1		K3	12	47	0,220	1,311	1,1	4,022	895	-	3	197	0,406	0,398	1,521	3,607	80	46,833	26,98		B													
4	2		K4	20	39	0,356	1,409	1,1	3,495	1030	-	3	199	0,432	0,446	1,687	3,884	86	44,231	29,03		B													
	1		K4	20	39	0,356	5,523	1,1	2,936	1226	-	7	437	0,771	2,474	7,376	11,969	337	93,430	37,24		C													
Knotenpunktsummen:													1640																						
Gewichtete Mittelwerte:													0,597																						
													TU = 59 s	T = 3600 s																					

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

Blatt 21 – Prognose KP 3, Variante „Kreisverkehr“ (Morgenspitze)

**Bewertungsmethode** : HBS 2015  
**Knotenpunkt** : TK 1 (Kreisverkehr)  
**Lage des Knotenpunktes** : Innerorts  
**Belastung** : Prognose\_Sph morgens



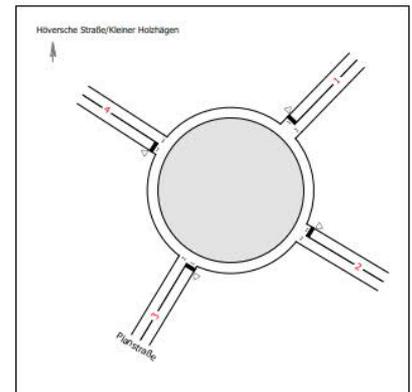
Arm	Zufahrt	Strom	Fahrstreifen im Kreis	Durchmesser
1		Z1	1	20
2		Z4	1	
3	Planstraße	Z3	1	
4		Z2	1	

Arm	Zufahrt	q <sub>PE,Z</sub> [Pkw-E/h]	q <sub>PE,K</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>PE</sub> [Pkw-E/h]	C <sub>Fz</sub> [Fz/h]	R <sub>Z</sub> [Fz/h]	N <sub>95</sub> [m]	t <sub>w,Z</sub> [s]	QSV
1	Z1	243,5	510,5	683,5	455,0	293,0	12,0	12,3	B
2	Z4	332,0	381,0	797,5	672,5	392,5	18,0	9,2	A
3	Z3	187,0	414,5	767,5	394,0	298,0	6,0	12,1	B
4	Z2	452,0	123,5	1.038,5	804,5	454,5	18,0	7,9	A
Gesamt QSV									B

q<sub>PE,Z</sub> : Verkehrsstärke Zufahrt  
 q<sub>PE,K</sub> : Verkehrsstärke im Kreis  
 C<sub>PE</sub>, C<sub>Fz</sub> : Kapazität  
 R<sub>Z</sub> : Kapazitätsreserve  
 N<sub>95</sub>, N<sub>99</sub> : Staulänge  
 t<sub>w,Z</sub> : Mittlere Wartezeit

Blatt 22 – Prognose KP 3, Variante „Kreisverkehr“ (Nachmittagsspitze)

**Bewertungsmethode** : HBS 2015  
**Knotenpunkt** : TK 1 (Kreisverkehr)  
**Lage des Knotenpunktes** : Innerorts  
**Belastung** : Prognose\_Sph nachmittags

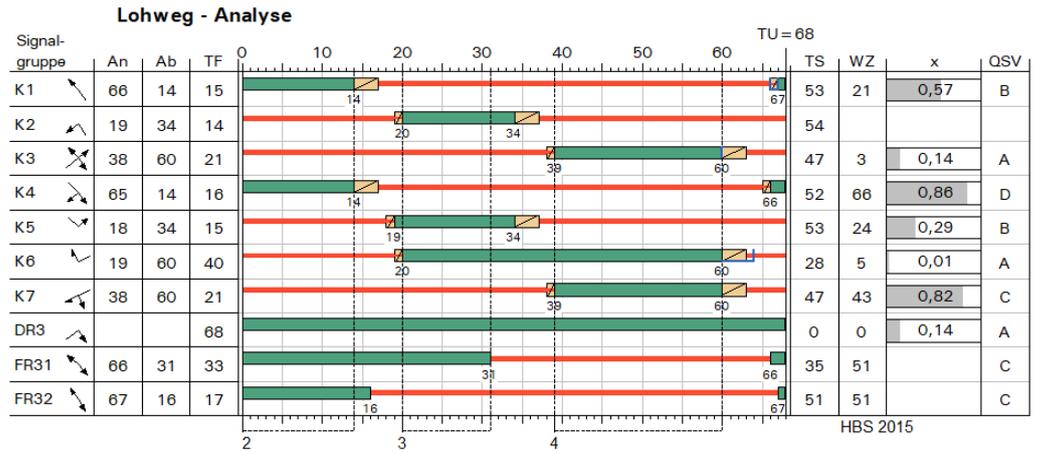


Arm	Zufahrt	Strom	Fahrbahnen im Kreis	Durchmesser
1		Z1	1	20
2		Z4	1	
3	Planstraße	Z3	1	
4		Z2	1	

Arm	Zufahrt	$q_{PE,Z}$ [Pkw-E/h]	$q_{PE,K}$ [Pkw-E/h]	$C_{PE}$ [Pkw-E/h]	$C_{Fz}$ [Fz/h]	$R_z$ [Fz/h]	$N_{95}$ [m]	$t_{w,Z}$ [s]	QSV
1	Z1	159,5	469,5	719,0	536,5	417,5	6,0	8,6	A
2	Z4	326,5	321,5	851,0	706,0	435,0	12,0	8,3	A
3	Z3	139,0	483,5	707,0	407,0	327,0	6,0	11,0	B
4	Z2	602,0	104,5	1.057,0	743,0	320,0	24,0	11,2	B
Gesamt QSV									B

$q_{PE,Z}$  : Verkehrsstärke Zufahrt  
 $q_{PE,K}$  : Verkehrsstärke im Kreis  
 $C_{PE}, C_{Fz}$  : Kapazität  
 $R_z$  : Kapazitätsreserve  
 $N_{95}, N_{99}$  : Staulänge  
 $t_{w,Z}$  : Mittlere Wartezeit

Blatt 23 – Planfall Lohweg (ohne DHL) (KP 1, Nachmittagsspitze)



**MIV - Lohweg - Analyse (TU=68) - Planfall Lohweg - Prognose Schubert x1,14**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	N <sub>MS,95&gt;nk</sub> [-]	x	N <sub>MS</sub> [Kfz]	q [Kfz/h]	L <sub>x</sub> [m]	t <sub>w</sub> [s]	QSV [-]	Bemerkung
1	1	↖	K4	-	0,859	17,505	373	120,995	65,72	D	
	2	↘	K5	-	0,294	4,454	116	31,294	23,55	B	
2	1	↘	K6	-	0,012	0,653	13	4,459	5,42	A	
	2	↖	K7	-	0,166	3,575	103	22,394	17,07	A	
	3	↖	K7	-	0,821	15,253	363	130,047	50,57	D	
3	3	↖	K2	x	0,397	5,829	158	36,758	26,10	B	
	2	↖	K1	-	0,549	8,134	228	55,344	29,35	B	
	2+3		K1, K2	-	0,574	10,997	386	74,824	21,33	B	
4	1	↖									
	2	↖	K3	-	0,087	1,891	37	13,320	20,15	B	
1	↖	K3, DR3	-	0,142	0,609	241	4,118	0,20	A		
Knotenpunktsummen:							1632				
Gewichtete Mittelwerte:					0,537				36,92		
TU = 68 s    T = 3600 s    Instationaritätsfaktor = 1,1											

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

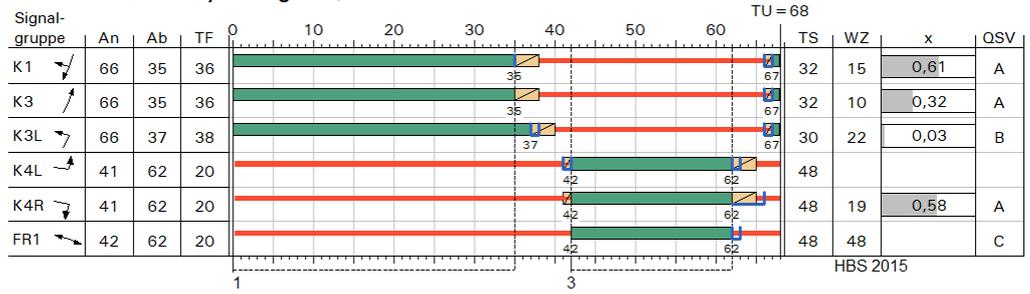
**Fußgängerverkehr - Lohweg - Analyse (TU=68)**

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	t <sub>s1</sub> [s]	t <sub>w1, Insel</sub> [s]	t <sub>s2</sub> [s]	t <sub>w2, Insel</sub> [s]	t <sub>wmax</sub> [s]	QSV	Bemerkung
4	QS1, QS2	FR31, FR32	Geteilte Furt	-	35	0,000	51	0,000	51,000	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
t <sub>s1</sub>	Sperzeit 1	[s]
t <sub>w1, Insel</sub>	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
t <sub>s2</sub>	Sperzeit 2	[s]
t <sub>w2, Insel</sub>	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
t <sub>wmax</sub>	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Blatt 24 – Planfall Lohweg (ohne DHL) (Planknoten, Nachmittagsspitze)

SZP Analyse/Prognose, TU = 65s



MIV - SZP Analyse/Prognose, TU=65s (TU=68) - Prognose Schubert x1,14 (nachmittags)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tr [s]	ts [s]	fa [-]	m [Kfz/U]	fin [-]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	N <sub>MS,95&gt;nk</sub> [-]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	q [Kfz/h]	L <sub>x</sub> [m]	LK [m]	tw [s]	QSV [-]	Bemerkung	
1	1	↘	K1	36	32	0,544	10,030	1,1	2,255	1597	-	16	868	0,612	1,017	7,873	12,618	531	94,862		14,82	A		
3	2	↘	K3L	38	30	0,574	0,189	1,1	1,998	1802	-	7	360	0,028	0,016	0,168	0,861	10	5,166		22,04	B		
3	1	↘	K3	36	32	0,544	5,648	1,1	2,120	1698	-	17	924	0,324	0,276	3,402	6,521	299	46,090		9,66	A		
4	2	↘	K4L	20	48	0,309	3,192	1,1	2,384	1510	x	9	467	0,362	0,330	2,814	5,651	169	44,552	30,000	20,82	B		
4	1	↘	K4R	20	48	0,309	3,664	1,1	2,735	1316	-	8	407	0,477	0,547	3,517	6,689	194	55,586		23,88	B		
	1+2		K4L, K4R				6,857	1,1	2,571	1400	-	12	622	0,584	0,886	6,033	10,187	363	84,654		19,32	A		
Knotenpunktssummen:													2559					1203						
Gewichtete Mittelwerte:														0,493								16,27		
				TU = 68 s T = 3600 s																				

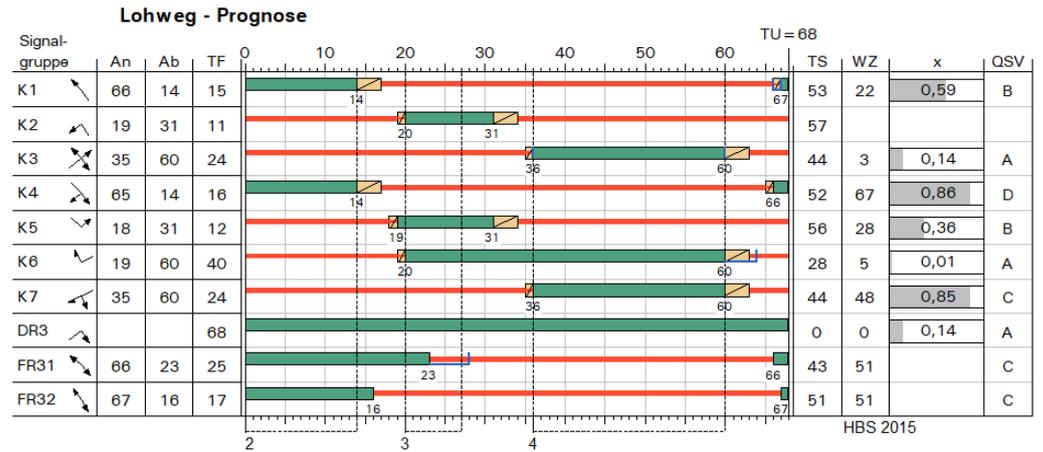
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>F</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>S</sub>	Sperzeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
f <sub>in</sub>	Instationaritätsfaktor	[-]
t <sub>b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

Fußgängerverkehr - SZP Analyse/Prognose, TU=65s (TU=68)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	ts 1 [s]	tw 1, Insel [s]	ts 2 [s]	tw 2, Insel [s]	tw max [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	FR1	Geteilte Furt	-	48	0,000	48	0,000	48,000	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
ts 1	Sperzeit 1	[s]
tw 1, Insel	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
ts 2	Sperzeit 2	[s]
tw 2, Insel	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
tw max	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Blatt 25 – Planfall Lohweg (mit DHL) (KP 1, Nachmittagsspitze)



MIV - Lohweg - Prognose (TU=68) - Planfall Lohweg - Prognose mit DHL

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	N <sub>MIS,95&gt;N<sub>K</sub></sub>	x	N <sub>MIS,95</sub>	q	L <sub>x</sub>	LK	t <sub>w</sub>	QSV	Bemerkung
				[-]		[Kfz]	[Kfz/h]	[m]	[m]	[s]	[-]	
1	1		K4	-	0,862	17,708	374	122,291		66,89	D	
	2		K5	-	0,363	4,763	116	33,465		27,62	B	
2	1		K6	-	0,012	0,653	13	4,459		5,42	A	
	2		K7	-	0,146	3,393	103	21,254		14,84	A	
3	3		K7	-	0,855	18,070	414	160,028		56,70	D	
	3		K2	x	0,505	6,444	160	40,636	33,000	32,33	B	
	2		K1	-	0,554	8,212	230	55,825		29,54	B	
4	2+3		K1, K2	-	0,594	11,320	390	76,953		22,43	B	
	1		K3	-	0,078	1,832	37	12,905		18,52	A	
Knotenpunktsummen:								1689				
					0,555					38,90		

TU = 68 s T = 3600 s Instationsaritätsfaktor = 1,1

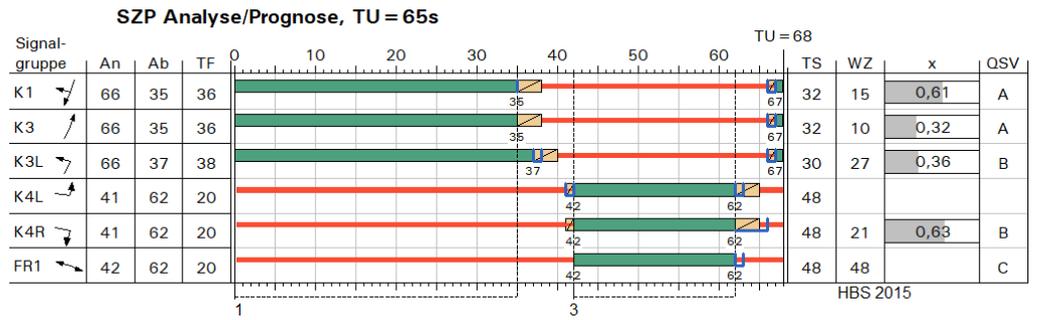
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>s</sub>	Sperzeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
f <sub>in</sub>	Instationsaritätsfaktor	[-]
t <sub>B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

Fußgängerverkehr - Lohweg - Prognose (TU=68)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	t <sub>S1</sub>	t <sub>w1, Insel</sub>	t <sub>S2</sub>	t <sub>w2, Insel</sub>	t <sub>w max</sub>	QSV	Bemerkung
					[s]	[s]	[s]	[s]	[s]		
4	QS1, QS2	FR31, FR32	Geteilte Furt	-	43	0,000	51	0,000	51,000	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
t <sub>S1</sub>	Sperzeit 1	[s]
t <sub>w1, Insel</sub>	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
t <sub>S2</sub>	Sperzeit 2	[s]
t <sub>w2, Insel</sub>	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
t <sub>w max</sub>	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Blatt 26 – Planfall Lohweg (mit DHL) (Planknoten, Nachmittagsspitze)



**MIV - SZP Analyse/Prognose, TU=65s (TU=68) - Prognoseplanfall nachmittags**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tr [s]	ts [s]	fa [-]	m [Kfz/U]	fin [-]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	NMS,95>nc [-]	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	Nge [Kfz]	Nms [Kfz]	NMS,95 [Kfz]	q [Kfz/h]	Lx [m]	LK [m]	tw [s]	QSV [-]	Bemerkung					
1	1	↘	K1	36	32	0,544	10,030	1,1	2,255	1597	-	16	868	0,612	1,017	7,873	12,618	531	94,862		14,82	A						
3	2	↗	K3L	38	30	0,574	1,719	1,1	2,967	1213	-	5	255	0,357	0,321	1,789	4,051	91	36,094		27,47	B						
3	1	↗	K3	36	32	0,544	5,648	1,1	2,120	1698	-	17	924	0,324	0,276	3,402	6,521	299	46,090		9,66	A						
4	2	↘	K4L	20	48	0,309	3,192	1,1	2,384	1510	x	9	467	0,362	0,330	2,814	5,651	169	44,552	30,000	20,82	B						
4	1	↘	K4R	20	48	0,309	4,156	1,1	2,670	1348	-	8	417	0,528	0,684	4,115	7,546	220	61,213		25,30	B						
	1+2		K4L, K4R				7,348	1,1	2,546	1414	-	12	621	0,626	1,085	6,769	11,169	389	90,603		21,05	B						
Knotenpunktssummen:														2464			1310											
Gewichtete Mittelwerte:																		0,492									17,11	
TU = 68 s T = 3600 s																												

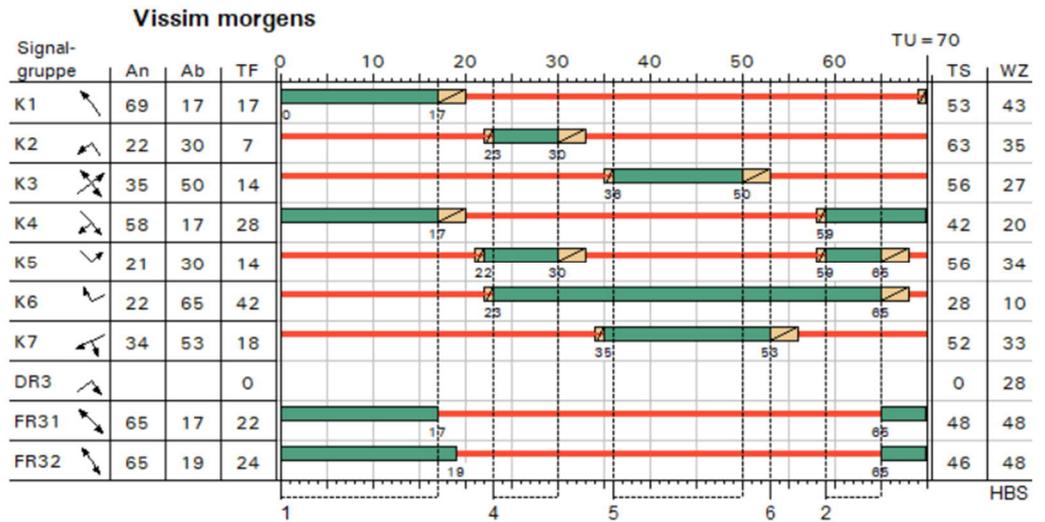
- Zuf Zufahrt [-]
- Fstr.Nr. Fahrstreifen-Nummer [-]
- Symbol Fahrstreifen-Symbol [-]
- SGR Signalgruppe [-]
- tr Freigabezeit [s]
- ts Sperrzeit [s]
- fa Abflusszeitanteil [-]
- m Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf [Kfz/U]
- fin Instationaritätsfaktor [-]
- tb Mittlerer Zeitbedarfswert [s/Kfz]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

**Fußgängerverkehr - SZP Analyse/Prognose, TU=65s (TU=68)**

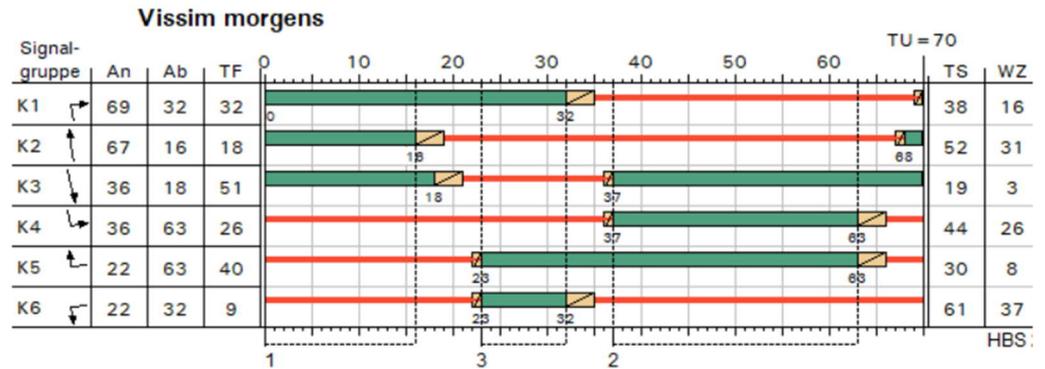
Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	ts1 [s]	tw1, Insel [s]	ts2 [s]	tw2, Insel [s]	twmax [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	FR1	Geteilte Furt	-	48	0,000	48	0,000	48,000	C	

- Zuf Zufahrt [-]
- Fstr.Nr. Fahrstreifen-Nummer [-]
- Symbol Fahrstreifen-Symbol [-]
- Progressiv Progressiv [-]
- ts1 Sperrzeit 1 [s]
- tw1, Insel Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1 [s]
- ts2 Sperrzeit 2 [s]
- tw2, Insel Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2 [s]
- twmax Max. Wartezeit [s]
- QSV Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs [-]

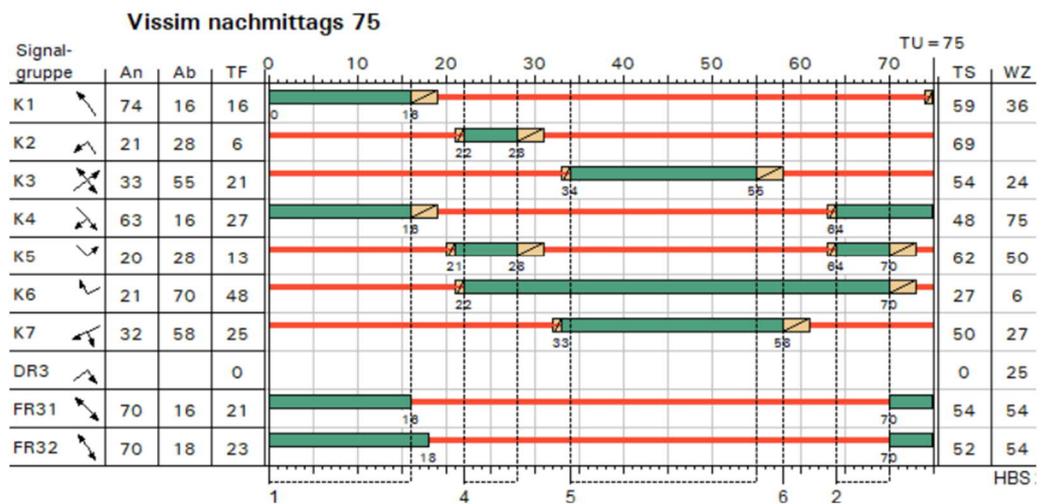
Blatt 27 – Prognose Morgenspitze (KP 1)



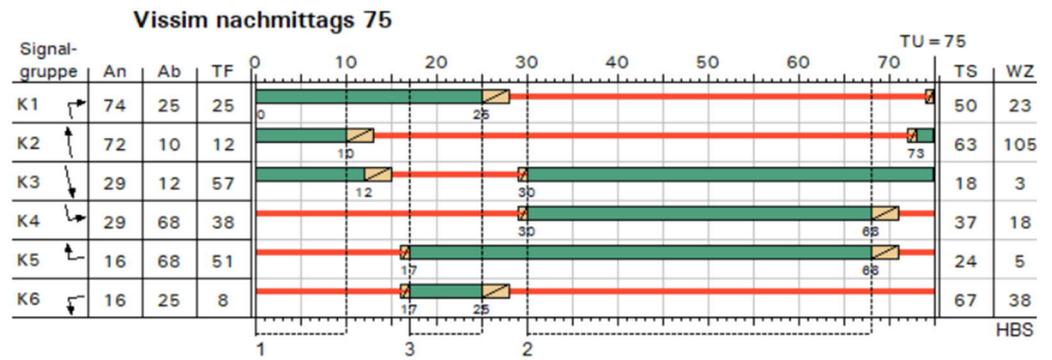
Blatt 28 – Prognose Morgenspitze (KP 2)



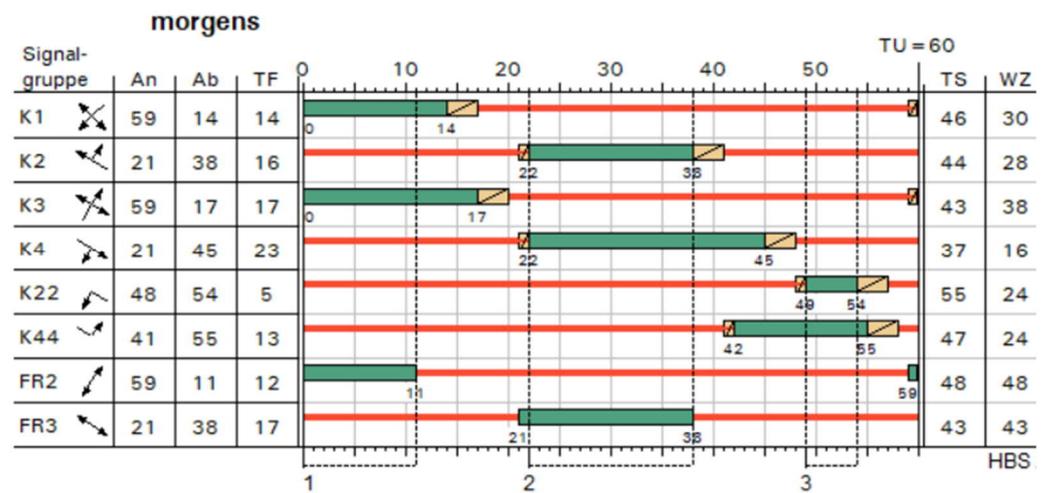
Blatt 29 – Prognose Nachmittagsspitze (KP 1)



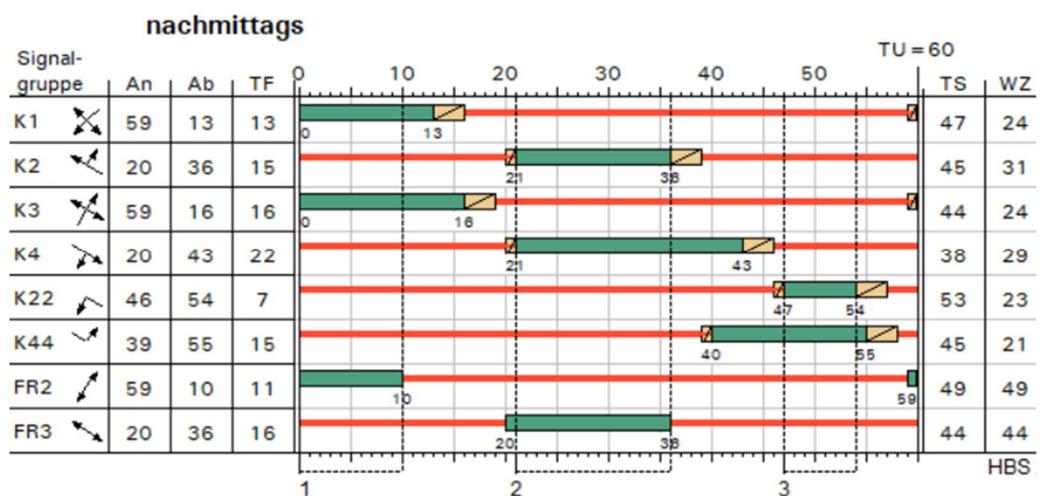
Blatt 30 – Prognose Nachmittagsspitze (KP 2)



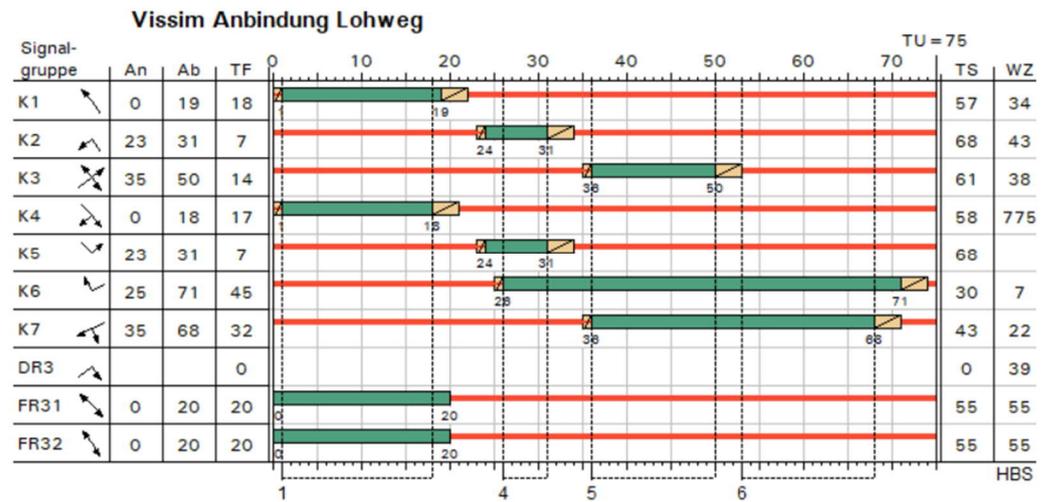
Blatt 31 – Prognose KP 3, Variante „LSA“ (Morgenspitze)



Blatt 32 – Prognose KP 3, Variante „LSA“ (Nachmittagsspitze)



Blatt 33 – Planfall Lohweg (mit DHL) (KP 1, Nachmittagsspitze)



Blatt 34 – Planfall Lohweg (mit DHL) (Planknoten, Nachmittagsspitze)

