

# **Planfeststellungsverfahren**

**für den**  
**Ersatz der beiden Kleinen Schleusenammern und**  
**Anpassung der Vorhäfen in Kiel-Holtenau**

**VORHABENTRÄGER:**

**WASSERSTRASSEN- UND SCHIFFFAHRTSAMT KIEL-HOLTENAU**

**SCHLEUSENINSEL 2**

**24159 KIEL-HOLTENAU**



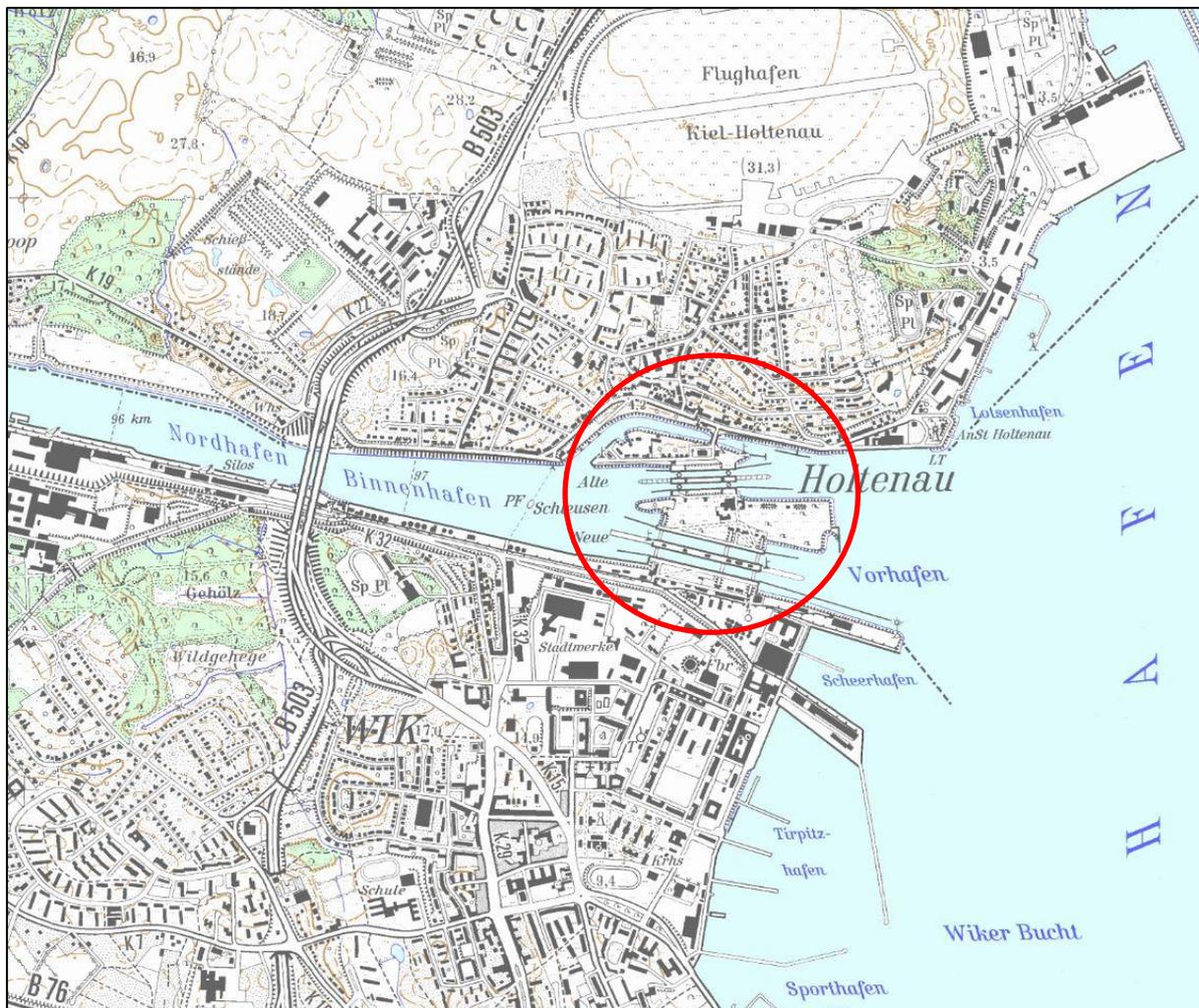
## **5.5**

# **Verkehrsgutachten**



Wasser- und Schifffahrtsamt Kiel-Holtenau

## Ersatz der Kleinen Schleuse in Kiel – Holtenau



**Verkehrsgutachten**

Stand 30.01.2018

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Einleitung und Veranlassung .....</b>	<b>3</b>
1.1	Allgemeines .....	3
1.2	Lage .....	3
1.3	Infrastruktur .....	3
<b>2</b>	<b>Aufgabenstellung .....</b>	<b>4</b>
2.1	Transportwege.....	4
<b>3</b>	<b>Grundlagen .....</b>	<b>4</b>
3.1	Arbeitszeit.....	4
3.2	Zusammenstellung der Hauptmassen.....	4
3.3	Zuordnung Hauptmassen auf Transportmittel .....	5
3.4	Zuordnung Transporte auf Bauphasen .....	5
<b>4</b>	<b>Beschreibung der Bauausführung.....</b>	<b>6</b>
4.1	Baustelleneinrichtungsflächen und Zuwegungen innerhalb des WSV-Geländes.....	6
4.2	Bauablauf .....	6
<b>5</b>	<b>Transportwege.....</b>	<b>8</b>
5.1	Transport über Wasser .....	8
5.2	Transport über Land mit LKW .....	8
<b>6</b>	<b>Transportmittel .....</b>	<b>8</b>
6.1	Wasserfahrzeuge.....	8
6.2	LKW .....	8
<b>7</b>	<b>Erläuterung zu den Grundlagen .....</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>Verkehrsuntersuchung .....</b>	<b>10</b>
8.1	Bundesstraße B 503 .....	10
8.2	Kiel Holtenau - Nordseite .....	11
8.3	Kiel Wik - Südseite.....	12
	8.3.1 Knotenpunkt B 503 (Prinz-Heinrich-Straße / K 29 - Schleusenstraße / Holt. Str.)..	13
	8.3.2 K 32 (Schleusenstraße).....	14
	8.3.3 Zufahrt - Schleiweg/Hertastraße/Zeyestraße/Mecklenburger Straße/Uferstraße ...	14
	8.3.4 Abfahrt – Uferstraße/Schleusenstraße .....	15
8.4	Hauptbelastungszeiten .....	16
<b>9</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>16</b>
<b>10</b>	<b>Anlagen.....</b>	<b>18</b>

## **1 EINLEITUNG UND VERANLASSUNG**

### **1.1 Allgemeines**

Die Kleine Schleuse der Schleusenanlage Kiel-Holtenau soll in 2 Stufen saniert werden.

- Teil A: Sicherungsmaßnahmen an den Kleinen Schleusen
- Teil B: Grundinstandsetzung der Kleinen Schleuse durch Ersatz

Die Bauzeit der Gesamtmaßnahme wird derzeit mit ca. 5,5 Jahren abgeschätzt.

Im vorliegenden Verkehrsgutachten werden für die Grundinstandsetzung der Kleinen Schleuse die Transportwege im Bereich der öffentlichen Straßen untersucht und dargestellt.

Das Verkehrsgutachten wurde auf Grundlage des Transportkonzepts von WTM Engineers und IRS Stahlwasserbau Consulting AG für die Grundinstandsetzung erstellt.

### **1.2 Lage**

Die Schleusenanlage befindet sich in der Stadt Kiel im Ortsteil Kiel-Holtenau. Sie liegt am Nord-Ostsee-Kanal (NOK) bei Kanalkilometer 98,0 und verbindet den NOK mit der Kieler Förde und der Ostsee.

Der Nord-Ostsee-Kanal und die Schleusenammern verlaufen in westöstlicher Richtung. Von Norden nach Süden betrachtet gliedert sich die Gesamtanlage wie folgt:

- Nördliches Förde-Ufer im Ortsteil Kiel-Holtenau
- Entwässerungskanal mit Betriebshafen des WSA
- Schleuseninsel mit Verwaltungs- und Betriebsgebäuden des WSA
- Kleine Schleuse
- Mittelinsel mit dem Bauhof des WSA
- Große Schleuse
- Südliches Förde-Ufer im Ortsteil Kiel-Wik

### **1.3 Infrastruktur**

Die Schleusenanlage Kiel Holtenau liegt an öffentlichen Verkehrswegen. Die Zufahrt zur Kleinen Schleuse erfolgt von Norden her über die Kanalstraße und eine Brücke (SLW 30 mit mittiger Überfahrt für LKW mit Schrittgeschwindigkeit) über den Entwässerungskanal zur Straße „Schleuseninsel“. Dort befinden sich auch die Verwaltungsgebäude des WSA Kiel-Holtenau. Die Neue Schleuse kann von der Südseite unmittelbar mit LKW aus Kiel-Wik erreicht werden.

Die Schleusenanlage ist auf dem Wasserweg über den NOK aus westlicher Richtung und über die Kieler Förde bzw. Ostsee aus östlicher Richtung erreichbar. Der NOK ist für Schiffe und schwimmende Geräte mit einem Tiefgang bis 9,50 m zugelassen.

Schiffe können von der Förde aus an Anlegestellen nördlich der Kleinen Schleuse festmachen. Vom NOK aus stehen Anlegestellen im nördlichen Einfahrtsbereich der Kleinen Schleuse zur Verfügung.

Die Schleuseninsel zwischen der Kleinen und der Großen Schleuse ist NOK-seitig über einen festen Fähranleger erreichbar. Der Anleger wurde für Baustellentransporte für den Neubau eines Versorgungsdükers errichtet und steht auch nach der Bauzeit dauerhaft zur Verfügung. Das Gegenstück des Anlegers auf der Mittelinsel wird zu Beginn der Schleusenbaumaßnahme im Bereich südwestlich der Neuen Schleuse geschaffen. Die bestehenden Wege auf der Schleuseninsel sind überwiegend befestigt.

## **2 AUFGABENSTELLUNG**

### **2.1 Transportwege**

Aufgezeigt werden die Transportwege über Land mit LKWs. Die wasserseitigen Transportwege sind nicht Bestandteil des vorliegenden Verkehrsgutachten.

Die landseitige Anbindung über Kiel-Holtenau wird nur für Klein-Transporte, Personal usw. genutzt werden. Größere Transporte über Land müssen über den neuen Anleger in Kiel-Wik und die Uferstraße stattfinden.

Die wasserseitige Anbindung erfolgt über den Anleger Mittelinsel entweder über den NOK oder über die Förde und die Neue Schleuse. Eine Umlademöglichkeit von LKW auf Wasserfahrzeuge besteht am neuen Anleger Kiel-Wik über die Uferstraße.

## **3 GRUNDLAGEN**

### **3.1 Arbeitszeit**

Als Arbeitszeit werden Montag bis Samstag, von 6:00 bis 22:00 Uhr, d.h. 16 Stunden je Arbeitstag und damit 96 Stunden je Woche vorgesehen.

### **3.2 Zusammenstellung der Hauptmassen**

Im Transportkonzept wurden die Massen aus Abfuhr (z. B. Baugrubenaushub, Abbruch Schleusenwände) und Anlieferung (z. B. Sandverfüllung Fangedämme Spundwände, Zemente, Zuschläge und Bewehrung für Betonbau und Bohrpfähle) ermittelt und dargelegt.

Dabei wurde davon ausgegangen, dass auf der Baustelle ein Betonwerk errichtet wird. Interne Baustellentransporte mit Beton, Bewehrung und Schalung werden nicht betrachtet, sondern nur die Anlieferung der Ausgangsstoffe. Das Wasser für das Betonwerk wird über Rohrleitungen zur Baustelle geführt, d. h. es finden keine zu berücksichtigenden Transporte statt.

Die im Transportkonzept ermittelten Hauptmassen sind Grundlage des vorliegenden Verkehrsgutachten.

Gerätetransporte, Personal, Kleinteile und -materialien werden hier nicht betrachtet, da diese dem Regelverkehrsaufkommen im Rahmen des Betriebes und Unterhaltung der WSV eigenen Liegenschaften im öffentlichen Straßenbereich entsprechen.

### **3.3 Zuordnung Hauptmassen auf Transportmittel**

Für Schuten und Pontons wurde eine Ladekapazität von 500 m<sup>3</sup> bzw. eine Tragfähigkeit von 1.000 t angesetzt.

Für LKWs wurde ein Laderaum von 15 m<sup>3</sup> bzw. eine Nutzlast von 25 t angesetzt. Bei einer Ladezeit von 10 Minuten je LKW ergeben sich mit eingerechneter Pufferzeit 5 LKW pro Stunde, d.h. bei 16 Stunden pro Tag: 80 LKW pro Arbeitstag.

Für beide Transportmittel wurde mit 90% Auslastung des Laderaumes gerechnet.

Bei der Berechnung der Transportmittel wurde für Schüttmassen aus Abbruch ein Auflockerungsfaktor von 1,6 angesetzt, für Sand wurde ein Auflockerungsfaktor von 1,2 gewählt.

Eine baustelleninterne Verwendung der Massen wurde nicht angesetzt, d.h. es wurde davon ausgegangen, dass Abbruch und Aushub komplett abtransportiert werden, und dass Sand als Zuschlag für Verpressmörtel und Beton und als Hinterfüllmaterial komplett geliefert wird.

### **3.4 Zuordnung Transporte auf Bauphasen**

Die Gesamtbauzeit von ca. 5,5 Jahren wurde in 9 Bauphasen unterteilt. Für jede Bauphase wurden die Massen ermittelt und, entsprechend der vorangegangenen Erläuterung, den Transportmitteln zugeordnet.

## **4 BESCHREIBUNG DER BAUAUSFÜHRUNG**

### **4.1 Baustelleneinrichtungsflächen und Zuwegungen innerhalb des WSV-Geländes**

Das Betonwerk wird auf der BE-Fläche der Mittelinsel errichtet.

Die Zufahrt von Land für Kleintransporte und Personal erfolgt über Kiel-Holtenau von der Kanalstraße über die Straße „Schleuseninsel“ und weiter über die Fangedämme an der Kleinen Schleuse. Eine Zuwegung von Kiel-Wik aus kann für Fußgänger sowie E-Karren und Gabelstapler über die Tore der Neuen Schleuse erfolgen.

Der An- und Abtransport von Geräten, Baustoffen sowie Bau- und Abbruchmaterial zur Schleuse soll überwiegend vom Wasser aus erfolgen. Dafür steht der Anleger auf der Mittelinsel zur Verfügung.

### **4.2 Bauablauf**

Der Bauablauf ist in die Bauphasen 1 bis 9 gegliedert und enthält die aufeinander aufbauenden Bauausführungen und Gewerke für die Gesamtmaßnahme.

#### **Bauphase 1**

- Ausbau und Abfuhr der Sandcontainer vor den Häuptionen
- Rückbau und Abfuhr der Bootsanleger und Leitwerke
- Neubau der Fangedämme, Anlieferung der Spundwände und des Sandes

#### **Bauphase 2**

- Rückbau und Abfuhr des Leitstandes
- Einbau der Baugrubenbohrpfahlwände Häuptionen, Lieferung von Zement, Zuschlägen und Bewehrung, Abfuhr des Bodenaushubs.
- Abbruch und Abfuhr der Seitenwände und der Mittelwand im Bereich der Häuptionen bis NHN +2,0 m

#### **Bauphase 3**

- Teilaushub und Abfuhr der Sandverfüllung und Abbruch und Abfuhr der Häuptionen bis NHN ±0,0 m inkl. Rückbau und Abfuhr der Fangedämme in den Häuptionen
- Einbau der Baugrubenbohrpfahlwände für Seitenwände und Mittelwand, Lieferung von Zement, Zuschlägen und Bewehrung, Abfuhr Bodenaushub.
- Abbruch und Abfuhr der Seitenwände und der Mittelwand in der Kammer
- Herstellung der Schrägpfähle zur Verankerung der Seitenwände, Lieferung von Ankern und Zement.

**Bauphase 4**

- Teilabbruch und Abfuhr der Häupter und der Kammer bis NHN -4,0m einschließlich Rückbau der Fangedämme in den Häuptern
- Teilaushub und Abfuhr der Sandverfüllung bis NHN -4,00m
- Einbau der 2. Verankerungslage für Baugrubenwände Häupter, Lieferung von Ankern und Zement.
- Lieferung und Einbau der Spundwände zwischen Kammer und Häupter

**Bauphase 5**

- Teilabbruch und Abfuhr Häupter bis NHN -8,0 m im Bereich der Baugrubenwände.
- Teilaushub (Seitenbereiche) und Abfuhr der Sandverfüllung.
- Einbau der 3. Verankerungslage für die Baugrubenwände der Häupter, Lieferung von Ankern und Zement.
- Einbau der Gurtung für die Trennspundwände zwischen Kammer und Häupter, Lieferung von Baustahl.

**Bauphase 6**

- Abbruch und Abfuhr der kompletten Häupter einschließlich Rückbau der Fangedämme in den Häuptern.
- Nassaushub in den Häuptern und Kammern bis NHN -17,70m
- Abbruch und Abfuhr der Seitenwände (Variante K5. auch Mittelwände) und der Sohle der Kammer unter Wasser.

**Bauphase 7**

- Lieferung und Einbau der Ausgleichsschicht, OK NHN -16,90 m
- Einbau der Rückverankerung für die Unterwasserbetonsohle, Lieferung von Ankern und Zement.
- Einbau der Unterwasserbetonsohle, Lieferung Zuschläge und Zement.

**Bauphase 8**

- Herstellung der Stahlbetonkonstruktion der Häupter und der Kammern, Lieferung von Zuschlägen, Zement und Bewehrung.

**Bauphase 9**

- Rückbau der Fangedämme, Aushub und Abfuhr des Sandes und Abfuhr der Spundwand und des Baustahls.
- Neubau der Leitwerke

## **5 TRANSPORTWEGE**

### **5.1 Transport über Wasser**

Die Mehrheit der Transporte soll über das Wasser abgewickelt werden. Dazu ist der Transport mit Schuten, Schiffen oder Pontons vorgesehen.

Für Transporte von der Ostseeseite her kann die Große Schleuse zur Durchfahrt benutzt werden und dann kann direkt an der Mittelinsel auf der NOK-Seite angelegt und entladen werden. Alternativ dazu könnte eine Anlegestelle am fördeseitigen Fangedamm errichtet werden, sodass das Durchfahren der Neuen Schleuse entfällt.

Der weitere Transport vom Anleger Mittelinsel oder vom Anleger fördeseitiger Fangedamm zur Baustelleneinrichtungsfläche und Lagerfläche und zum Betonwerk muss per LKW stattfinden und wird hier als interner Baustellentransport betrachtet. Dieser interne Baustellenverkehr innerhalb des Betriebsgeländes vom WSV wird daher weder im Transportkonzept noch in der vorliegenden Verkehrsuntersuchung berücksichtigt.

### **5.2 Transport über Land mit LKW**

Transporte für Geräte, Personal und Kleinteile werden im vorliegenden Verkehrsgutachten nicht gesondert betrachtet, da diese dem Regelverkehr im Rahmen des Betriebes und Unterhaltung der WSV eigenen Einrichtungen auf öffentlichen Straßen entsprechen.

Personal und Kleintransporte erreichen die Baustelle über Kiel-Holtenau, Großgeräte sowie Massentransporte werden über den Anleger Kiel-Wik per LKW antransportiert und müssen dann im internen Baustellenverkehr per Ponton zur Baustelle transportiert werden.

## **6 TRANSPORTMITTEL**

### **6.1 Wasserfahrzeuge**

Für die Transporte mit Schiffen, Schuten oder Pontons wurde mit einer Laderaumkapazität von 500 m<sup>3</sup> bzw. einer Tragfähigkeit von 1.000 t gerechnet. Größere Fahrzeuge sind sowohl für die Anlieferung und die Abfuhr von der Fördeseite wie auch von der NOK-Seite möglich. Es wurde mit 90% Auslastung des Laderaumes gerechnet.

### **6.2 LKW**

Angesetzt wurde im öffentlichen Straßenraum ein LKW mit einem Laderaum von 15 m<sup>3</sup> bzw. einer Nutzlast von 25 t. Es wurde mit 90% Auslastung des Laderaumes gerechnet. Damit ist das zulässige Gesamtgewicht auf 40 t begrenzt.

## 7 ERLÄUTERUNG ZU DEN GRUNDLAGEN

Es wurden die Massen im Rahmen des Transportkonzeptes ermittelt. Hierbei wurden bestehende Massenermittlungen aus dem Entwurf-AU sowie aus der Kostenschätzung der Machbarkeitsstudie für die Grundinstandsetzung herangezogen. Zusätzlich wurden extra Berechnungen angefertigt.

Die erforderlichen Massentransporte wurden sodann für die jeweiligen Bauphasen berechnet. Die Dauer gem. Bauphasenplan wurde angegeben. Auf dieser Grundlage wurden die erforderlichen Transportmengen der Hauptmassen in m<sup>3</sup>/Woche bzw. in t/Woche ermittelt. Dabei wurde ein Auflockerungsfaktor für die Abfuhr von Sand und von Abbruchmaterial berücksichtigt.

Die v. g. Grundlagen wurden im Rahmen des Transportkonzeptes ermittelt und übernommen. Die Abfahren und Anlieferungen wurden sodann für die Verkehrszahlermittlungen verdoppelt, um die erforderlichen An- und Abfahrten zu berücksichtigen. Die ermittelten Summen für LKW An- und Abfahrten wurden, auf Grundlage der vorgesehenen Arbeitszeiten, auf Kfz/h umgerechnet.

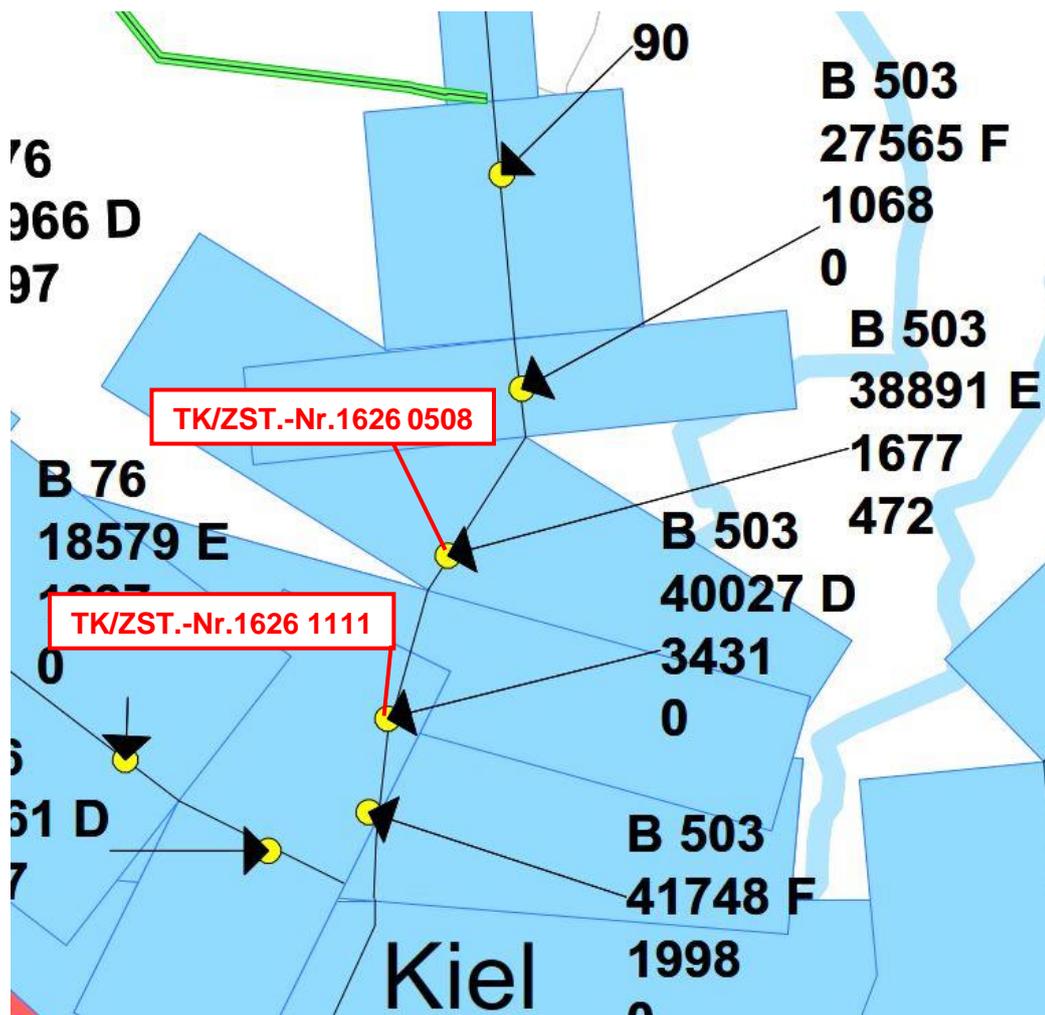
Das Verkehrsgutachten folgt dem Transportkonzept, welches auf Basis der Varianten aus der Machbarkeitsstudie erstellt wurde.

Es ergibt sich hiernach in der Bauphase 2 über ca. 4 Kalenderwochen eine maximale Belastung durch Massentransporte von rd. 24 LKW/h. In den folgenden Untersuchungen werden daher die maximal anfallenden 24 LKW/h zu Grunde gelegt.

## 8 VERKEHRSUNTERSUCHUNG

### 8.1 Bundesstraße B 503

Die Zu- und Abfahrten zu den Stadtteilen Kiel-Holtenau und Kiel Wik erfolgen über die Bundesstraße B 503. Die B 503 weist gem. Verkehrsmengenkarte 2010 an den TK/ZST.-Nr. 1626 0508 und TK/ZST.-Nr. 1626 1111 folgende Verkehrsbelastungen auf:



Es ergibt sich in der Bauphase 2 über ca. 4 Kalenderwochen eine zusätzliche max. Belastung durch Massentransporte von rd.  $24 \text{ LKW/h} \times 16\text{h} = 384 \text{ Kfz/24h}$ .

Der vorhandene Querschnitt der B 503 kann den aufkommenden Verkehr schadlos aufnehmen.

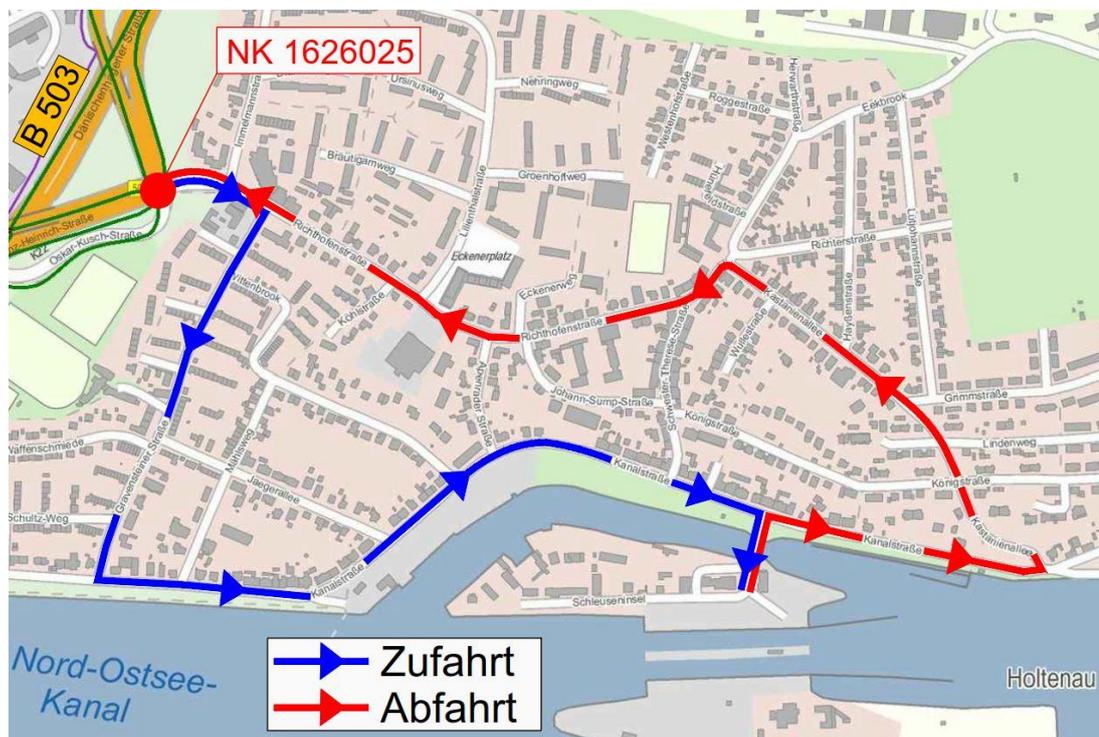
## 8.2 Kiel Holtenau - Nordseite

Die Zu- und Abfahrt nach Kiel-Holtenau erfolgt über die die als Bundesstraße klassifizierte B 503 (Prinz-Heinrich-Straße) und dessen Netzknoten Nr. 1626 025 über die anschließende Richthofenstraße der Landeshauptstadt Kiel. Über bzw. innerhalb Kiel-Holtenau sind keine Massentransporte vorgesehen. Dies beruht zum einen auf nicht vorhandene Umschlagplätze, als auch in der Lastbeschränkung der Brücke zur Schleuseninsel. Des Weiteren sind die vorhandenen Straßen weder in Ihrem Ausbaustandart als auch in Ihren Verknüpfungen für Massentransporte geeignet (überwiegend 30 km/h; rechts-vor-links Regelungen etc.). Über Kiel Holtenau erfolgt daher lediglich die Zu- und Abfahrt für PKWs und Kleintransporte. Die hieraus resultierenden Verkehrsmengen entsprechen den Regelverkehren zum Betrieb und Unterhaltung der auf der Schleuseninsel befindlichen Einrichtungen. Eine gesonderte Untersuchung ist daher nicht erforderlich.

Mit der Landeshauptstadt Kiel und dem Ortsbeirat Kiel-Holtenau wurde im Rahmen der Erstellung des Versorgungsdükers abgestimmt, dass ab der Prinz-Heinrich-Straße die Zu- und Abfahrtsverkehre analog der Fahrtrichtung der Buslinie 91 geführt werden. Dies Prinzip wird in der vorliegenden Untersuchung beibehalten.

Die Zufahrt zur Schleuseninsel erfolgt somit über die Richthofenstraße / Gravensteiner Straße / Kanalstraße.

Die Abfahrt von der Schleuseninsel erfolgt über die Kanalstraße / Kastanienallee / Richthofenstraße.

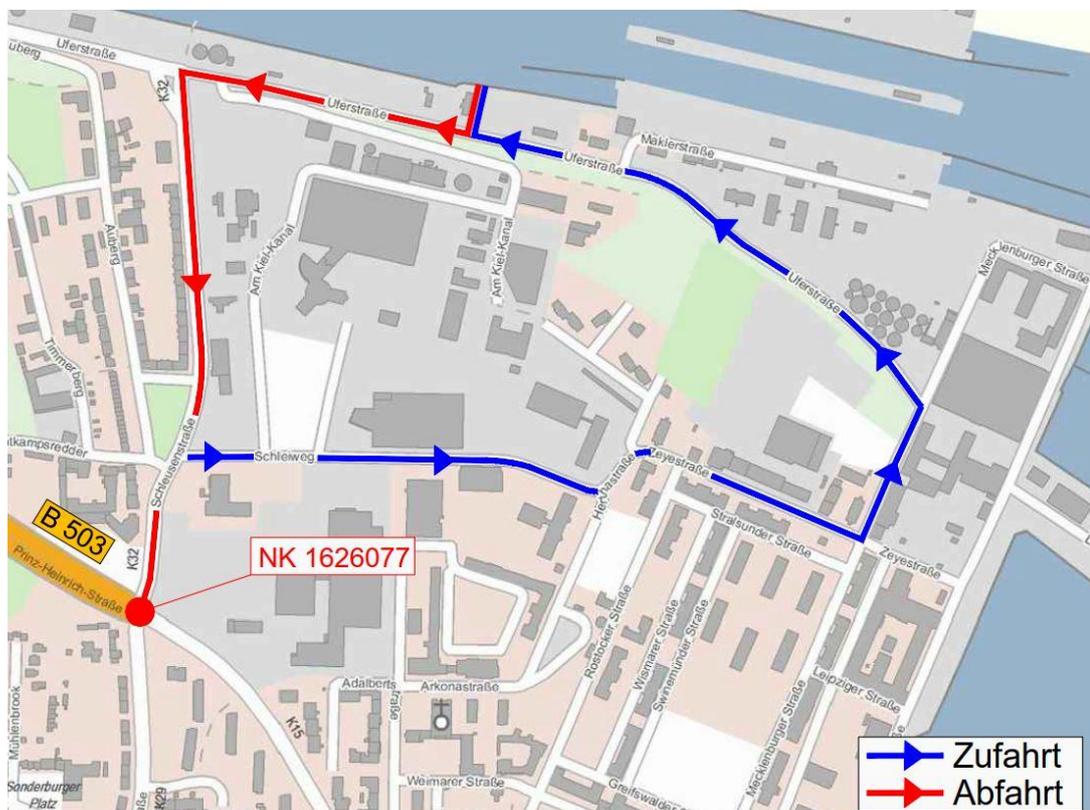


### 8.3 Kiel Wik - Südseite

Bereits im Rahmen des Neubaus eines Versorgungsdükers wurden Massentransporte innerhalb vom Stadtteil Kiel-Wik der Landeshauptstadt Kiel gem. der im folgenden dargelegten Verkehrsführung durchgeführt.

Die Schleuseninsel zwischen der Kleinen und der Großen Schleuse ist NOK-seitig über einen festen Fähranleger erreichbar. Der Anleger wurde bereits für Baustellen Transporte im Rahmen des Neubaus vom Versorgungsdüker hergestellt. Das Gegenstück des Anlegers auf der Mittelinsel wird zu Beginn der Schleusenbaumaßnahme im Bereich südwestlich der Großen Schleuse geschaffen.

Die Zu- und Abfahrt nach Kiel-Wik erfolgt über die als Bundesstraße klassifizierte B 503 bis zum Netzknoten Nr. 1626 077 geführt. Ab dem v. g. Netzknoten, Kreuzung B 503 (Prinz-Heinrich-Straße) / K 15 (Prinz-Heinrich-Straße) / K 29 (Holtenauer Straße) / K 32 (Schleusenstraße) ist die Führung der Verkehre über die als Kreisstraße klassifizierte K 32 (Schleusenstraße) vorgesehen. Die Zufahrtsverkehre werden sodann über die kommunalen Straßen Schleiweg / Hertastraße / Zeyestraße / Mecklenburger Straße und der Uferstraße zum Betriebsgelände des WSV geführt. Die Abfahrtsverkehre werden vom Betriebsgelände des WSV über die Uferstraße und der als Kreisstraße klassifizierten K 32 (Schleusenstraße) zum Netzknoten Nr. 1626 077 geleitet. Durch die vorgesehene Ringverkehrsführung werden die betroffenen Straßen in der Verkehrsbelastung durch Massentransporte der Baumaßnahme ab dem Schleiweg halbiert.



### 8.3.1 Knotenpunkt B 503 (Prinz-Heinrich-Straße / K 29 - Schleusenstraße / Holt. Str.)

Von der Landeshauptstadt Kiel wurden die Daten einer Knotenpunkterhebung für den Knotenpunkt B 503 (Prinz-Heinrich-Straße / K 29 – Schleusenstraße / Holtenauer Straße) auf Grundlage einer 24-h Zählung am Do. den 15.05.2014 zur Verfügung gestellt (s. Anlage 1).

Aufgrund der Forderung der Landeshauptstadt Kiel wurde ein Leistungsfähigkeitsnachweis nach dem HBS 2015 für die Lichtsignalanlage LSA 001 – Prinz-Heinrich-Straße / Schleusenstraße unter Beachtung der o. g. Knotenpunkterhebung für die Früh- und Spätspitzenstunden durchgeführt (s. Anlage 2).

Durch die Maßnahme werden folgende Knotenströme durch An- und Abfahrtsverkehre

- Linksabbieger von der Prinz-Heinrich-Straße in die Schleusenstraße
- Rechtseinbieger von der Schleusenstraße in die Prinz-Heinrich-Straße

belastet.

Für den Linksabbieger von der Prinz-Heinrich-Straße in die Schleusenstraße ergibt der Leistungsfähigkeitsnachweis in den Frühspitzenstunden bereits im Bestand (IST-Zustand) mit einer Auslastung von 106% eine Qualitätsstufe F. Im Planfall ergibt sich eine Auslastung von 111% (ebenfalls Qualitätsstufe F). Auch der nicht von der Transportroute betroffene Rechtsabbiegestrom von der Prinz-Heinrich-Straße in die Holtenauer Straße ist bereits im Ist-Zustand in der Frühspitze mit 111% Auslastung (Qualitätsstufe F) übersättigt. Da die max. zusätzliche Belastung durch die Maßnahme auf ca. 4 Wochen begrenzt ist, wird diese zeitliche befristete 6%-ige Erhöhung der Belastung in der Frühspitze als tolerierbar angesehen. Dies insbesondere auch, da 111%-ige Überschreitungen bei durch die Maßnahme nicht tangierten Strömen der LSA bereits im IST-Zustand vorliegen.

Für die Spätspitzenstunden weist der Leistungsfähigkeitsnachweis für den Linksabbieger von der Prinz-Heinrich-Straße in die Schleusenstraße eine ausreichende Qualitätsstufe C im IST-Zustand sowie im Planfall aus und ist somit als unkritisch einzustufen.

Der Leistungsfähigkeitsnachweis weist im Ergebnis für den Rechtseinbieger von der Schleusenstraße in die Prinz-Heinrich-Straße für die Frühspitzenstunden eine ausreichende Qualitätsstufe B und in den Spätspitzenstunden eine ausreichende Qualitätsstufe C, jeweils sowohl im Bestand als auch im Hinblick einer zusätzlichen Verkehrsbelastung durch die Maßnahme aus. Die Rechtseinbiegeströme von der Schleusenstraße sind somit im IST-Zustand als auch im Planfall als unkritisch einzustufen.

### 8.3.2 K 32 (Schleusenstraße)

Die K 32 weist als klassifizierte Kreisstraße einen einbahnig zweistreifigen Querschnitt mit einer befestigten mind. Gesamtbreite von 9,5m bis zum Schleiweg auf. Die Fahrstreifenbreiten betragen außerhalb des Knotenpunktbereiches somit i. M. mind. 4,75m. Im Knotenpunktbereich ist in südliche Fahrtrichtung die Fahrbahn in Rechtsabbieger (Breite 3,00m) Geradeaus (Breite 3,00m) und Linksabbieger (Breite 2,75m) unterteilt. In nördliche Fahrtrichtung weist der Fahrstreifen eine Breite von 3,25m im Knotenpunktbereich auf.

Die Schleusenstraße entspricht im betroffenen Bereich gem. RASSt 06, Abschn. 5.2.9 Gewerbestraße von der Charakterisierung einer Erschließungsstraße / Hauptverkehrsstraße und ist demnach mit dem vorh. Ausbaustandart gem. Bild 35 für Verkehrsstärken von mind. 800 Kfz/h geeignet.

Eine Auswertung der Knotenpunkterhebung für die K 32 (Schleusenstraße) gem. HBS 2015, Teil S ergibt gem. Abschnitt S2 eine Spitzenstunde der Zählung als Schätzwert der Bemessungsstärke für die Schleusenstraße wie folgt:

Auswertung der relevanten 4-Stunden-Gruppen der Hauptverkehrszeiten in der K 32 (Schleusenstraße)

6:00 bis 10:00 Uhr	Richtung Nord	527 Kfz	(30 SV)
	Richtung Süd	234 Kfz	(37 SV)
15:00 bis 19:00 Uhr	Richtung Nord	209 Kfz	(34 SV)
	Richtung Süd	407 Kfz	(35 SV)
Richtung Nord	$((527 \text{ Kfz} / 4\text{h}) + (209 \text{ Kfz} / 4\text{h})) / 2$		= 92 Kfz/h
Richtung Süd	$((234 \text{ Kfz} / 4\text{h}) + (407 \text{ Kfz} / 4\text{h})) / 2$		= <u>80 Kfz/h</u>
	Bemessungsverkehrsstärke	= 172 Kfz/h	

Zuzüglich den maximal anfallenden Transporten von 24 LKW/h ergibt sich eine maximale Belastung von rd. 200 Kfz/h.

Die Schleusenstraße ist entsprechend ihrem Ausbaustandard gem. RASSt 06 in der Lage die anfallenden Baustellenverkehre von insgesamt maximal rd. 200 Kfz/h (<< 800 Kfz/h gem. RASSt 06) schadlos aufzunehmen.

### 8.3.3 Zufahrt - Schleiweg/Hertastraße/Zeyestraße/Mecklenburger Straße/Uferstraße

Die Zufahrt der LKW-Verkehre erfolgt über Schleiweg / Hertastraße / Zeyestraße / Mecklenburger Straße / Uferstraße. Unter Zugrundelegung der maximal anfallenden Transporte, ergibt sich somit eine zusätzliche max. Belastung von 24 LKW/h / 2 = 12 LKW/h.

Die kommunalen Straßen Schleiweg / Hertastraße / Zeyestraße / Mecklenburger Straße weisen einen einbahnig zweistreifigen Querschnitt mit befestigten Gesamtbreiten von  $\geq 6,75\text{m}$  auf. Gem. RASSt 06, Bild 17 ist ein Begegnen LKW / LKW gefahrlos möglich.

Die genannten Straßen entsprechen gem. RASSt 06, Abschn. 5.2.10 Industriestraße von der Charakterisierung einer Erschließungsstraße / Hauptverkehrsstraße und sind mit dem vorh. Ausbaustandart gem. Bild 35 ebenfalls für Verkehrsstärken von mind. 800 Kfz/h ausgelegt.

Für die genannten Straßen liegen keine Daten aus Verkehrserhebungen vor. Die Straßen Schleiweg / Hertastraße / Zeyestraße / Mecklenburger Straße sind, selbst unter der ungünstigsten Annahme der Verkehrszahlen aus der Schleusenstraße, ebenfalls gem. RASSt 06 mit dem vorh. Ausbaustandart in der Lage die maximal anfallenden Verkehrsstärken von insgesamt jeweils rd. 185 Kfz/h ( $\ll 800$  Kfz/h gem. RASSt 06) schadlos aufzunehmen.

Die Straße Uferstraße weist in dem betroffenen Abschnitt zwischen der Mecklenburger Straße und der Maklerstraße auf einer Länge von 320m einen einbahnig zweistreifigen Querschnitt mit einer befestigten Gesamtbreite von 5,00m auf. Gem. RASSt 06, Abschn. 6.1.1.10, Tabelle 16 ist dort eine Kapazität von max. 30 LKW/h bei 30 km/h gegeben. Da die Uferstraße in diesem Bereich am Rand des Gewerbegebietes liegt und die Straße daher eine Nebenstraße innerhalb des Gebietes entspricht sowie für LKWs eine 30 km/h Beschränkung gilt, ist dort die Kapazität für die max. aufkommenden 12 LKW/h gegeben. Für die Uferstraße ab der Maklerstraße gelten die Untersuchungsergebnisse wie unter Pkt. 8.3.4 Abfahrt analog.

#### **8.3.4 Abfahrt – Uferstraße/Schleusenstraße**

Die Abfahrt der LKW-Verkehre erfolgt über Uferstraße / Schleusenstraße. Die maximal anfallenden Massentransporte betragen 12 LKW/h.

Die kommunale Straße Uferstraße sowie die als Kreisstraße klassifizierte Schleusenstraße weisen einen einbahnig zweistreifigen Querschnitt auf. In den betroffenen Abschnitten beträgt die Gesamtbreite der Uferstraße  $\geq 6,00\text{m}$  und die der Schleusenstraße 7,25m.

Die genannten Straßen entsprechen gem. RASSt 06, Abschn. 5.2.10 Industriestraße von der Charakterisierung einer Erschließungsstraße / Hauptverkehrsstraße und sind mit dem vorh. Ausbaustandart gem. Bild 35 ebenfalls für Verkehrsstärken von mind. 800 Kfz/h ausgelegt.

Für die genannten Straßen liegen in den betroffenen Abschnitten ebenfalls keine Daten aus Verkehrserhebungen vor. Die Straßen sind, selbst unter der ungünstigsten Annahme der Verkehrszahlen aus der Schleusenstraße, auch gem. RASSt 06 mit dem vorh. Ausbaustandart in der Lage die maximal anfallenden Verkehrsstärken von

ebenfalls insgesamt jeweils rd. 185 Kfz/h ( $\ll$  800 Kfz/h gem. RAS 06) schadlos aufzunehmen.

#### 8.4 Hauptbelastungszeiten

Die der Untersuchung zugrunde gelegte max. Verkehrsbelastungen von 24 LKW/h ist auf ca. 4 Wochen zeitlich begrenzt. Im Folgenden werden die Verkehrsbelastungen  $\geq 10$  LKW/h aus den Haupttransportkompagnien in den Bauphasen gem. dem Transportkonzept aufgeführt.

Bauphase	An- und Abfahrt bis zu	Dauer	
2.	24 LKW/h	4 KW	1. Baujahr
2.	19 LKW/h	4 KW	1. Baujahr
3.	19 LKW/h	13 KW	2. Baujahr
6.	21 LKW/h	22 KW	2. / 3. Baujahr

### 9 ZUSAMMENFASSUNG

Die An- und Abfahrt der Ortsteile Kiel Holtenau und Kiel Wik erfolgt großräumig über das klassifizierte Straßennetz und schlussendlich über die als Bundesstraße klassifizierte B 503.

Im Ortsteil Kiel Holtenau der Landeshauptstadt Kiel entsteht, innerhalb deren durch die Baumaßnahme betroffenen kommunalen Straßen, keine außergewöhnliche Be- bzw. Überlastung. Das Verkehrsaufkommen durch Zu- und Abfahrt von PKWs und Kleintransporten entspricht den Regelverkehren zum Betrieb und Unterhaltung der auf der Schleuseninsel befindlichen Einrichtungen. Durch die vorgesehene Ringverkehrsführung der An- und Abfahrtsverkehre analog der Buslinie 91 innerhalb Kiel Holtenau erfolgt eine zusätzliche Entzerrung der Verkehre.

Die Zu- und Abfahrt über die Prinz-Heinrich-Straße zur und von der Schleusenstraße über die Lichtsignalanlage LSA 001 der Landeshauptstadt Kiel ist für die zufahrenden LKW-Verkehre in den Spätspitzenstunden als auch für die abfahrenden LKW-Verkehre in den Früh- und Spätspitzenstunden als unproblematisch zu betrachten. Die marginale Erhöhung in den Frühspitzenstunden durch die zufahrenden LKW-Verkehre wird -insbesondere im Hinblick der zeitlich auf ca. 4 Wochen befristeten max. Mehrbelastung- als tolerierbar betrachtet. Im Gesamtergebnis des Leistungsfähigkeitsnachweises wirken sich die Mehrbelastung durch Lkw-Verkehre während der Sanierungsmaßnahmen der Kleinen Schleuse nicht nachteilig auf den Verkehrsablauf am Knotenpunkt aus.

Im Ortsteil Kiel Wik der Landeshauptstadt Kiel werden die dort vorhandenen klassifizierten Straßen B 503 (Prinz-Heinrich-Straße) und K 32 (Schleusenstraße) genutzt.

Diese sind aufgrund deren klassifizierten Ausbaustandart geeignet die aufkommenden Baustellenverkehre schadlos aufzunehmen. Durch die vorgesehene Ringverkehrsführung der An- und Abfahrtsverkehre ab dem Schleiweg innerhalb Kiel Wik erfolgt eine Entzerrung der Verkehre.

Die kommunalen Stadtstraßen Schleiweg / Hertastraße / Zeyestraße / Mecklenburger Straße der Landeshauptstadt Kiel sind aufgrund deren Ausbaustandard als Industriestraßen ebenfalls in der Lage die durch die Baumaßnahme aufkommenden zusätzlichen Verkehre schadlos aufzunehmen. Selbst unter der Zugrundelegung der ungünstigsten Annahme des Aufkommens des am Knotenpunkt B503/K32 für die Schleusenstraße gezählten Verkehre, ergibt sich eine verbleibende mind. Kapazität von rd. 600 Kfz/h für diese Straßen innerhalb des Industriegebietes.

Die kommunale Stadtstraße Uferstraße der Landeshauptstadt Kiel weist im betroffenen Bereich von der Mecklenburger Straße bis zur Maklerstraße mit 5,00m den geringsten Querschnitt aller durch die Maßnahme betroffenen Straßen in Kiel Wik dar. Durch die Außenrandlage am Industriegebiet Kiel Wik erfährt diese eine geringe Regelverkehrsbelastung und ist gem. RAS 06 als Nebenstraße in der Lage 30 LKW/h aufzunehmen. Durch die zeitlich begrenzte höchste Belastung von rd. 15 LKW/h durch die Maßnahme wird diese im äußersten Fall nur zur Hälfte der Kapazität belastet. Somit ist die Uferstraße in der Lage den aufkommenden maximalen Baustellenverkehr auch in diesem Abschnitt aufzunehmen.

Die Uferstraße im betroffenen Bereich von der Maklerstraße bis zur Schleusenstraße, ist, aufgrund dessen dortigen Ausbaustandard als Industriestraße, ebenfalls in der Lage die durch die Baumaßnahme aufkommenden zusätzlichen Verkehre schadlos aufzunehmen. Auch hier gilt, dass eine mind. Kapazität von rd. 600 Kfz/h, selbst unter Zugrundelegung von ungünstigsten Annahmen, für diese Straße dort verbleibt.

Es wird darauf hingewiesen, dass ein Überschreiten der der Verkehrsuntersuchung zugrunde gelegten maximalen 24 LKW/h nicht möglich ist, da die Kapazität für Massentransporte über Schuten an den Anliegern Kiel Wik / Mittelinsel hierbei maximal ausgelastet ist und somit den limitierenden Faktor für Massentransporte darstellen.

Aufgestellt: Gettorf, den 30.01.2018



Dipl.-Ing. Peer Hansen

## **10 ANLAGEN**

- [1] Landeshauptstadt Kiel, Tiefbauamt, Abt. Verkehr, 66.0.1.1.5, 24h Zählung  
v. 15.05.2014, Zählstelle 203131, Prinz-Heinrich-Straße/Holtenauer Straße
- [2] Leistungsfähigkeitsnachweis nach dem HBS 2015 für die Lichtsignalanlage LSA 001 –  
Prinz-Heinrich-Straße / Schleusenstraße in der Landeshauptstadt Kiel von CWARCO  
TRAFFIC SYSTEM GMBH, v. Dez. 2017

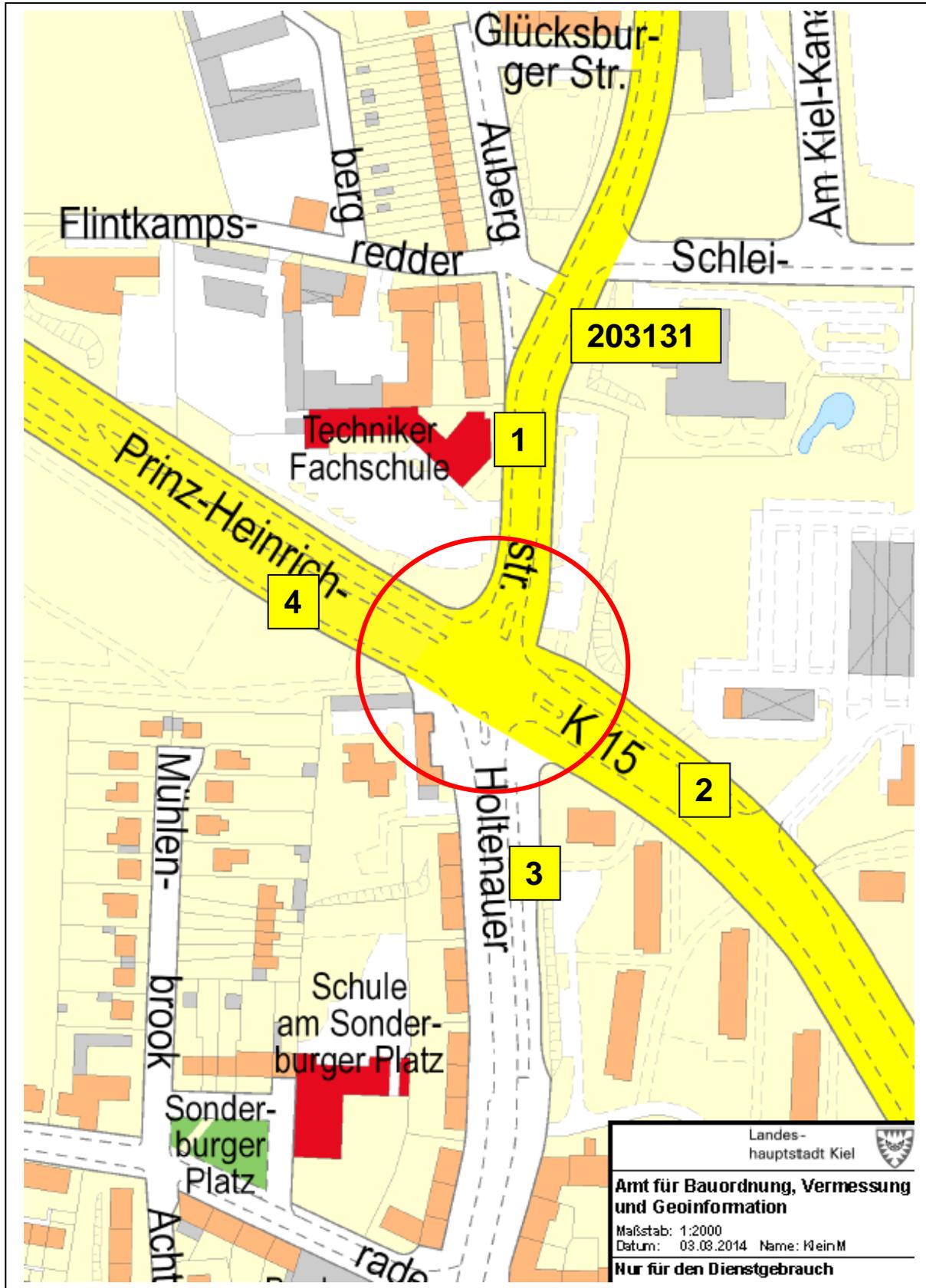
**Zählstellenbezeichnung: Prinz-Heinrich-Straße/  
Holtener Straße**

203131

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6



Knotenzählung  
Querschnittszählung



Landes-  
hauptstadt Kiel

**Amt für Bauordnung, Vermessung  
und Geoinformation**

Maßstab: 1:2000  
Datum: 03.03.2014 Name: Klein M

**Nur für den Dienstgebrauch**

\*Prinz-Heinrich-Straße/Holtenauer Straße

Zählstelle : 203131\_24h

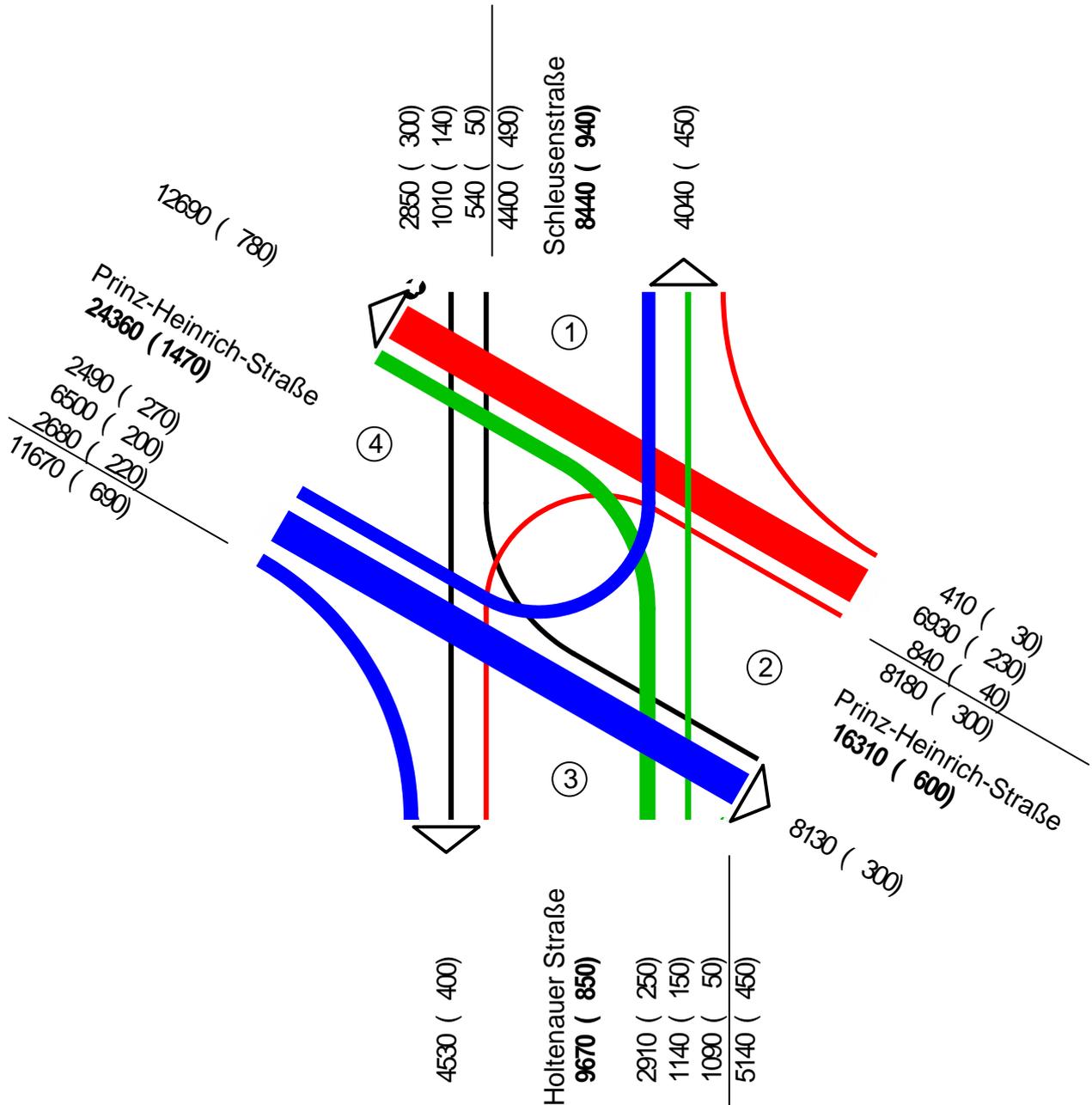
Platz : Quanto !!!24h Zählung!!

Datum : Donnerstag, 15.05.2014

Summe 24h



- 1 Schleusenstraße
- 2 Prinz-Heinrich-Straße
- 3 Holtenauer Straße
- 4 Prinz-Heinrich-Straße

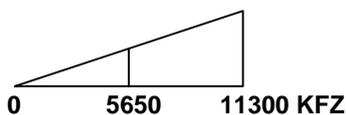


Alle Ergebnisse werden auf 10 gerundet

**KFZ (SV)**

KFZ=Pkw + Lkw + Lz + Bus + Krd + Son

SV=Lkw + Lz + Bus + Son



**\*Prinz-Heinrich-Straße/Holtenauer Straße**

Zählstelle : 203131\_24h

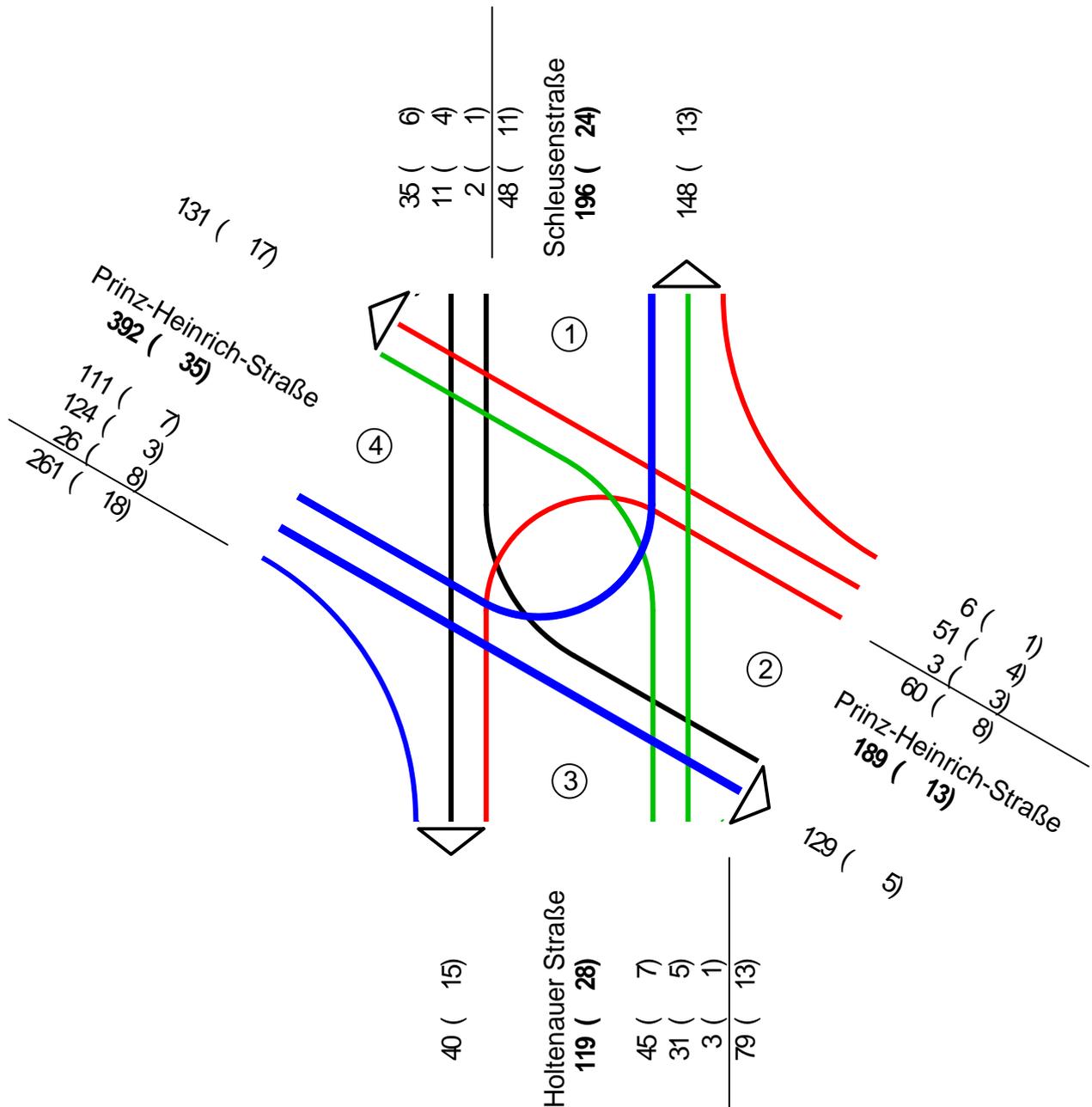
Platz : Quanto !!!24h Zählung!!

Datum : Donnerstag, 15.05.2014

Block : 00:00 - 06:00 Uhr

Spitzenstd : 05:00 - 06:00 Uhr

- 1 Schleusenstraße
- 2 Prinz-Heinrich-Straße
- 3 Holtenauer Straße
- 4 Prinz-Heinrich-Straße



**KFZ (SV)**

KFZ=Pkw + Lkw + Lz + Bus + Krd + Son

SV=Lkw + Lz + Bus + Son



\*Prinz-Heinrich-Straße/Holtenauer Straße

Zählstelle : 203131\_24h

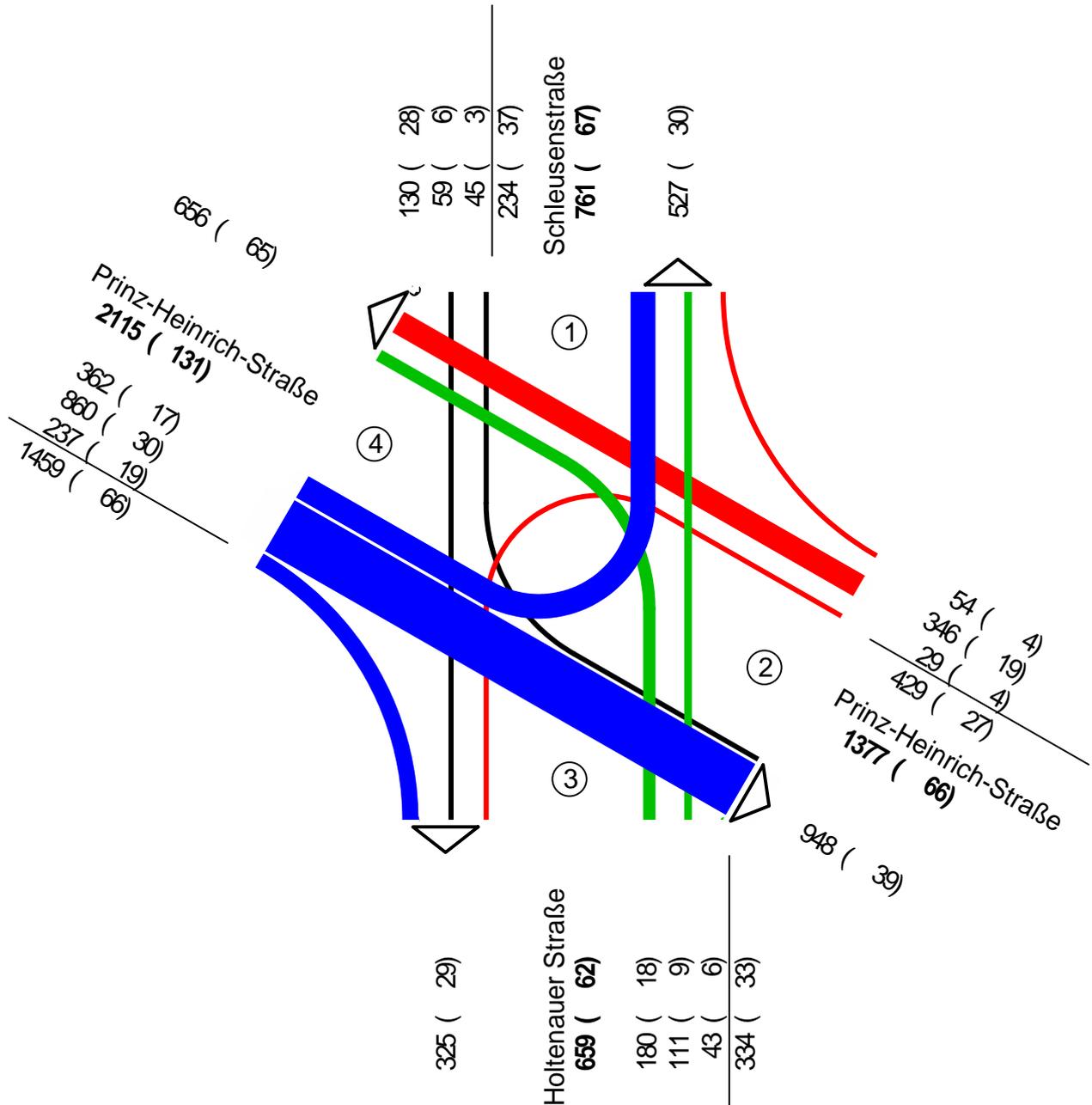
Platz : Quanto !!!24h Zählung!!

Datum : Donnerstag, 15.05.2014

Block : 06:00 - 10:00 Uhr

Spitzenstd : 07:30 - 08:30 Uhr

- 1 Schleusenstraße
- 2 Prinz-Heinrich-Straße
- 3 Holtenauer Straße
- 4 Prinz-Heinrich-Straße



**KFZ (SV)**

KFZ=Pkw + Lkw + Lz + Bus + Krd + Son

SV=Lkw + Lz + Bus + Son



**\*Prinz-Heinrich-Straße/Holtenauer Straße**

Zählstelle : 203131\_24h

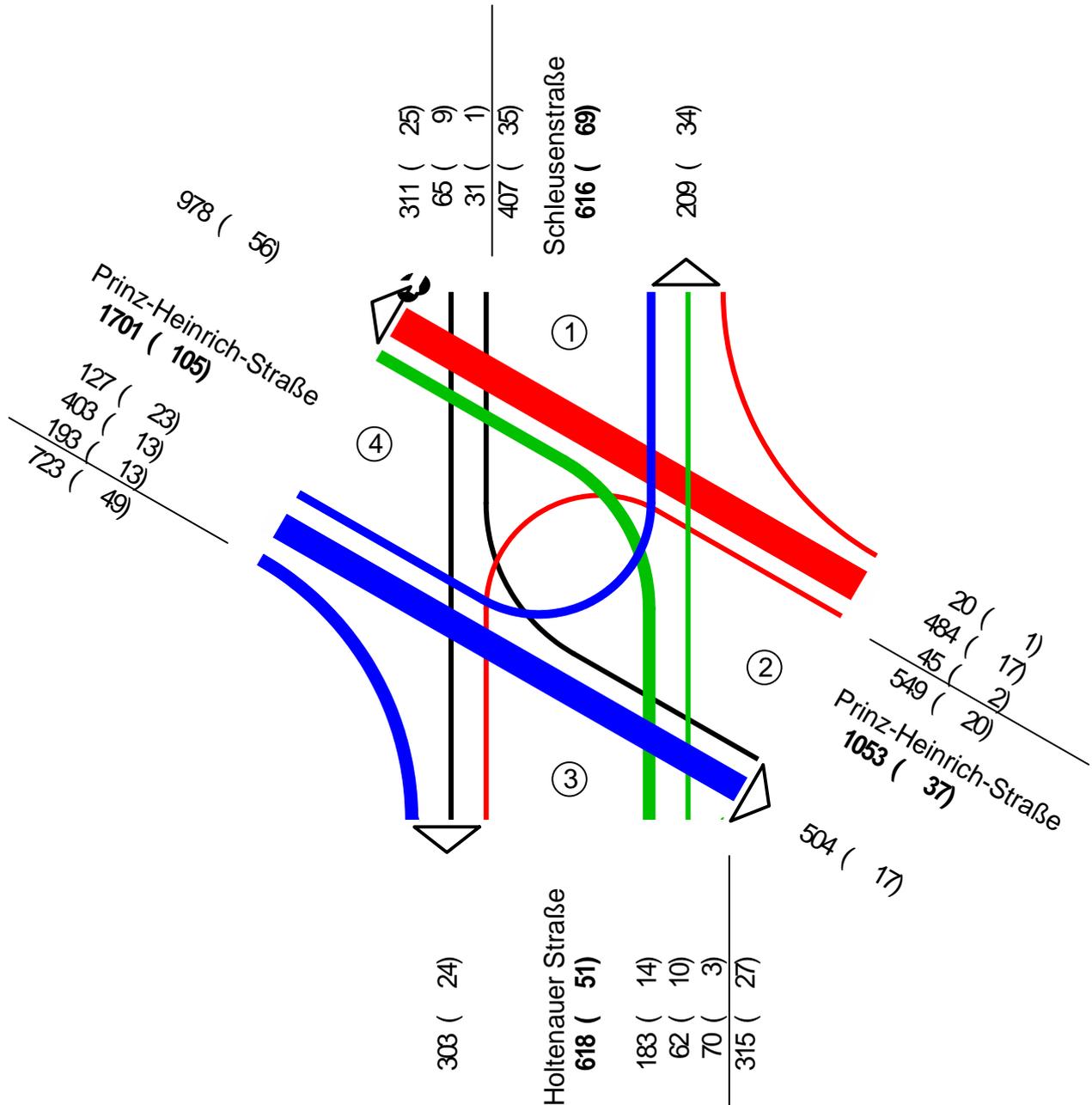
Platz : Quanto !!!24h Zählung!!

Datum : Donnerstag, 15.05.2014

Block : 10:00 - 15:00 Uhr

Spitzenstd : 14:00 - 15:00 Uhr

- 1 Schleusenstraße
- 2 Prinz-Heinrich-Straße
- 3 Holtenauer Straße
- 4 Prinz-Heinrich-Straße



**KFZ (SV)**

KFZ=Pkw + Lkw + Lz + Bus + Krd + Son

SV=Lkw + Lz + Bus + Son



\*Prinz-Heinrich-Straße/Holtenauer Straße

Zählstelle : 203131\_24h

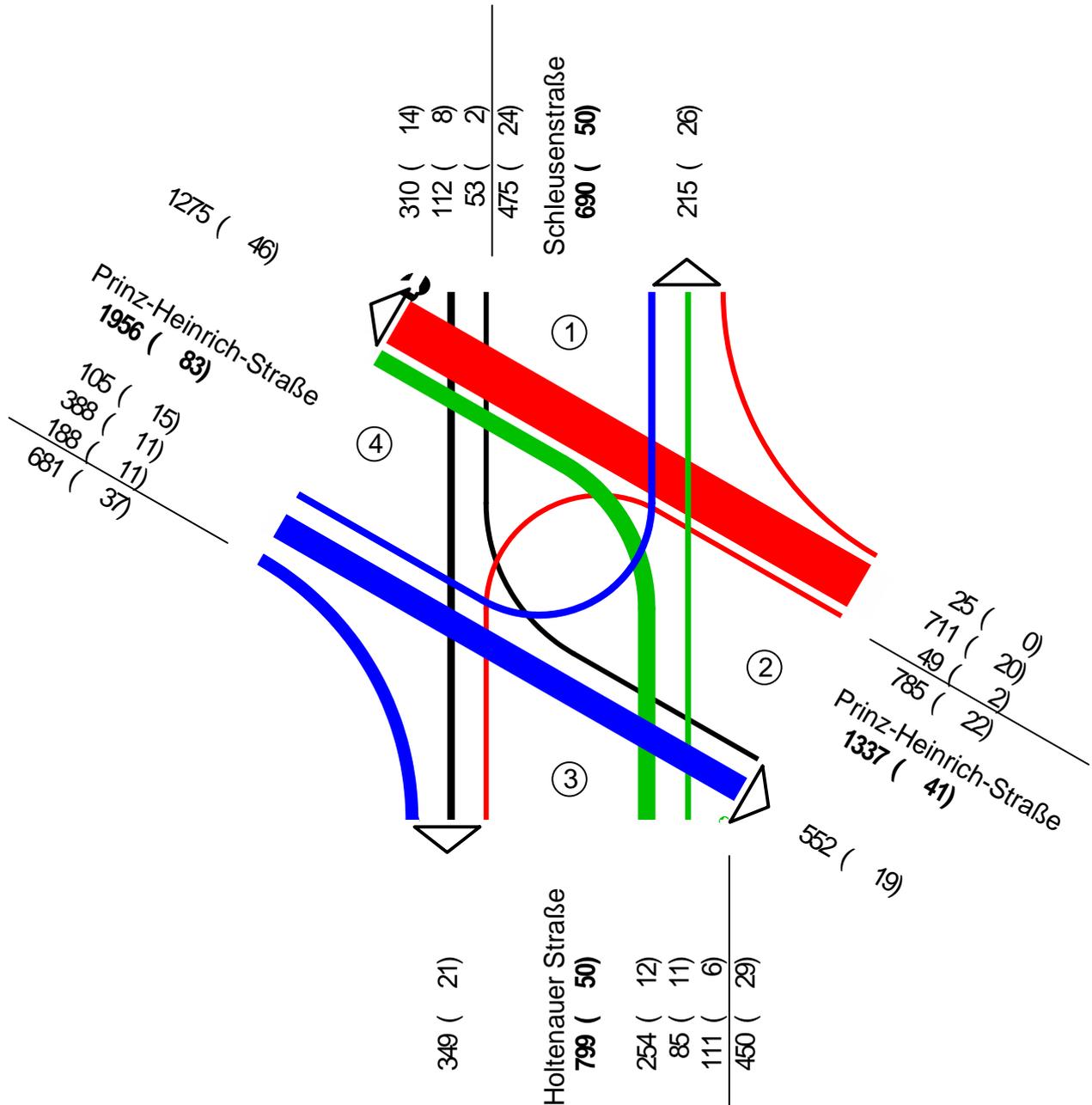
Platz : Quanto !!!24h Zählung!!

Datum : Donnerstag, 15.05.2014

Block : 15:00 - 19:00 Uhr

Spitzenstd : 16:00 - 17:00 Uhr

- 1 Schleusenstraße
- 2 Prinz-Heinrich-Straße
- 3 Holtenauer Straße
- 4 Prinz-Heinrich-Straße



**KFZ (SV)**

KFZ=Pkw + Lkw + Lz + Bus + Krd + Son

SV=Lkw + Lz + Bus + Son



**\*Prinz-Heinrich-Straße/Holtenauer Straße**

Zählstelle : 203131\_24h

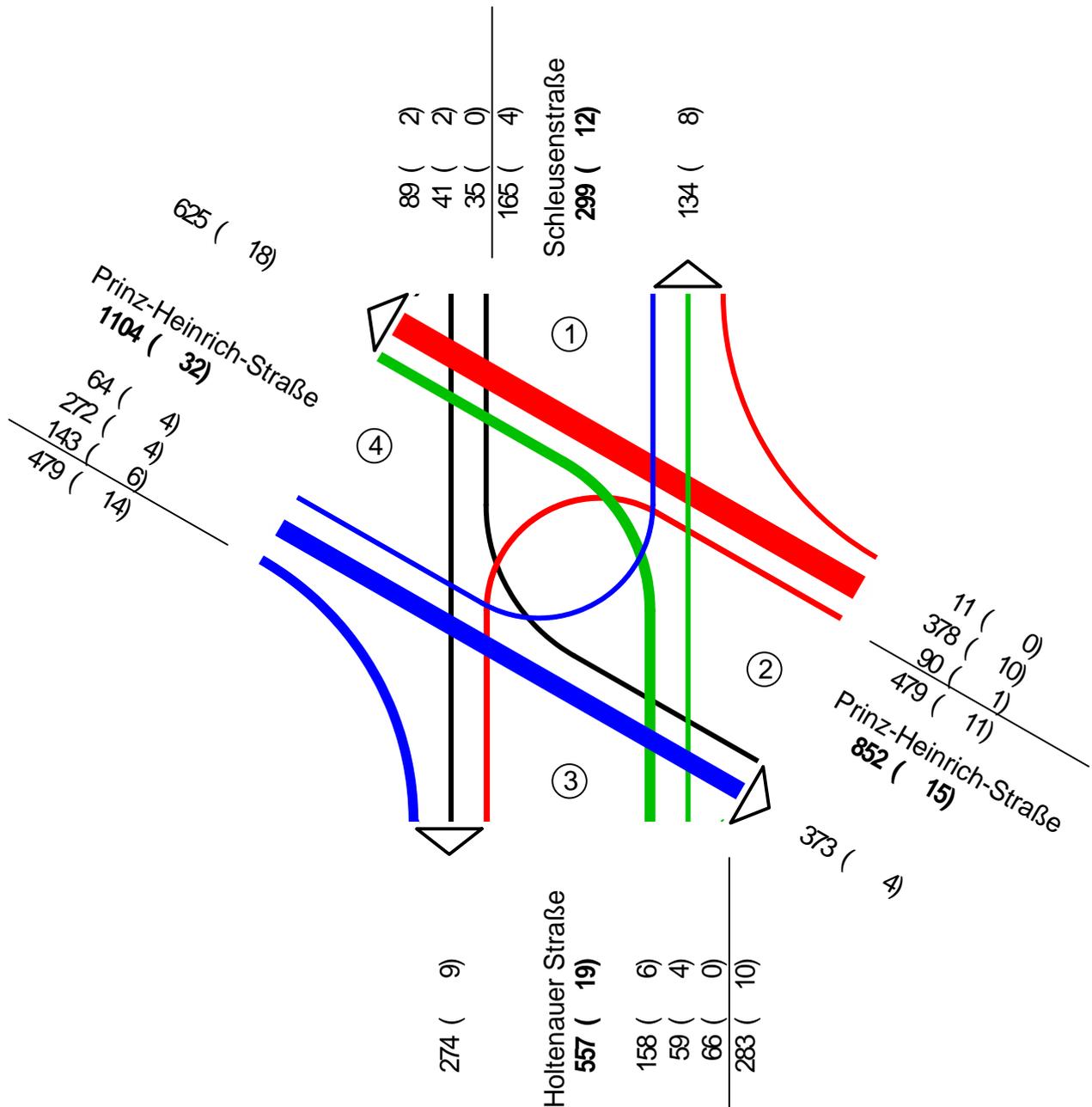
Platz : Quanto !!!24h Zählung!!

Datum : Donnerstag, 15.05.2014

Block : 19:00 - 24:00 Uhr

Spitzenstd : 19:00 - 20:00 Uhr

- 1 Schleusenstraße
- 2 Prinz-Heinrich-Straße
- 3 Holtenauer Straße
- 4 Prinz-Heinrich-Straße



**KFZ (SV)**

KFZ=Pkw + Lkw + Lz + Bus + Krd + Son

SV=Lkw + Lz + Bus + Son



\*Prinz-Heinrich-Straße/Holtenauer Straße

Zählstelle : F203131

Platz : Quanto !!!24h Zählung!!

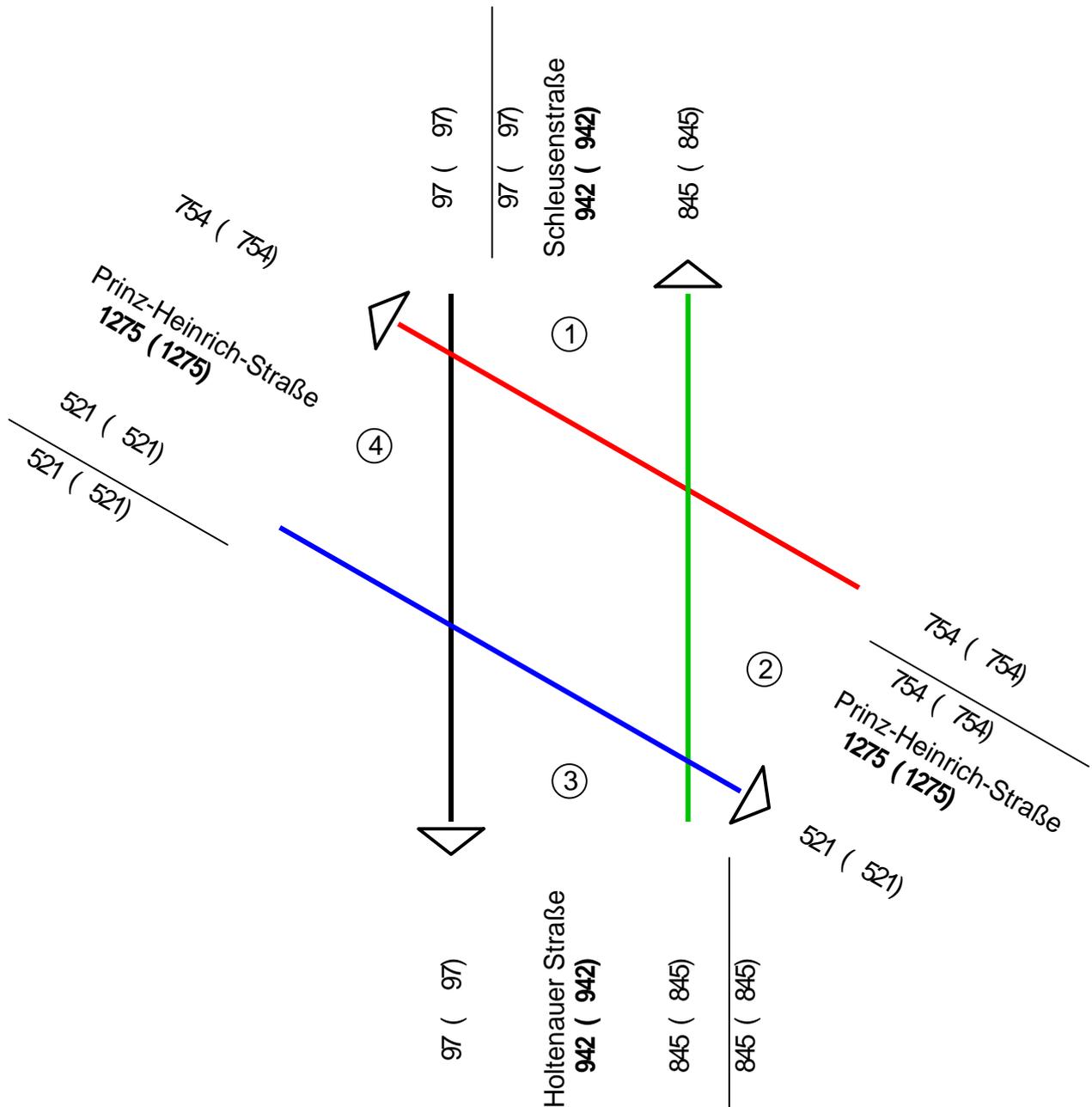
Datum : Donnerstag, 15.05.2014

Summe 24h



- 1 Schleusenstraße
- 2 Prinz-Heinrich-Straße
- 3 Holtenauer Straße
- 4 Prinz-Heinrich-Straße

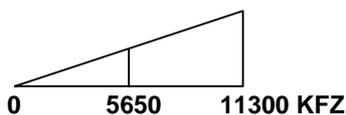
<- Fußg. Querschnittsbelastung



**KFZ (SV)**

KFZ=Pkw + Lkw + Lz + Bus + Krd + Son

SV=Lkw + Lz + Bus + Son



**\*Prinz-Heinrich-Straße/Holtenauer Straße**

Zählstelle : F203131

Platz : Quanto !!!24h Zählung!!

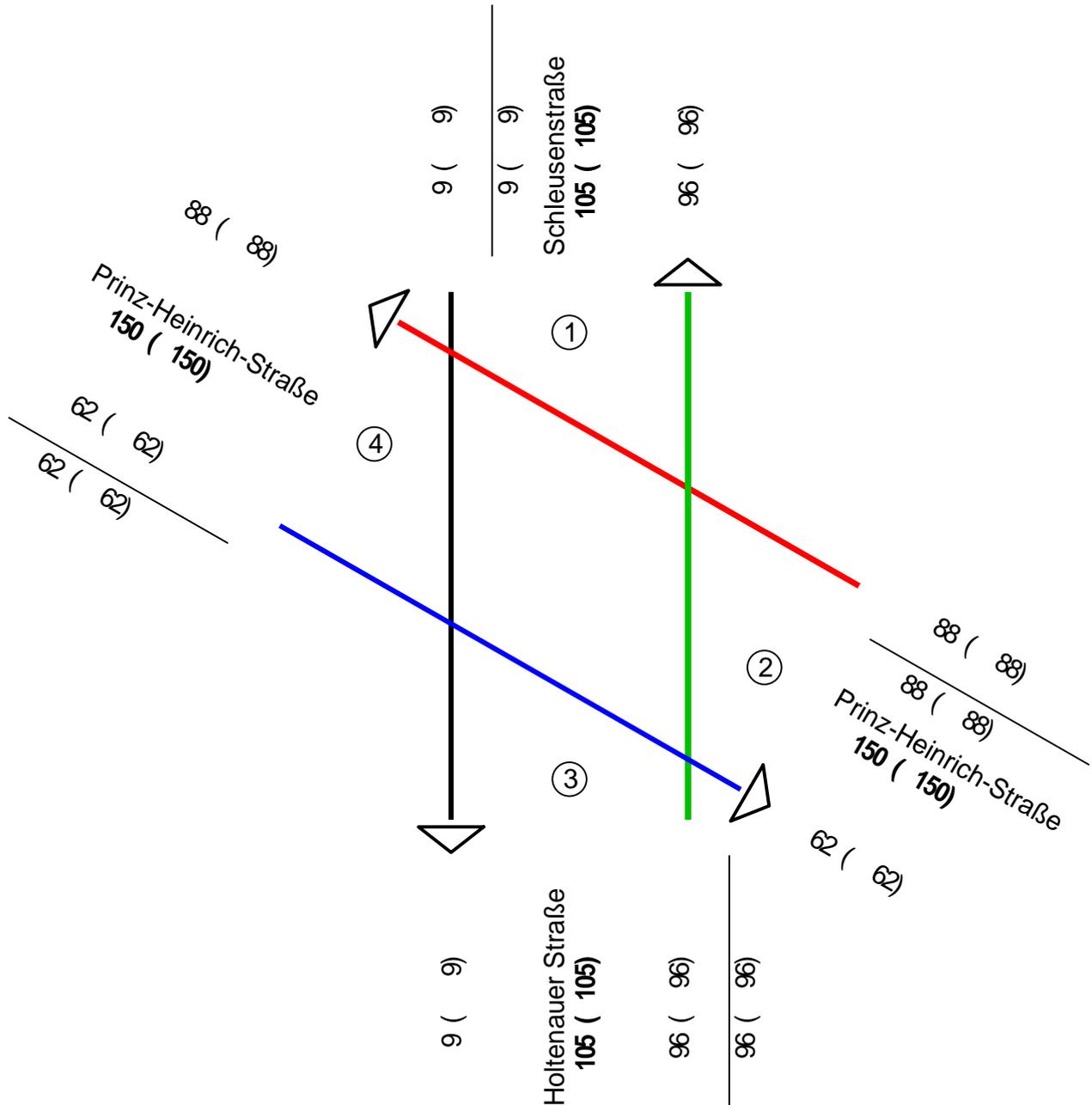
Datum : Donnerstag, 15.05.2014

Block : 15:00 - 19:00 Uhr

Spitzenstd : 17:15 - 18:15 Uhr

- 1 Schleusenstraße
- 2 Prinz-Heinrich-Straße
- 3 Holtenauer Straße
- 4 Prinz-Heinrich-Straße

<- Fußg. Querschnittsbelastung



**KFZ (SV)**

KFZ=Pkw + Lkw + Lz + Bus + Krd + Son

SV=Lkw + Lz + Bus + Son



**\*Prinz-Heinrich-Straße/Holtenauer Straße**

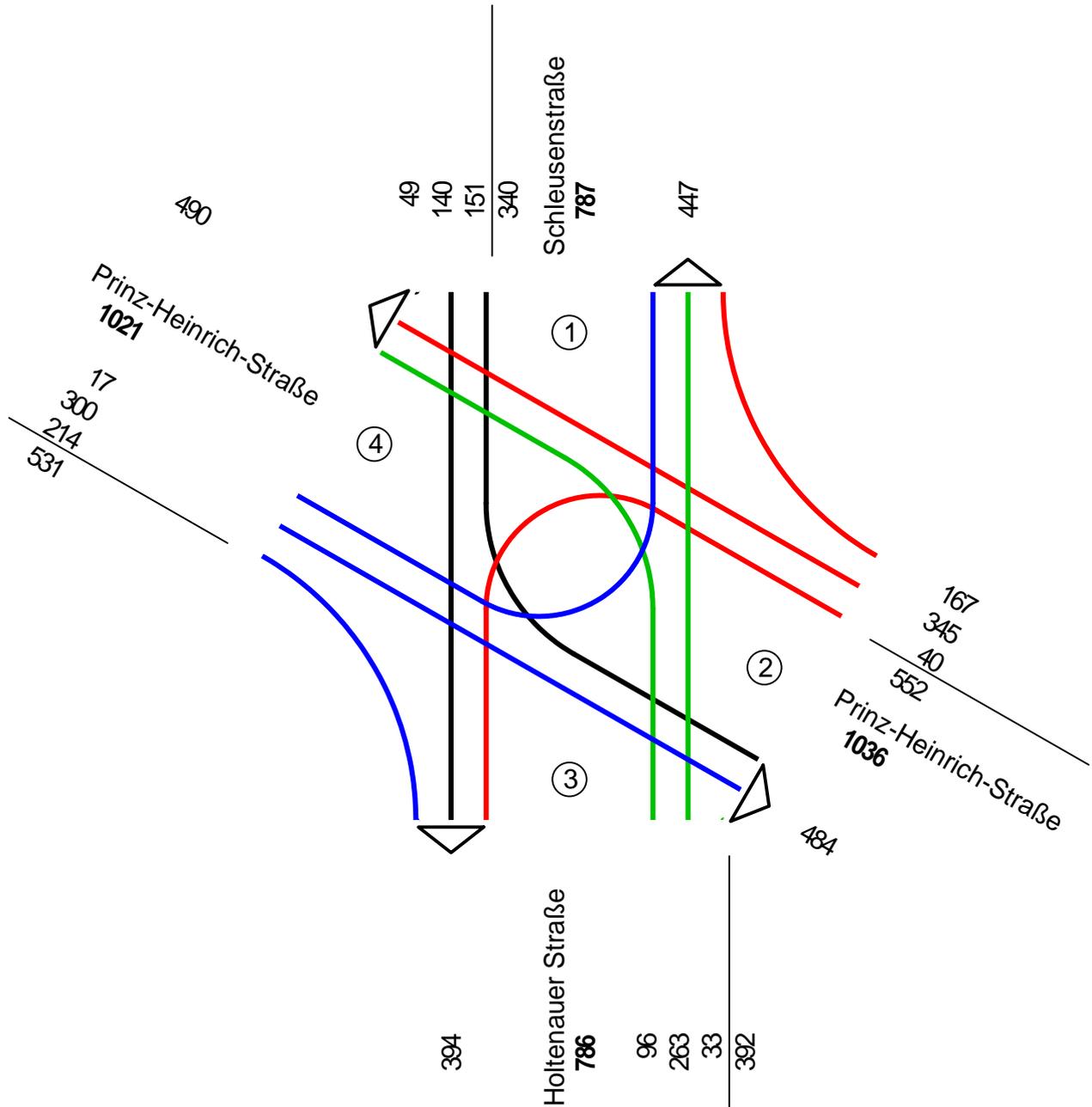
Zählstelle : 203131\_24h

Platz : Quanto !!!24h Zählung!!

Datum : Donnerstag, 15.05.2014

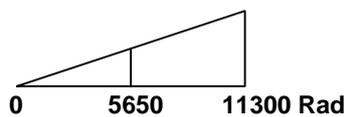
Summe 24h

- 1 Schleusenstraße
- 2 Prinz-Heinrich-Straße
- 3 Holtenauer Straße
- 4 Prinz-Heinrich-Straße



Rad

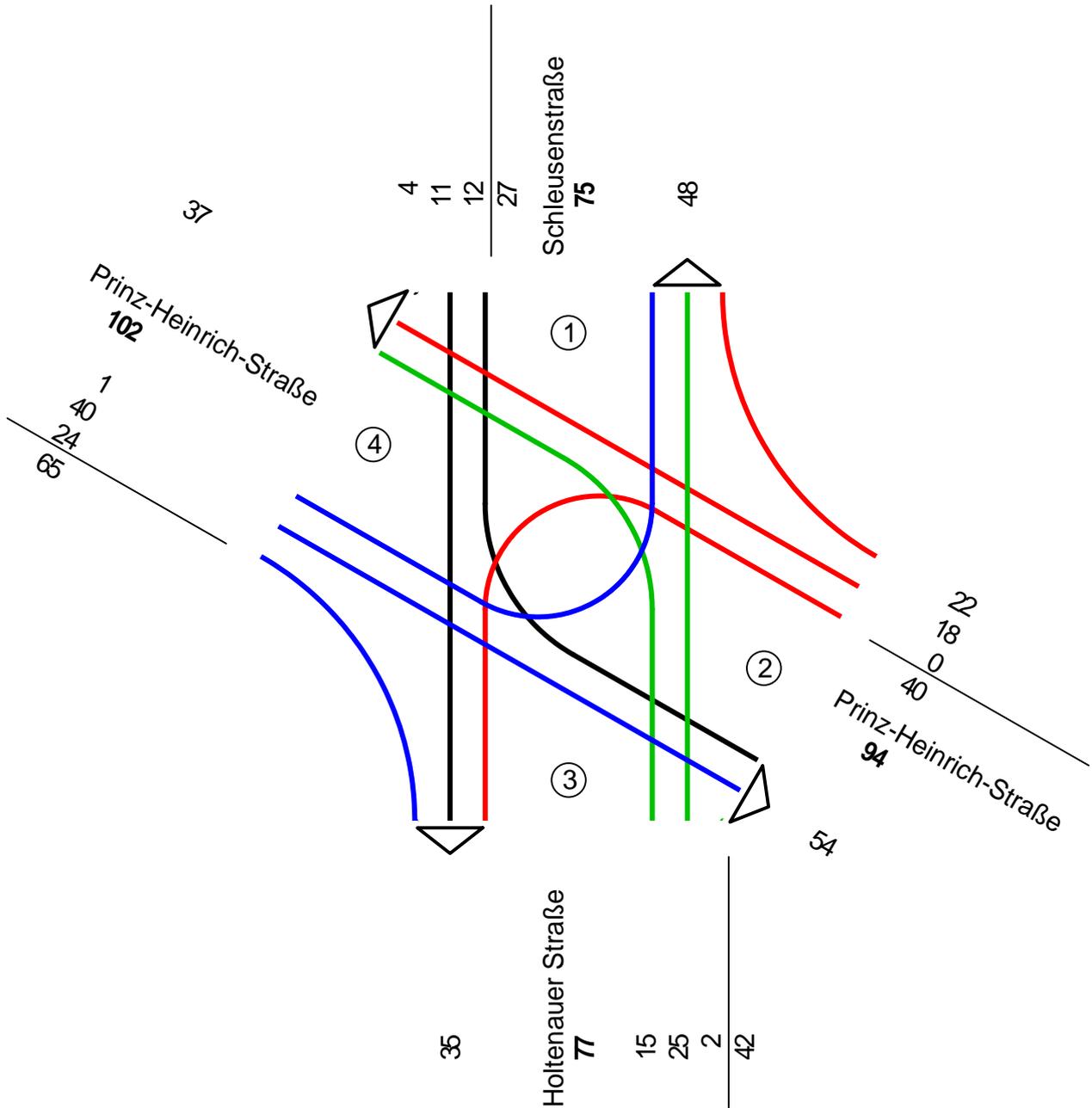
Rad=Rad



**\*Prinz-Heinrich-Straße/Holtenauer Straße**

Zählstelle : 203131\_24h  
 Platz : Quanto !!!24h Zählung!!  
 Datum : Donnerstag, 15.05.2014  
 Block : 06:00 - 10:00 Uhr  
 Spitzenstd : 07:15 - 08:15 Uhr

- 1 Schleusenstraße
- 2 Prinz-Heinrich-Straße
- 3 Holtenauer Straße
- 4 Prinz-Heinrich-Straße



Rad  
 Rad=Rad



\*Prinz-Heinrich-Straße/Holtenauer Straße

Zählstelle : 203131\_24h

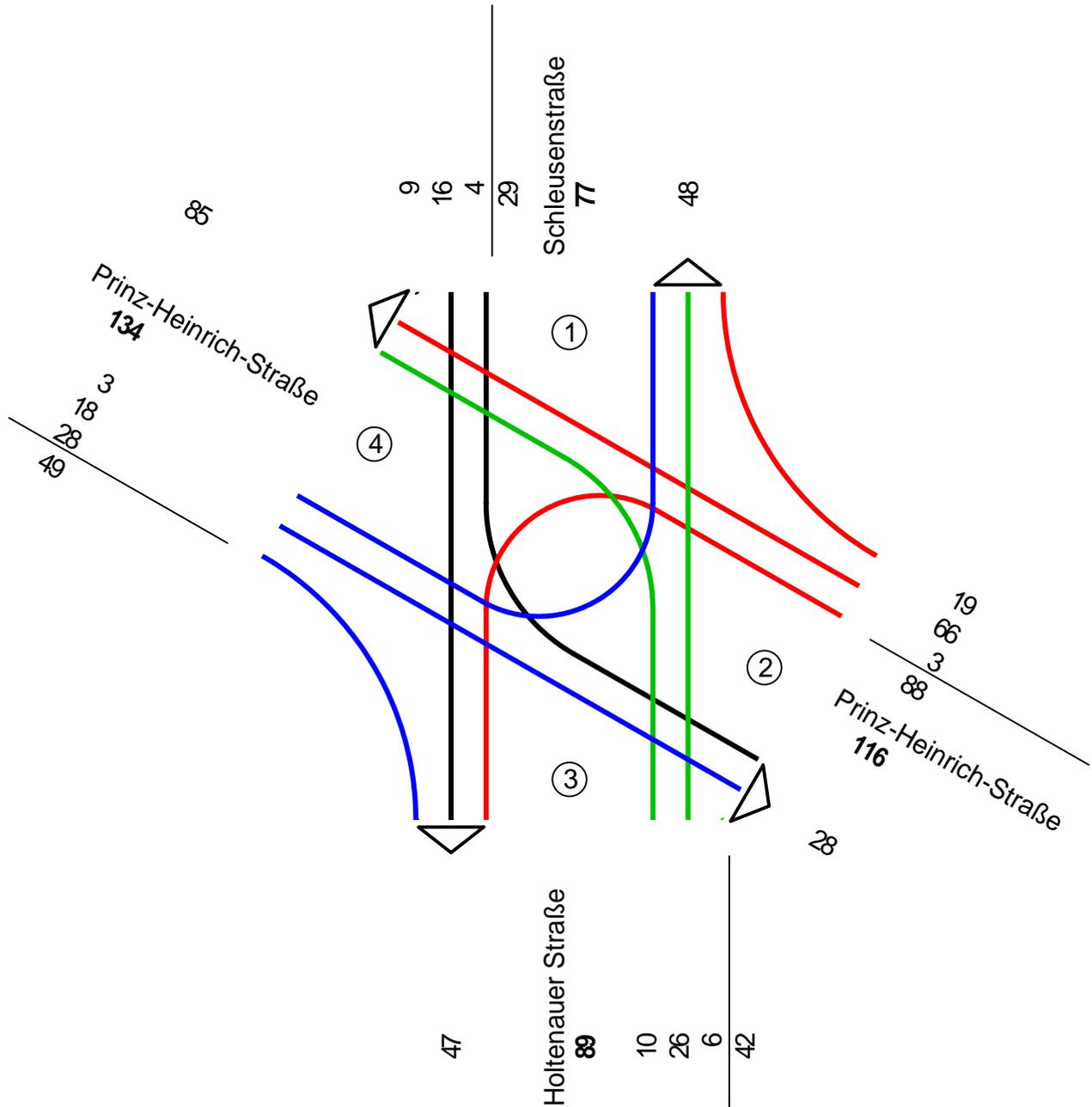
Platz : Quanto !!!24h Zählung!!

Datum : Donnerstag, 15.05.2014

Block : 15:00 - 19:00 Uhr

Spitzenstd : 17:15 - 18:15 Uhr

- 1 Schleusenstraße
- 2 Prinz-Heinrich-Straße
- 3 Holtenauer Straße
- 4 Prinz-Heinrich-Straße



Rad

Rad=Rad



 SWARCO TRAFFIC SYSTEMS GMBH		
		Datum: 12/2017

**Leistungsfähigkeitsnachweis nach dem HBS 2015 für  
die Lichtsignalanlage  
LSA 001 – Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße  
in der Landeshauptstadt Kiel**

Verkehrsgutachten

**INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>Anlass und Aufgabenstellung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagenermittlung</b>	<b>1</b>
2.1	Datengrundlagen	1
2.2	Leistungsfähigkeitsberechnung	2
<b>3</b>	<b>Bemessungsbelastung</b>	<b>3</b>
3.1	Analyse 2014	3
3.2	Verkehrserzeugung	6
3.3	Planfall	6
<b>4</b>	<b>Leistungsfähigkeitsberechnung</b>	<b>9</b>
4.1	Grundlagenermittlung	9
4.2	Ergebnis	10
4.2.1	Analyse	10
4.2.2	Planfall	12
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>14</b>

**ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

Abbildung 1-1:	Untersuchungsgebiet	1
Abbildung 3-1:	Frühspitze 07:30 - 08:30 Uhr, Analyse [Kfz/h]	4
Abbildung 3-2:	Frühspitze 07:30 - 08:30 Uhr, Analyse [SV/h]	4
Abbildung 3-3:	Spätspitze 16:00 - 17:00 Uhr, Analyse [Kfz/h]	5
Abbildung 3-4:	Spätspitze 16:00 - 17:00 Uhr, Analyse [SV/h]	5
Abbildung 3-5:	Zusätzlicher Lkw-Verkehr während der Sanierungsmaßnahmen [Lkw/h]	6
Abbildung 3-6:	Frühspitze 07:30 - 08:30 Uhr, Planfall [Kfz/h]	7
Abbildung 3-7:	Frühspitze 07:30 - 08:30 Uhr, Planfall [SV/h]	7
Abbildung 3-8:	Spätspitze 16:00 - 17:00 Uhr, Planfall [Kfz/h]	8
Abbildung 3-9:	Spätspitze 16:00 - 17:00 Uhr, Planfall [SV/h]	8
Abbildung 4-1:	Frühspitzenprogramm im Bestand, Auszug, $t_U = 80s$	9
Abbildung 4-2:	Spätspitzenprogramm im Bestand, Auszug, $t_U = 80s$	10

## **TABELLENVERZEICHNIS**

Tabelle 4-1: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015 im Bestand, Frühspitze Analyse	11
Tabelle 4-2: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015 im Bestand, Spätspitze Analyse	12
Tabelle 4-3: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015 im Bestand, Frühspitze Planfall	13
Tabelle 4-4: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015 im Bestand, Spätspitze Planfall	13

## **ANLAGENVERZEICHNIS**

Anlage 1:	Auszug der Verkehrstechnischen Unterlagen im Bestand
-----------	--

## 1 Anlass und Aufgabenstellung

Im Ortsteil Kiel-Holtenau befindet sich eine Schleusenanlage, die saniert werden soll. Die so genannte „Kleine Schleuse“ liegt am Nord-Ostsee-Kanal und verbindet diesen mit der Kieler Förde und der Ostsee.

Während der Instandsetzungen der Kleinen Schleuse treten Transportwege über öffentliche Straßen auf, u.a. am Knotenpunkt LSA 001 – Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße. Für diesen Knotenpunkt sind die Leistungsfähigkeiten während der Sanierungsmaßnahmen für die Früh- und Spätspitzenstunden zu untersuchen.

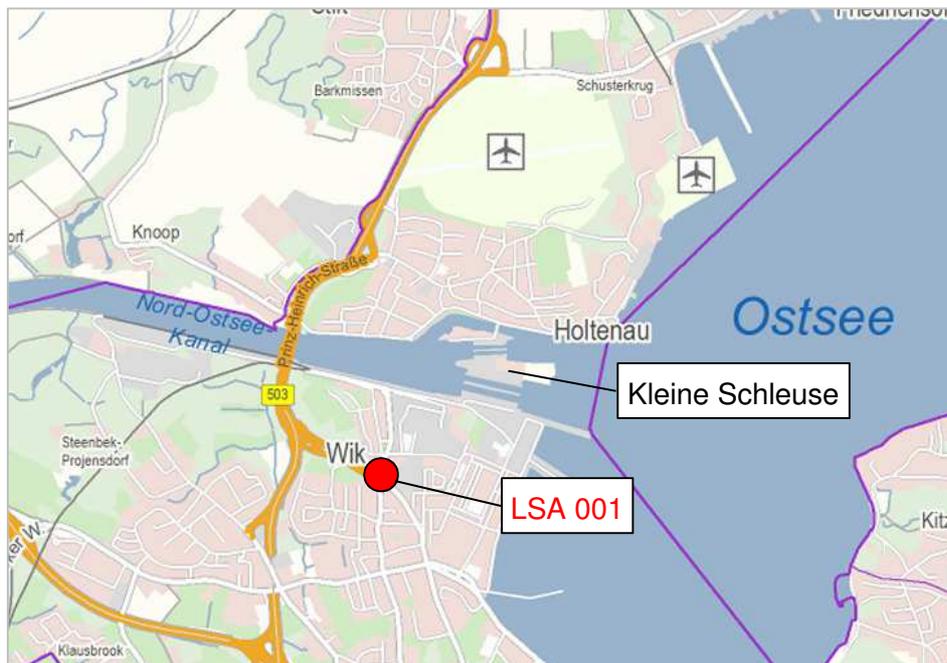


Abbildung 1-1: Untersuchungsgebiet

## 2 Grundlagenermittlung

### 2.1 Datengrundlagen

- Verkehrsgutachten „Ersatz der Kleinen Schleuse in Kiel-Holtenau“, eds-Planung, Gettorf, 03/2017
- Verkehrstechnische Unterlagen der LSA 001 – Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße im LISA+ -Format
- Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015
- Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015

## 2.2 Leistungsfähigkeitsberechnung

Als Beurteilungskriterium der Leistungsfähigkeit für Knotenpunkte gilt die anhand der zu berechnenden mittleren Wartezeiten ableitbare Verkehrsqualität. Diese wird in 6 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) von A bis F eingestuft, von denen A der bestmöglichen Verkehrsqualität entspricht. Gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) ist bei bestehenden Knotenpunkten mindestens die Qualitätsstufe D anzustreben.

Die Qualitätsstufen für signalisierte Knotenpunkte sind wie folgt definiert:

- QSV A:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.
- QSV B:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit.
- QSV C:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen trifft im Kfz-Verkehr am der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.
- QSV D:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.
- QSV E:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.
- QSV F:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken.

Maßgebend für die Bewertung des gesamten Knotenpunktes ist jeweils der Strom bzw. Fahrstreifen mit der höchsten Wartezeit und der daraus abgeleiteten geringsten Verkehrsqualität.

QSV	Kfz-Verkehr	Fußgänger- und Radverkehr <sup>1)</sup>
	mittlere Wartezeit $t_w$ [s]	maximale Wartezeit $t_{w,max}$ [s]
A	$\leq 20$	$\leq 30$
B	$\leq 35$	$\leq 40$
C	$\leq 50$	$\leq 55$
D	$\leq 70$	$\leq 70$
E	$> 70$	$\leq 85$
F	– <sup>2)</sup>	$> 85$ <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Die Grenzwerte gelten für den Radverkehr auch, wenn er auf der Fahrbahn gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr geführt wird.

<sup>2)</sup> Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke  $q$  über der Kapazität  $C$  liegt ( $q > C$ ).

<sup>3)</sup> Die Grenze zwischen den QSV E und F ergibt sich aus dem in den [RiLSA \(2015\)](#) vorgegebenen Richtwert für die maximale Umlaufzeit von 90 s und der Mindestfreigabezeit von 5 s.

Abb. 2-1: Grenzwerte für die Qualitätsstufen an signalisierten Knotenpunkten (Quelle: HBS 2015; L4-6)

### 3 Bemessungsbelastung

Um die Leistungsfähigkeit am Knotenpunkt LSA 001 Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße während der Sanierungsarbeiten an der Kleinen Schleuse zu prüfen, wird zunächst die Bemessungsbelastung für den Knotenpunkt ermittelt. Diese ergibt sich aus der Analysebelastung und der zusätzlich zu erwartenden Lkw-Verkehre (Verkehrserzeugung) während der Sanierungen der Kleinen Schleuse. Auf beide Ausgangsdaten wird im Folgenden näher eingegangen.

#### 3.1 Analyse 2014

Im Rahmen des Verkehrsgutachtens „Ersatz der Kleinen Schleuse in Kiel-Holtenau“ wurde am Donnerstag, den 15.05.2014, eine Verkehrszählung am zu untersuchenden Knotenpunkt LSA 001 Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße durchgeführt. Erhoben wurden Radfahrer, Kfz- und Schwerverkehre (Lkw, Lastzug, Bus, Sonderfahrzeuge) in einem Zeitraum von 24 Stunden. Aus der Erhebung gehen folgende Spitzenstunden hervor:

- Frühschpitze aus Zeitbereich 06-10 Uhr: 07:30 – 08:30 Uhr
- Spätschpitze aus Zeitbereich 15-19 Uhr: 16:00 – 17:00 Uhr

Die Knotenstrombelastungen sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.

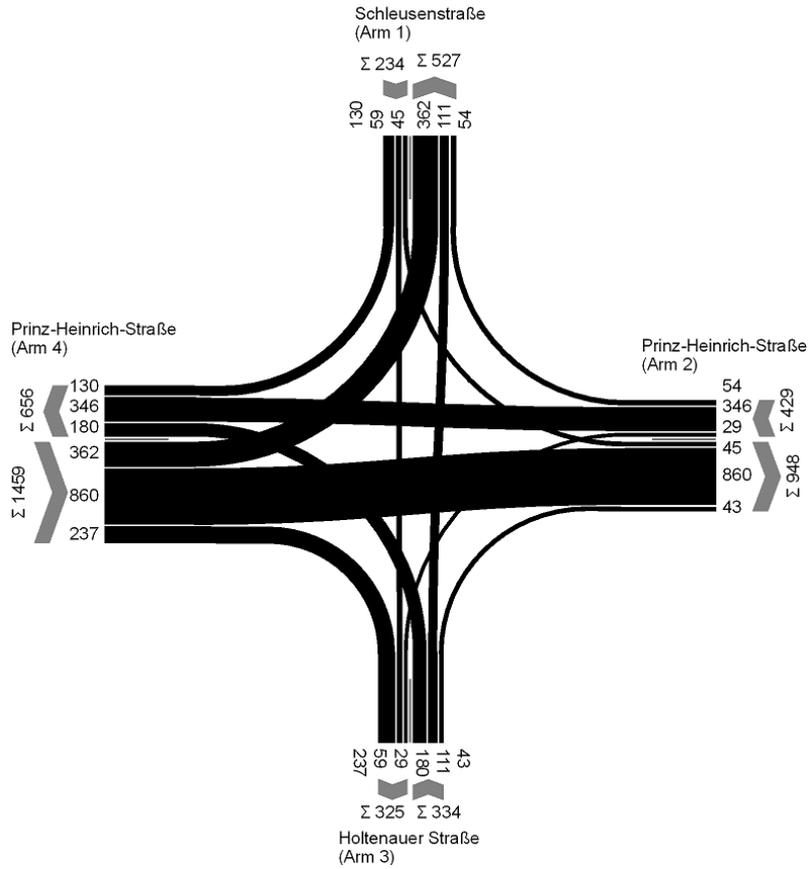


Abbildung 3-1: Frühspitze 07:30 - 08:30 Uhr, Analyse [Kfz/h]

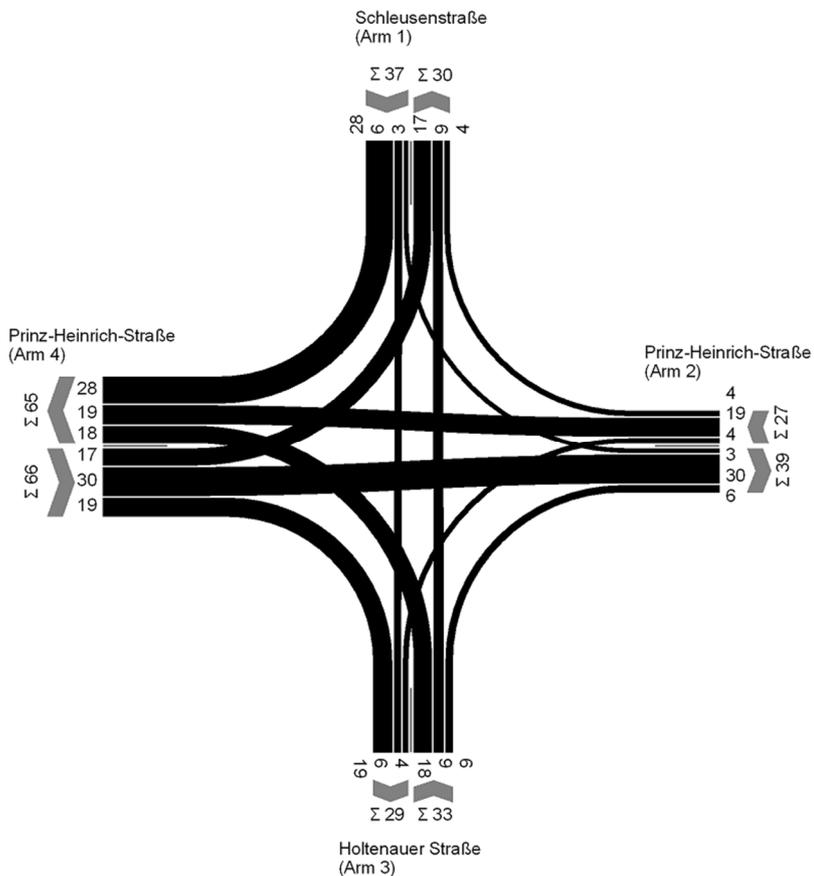


Abbildung 3-2: Frühspitze 07:30 - 08:30 Uhr, Analyse [SV/h]

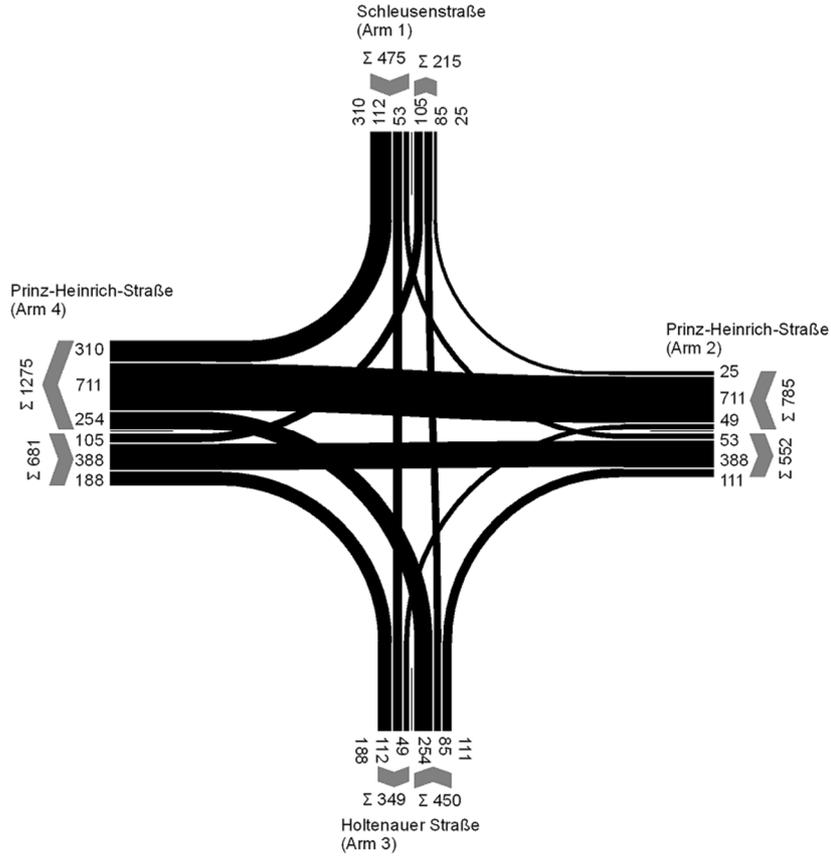


Abbildung 3-3: Spätspitze 16:00 - 17:00 Uhr, Analyse [Kfz/h]

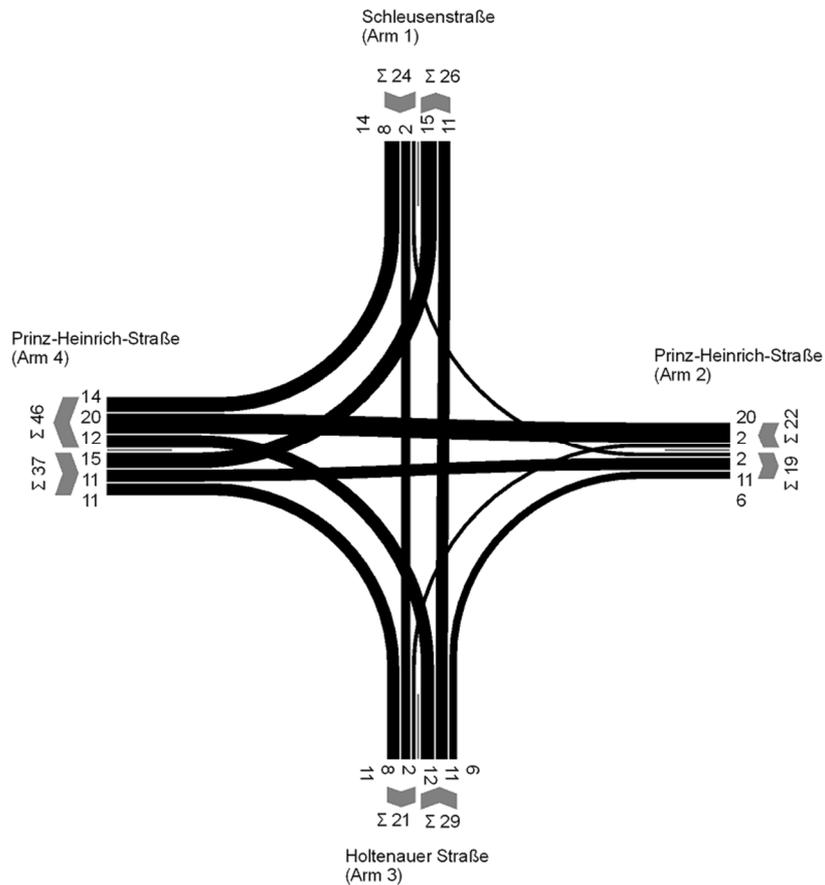


Abbildung 3-4: Spätspitze 16:00 - 17:00 Uhr, Analyse [SV/h]

### 3.2 Verkehrserzeugung

Aus dem Verkehrsgutachten „Ersatz der Kleinen Schleuse in Kiel-Holtenau“ von eds-Planung geht eine zusätzliche Lkw-Belastung während der Sanierungsmaßnahmen der Kleinen Schleuse von 24 Lkw/h hervor. Die Hauptroute der Lkw erfolgt über die Prinz-Heinrich-Straße (B503) und Schleusenstraße. Daraus ergeben sich die folgenden möglichen Fahrrichtungen des Lkw-Verkehrs am Knotenpunkt LSA 001 Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße:

- Linksabbieger von der Prinz-Heinrich-Straße in die Schleusenstraße
- Rechtseinbieger von der Schleusenstraße in die Prinz-Heinrich-Straße

Analog zum Verkehrsgutachten zur Kleinen Schleuse wird angenommen, dass sich die zusätzlichen 24 Lkw/h jeweils zur Hälfte auf die möglichen Fahrrichtungen aufteilen. Dies verdeutlicht die folgende Abbildung.

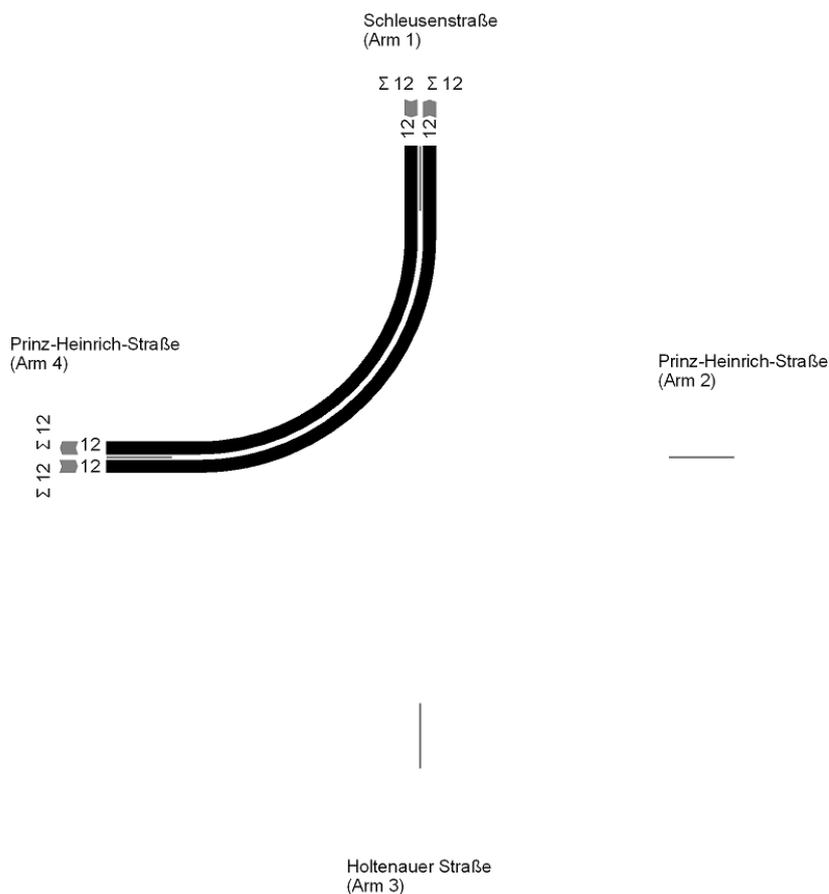


Abbildung 3-5: Zusätzlicher Lkw-Verkehr während der Sanierungsmaßnahmen [Lkw/h]

### 3.3 Planfall

Der Planfall stellt die Bemessungsbelastung für den Knotenpunkt LSA 001 Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße dar. Diese ergibt sich aus der Überlagerung der Analysebelastungen aus Abschnitt 3.1 mit dem zusätzlichen Lkw-Verkehr aus Abbildung 3-5. Die Planfälle der Früh- und Spätspitze sind in den unteren Abbildungen dargestellt.



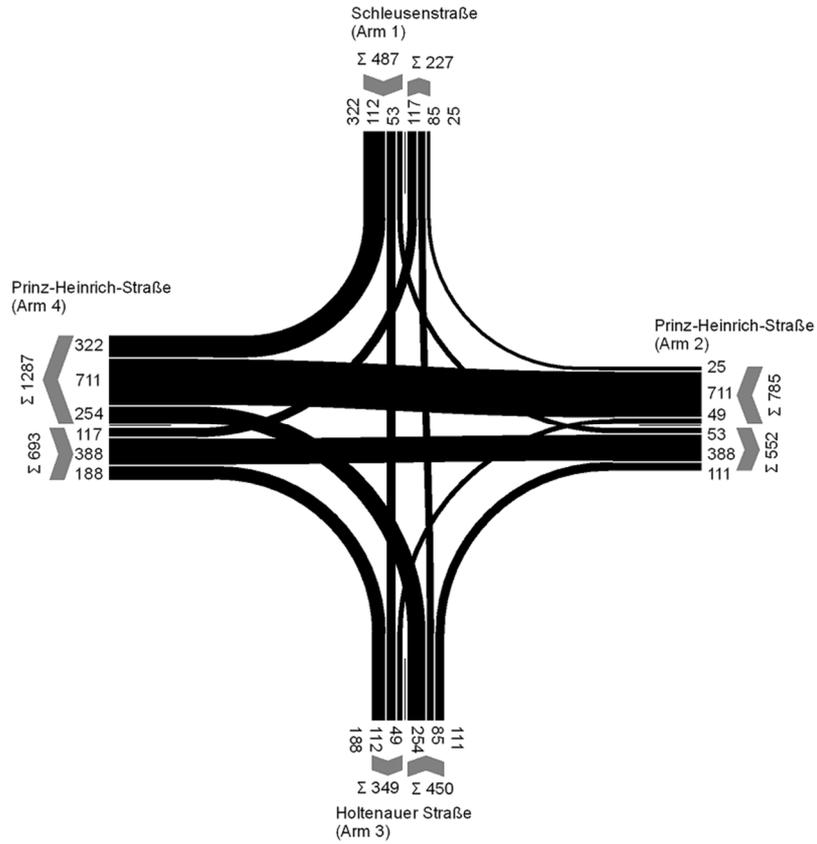


Abbildung 3-8: Spätspitze 16:00 - 17:00 Uhr, Planfall [Kfz/h]

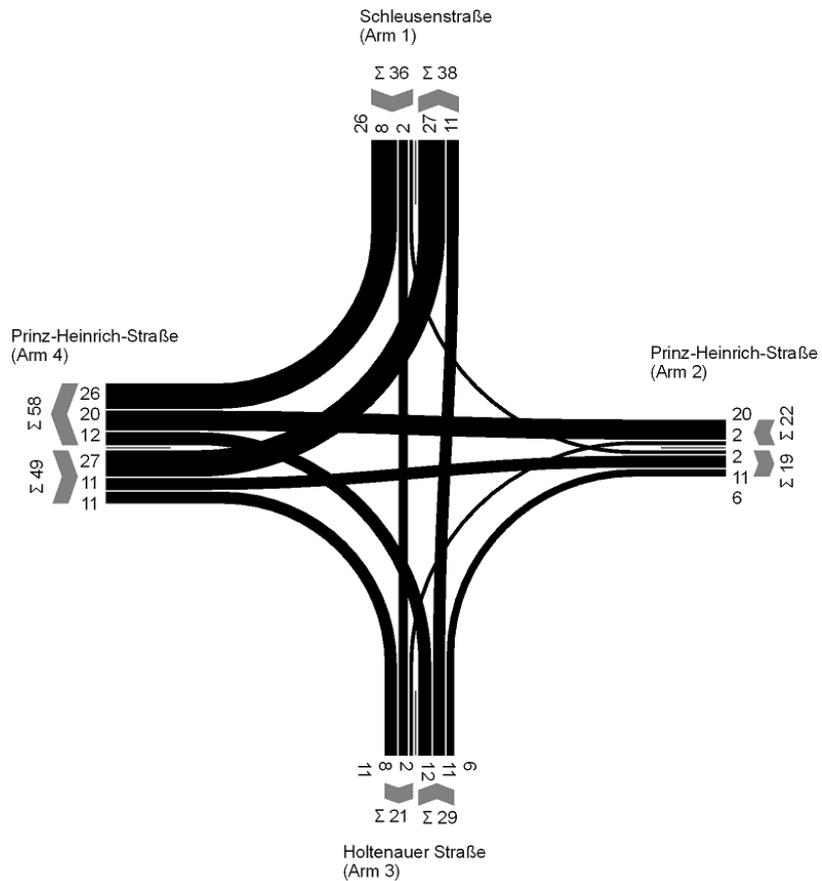


Abbildung 3-9: Spätspitze 16:00 - 17:00 Uhr, Planfall [SV/h]

## 4 Leistungsfähigkeitsberechnung

### 4.1 Grundlagenermittlung

Die im Abschnitt 3 ermittelte Analyse- und Bemessungsbelastung für den Knotenpunkt LSA 001 Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße geht nun in die Leistungsfähigkeitsberechnung ein. Ziel ist es mit der Analysebelastung zunächst zu überprüfen, ob die LSA rechnerisch mit dem derzeitigen Ausbau, der aktuellen Belastung und dem vorhandenen Signalprogramm leistungsfähig ist. Im nächsten Schritt wird der Einfluss der zusätzlichen Lkw-Verkehre während der Sanierungsmaßnahmen der Kleinen Schleuse auf die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes überprüft.

Aus der Bestandsdokumentation zur LSA 001 gehen folgende Signalprogramme für die Früh- und Spätspitzenstunde hervor:

- SZP10.0 Umlaufzeit = 80 Sekunden Frühspitze
- SZP11.0 Umlaufzeit = 80 Sekunden Spätspitze

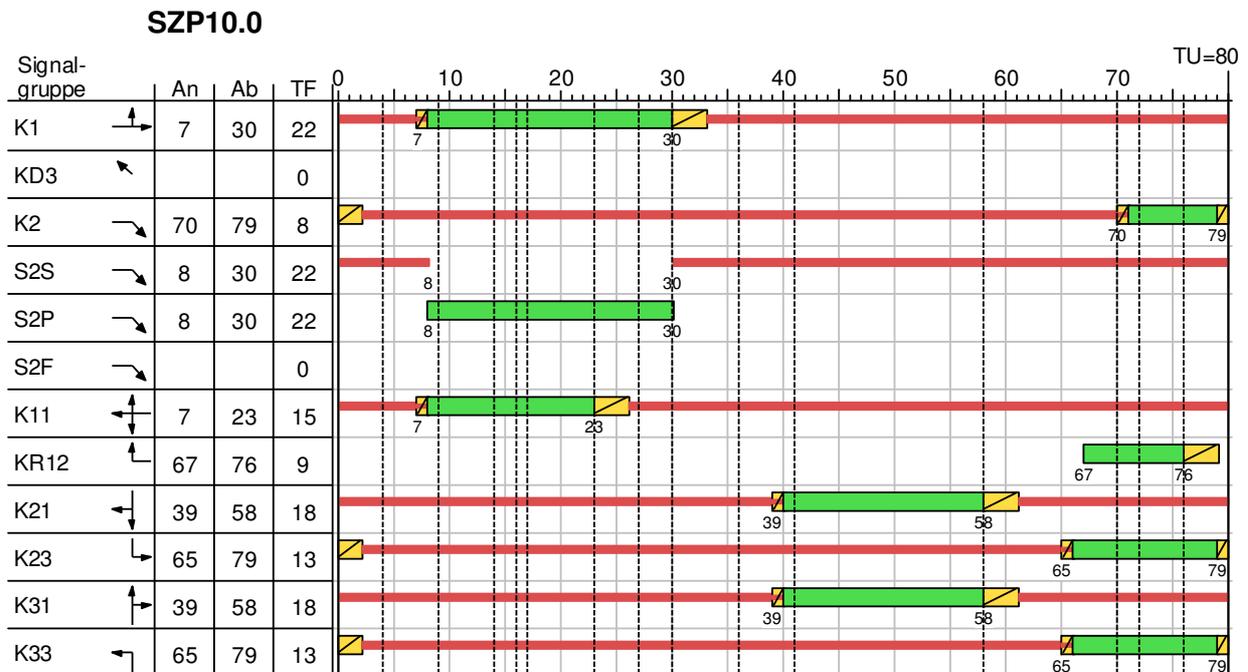
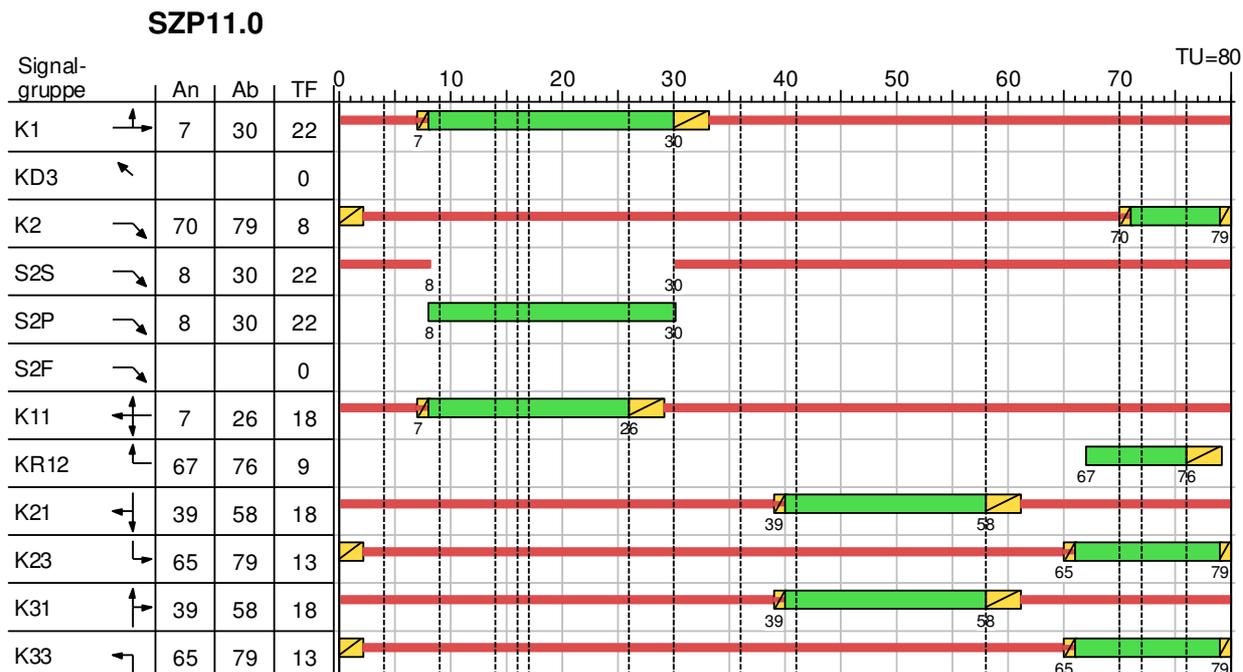


Abbildung 4-1: Frühspitzenprogramm im Bestand, Auszug,  $t_u = 80s$

Abbildung 4-2: Spätspitzenprogramm im Bestand, Auszug,  $t_u = 80s$ 

## 4.2 Ergebnis

### 4.2.1 Analyse

Die Leistungsfähigkeitsberechnung nach dem HBS 2015 Teil Stadtstraßen hat ergeben, dass die LSA 001 Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße im Bestand mit der Analysebelastung in der Frühspitze nicht leistungsfähig ist.

#### Frühspitze

Von den beiden Hauptströmen der Transportroute von und zur Kleinen Schleuse während der Sanierungsmaßnahmen ist der Linksabbieger von der Prinz-Heinrich-Straße in die Schleusenstraße bereits rechnerisch im Ist-Zustand überlastet. Die mittleren Wartezeiten liegen bei bis zu 232 Sekunden (QSV F). Dies übersteigt den einzuhaltenden Grenzwert nach HBS 2015 von 70 Sekunden deutlich. Die Auslastung liegt für diesen Strom bei 106%. Der Knotenpunkt ist daher überlastet.

Nicht von der Transportroute betroffen ist der Rechtsabbiegestrom von der Prinz-Heinrich-Straße in die Holtenauer Straße (Signalgruppe K2). Auch dieser ist im Ist-Zustand mit der Qualitätsstufe F und einer Auslastung von 111% überlastet.

#### Spätspitze

Die Spätspitze weist für den Linksabbieger und Rechtseinbieger der Transportrouten Wartezeiten von ca. 40 Sekunden (QSV C) auf. Die höchste Auslastung entsteht beim Rechtseinbieger von der Schleusenstraße in die Prinz-Heinrich-Straße von bis zu 67%. Der Strom verfügt in der Spätspitze über Reserven von 33%.

Beim Rechtsabbiegestrom von der Prinz-Heinrich-Straße in die Holtenauer Straße (Signalgruppe K2) ist in der Spätspitze die Qualitätsstufe E und eine Reserve von ca. 15% zu verzeichnen.

Die Auswertungstabellen nach dem HBS 2015 befinden sich in den folgenden Tabellen.

Die Ergebnisse repräsentieren den Ist-Zustand der Lichtsignalanlage ohne Mehrverkehre im Lkw-Verkehr durch die Sanierung der Kleinen Schleuse. Auf die Leistungsfähigkeitsberechnungen inkl. den zusätzlichen Lkw-Verkehren (Planfall) wird im nächsten Kapitel eingegangen.

#### MIV - SZP10.0 (TU=80) - Frühspitze 07:30 - 08:30 Uhr vom 15.05.2014 [Kfz/h] - Analyse

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tf [s]	ta [s]	ts [s]	fa	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	ts [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	N <sub>MS,95&gt;nk</sub>	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	tw [s]	NGE [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	Lx [m]	QSV		
1	1		K21	18	19	62	0,238	130	2,889	2,092	1721	-	9	410	0,317	27,465	0,267	2,648	5,400	37,649	B		
	2		K21	18	19	62	0,238	59	1,311	1,937	1859	-	10	442	0,133	24,685	0,086	1,118	2,906	18,761	B		
	3		K23	13	14	67	0,175	45	1,000	1,890	1905	-	7	333	0,135	28,825	0,087	0,932	2,565	16,160	B		
2	1		K11, KR12	24	25	56	0,313	54	1,200	1,901	1894	-	13	593	0,091	19,772	0,056	0,905	2,514	15,929	A		
	2		K11	15	16	65	0,200	216	4,800	1,868	1921	-	9	384	0,563	36,329	0,798	5,125	8,954	55,766	C		
	3		K11	15	16	65	0,200	159	3,533	1,902	1912	-	6	283	0,562	41,664	0,790	4,072	7,485	46,976	C		
3	2		K33	13	14	67	0,175	180	4,000	1,935	1860	-	7	325	0,554	38,611	0,764	4,418	7,973	51,426	C		
	1		K31	18	19	62	0,238	154	3,422	1,932	1863	-	10	444	0,347	27,806	0,307	3,149	6,150	39,151	B		
4	5		K1, KD3	22	23	58	0,288	362	8,044	1,863	1932	-	8	343	1,055	232,318	19,002	27,046	35,841	222,573	F		
	4		K1	22	23	58	0,288	430	9,556	1,847	1949	-	12	561	0,766	41,694	2,443	11,172	16,825	103,575	C		
	3		K1	22	23	58	0,288	430	9,556	1,847	1949	-	12	561	0,766	41,694	2,443	11,172	16,825	103,575	C		
	2		K2	8	9	72	0,113	237	5,267	1,908	1887	-	5	213	1,113	309,114	16,190	21,457	29,291	186,291	F		
Knotenpunktssummen:								2456						4892									
Gewichtete Mittelwerte:																0,704	92,146						
TU = 80 s T = 3600 s																							

 Transportroute des Lkw-Verkehrs während der Sanierung der Kleinen Schleuse – leistungsfähig

 Transportroute des Lkw-Verkehrs während der Sanierung der Kleinen Schleuse – nicht leistungsfähig

 x = Auslastung, tw = mittlere stündliche Wartezeit

Tabelle 4-1: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015 im Bestand, Frühspitze Analyse

**MIV - SZP11.0 (TU=80) - Spätspitze 16:00 - 17:00 Uhr vom 15.05.2014 [Kfz/h] - Analyse**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>A</sub> [s]	t <sub>S</sub> [s]	f <sub>A</sub>	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>e</sub> [s/Kfz]	q <sub>S</sub> [Kfz/h]	N <sub>MS,95&gt;nk</sub>	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t <sub>w</sub> [s]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	QSV		
1	1		K21	18	19	62	0,238	310	6,889	1,861	1934	-	10	460	0,674	38,447	1,378	7,630	12,302	76,322	C		
	2		K21	18	19	62	0,238	112	2,489	1,897	1898	-	10	452	0,248	26,172	0,187	2,202	4,712	29,799	B		
	3		K23	13	14	67	0,175	53	1,178	1,850	1946	-	8	341	0,155	29,071	0,103	1,102	2,877	17,745	B		
2	1		K11, KR12	27	28	53	0,350	25	0,556	2,880	1250	-	10	437	0,057	17,516	0,033	0,401	1,472	14,131	A		
	2		K11	18	19	62	0,238	402	8,933	1,804	1996	-	11	475	0,846	63,520	4,544	13,067	19,181	115,316	D		
	3		K11	18	19	62	0,238	358	7,956	1,811	1992	-	9	422	0,848	68,585	4,490	12,133	18,024	108,360	D		
3	2		K33	13	14	67	0,175	254	5,644	1,863	1932	-	8	338	0,751	53,849	2,113	7,474	12,098	75,129	D		
	1		K31	18	19	62	0,238	196	4,356	1,918	1877	-	10	447	0,438	29,650	0,462	4,167	7,619	47,588	B		
4	5		K1, KD3	22	23	58	0,288	105	2,333	1,993	1806	-	5	238	0,441	39,034	0,465	2,616	5,351	35,541	C		
	4		K1	22	23	58	0,288	194	4,311	1,841	1959	-	13	564	0,344	24,442	0,303	3,710	6,968	42,770	B		
	3		K1	22	23	58	0,288	194	4,311	1,841	1959	-	13	564	0,344	24,442	0,303	3,710	6,968	42,770	B		
	2		K2	8	9	72	0,113	188	4,178	1,879	1916	-	5	217	0,866	104,278	4,183	8,291	13,161	82,441	E		
Knotenpunktssummen:														4955									
Gewichtete Mittelwerte:																0,631	50,018						
TU = 80 s T = 3600 s																							

Transportroute des Lkw-Verkehrs während der Sanierung der Kleinen Schleuse – leistungsfähig

x = Auslastung, t<sub>w</sub> = mittlere stündliche Wartezeit

Tabelle 4-2: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015 im Bestand, Spätspitze Analyse

**4.2.2 Planfall**

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen für den Planfall stellen gegenüber dem Ist-Zustand aus dem vorherigen Unterkapitel nur geringe Abweichungen dar.

**Frühspitze**

Beim Linksabbieger von der Prinz-Heinrich-Straße in die Schleusenstraße erhöhen sich die ohnehin hohen Wartezeiten aus dem Ist-Zustand um ca. 60 Sekunden auf insgesamt 293 Sekunden (QSV F). Die Auslastung liegt dabei bei 111%. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Der Rechtseinbieger von der Schleusenstraße in die Prinz-Heinrich-Straße bleibt auch mit den zusätzlichen Lkw-Verkehren im Planfall mit der Qualitätsstufe B und einer Auslastung von 34% leistungsfähig.

**Spätspitze**

Die mittleren Wartezeiten des Linksab- und Rechtseinbiegers der Transportrouten der Lkw-Verkehre im Planfall betragen ca. 42 Sekunden. Dies entspricht der Qualitätsstufe C, welche auch in den Berechnungen für den Ist-Zustand ermittelt wurden. Die Auslastung des Rechtseinbiegers beträgt ca. 72%, dadurch verbleibt eine Reserve der untersuchten Ströme von bis zu 28%.

**MIV - SZP10.0 (TU=80) - Frühspitze 07:30 - 08:30 Uhr vom 15.05.2014 [Kfz/h] - Planfall**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tr [s]	ta [s]	ts [s]	fa	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	N <sub>M5,95&gt;nk</sub>	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	tw [s]	N <sub>Ge</sub> [Kfz]	N <sub>M5</sub> [Kfz]	N <sub>M5,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	QSV		
1	1	←	K21	18	19	62	0,238	142	3,156	2,075	1735	-	9	413	0,344	27,938	0,303	2,922	5,813	40,214	B		
	2	↓	K21	18	19	62	0,238	59	1,311	1,937	1859	-	10	442	0,133	24,685	0,086	1,118	2,906	18,761	B		
	3	→	K23	13	14	67	0,175	45	1,000	1,890	1905	-	7	333	0,135	28,825	0,087	0,932	2,565	16,160	B		
2	1	↖	K11, KR12	24	25	56	0,313	54	1,200	1,901	1894	-	13	593	0,091	19,772	0,056	0,905	2,514	15,929	A		
	2	←	K11	15	16	65	0,200	216	4,800	1,868	1921	-	9	384	0,563	36,329	0,798	5,125	8,954	55,766	C		
	3	↙	K11	15	16	65	0,200	159	3,533	1,902	1912	-	6	283	0,562	41,664	0,790	4,072	7,485	46,976	C		
3	2	←	K33	13	14	67	0,175	180	4,000	1,935	1860	-	7	325	0,554	38,611	0,764	4,418	7,973	51,426	C		
	1	↗	K31	18	19	62	0,238	154	3,422	1,932	1863	-	10	444	0,347	27,806	0,307	3,149	6,150	39,151	B		
4	5	↗	K1, KD3	22	23	58	0,288	374	8,311	1,904	1891	-	7	336	1,113	293,334	24,309	32,620	42,279	268,387	F		
	4	→	K1	22	23	58	0,288	430	9,556	1,847	1949	-	12	561	0,766	41,694	2,443	11,172	16,825	103,575	C		
	3	→	K1	22	23	58	0,288	430	9,556	1,847	1949	-	12	561	0,766	41,694	2,443	11,172	16,825	103,575	C		
	2	↘	K2	8	9	72	0,113	237	5,267	1,908	1887	-	5	213	1,113	309,114	16,190	21,457	29,291	186,291	F		
Knotenpunktssummen:								2480						4888									
Gewichtete Mittelwerte:															0,714	101,740							
TU = 80 s T = 3600 s																							

- Transportroute des Lkw-Verkehrs während der Sanierung der Kleinen Schleuse – leistungsfähig
- Transportroute des Lkw-Verkehrs während der Sanierung der Kleinen Schleuse – nicht leistungsfähig
- x = Auslastung, tw = mittlere stündliche Wartezeit

Tabelle 4-3: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015 im Bestand, Frühspitze Planfall

**MIV - SZP11.0 (TU=80) - Spätspitze 16:00 - 17:00 Uhr vom 15.05.2014 [Kfz/h] - Planfall**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	tr [s]	ta [s]	ts [s]	fa	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	tb [s/Kfz]	qs [Kfz/h]	N <sub>M5,95&gt;nk</sub>	nc [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	tw [s]	N <sub>Ge</sub> [Kfz]	N <sub>M5</sub> [Kfz]	N <sub>M5,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	QSV	
1	1	←	K21	18	19	62	0,238	322	7,156	1,910	1885	-	10	449	0,717	42,068	1,754	8,328	13,209	84,088	C	
	2	↓	K21	18	19	62	0,238	112	2,489	1,897	1898	-	10	452	0,248	26,172	0,187	2,202	4,712	29,799	B	
	3	→	K23	13	14	67	0,175	53	1,178	1,850	1946	-	8	341	0,155	29,071	0,103	1,102	2,877	17,745	B	
2	1	↖	K11, KR12	27	28	53	0,350	25	0,556	2,880	1250	-	10	437	0,057	17,516	0,033	0,401	1,472	14,131	A	
	2	←	K11	18	19	62	0,238	402	8,933	1,804	1996	-	11	475	0,846	63,520	4,544	13,067	19,181	115,316	D	
	3	↙	K11	18	19	62	0,238	358	7,956	1,811	1992	-	9	422	0,848	68,585	4,490	12,133	18,024	108,360	D	
3	2	←	K33	13	14	67	0,175	254	5,644	1,863	1932	-	8	338	0,751	53,849	2,113	7,474	12,098	75,129	D	
	1	↗	K31	18	19	62	0,238	196	4,356	1,918	1877	-	10	447	0,438	29,650	0,462	4,167	7,619	47,588	B	
4	5	↗	K1, KD3	22	23	58	0,288	117	2,600	2,111	1705	-	5	224	0,522	43,015	0,659	3,084	6,054	42,608	C	
	4	→	K1	22	23	58	0,288	194	4,311	1,841	1959	-	13	564	0,344	24,442	0,303	3,710	6,968	42,770	B	
	3	→	K1	22	23	58	0,288	194	4,311	1,841	1959	-	13	564	0,344	24,442	0,303	3,710	6,968	42,770	B	
	2	↘	K2	8	9	72	0,113	188	4,178	1,879	1916	-	5	217	0,866	104,279	4,183	8,291	13,161	82,441	E	
Knotenpunktssummen:								2415						4930								
Gewichtete Mittelwerte:															0,640	50,581						
TU = 80 s T = 3600 s																						

- Transportroute des Lkw-Verkehrs während der Sanierung der Kleinen Schleuse – leistungsfähig
- x = Auslastung, tw = mittlere stündliche Wartezeit

Tabelle 4-4: Leistungsfähigkeitsberechnung nach HBS 2015 im Bestand, Spätspitze Planfall

## 5 Zusammenfassung

Mit der geplanten Sanierung der Kleinen Schleuse in Kiel kommt es zu vermehrtem Lkw-Transport im Straßennetz, von dem auch der Knotenpunkt LSA 001 Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße betroffen ist. Während der Sanierungsmaßnahmen nutzt der Schwerverkehr folgende Knotenströme für den An- und Abtransport:

- Linksabbieger von der Prinz-Heinrich-Straße in die Schleusenstraße
- Rechtseinbieger von der Schleusenstraße in die Prinz-Heinrich-Straße

Mit dem vorliegenden Gutachten wurde die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes – besonders die der o.g. Ströme – im Ist-Zustand sowie der Einfluss der Mehrverkehre durch Lkw auf den Verkehrsablauf überprüft.

Dafür wurde zunächst eine Bemessungsbelastung aus einer Verkehrszählung im Jahr 2014 (Analyse) und einer Verkehrserzeugung (gesonderte Untersuchung) ermittelt. Beide Belastungsfälle überlagert ergaben den Planfall für die weiteren Berechnungen.

Aus der Bestandsdokumentation der zu untersuchenden LSA wurden schließlich die Signalprogramme für die Früh- und Spätspitzenstunde herausgearbeitet und auf Leistungsfähigkeit mit der Analysebelastung und für den Planfall untersucht.

Im Ergebnis stellte sich bereits für den Ist-Zustand eine deutliche Überlastung des Knotenpunktes während der Frühspitzenstunde heraus. Die Berechnungen ergaben für den Linksabbieger eine hohe Überschreitung des Grenzwertes der mittleren Wartezeiten, sodass die Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs den nicht leistungsfähigen Wert „F“ erreicht. Die Auslastung dieses Knotenstromes deutet bereits im Ist-Zustand mit 106% auf eine Übersättigung hin.

In der Spätspitze ist der Linksabbiegestrom im Ist-Zustand und im Planfall unkritisch.

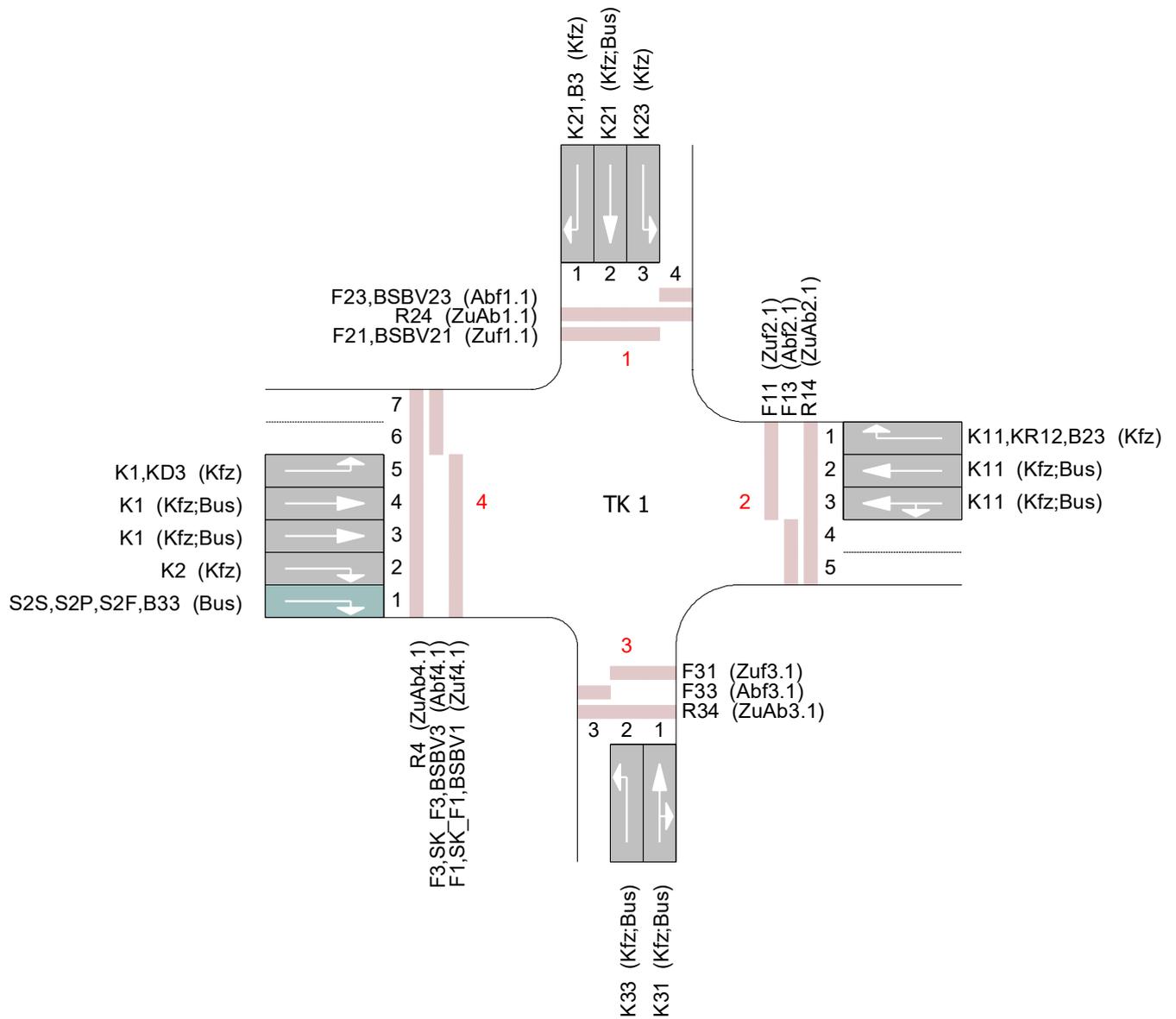
Der Rechtseinbieger verfügt im Ist-Zustand und im Planfall über ausreichend Reserven. Die Qualitätsstufen liegen in der Frühspitze bei jeweils dem Wert „B“ und in der Spätspitze beim Wert „C“. Die höchste Auslastung stellt sich hier in der Spätspitze mit 72% für den Planfall ein, dies entspricht einer Reserve von 28%

Auch der nicht von der Transportroute betroffene Rechtsabbiegestrom von der Prinz-Heinrich-Straße in die Holtenauer Straße ist im Ist-Zustand in der Frühspitze mit 111% Auslastung übersättigt.

Der Untersuchte Knotenpunkt LSA 001 Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße ist rechnerisch bereits im Ist-Zustand überlastet. Die Mehrbelastung durch Lkw-Verkehre während der Sanierungsmaßnahmen der Kleinen Schleuse wirken sich nicht nachteilig auf den Verkehrsablauf am Knotenpunkt aus.

# Knotendaten

LISA+



Projekt	Leistungsfähigkeitsnachweis nach dem HBS 2015 für die LSA 001 – Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße				
Knotenpunkt	LSA 001 - Prinz-Heinrich-Straße / Schleusenstraße				
Auftragsnr.		Variante	0	Datum	20.12.2017
Bearbeiter	STS GmbH	Abzeichnung		Blatt	Anlage 1 Blatt 1

# Signalgruppen

LISA+

	Name	Typ	ID-Nr.	Signalisierte Ströme	Teil-knoten	Symbol	tf <sub>min</sub>	tf <sub>max</sub>	ts <sub>min</sub>	ts <sub>max</sub>	Anwurf	Abwurf	Vmax [km/h]	Aus = Frei	Farbbild Aus Gelb-Blk	Verkehrsart	Bemerkung
1	K1	K	1	Arm4 -> 1,2	TK 1		10	-	5	-	RotGelb 1s	Gelb 3s	50	X	Dunkel	Kfz;Bus	
2	KD3	KD_grün	2	Arm4 -> 1	TK 1		5	-	-	-	-	-	50	-	Dunkel	Kfz	
3	K2	K	3	Arm4 -> 3	TK 1		6	-	5	-	RotGelb 1s	Gelb 3s	50	-	Dunkel	Kfz	
4	S2S	S_S	4	Arm4 -> 3	TK 1		-	-	-	-	-	-	50	X	Dunkel	Bus	
5	S2P	S_P	5	Arm4 -> 3	TK 1		5	-	-	-	-	-	50	-	Dunkel	Bus	
6	S2F	S_F	6	Arm4 -> 3	TK 1		5	-	-	-	-	-	50	-	Dunkel	Bus	
7	K11	K	7	Arm2 -> 1,3,4	TK 1		8	-	5	-	RotGelb 1s	Gelb 3s	50	X	Dunkel	Kfz;Bus	
8	KR12	KR_grüngelb	8	Arm2 -> 1	TK 1		5	-	-	-	-	Gelb 3s	50	-	Dunkel	Kfz	
9	K21	K	9	Arm1 -> 3,4	TK 1		6	-	5	-	RotGelb 1s	Gelb 3s	50	-	GelbBlk	Kfz;Bus	
10	K23	K	10	Arm1 -> 2	TK 1		6	-	5	-	RotGelb 1s	Gelb 3s	50	-	GelbBlk	Kfz	
11	K31	K	11	Arm3 -> 1,2	TK 1		6	-	5	-	RotGelb 1s	Gelb 3s	50	-	GelbBlk	Kfz;Bus	
12	K33	K	12	Arm3 -> 4	TK 1		6	-	5	-	RotGelb 1s	Gelb 3s	50	-	GelbBlk	Kfz;Bus	
13	F1	F-2feldrig	13	Arm4(quer.): Zuf4.1	TK 1		8	-	3	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
14	SK_F1	Signal Kommt	14	Arm4(quer.): Zuf4.1	TK 1	•	-	-	-	-	-	-	-	X	Dunkel	Fußg.	
15	BSBV1	BSBV	15	Arm4(quer.): Zuf4.1	TK 1	•	8	-	-	-	-	-	50	X	Aus	Fußg.	
16	F3	F-2feldrig	16	Arm4(quer.): Abf4.1	TK 1		6	-	3	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
17	SK_F3	Signal Kommt	17	Arm4(quer.): Abf4.1	TK 1	•	-	-	-	-	-	-	-	X	Dunkel	Fußg.	
18	BSBV3	BSBV	18	Arm4(quer.): Abf4.1	TK 1	•	6	-	-	-	-	-	50	X	Aus	Fußg.	
19	R4	R_RGG	19	Arm4(quer.): ZuAb4.1	TK 1		5	-	3	-	RotGelb 1s	Gelb 2s	-	-	Dunkel	Rad	
20	B3	B	20	Arm1 -> 4	TK 1	•	-	-	-	-	-	-	-	-	Dunkel	Kfz	
21	F11	F-2feldrig	21	Arm2(quer.): Zuf2.1	TK 1		7	-	3	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
22	F13	F-2feldrig	22	Arm2(quer.): Abf2.1	TK 1		7	-	3	-	-	-	-	-	Dunkel	Fußg.	
23	R14	R_RGG	23	Arm2(quer.): ZuAb2.1	TK 1		5	-	3	-	RotGelb 1s	Gelb 2s	-	-	Dunkel	Rad	
24	F21	F-2feldrig	24	Arm1(quer.): Zuf1.1	TK 1		7	-	3	-	-	-	-	X	Dunkel	Fußg.	
25	BSBV21	BSBV	25	Arm1(quer.): Zuf1.1	TK 1	•	7	-	-	-	-	-	50	X	Aus	Fußg.	
26	F23	F-2feldrig	26	Arm1(quer.): Abf1.1	TK 1		6	-	3	-	-	-	-	X	Dunkel	Fußg.	
27	BSBV23	BSBV	27	Arm1(quer.): Abf1.1	TK 1	•	6	-	-	-	-	-	50	X	Aus	Fußg.	

Projekt	Leistungsfähigkeitsnachweis nach dem HBS 2015 für die LSA 001 – Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße							
Knotenpunkt	LSA 001 - Prinz-Heinrich-Straße / Schleusenstraße							
Auftragsnr.					Variante	0	Datum	20.12.2017
Bearbeiter	STS GmbH				Abzeichnung		Blatt	Anlage 1 Blatt 2

# Signalgruppen

LISA+

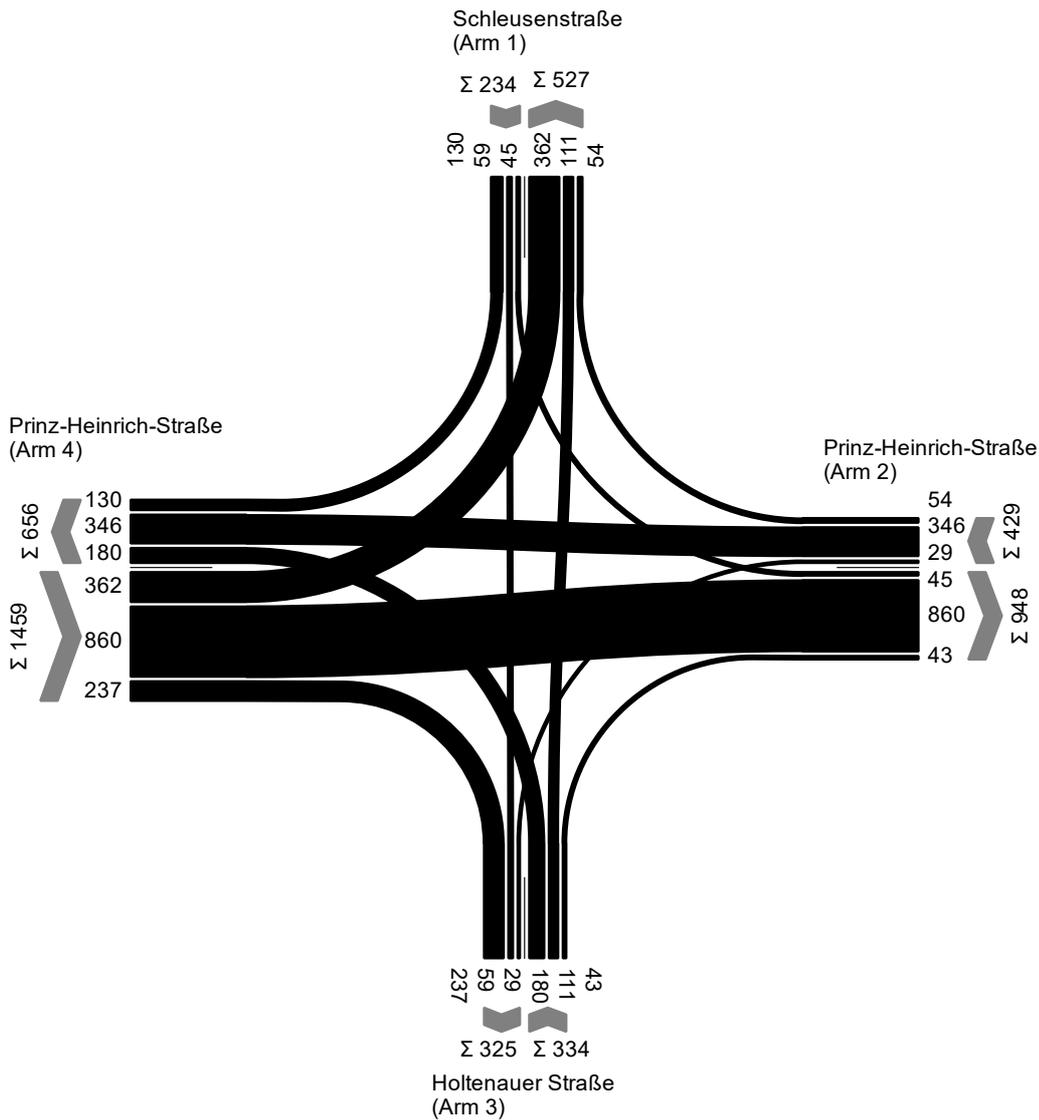
	Name	Typ	ID-Nr.	Signalisierte Ströme	Teil-knoten	Symbol	tf <sub>min</sub>	tf <sub>max</sub>	ts <sub>min</sub>	ts <sub>max</sub>	Anwurf	Abwurf	Vmax [km/h]	Aus = Frei	Farbbild Aus Gelb-Blk	Verkehrsart	Bemerkung
28	R24	R_RGG	28	Arm1(quer.): ZuAb1.1	TK 1	←	5	-	3	-	RotGelb 1s	Gelb 2s	-	X	Dunkel	Rad	
29	B23	B	29	Arm2 -> 1	TK 1	•	-	-	-	-	-	-	-	-	Dunkel	Kfz	
30	F31	F-2feldrig	30	Arm3(quer.): Zuf3.1	TK 1	↔	8	-	3	-	-	-	-	X	Dunkel	Fußg.	
31	F33	F-2feldrig	31	Arm3(quer.): Abf3.1	TK 1	↔	8	-	3	-	-	-	-	X	Dunkel	Fußg.	
32	R34	R_RGG	32	Arm3(quer.): ZuAb3.1	TK 1	↔	5	-	3	-	RotGelb 1s	Gelb 2s	-	X	Dunkel	Rad	
33	B33	B	33	Arm4 -> 3	TK 1	•	-	-	-	-	-	-	-	-	Dunkel	Bus	

Projekt	Leistungsfähigkeitsnachweis nach dem HBS 2015 für die LSA 001 – Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße						
Knotenpunkt	LSA 001 - Prinz-Heinrich-Straße / Schleusenstraße						
Auftragsnr.				Variante	0	Datum	20.12.2017
Bearbeiter	STS GmbH			Abzeichnung		Blatt	Anlage 1 Blatt 2

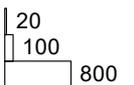
# Strombelastungsplan

LISA+

Frühspitze 07:30 - 08:30 Uhr vom 15.05.2014 [Kfz/h] - Analyse



von\nach	1	2	3	4
1		45	59	130
2	54		29	346
3	111	43		180
4	362	860	237	



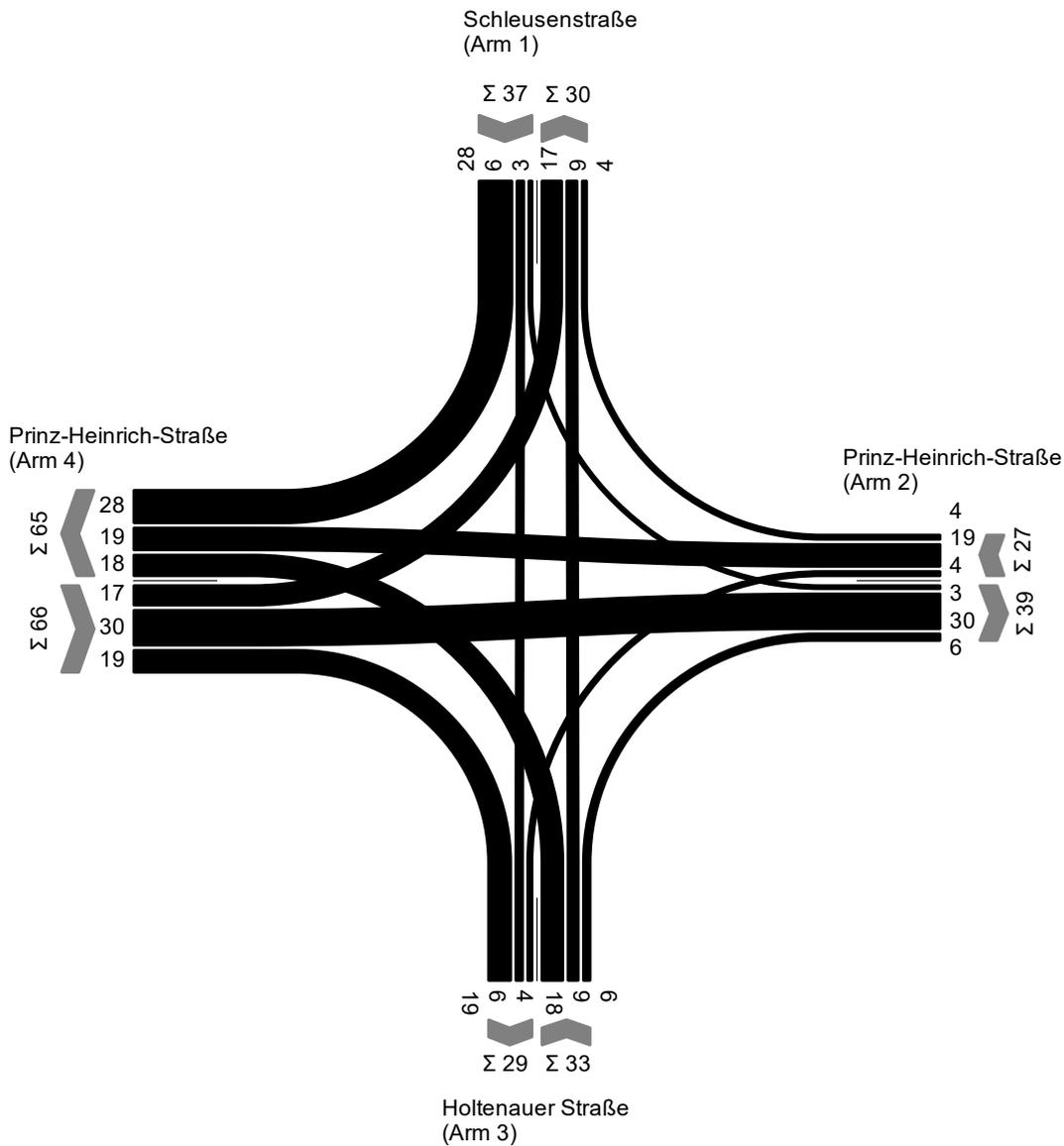
Datenquelle:  
Verkehrszählung vom 15.05.2014 (Schuh & Co. GmbH)  
Ermittlung der Spitzenstunde aus Stundengruppe 6-10Uhr  
[Kfz/h]

Projekt	Leistungsfähigkeitsnachweis nach dem HBS 2015 für die LSA 001 – Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße				
Knotenpunkt	LSA 001 - Prinz-Heinrich-Straße / Schleusenstraße				
Auftragsnr.		Variante	0	Datum	20.12.2017
Bearbeiter	STS GmbH	Abzeichnung		Blatt	Anlage 1 Blatt 3

# Strombelastungsplan

LISA+

Frühspitze 07:30 - 08:30 Uhr vom 15.05.2014 [SV/h] - Analyse



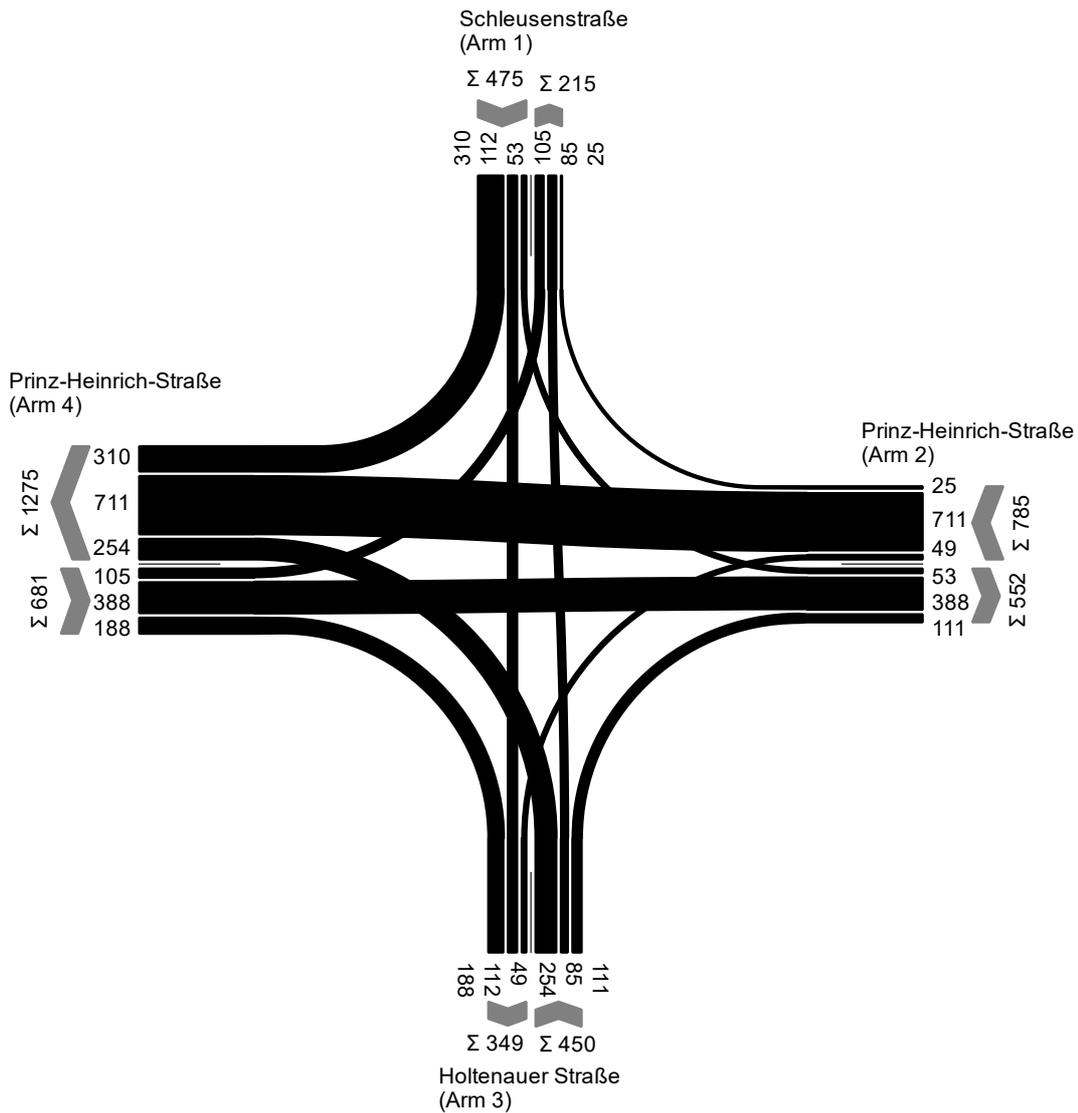
von\nach	1	2	3	4
1		3	6	28
2	4		4	19
3	9	6		18
4	17	30	19	



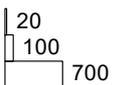
Datenquelle:  
 Verkehrszählung vom 15.05.2014 (Schuh & Co. GmbH)  
 Ermittlung der Spitzenstunde aus Stundengruppe 6-10Uhr  
 [SV/h]

Projekt	Leistungsfähigkeitsnachweis nach dem HBS 2015 für die LSA 001 – Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße				
Knotenpunkt	LSA 001 - Prinz-Heinrich-Straße / Schleusenstraße				
Auftragsnr.		Variante	0	Datum	20.12.2017
Bearbeiter	STS GmbH	Abzeichnung		Blatt	Anlage 1 Blatt 4

## Spätspitze 16:00 - 17:00 Uhr vom 15.05.2014 [Kfz/h] - Analyse



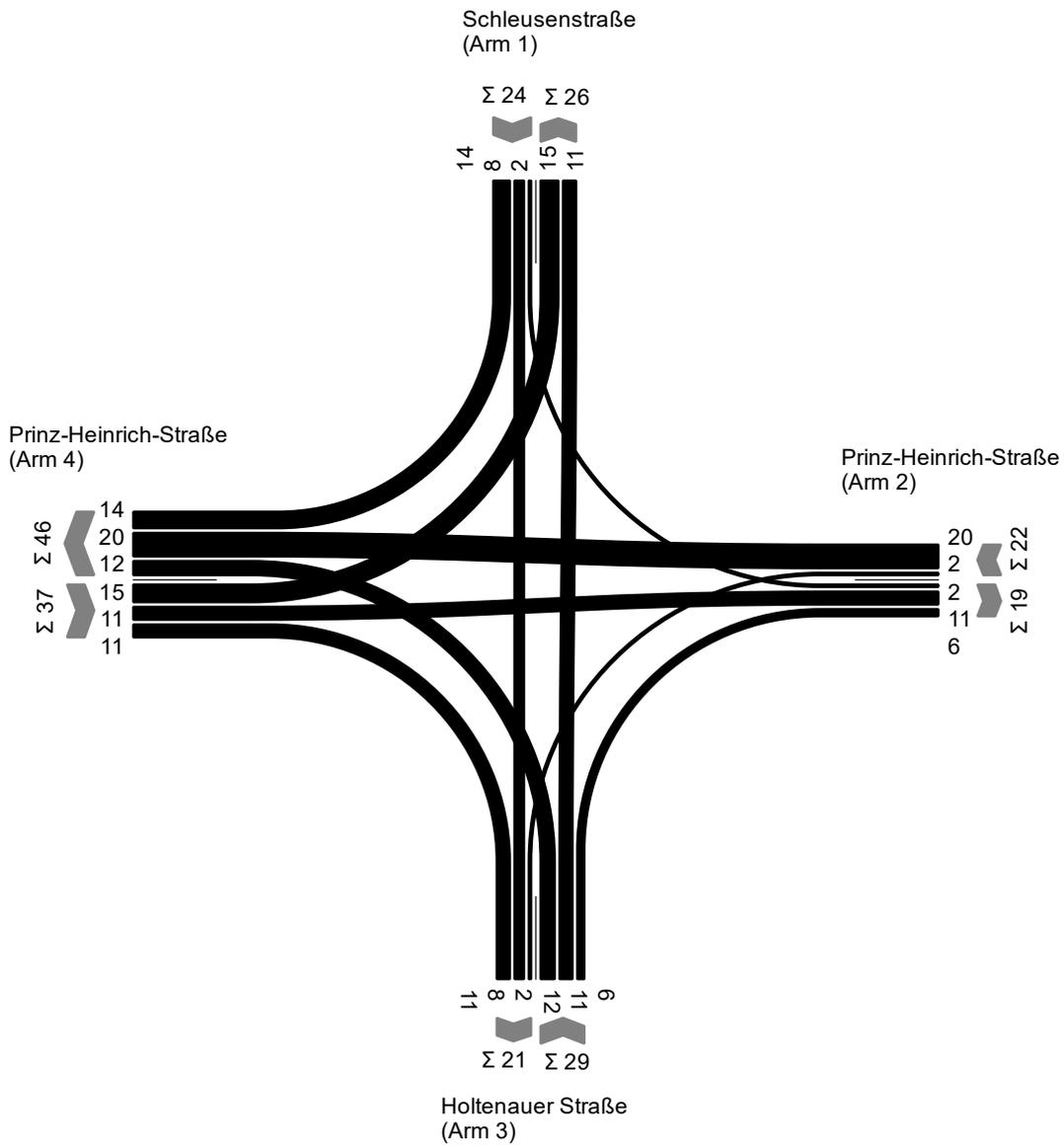
von/nach	1	2	3	4
1		53	112	310
2	25		49	711
3	85	111		254
4	105	388	188	



Datenquelle:  
 Verkehrszählung vom 15.05.2014 (Schuh & Co. GmbH)  
 Ermittlung der Spitzenspitze aus Stundengruppe 15-19Uhr  
 [Kfz/h]

Projekt	Leistungsfähigkeitsnachweis nach dem HBS 2015 für die LSA 001 – Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße				
Knotenpunkt	LSA 001 - Prinz-Heinrich-Straße / Schleusenstraße				
Auftragsnr.		Variante	0	Datum	20.12.2017
Bearbeiter	STS GmbH	Abzeichnung		Blatt	Anlage 1 Blatt 5

## Spätspitze 16:00 - 17:00 Uhr vom 15.05.2014 [SV/h] - Analyse



von\nach	1	2	3	4
1		2	8	14
2			2	20
3	11	6		12
4	15	11	11	



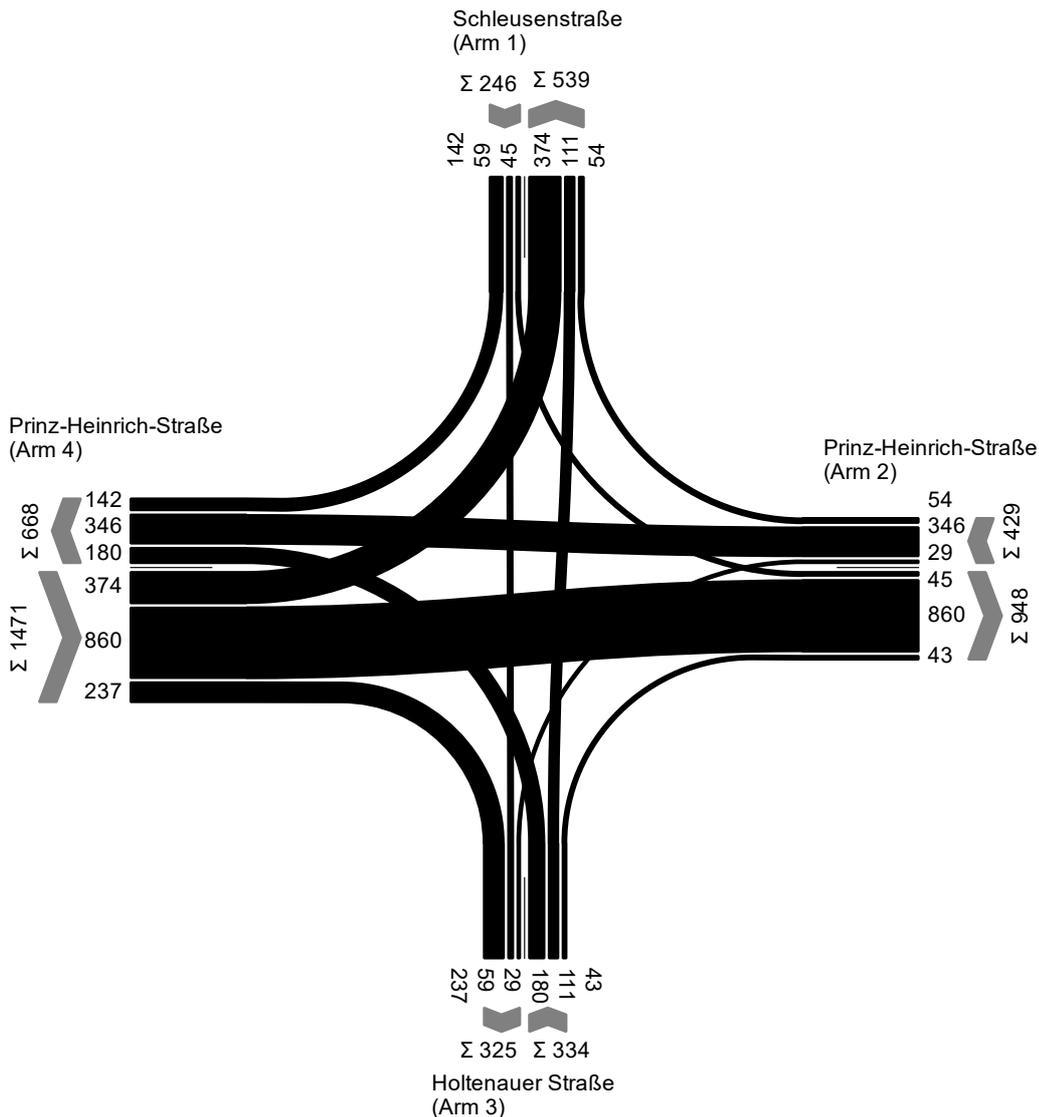
Datenquelle:  
 Verkehrszählung vom 15.05.2014 (Schuh & Co. GmbH)  
 Ermittlung der Spitzenstunde aus Stundengruppe 15-19Uhr  
 [SV/h]

Projekt	Leistungsfähigkeitsnachweis nach dem HBS 2015 für die LSA 001 – Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße				
Knotenpunkt	LSA 001 - Prinz-Heinrich-Straße / Schleusenstraße				
Auftragsnr.		Variante	0	Datum	20.12.2017
Bearbeiter	STS GmbH	Abzeichnung		Blatt	Anlage 1 Blatt 6

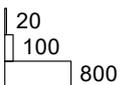
# Strombelastungsplan

LISA+

Frühspitze 07:30 - 08:30 Uhr vom 15.05.2014 [Kfz/h] - Planfall



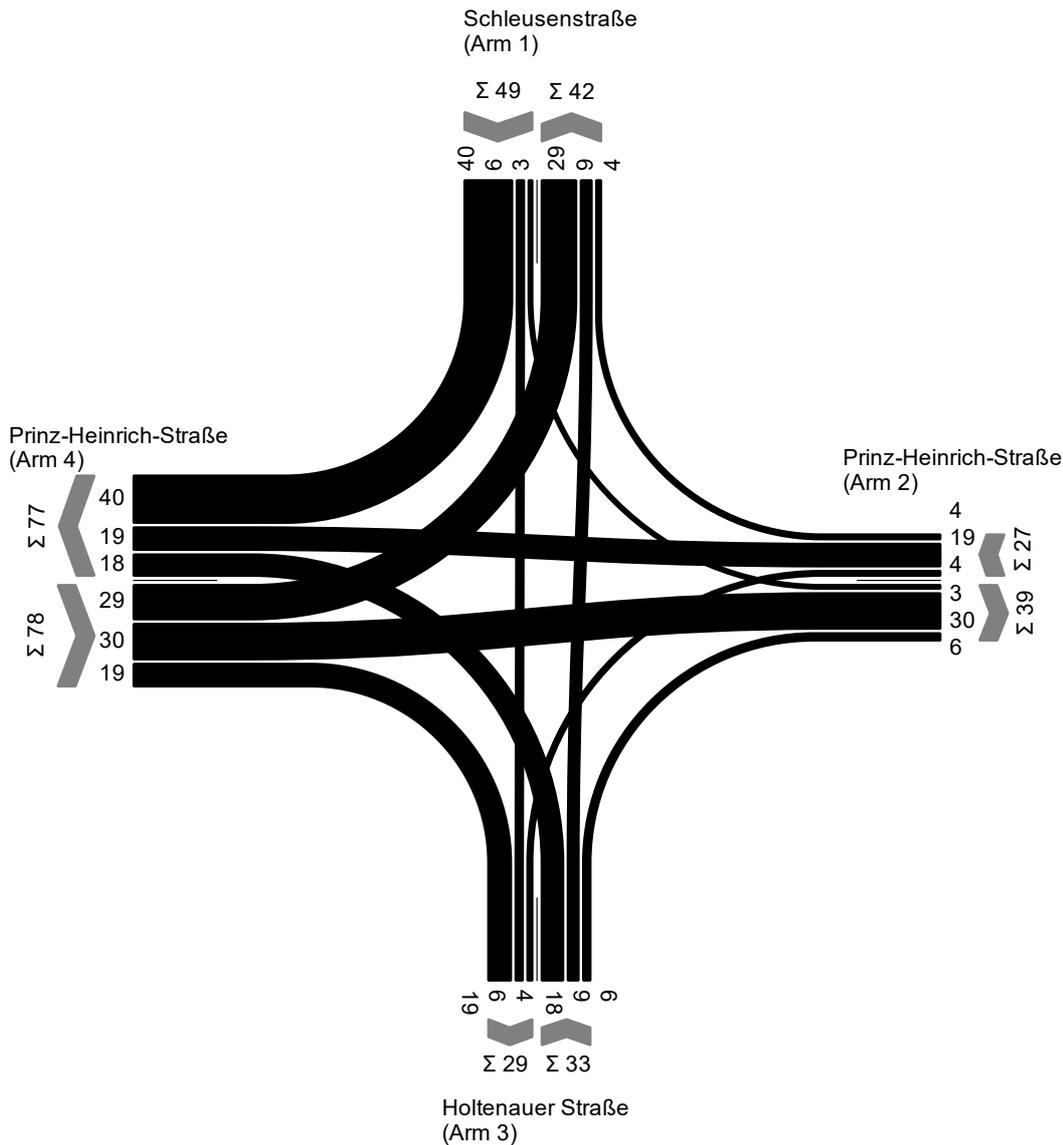
von\nach	1	2	3	4
1		45	59	142
2	54		29	346
3	111	43		180
4	374	860	237	



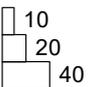
Datenquelle:  
 Verkehrszählung vom 15.05.2014 (Schuh & Co. GmbH)  
 Ermittlung der Spitzenstunde aus Stundengruppe 6-10Uhr  
 zzgl. Mehrverkehr aus Verkehrsgutachten "Ersatz der Kleinen  
 Schleuse in Kiel-Holtenau" von eds-planung, Stand: 17.03.2017)  
 [Kfz/h]

Projekt	Leistungsfähigkeitsnachweis nach dem HBS 2015 für die LSA 001 – Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße				
Knotenpunkt	LSA 001 - Prinz-Heinrich-Straße / Schleusenstraße				
Auftragsnr.		Variante	0	Datum	20.12.2017
Bearbeiter	STS GmbH	Abzeichnung		Blatt	Anlage 1 Blatt 7

Frühspitze 07:30 - 08:30 Uhr vom 15.05.2014 [SV/h] - Planfall



von\nach	1	2	3	4
1		3	6	40
2	4		4	19
3	9	6		18
4	29	30	19	



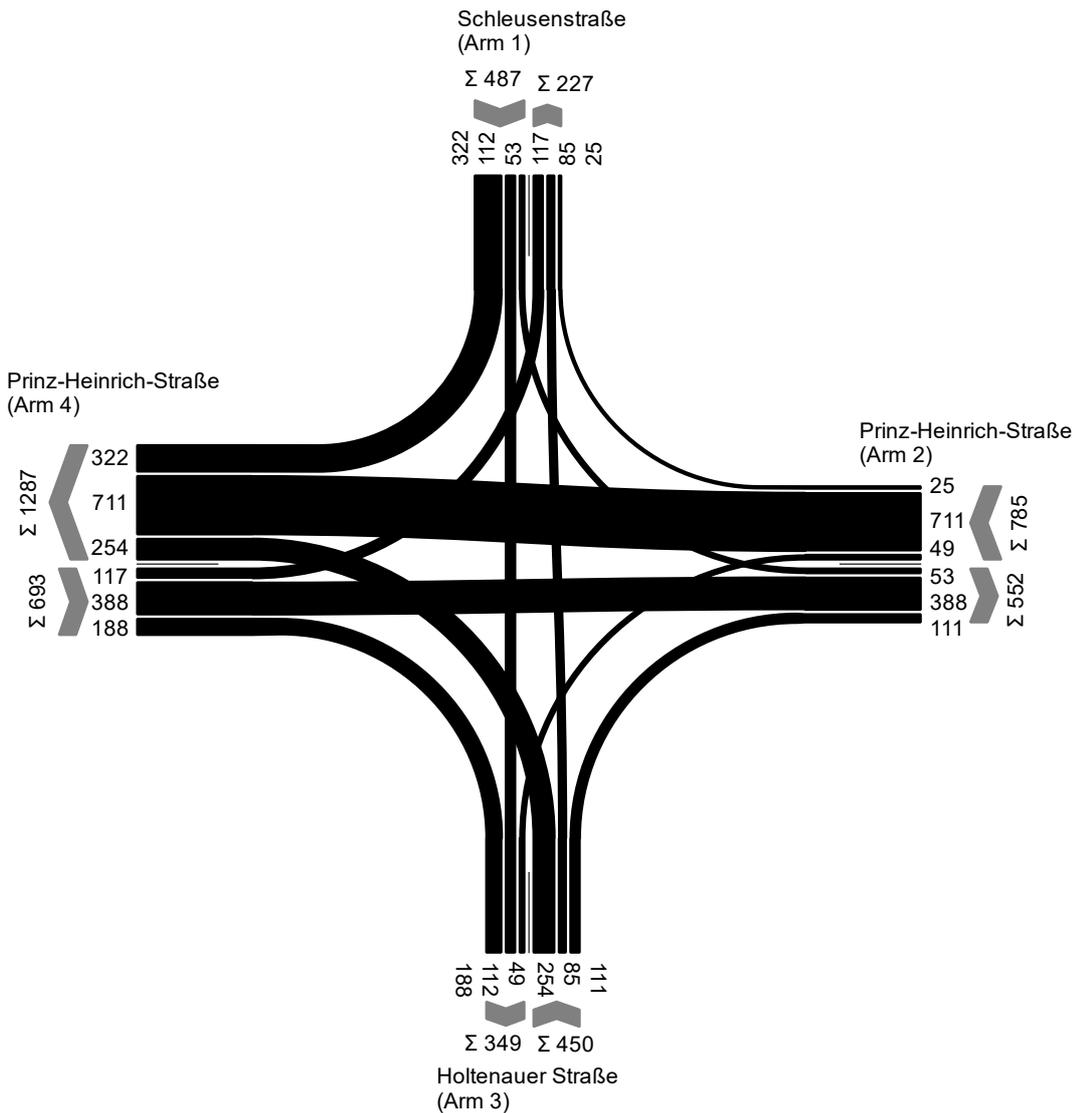
Datenquelle:  
Verkehrszählung vom 15.05.2014 (Schuh & Co. GmbH)  
Ermittlung der Spitzenstunde aus Stundengruppe 6-10Uhr  
zzgl. Mehrverkehr aus Verkehrsgutachten "Ersatz der Kleinen  
Schleuse in Kiel-Holtenau" von eds-planung, Stand: 17.03.2017)  
[SV/h]

Projekt	Leistungsfähigkeitsnachweis nach dem HBS 2015 für die LSA 001 – Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße				
Knotenpunkt	LSA 001 - Prinz-Heinrich-Straße / Schleusenstraße				
Auftragsnr.		Variante	0	Datum	20.12.2017
Bearbeiter	STS GmbH	Abzeichnung		Blatt	Anlage 1 Blatt 8

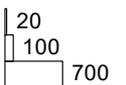
# Strombelastungsplan

LISA+

Spätspitze 16:00 - 17:00 Uhr vom 15.05.2014 [Kfz/h] - Planfall



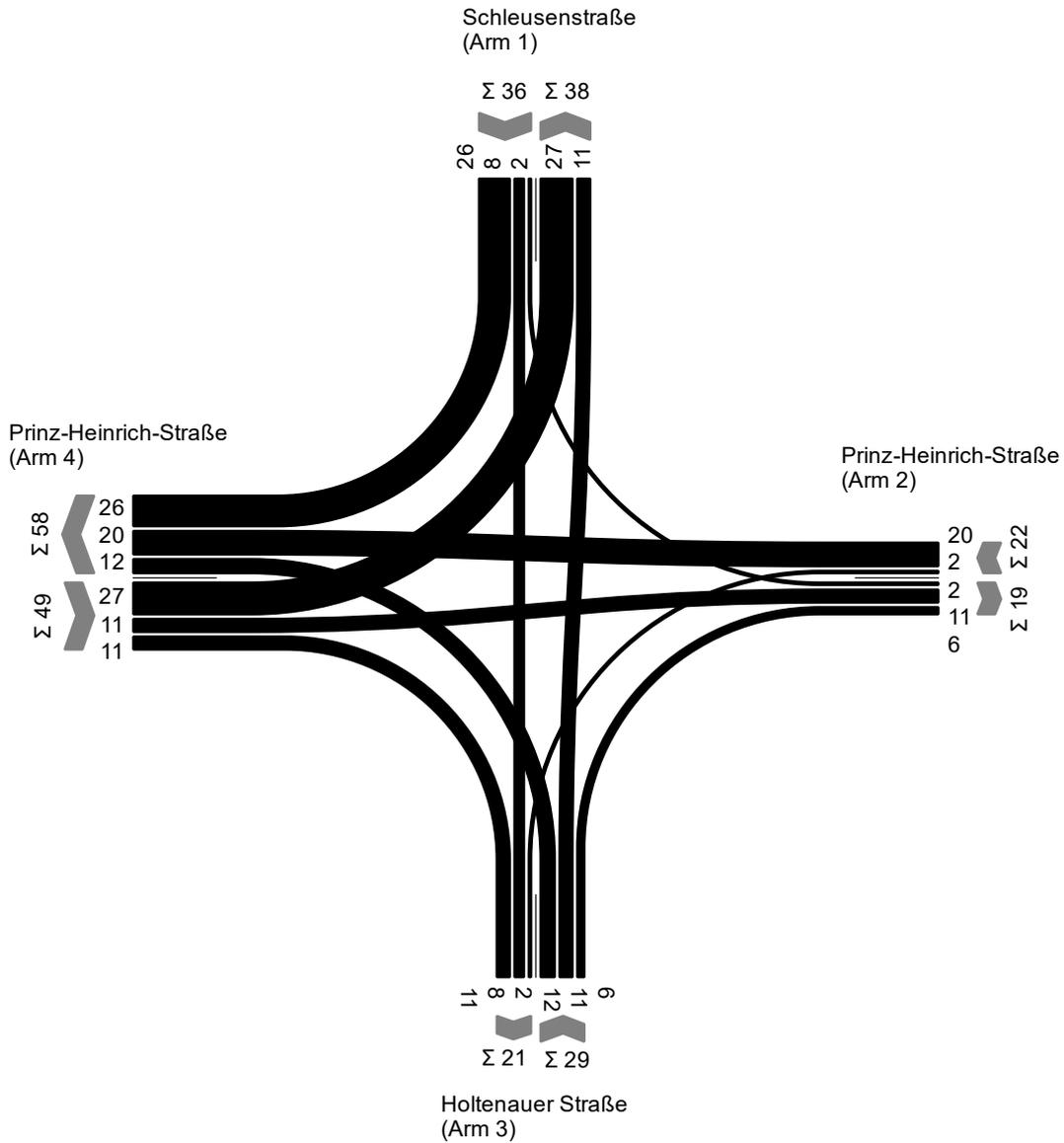
von/nach	1	2	3	4
1		53	112	322
2	25		49	711
3	85	111		254
4	117	388	188	



Datenquelle:  
Verkehrszählung vom 15.05.2014 (Schuh & Co. GmbH)  
Ermittlung der Spitzenstunde aus Stundengruppe 15-19Uhr  
zzgl. Mehrverkehr aus Verkehrsgutachten "Ersatz der Kleinen  
Schleuse in Kiel-Holtenau" von eds-planung, Stand: 17.03.2017)  
[Kfz/h]

Projekt	Leistungsfähigkeitsnachweis nach dem HBS 2015 für die LSA 001 – Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße				
Knotenpunkt	LSA 001 - Prinz-Heinrich-Straße / Schleusenstraße				
Auftragsnr.		Variante	0	Datum	20.12.2017
Bearbeiter	STS GmbH	Abzeichnung		Blatt	Anlage 1 Blatt 9

Spätspitze 16:00 - 17:00 Uhr vom 15.05.2014 [SV/h] - Planfall



von\nach	1	2	3	4
1		2	8	26
2			2	20
3	11	6		12
4	27	11	11	



Datenquelle:  
 Verkehrszählung vom 15.05.2014 (Schuh & Co. GmbH)  
 Ermittlung der Spitzenstunde aus Stundengruppe 15-19Uhr  
 zzgl. Mehrverkehr aus Verkehrsgutachten "Ersatz der Kleinen  
 Schleuse in Kiel-Holttenau" von eds-planung, Stand: 17.03.2017)  
 [SV/h]

Projekt	Leistungsfähigkeitsnachweis nach dem HBS 2015 für die LSA 001 – Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße				
Knotenpunkt	LSA 001 - Prinz-Heinrich-Straße / Schleusenstraße				
Auftragsnr.		Variante	0	Datum	20.12.2017
Bearbeiter	STS GmbH	Abzeichnung		Blatt	Anlage 1 Blatt 10

# Unverträglichkeitsmatrix

LISA+

		EINFAHREND																																				
		K1	KD3	K2	S2S	S2P	S2F	K11	KR12	K21	K23	K31	K33	F1	SK_F1	BSBV1	F3	SK_F3	BSBV3	R4	B3	F11	F13	R14	F21	BSBV21	F23	BSBV23	R24	B23	F31	F33	R34	B33				
RÄUMEND	K1	↔	■	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	KD3	↘	-	■	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-		
	K2	↘	-	-	■	-	-	X	X	-	X	-	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	
	S2S	↘	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	S2P	↘	-	-	-	-	■	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	S2F	↘	-	-	X	-	-	■	X	-	X	-	-	-	X	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	
	K11	↕	-	X	X	-	-	X	■	-	X	X	X	X	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	KR12	↕	X	X	-	-	-	-	-	■	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	
	K21	↕	X	X	X	-	X	X	X	-	■	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	X	X	-	-	-	
	K23	↕	X	X	-	-	-	-	X	-	-	■	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	
	K31	↕	X	X	-	-	-	-	X	X	-	X	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	-	X	-	-	-	
	K33	↕	X	X	-	-	-	-	X	-	X	-	-	■	-	-	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	
	F1	↕	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	SK_F1	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	BSBV1	•	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	F3	↕	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SK_F3	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	BSBV3	•	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R4	↕	X	X	X	-	X	X	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B3	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	F11	↕	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	F13	↕	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R14	↕	X	-	-	-	-	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	F21	↔	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	BSBV21	•	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	F23	↔	-	X	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BSBV23	•	-	X	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
R24	←	-	X	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	
B23	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
F31	↔	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	
F33	↔	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	
R34	↔	-	-	X	-	-	X	-	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	
B33	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	

Projekt	Leistungsfähigkeitsnachweis nach dem HBS 2015 für die LSA 001 – Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße						
Knotenpunkt	LSA 001 - Prinz-Heinrich-Straße / Schleusenstraße						
Auftragsnr.		Variante	0	Datum	20.12.2017		
Bearbeiter	STS GmbH	Abzeichnung		Blatt	Anlage 1 Blatt 11		

# Zwischenzeitenmatrix

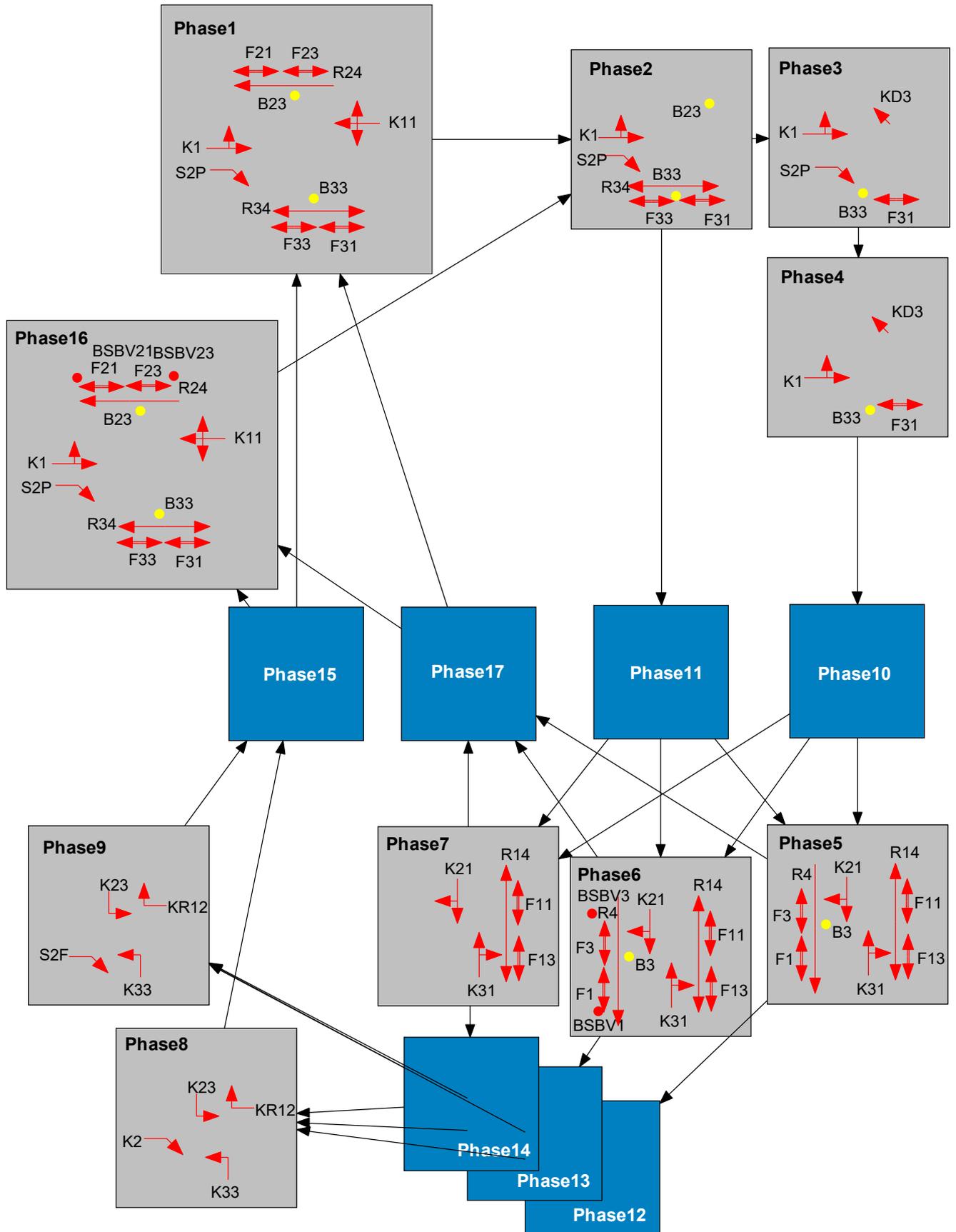
LISA+

		EINFAHREND																																					
		K1	KD3	K2	S2S	S2P	S2F	K11	KR12	K21	K23	K31	K33	F1	SK_F1	BSBV1	F3	SK_F3	BSBV3	R4	B3	F11	F13	R14	F21	BSBV21	F23	BSBV23	R24	B23	F31	F33	R34	B33					
RÄUMEND	K1	↔	■	-	-	-	-	-	-	-	8	5	7	8	7	5	-	5	-	-	3	-	-	10	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	KD3	↗	-	■	-	-	-	8	8	5	7	6	5	5	-	5	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	10	10	10	-	-	-	-	-	-			
	K2	↘	-	-	■	-	-	6	5	-	5	-	-	-	4	-	4	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9	-		
	S2S	↘	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	S2P	↘	-	-	-	-	■	-	-	-	4	-	-	-	6	-	6	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	S2F	↘	-	-	5	-	-	■	5	-	4	-	-	-	6	-	6	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9	-		
	K11	↔	-	8	8	-	-	8	■	-	8	6	5	5	-	-	-	10	-	10	10	-	5	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	KR12	↔	4	4	-	-	-	-	-	■	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	-	-	7	7	7	-	-	-	-	-	-	-		
	K21	↔	6	6	6	-	6	6	6	-	■	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	-	-	3	-	-	10	9	-	-	-		
	K23	↔	5	5	-	-	-	6	-	-	-	■	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	10	5	5	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-		
	K31	↔	5	5	-	-	-	7	7	-	5	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9	9	-	5	-	5	-	-	-	-		
	K33	↔	7	7	-	-	-	8	-	10	-	-	■	-	-	-	12	-	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	4	-	-	-		
	F1	↔	15	15	13	-	15	15	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	SK_F1	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	BSBV1	•	17	17	15	-	17	17	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	F3	↔	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	SK_F3	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	BSBV3	•	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R4	↔	7	7	8	-	9	9	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	B3	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	F11	↔	-	-	-	-	-	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	F13	↔	2	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R14	↔	3	-	-	-	-	8	8	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	F21	↔	-	-	-	-	-	-	-	9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	BSBV21	•	-	-	-	-	-	-	-	11	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	F23	↔	-	5	-	-	-	-	5	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	BSBV23	•	-	6	-	-	-	-	6	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	R24	↔	-	3	-	-	-	-	3	8	5	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	B23	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-
	F31	↔	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-
	F33	↔	-	-	5	-	-	5	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-
	R34	↔	-	-	5	-	-	5	-	-	4	-	8	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	-
B33	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	
min. Frei		10	5	6	-	5	5	8	5	6	6	6	6	8	-	8	6	-	6	5	-	7	7	5	7	7	6	6	5	-	8	8	5	-	-	-	-		

Projekt	Leistungsfähigkeitsnachweis nach dem HBS 2015 für die LSA 001 – Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße						
Knotenpunkt	LSA 001 - Prinz-Heinrich-Straße / Schleusenstraße						
Auftragsnr.		Variante	0	Datum	20.12.2017		
Bearbeiter	STS GmbH	Abzeichnung		Blatt	Anlage 1 Blatt 12		

# Phasenfolgeplan

LISA+

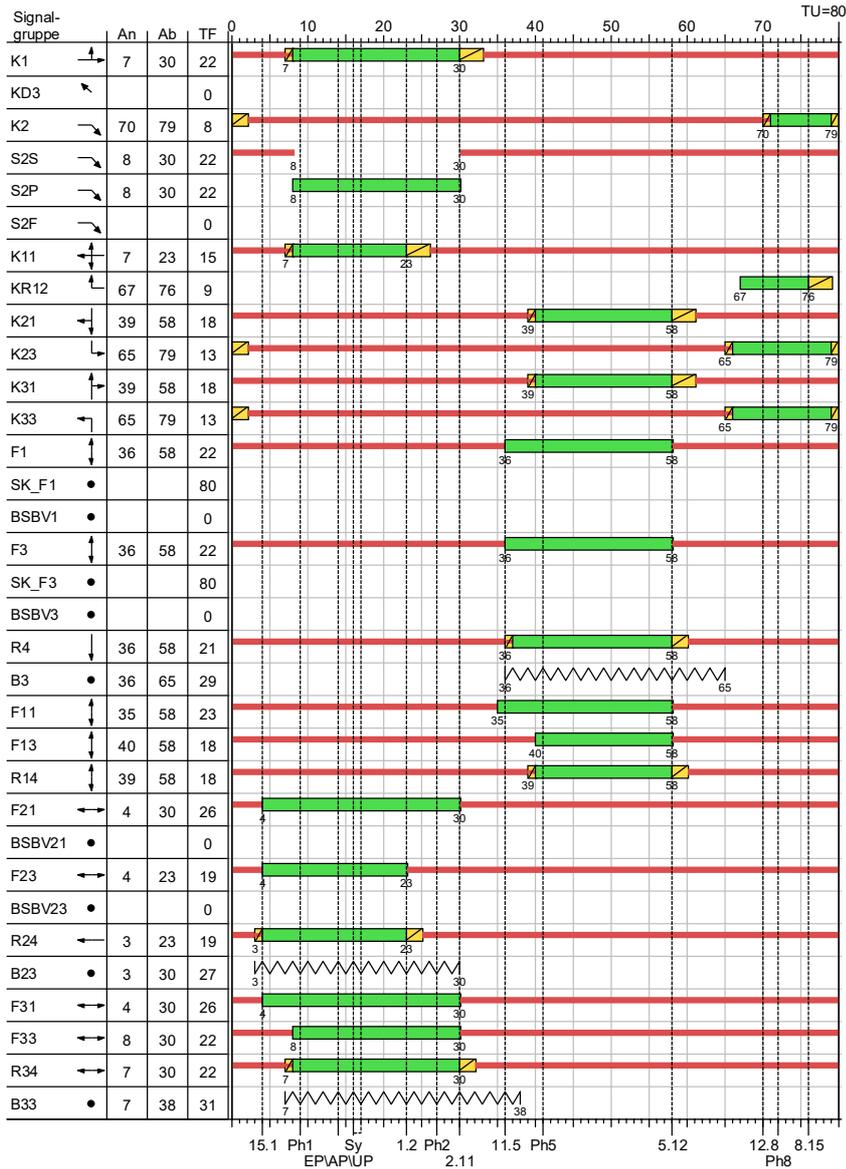


Projekt	Leistungsfähigkeitsnachweis nach dem HBS 2015 für die LSA 001 – Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße				
Knotenpunkt	LSA 001 - Prinz-Heinrich-Straße / Schleusenstraße				
Auftragsnr.		Variante	0	Datum	20.12.2017
Bearbeiter	STS GmbH	Abzeichnung		Blatt	Anlage 1 Blatt 13

# Signalzeitenplan

LISA+

## SZP10.0



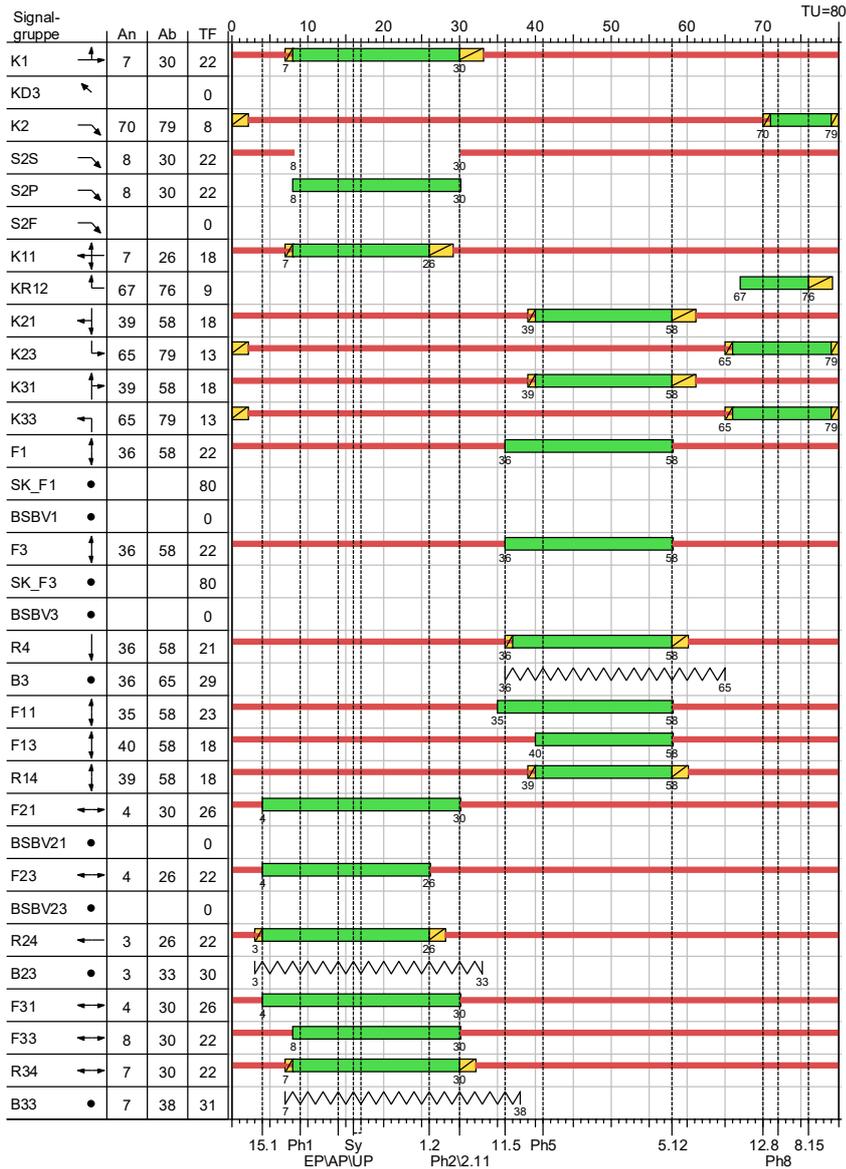
- Gelb
- Gelbblinken
- Grün; Permissiv
- Rot; Sperr
- RotGelb

Projekt	Leistungsfähigkeitsnachweis nach dem HBS 2015 für die LSA 001 – Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße				
Knotenpunkt	LSA 001 - Prinz-Heinrich-Straße / Schleusenstraße				
Auftragsnr.		Variante	0	Datum	20.12.2017
Bearbeiter	STS GmbH	Abzeichnung		Blatt	Anlage 1 Blatt 14

# Signalzeitenplan

LISA+

## SZP11.0



Projekt	Leistungsfähigkeitsnachweis nach dem HBS 2015 für die LSA 001 – Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße				
Knotenpunkt	LSA 001 - Prinz-Heinrich-Straße / Schleusenstraße				
Auftragsnr.		Variante	0	Datum	20.12.2017
Bearbeiter	STS GmbH	Abzeichnung		Blatt	Anlage 1 Blatt 15

**MIV - SZP10.0 (TU=80) - Frühspitze 07:30 - 08:30 Uhr vom 15.05.2014 [Kfz/h] - Analyse**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>A</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>A</sub>	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>b</sub> [s/Kfz]	q <sub>s</sub> [Kfz/h]	N <sub>MS,95&gt;N<sub>K</sub></sub>	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t <sub>w</sub> [s]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	QSV	Bemerkung	
1	1	↙	K21	18	19	62	0,238	130	2,889	2,092	1721	-	9	410	0,317	27,465	0,267	2,648	5,400	37,649	B		
	2	↓	K21	18	19	62	0,238	59	1,311	1,937	1859	-	10	442	0,133	24,685	0,086	1,118	2,906	18,761	B		
	3	↘	K23	13	14	67	0,175	45	1,000	1,890	1905	-	7	333	0,135	28,825	0,087	0,932	2,565	16,160	B		
2	1	↕	K11, KR12	24	25	56	0,313	54	1,200	1,901	1894	-	13	593	0,091	19,772	0,056	0,905	2,514	15,929	A		
	2	←	K11	15	16	65	0,200	216	4,800	1,868	1921	-	9	384	0,563	36,329	0,798	5,125	8,954	55,766	C		
	3	↔	K11	15	16	65	0,200	159	3,533	1,902	1912	-	6	283	0,562	41,664	0,790	4,072	7,485	46,976	C		
3	2	↙	K33	13	14	67	0,175	180	4,000	1,935	1860	-	7	325	0,554	38,611	0,764	4,418	7,973	51,426	C		
	1	↘	K31	18	19	62	0,238	154	3,422	1,932	1863	-	10	444	0,347	27,806	0,307	3,149	6,150	39,151	B		
4	5	↕	K1, KD3	22	23	58	0,288	362	8,044	1,863	1932	-	8	343	1,055	232,318	19,002	27,046	35,841	222,573	F		
	4	→	K1	22	23	58	0,288	430	9,556	1,847	1949	-	12	561	0,766	41,694	2,443	11,172	16,825	103,575	C		
	3	→	K1	22	23	58	0,288	430	9,556	1,847	1949	-	12	561	0,766	41,694	2,443	11,172	16,825	103,575	C		
	2	↘	K2	8	9	72	0,113	237	5,267	1,908	1887	-	5	213	1,113	309,114	16,190	21,457	29,291	186,291	F		
Knotenpunktsummen:								2456						4892									
Gewichtete Mittelwerte:															0,704	92,146							
				TU = 80 s T = 3600 s																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>A</sub>	Abflusszeit	[s]
t <sub>s</sub>	Sperrzeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t <sub>b</sub>	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q <sub>s</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N <sub>MS,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	[-]
t <sub>w</sub>	Mittlere Wartezeit	[s]
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]
L <sub>x</sub>	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Leistungsfähigkeitsnachweis nach dem HBS 2015 für die LSA 001 – Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße				
Knotenpunkt	LSA 001 - Prinz-Heinrich-Straße / Schleusenstraße				
Auftragsnr.		Variante	0	Datum	20.12.2017
Bearbeiter	STS GmbH	Abzeichnung		Blatt	Anlage 1 Blatt 16

**MIV - SZP11.0 (TU=80) - Spätspitze 16:00 - 17:00 Uhr vom 15.05.2014 [Kfz/h] - Analyse**

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>A</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>A</sub>	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>b</sub> [s/Kfz]	q <sub>s</sub> [Kfz/h]	N <sub>MS,95&gt;nk</sub>	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t <sub>w</sub> [s]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	QSV	Bemerkung		
1	1	↙	K21	18	19	62	0,238	310	6,889	1,861	1934	-	10	460	0,674	38,447	1,378	7,630	12,302	76,322	C			
	2	↓	K21	18	19	62	0,238	112	2,489	1,897	1898	-	10	452	0,248	26,172	0,187	2,202	4,712	29,799	B			
	3	↘	K23	13	14	67	0,175	53	1,178	1,850	1946	-	8	341	0,155	29,071	0,103	1,102	2,877	17,745	B			
2	1	↕	K11, KR12	27	28	53	0,350	25	0,556	2,880	1250	-	10	437	0,057	17,516	0,033	0,401	1,472	14,131	A			
	2	←	K11	18	19	62	0,238	402	8,933	1,804	1996	-	11	475	0,846	63,520	4,544	13,067	19,181	115,316	D			
	3	↙	K11	18	19	62	0,238	358	7,956	1,811	1992	-	9	422	0,848	68,585	4,490	12,133	18,024	108,360	D			
3	2	↖	K33	13	14	67	0,175	254	5,644	1,863	1932	-	8	338	0,751	53,849	2,113	7,474	12,098	75,129	D			
	1	↗	K31	18	19	62	0,238	196	4,356	1,918	1877	-	10	447	0,438	29,650	0,462	4,167	7,619	47,588	B			
4	5	↗	K1, KD3	22	23	58	0,288	105	2,333	1,993	1806	-	5	238	0,441	39,034	0,465	2,616	5,351	35,541	C			
	4	→	K1	22	23	58	0,288	194	4,311	1,841	1959	-	13	564	0,344	24,442	0,303	3,710	6,968	42,770	B			
	3	→	K1	22	23	58	0,288	194	4,311	1,841	1959	-	13	564	0,344	24,442	0,303	3,710	6,968	42,770	B			
	2	↘	K2	8	9	72	0,113	188	4,178	1,879	1916	-	5	217	0,866	104,279	4,183	8,291	13,161	82,441	E			
Knotenpunktssummen:								2391						4955										
Gewichtete Mittelwerte:															0,631	50,018								
				TU = 80 s				T = 3600 s																

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>A</sub>	Abflusszeit	[s]
t <sub>s</sub>	Sperrzeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t <sub>b</sub>	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q <sub>s</sub>	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N <sub>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	[-]
t <sub>w</sub>	Mittlere Wartezeit	[s]
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]
L <sub>x</sub>	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Leistungsfähigkeitsnachweis nach dem HBS 2015 für die LSA 001 – Prinz-Heinrich-Straße/ Schleusenstraße				
Knotenpunkt	LSA 001 - Prinz-Heinrich-Straße / Schleusenstraße				
Auftragsnr.		Variante	0	Datum	20.12.2017
Bearbeiter	STS GmbH	Abzeichnung		Blatt	Anlage 1 Blatt 17