

## Verdichtung Reinach Nord

### Auswirkungen auf den Verkehr (Teil 2: Reinach-Nord)

#### 1 AUSGANGSLAGE

In der Gemeinde Reinach (und insbesondere in Reinach-Nord) wird eine städtebauliche Verdichtung angestrebt. Auf verschiedenen Quartierplan-Arealen sind mehrere Hundert neue Wohnungen geplant. Es stellt sich die Frage, wie gross das zusätzliche Verkehrsaufkommen auf dem massgebenden Strassennetz und den kritischen Knoten ist.

#### 2 ARBEITSSCHRITTE

Gemäss Offerte RK&P vom 8. August 2014 gliedert sich die Studie grob in zwei Teile:

- Teil 1: Ganze Gemeinde Reinach: Quantifizierung der Verkehrspotentiale der verschiedenen ZQP-Gebiete für die Abendspitzenstunde und einen durchschnittlichen Werktag und Umlegung dieser Verkehrspotentiale auf das Strassennetz (Zusatzbelastungen).
- Teil 2: Reinach-Nord: Analyse Strassennetz und Knoten (insbesondere Tramübergänge Jupiterstrasse und Fleischbachstrasse) in Reinach-Nord mit Durchführung von Verkehrszählungen (Morgenspitze und Abendspitze), Erhebung der Schliesszeiten der Schranken sowie des zeitlichen Verlaufs des Rückstaus sowie der mittleren Wartezeit an den genannten Tramübergängen. Berechnung der Leistungsfähigkeit/Auslastung der genannten Knoten für den heutigen Zustand sowie den Zustand mit Zusatzverkehr.



Abb.: Verkehrszählung Fleischbachstrasse

Das vorliegende **Arbeitspapier** dokumentiert die Ergebnisse des **2. Teils** (Analyse der Auswirkungen der Zusatzbelastungen in Reinach-Nord).

### 3 DURCHFÜHRUNG DER ERHEBUNG

Zur Analyse der Auswirkungen des Zusatzverkehrs durch die ZQP's im Gebiet Reinach-Nord wurde an folgenden Tagen eine **Verkehrserhebung** der Morgen- und Abendspitze durchgeführt:

- ASP: Dienstag 23.09.2014, 17.00-18.00 Uhr
- MSP: Mittwoch 24.09.2014, 07.00-08.30 Uhr

Es wurden die folgenden **Knoten** im Gebiet Reinach-Nord einbezogen:

- Jupiterstrasse/Baselstrasse
- Jupiterstrasse/Stockackerstrasse
- Fleischbachstrasse/Baselstrasse/Sundgauerstrasse
- Fleischbachstrasse/Stockackerstrasse

Für die Analyse wurden die nachstehenden **Grössen** erhoben:

- Knotenströme/Verkehrsbelastung
- Schranken-Schliessdauer (Knoten Jupiterstrasse)
- Rückstau
- Wartezeit

Die aufwendige Erhebung wurde mit Hilfe von 18 Schülern der Sekundarschule Lochacker (Klasse P4I) betreut durch Herrn Th. Wenger, durchgeführt. Von Seiten RK&P wurde die Zählung durch Th. Berweger und E. Gorrengourt begleitet.

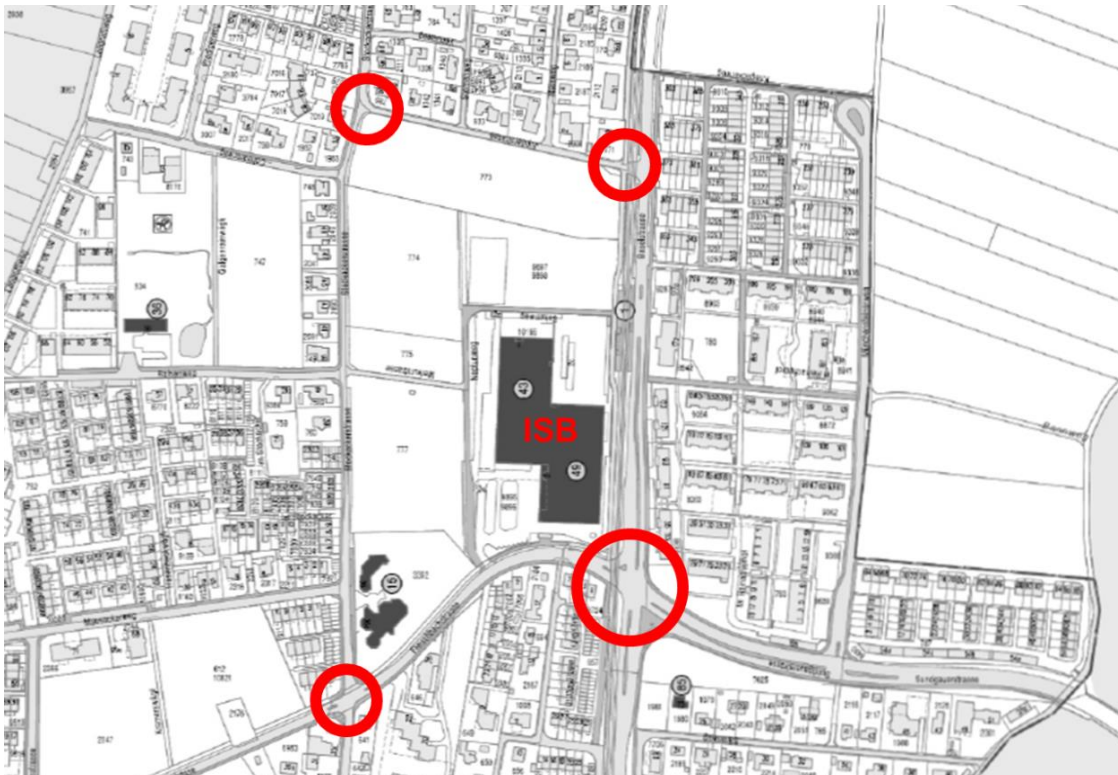


Abb.: Verkehrserhebung an 4 Knoten Reinach Nord

Zur Bestimmung der Auswirkungen der ZQP's im Gebiet Reinach Nord auf den Verkehr im Quartier und insbesondere auf die Knoten Jupiterstrasse/Baselstrasse und Fleischbachstrasse/Baselstrasse sind an 4 Knoten Verkehrszählungen in der Morgen- und Abendspitze durchgeführt worden.

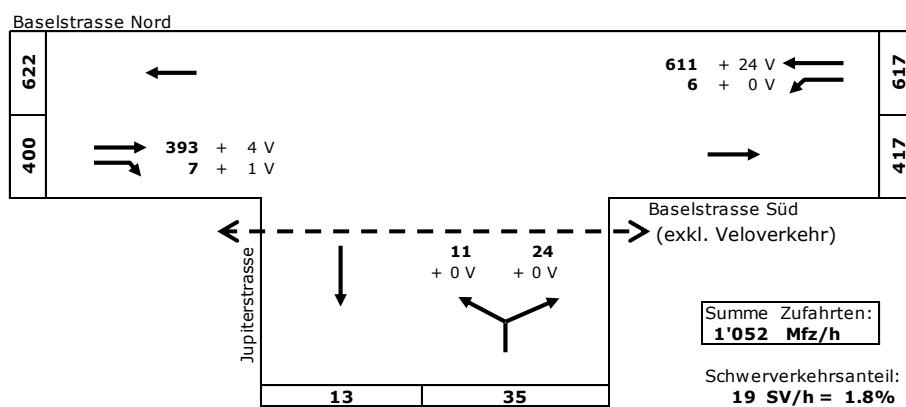
## 4 ERGEBNISSE KNOTEN JUPITERSTRASSE

Am **Knoten Jupiterstrasse/Baselstrasse** wurden neben den Knotenströmen auch die Schranken-Schliessdauer sowie die dadurch entstehenden Wartezeit und der Rückstau erhoben.

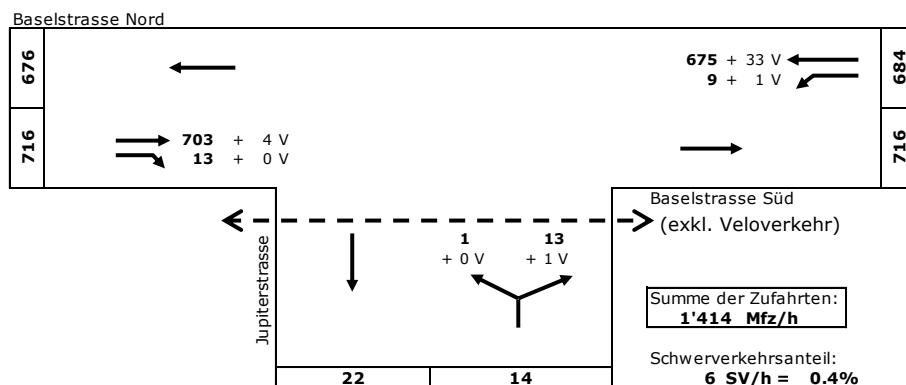
### 4.1 Verkehrsbelastung

Am Knoten Jupiterstrasse/Baselstrasse wurden die Verkehrsbelastungen auf den einzelnen **Knotenströmen** während der Morgen- und Abendspitzenstunde erhoben. Diese dienen als Grundlage für die Abschätzung der Auswirkungen des Zusatzverkehrs durch die diversen ZQP's im Gebiet Reinach-Nord. Die folgenden Abbildungen zeigen die erhobenen Verkehrsbelastungen in Motorfahrzeugen/h (fett) sowie Velos/h (V) (exkl. auf dem Radweg querender Veloverkehr):

#### Verkehrsbelastung Morgenspitzenstunde 07.30-08.30 Uhr [Mfz/h]



#### Verkehrsbelastung Abendspitzenstunde 17.00-18.00 Uhr [Mfz/h]



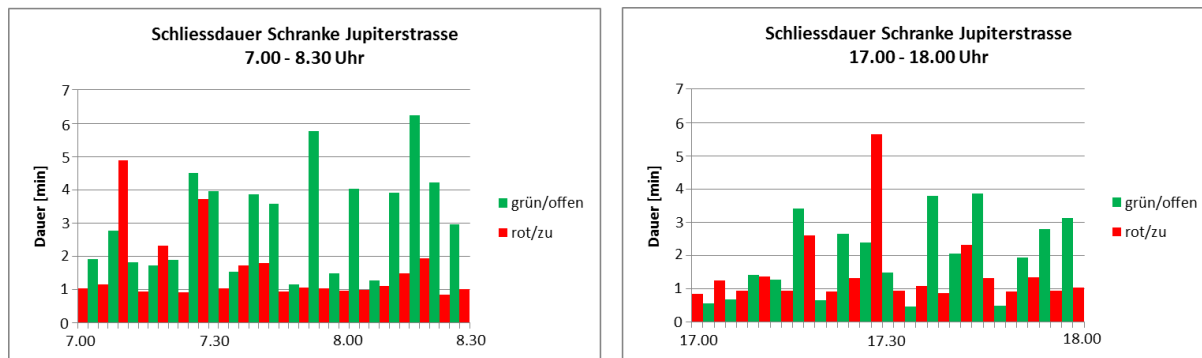
#### Interpretation:

- Die **Verkehrsbelastungen** auf den durch die Schranke beeinflussten Knotenströmen (Ein-/Ausfahrt Jupiterstrasse) bzw. die Belastung der Jupiterstrasse sind **relativ tief**.
- Auf der Jupiterstrasse sind erwartungsgemäss in der **MSP** mehr **Ausfahrten** als in der ASP festzustellen. Umgekehrt sind dann in der ASP mehr Einfahrten als in der MSP festzustellen.

Die Verkehrsmenge auf der Jupiterstrasse ist mit jeweils < 50 Motorfahrzeugen pro Stunde sowohl in der Morgenspitze als auch in der Abendspitze äusserst gering.

## 4.2 Schranken-Schliessdauer

Bei jeder Schrankenschliessung wurde die Schliessdauer (Zeit zwischen Schliessen und Öffnen der Schranke) festgehalten:



### Interpretation MSP:

- In der MSP zwischen 07.00 und 08.30 Uhr ist die Schranke während gesamthaft 31min (35%) geschlossen und 59min (65%) geöffnet, d.h. zu rund **1/3 geschlossen**
- In der MSP dauert eine Schrankenschliessung im Durchschnitt **1min 29s**, die längste Schranken-Schliessung (ca. 7.10 Uhr) dauert 4min 53s (4 Tram-Durchfahrten). Die meisten Schrankenschliessungen dauern rund 1 Minute.

### Interpretation ASP:

- In der ASP zwischen 17.00 und 18.00 Uhr ist die Schranke während gesamthaft **27min (45%) geschlossen** und 33min (55%) geöffnet.
- In der ASP dauert eine Schrankenschliessung im Durchschnitt ebenfalls **1min 29s**, die längste Schranken-Schliessung dauerte sogar 5min 38s (5 Tram-Durchfahrten).

Die meisten Schranken-Schliessungen dauern rund 1 Minute, der Durchschnitt beträgt ca. 1.5 Minuten. Ein Problem sind die langen Schranken-Schliessungen bei mehreren Tramdurchfahrten (maximal gemessene Schliessdauer = 5.5 Minuten). In der Morgenspitze sind die Schranken während 35%, in der Abendspitze während 45% der Zeit geschlossen.

## 4.3 Anzahl Tramdurchfahrten (pro Schliessung)

Für jede Schrankenschliessung wurde die Anzahl Tramdurchfahrten erhoben, welche zur gemessenen Schliessdauer führten:

Anzahl Tramdurchfahrten/Schliessung	Häufigkeit		
	07.00 – 08.30 Uhr	17.00 – 18.00 Uhr	TOTAL MSP+ASP
<b>1 Tram</b>	11	9	20
<b>2 Trams</b>	6	6	12
<b>3 Trams</b>	2	2	4
<b>4 Trams</b>	1	0	1
<b>5 Trams</b>	0	1	1

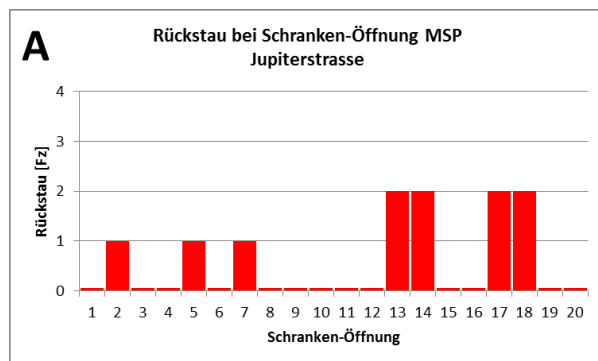
In der Regel passieren pro Schrankenschliessung 1-2 Trams. Im Extremfall wurde in der Morgenspitze 4, in der Abendspitze 5 Tramdurchfahrten beobachtet.

#### 4.4 Rückstau bei Schranken-Öffnung

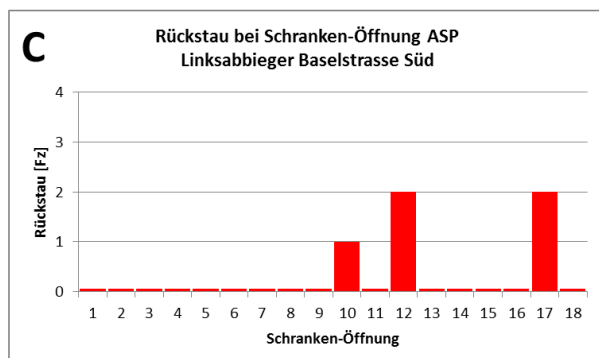
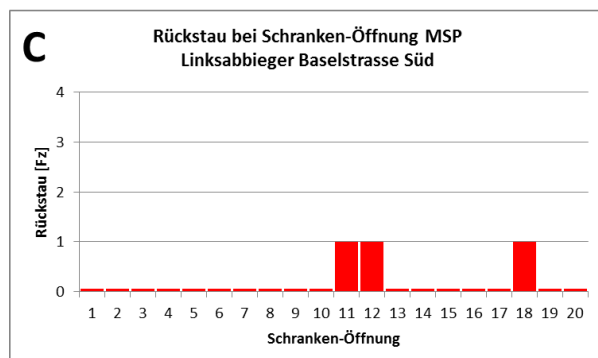
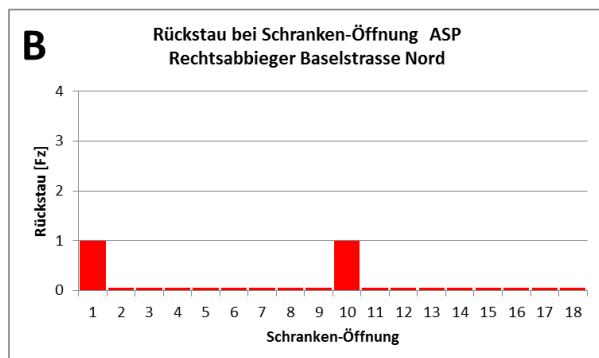
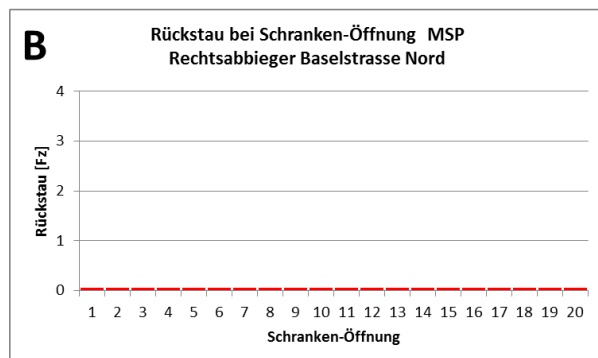
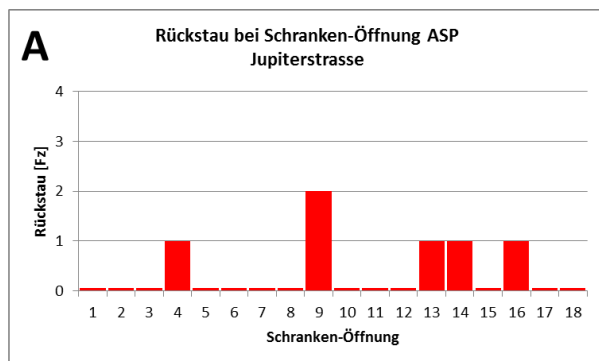
Die Rückstauauswertungen zeigen die tatsächliche Verkehrsbeeinträchtigung durch die Schranken-Anlage auf. Nach jeder Schrankenschliessung wurde im Moment der Schrankenöffnung der vorhandene Rückstau (Anzahl wartende Fahrzeuge) auf den **3 Schranken-Zufahrten** erhoben:

- A (Jupiterstrasse)
- B (Rechtsabbieger Baselstrasse Nord)
- C (Linksabbieger Baselstrasse Süd)

##### MSP 07.00 - 08.30 Uhr



##### ASP 17.00 - 18.00 Uhr



#### Interpretation:

- In den meisten Fällen musste kein Fahrzeug bei der Schranken-Öffnung warten (roter Balken bei Null bedeutet Null Fahrzeuge). Auf allen Zufahrten beträgt der Rückstau bei Schranken-Öffnung jeweils **maximal zwei Fahrzeuge**.

Am Knoten Jupiterstrasse entstehen keine langen Rückstaus. Im **Mittel** über alle Schranken-Öffnungen und alle 3 Schranken-Zufahrten lag der Rückstau bei Schranken-Öffnung bei lediglich **0.2 Fahrzeugen**.

#### 4.5 Rückstau-Verlauf (Ende jede Minute)

Unabhängig von der Schranken-Schliessung bzw. -Öffnung wurde der Rückstau auch jeweils am Ende jeder vollen Minute auf allen 3 Schranken-Zufahrten während des gesamten Erhebungszeitraums erfasst. Mit dieser Methode kann die **zeitliche Entwicklung der Rückstaulänge** unabhängig von den Schranken-Schliessungen/Öffnungen analysiert werden („Durchschnitts“-Zustand). Die Auswertung ist in der A3-Abbildung auf der nächsten Seite dargestellt.

##### Interpretation:

- Sowohl in der MSP als auch in der ASP lag der Rückstau jeweils am Ende der vollen Minute in den aller meisten Fällen bei **0 Fahrzeugen** (d.h. kein Rückstau → kein blauer Balken). Dies gilt besonders für die beiden Abbiegespuren B und C auf der Baselstrasse.
- Auch auf der **Jupiterstrasse** (A) lag der Rückstau am Ende der vollen Minute in der Regel bei 0 Fahrzeugen, lediglich vereinzelt bei 1 oder 2 (maximal 3) Fahrzeugen.
- Der **mittlere Rückstau** (jeweils am Ende der vollen Minute) lag auf der Jupiterstrasse (A) bei 0.14 Fahrzeugen, auf den beiden Abbiegespuren auf der Baselstrasse (B, C) bei 0.04 Fahrzeugen.

Der mittlere Rückstau jeweils am Ende jeder vollen Minute zeigt den „Durchschnitts“-Zustand. In den allermeisten Fällen gibt es keinen Rückstau (Null Fahrzeuge).

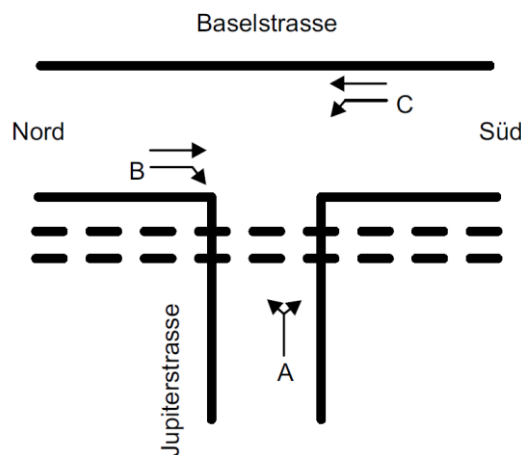
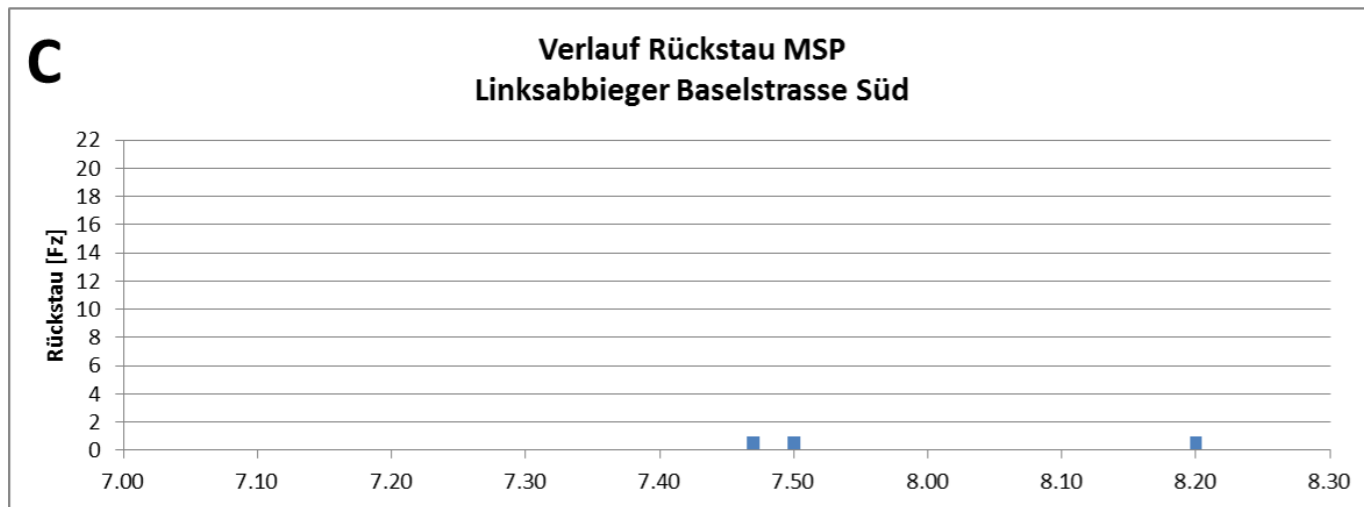
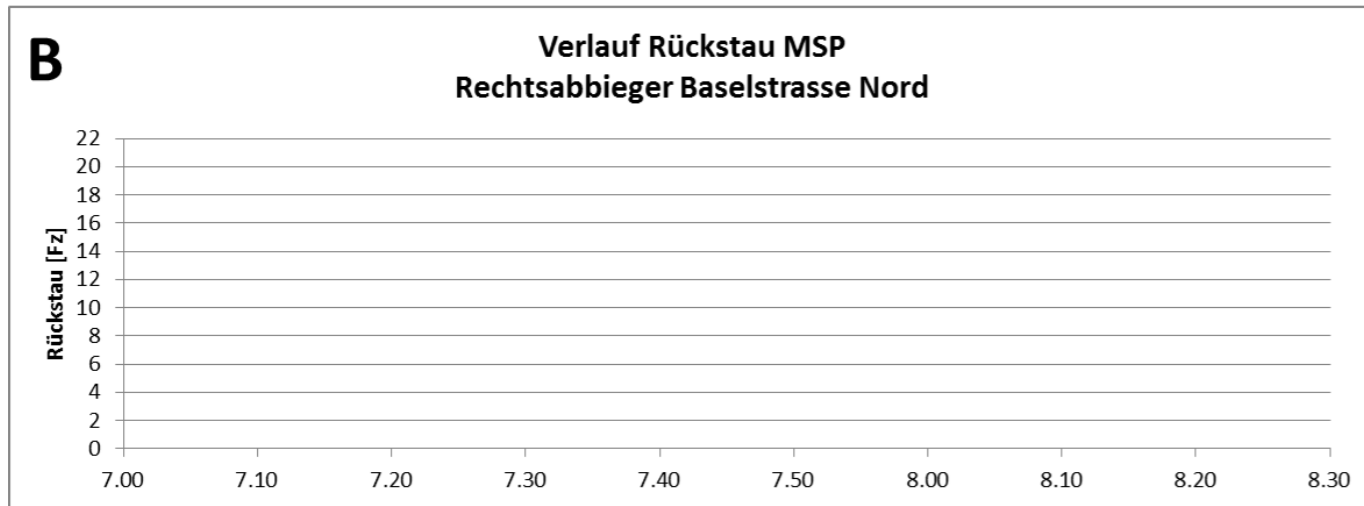
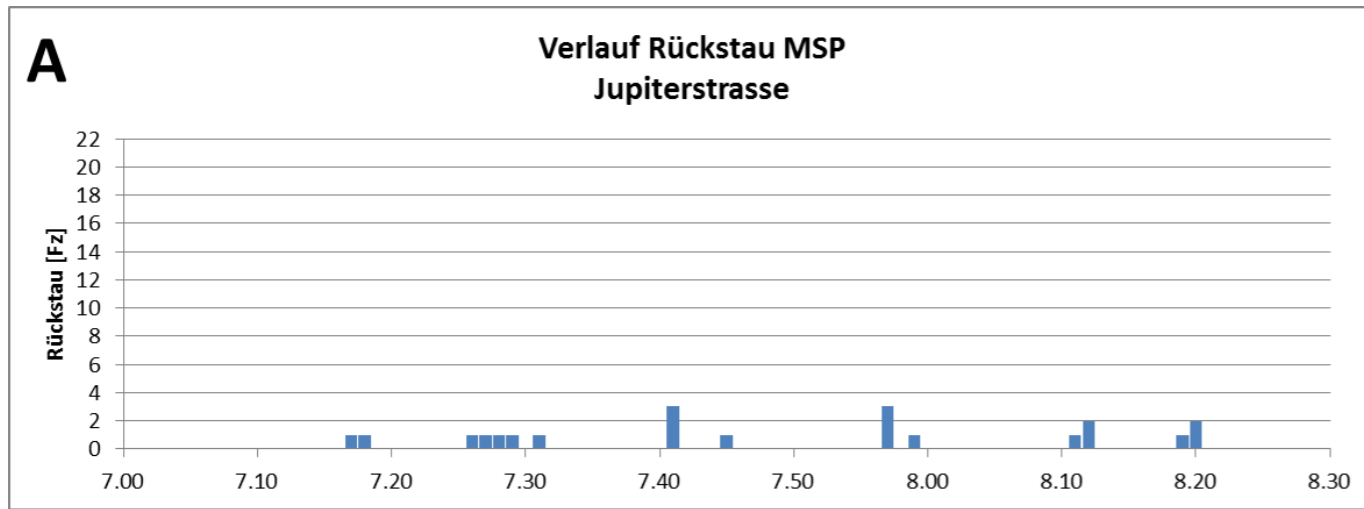
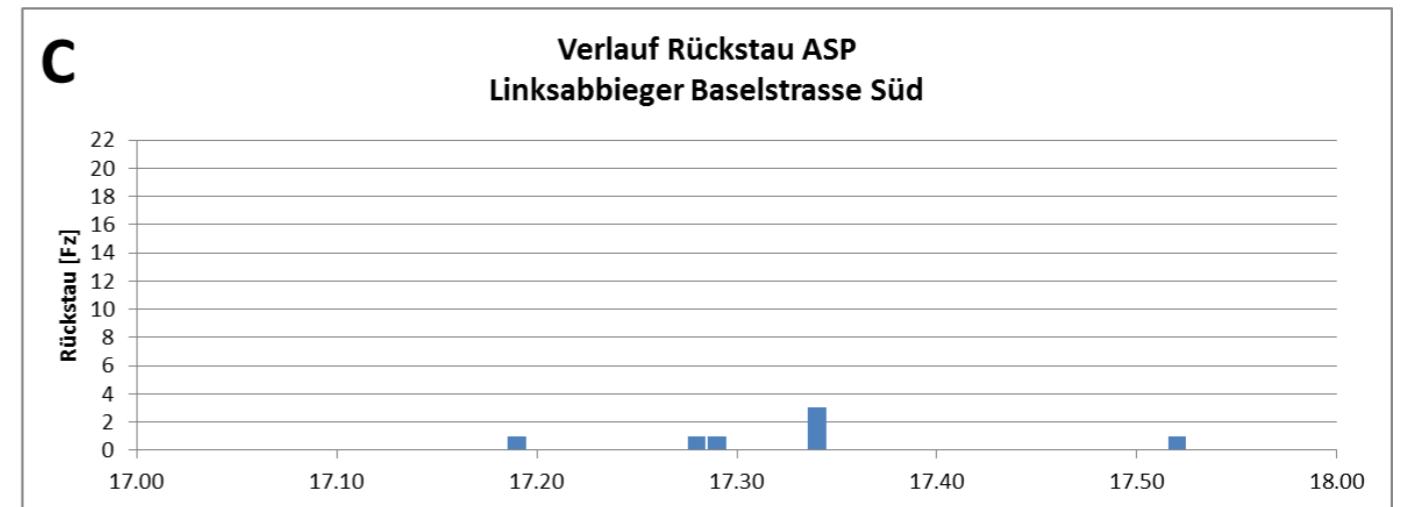
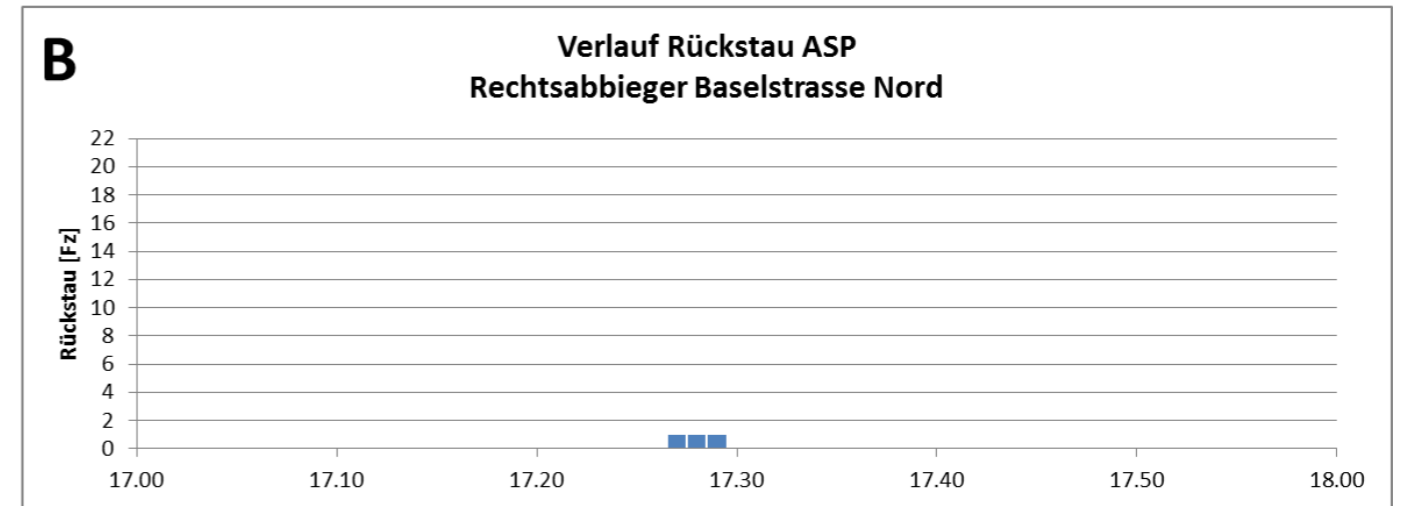
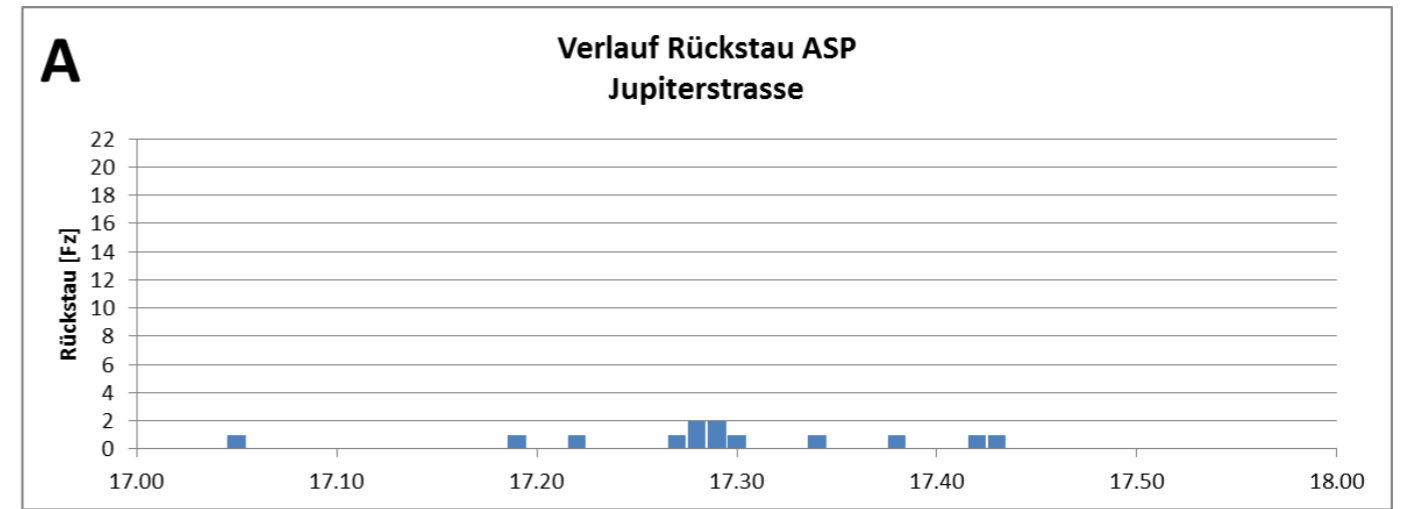


Abb.: Knotengeometrie mit den Verkehrsströmen A, B und C

### MSP 07.00 - 08.30 Uhr



### ASP 17.00 - 18.00 Uhr



#### 4.6 Wartezeiten der einzelnen Fahrzeuge

Für jedes Fahrzeug wurde auch die Wartezeit erfasst. In den Abbildungen auf der nächsten Seite sind die **Wartezeiten** jedes erhobenen Fahrzeuges (d.h. jeder Balken entspricht einem Fahrzeug) einzeln festgehalten. Aus graphischen Gründen sind Fahrzeuge mit einer Wartezeit von 0-3s mit einer Minimal-Säule von 3s dargestellt, um überhaupt in der Graphik zu erscheinen. Dabei wird unterschieden zwischen Fahrzeugen, welche durch eine geschlossene Schranke beeinflusst sind (rote Säulen) und Fahrzeugen, welche nicht beeinflusst sind (grüne Säulen).

##### Interpretation MSP:

- Auf der **Jupiterstrasse** sind die meisten Fahrzeuge von der Schranke nicht beeinflusst (grüne Säulen) und weisen daher eine Wartezeit von lediglich 0-10s auf.
- Die **maximale Wartezeit** an der Schranke Jupiterstrasse beträgt morgens 3min 29s. In lediglich 5 Fällen/1.5h ist die Wartezeiten höher als 1min.
- Von den Fahrzeugen, welche von der **Baselstrasse Nord** rechts in die Jupiterstrasse einbiegen, müssen keine warten.

##### Interpretation ASP:

- Die **maximale Wartezeit** auf der Jupiterstrasse beträgt abends 3min 32s. Anteilsmässig in der ASP sind mehr Fahrzeuge von der Schranke beeinflusst (rote Säulen) als in der MSP.

Die häufigsten Wartezeiten liegen zwischen 0 und 10 Sekunden. Vereinzelt sind jedoch bei geschlossener Schranke Wartezeiten von bis zu 3 ½ Minuten aufgetreten.

#### 4.7 Mittlere Wartezeiten

Aus den Einzel-Wartezeiten können die folgenden mittleren Wartezeiten ermittelt werden (siehe **Tabelle** auf der nächsten Seite unten):

- Die mittleren Wartezeiten liegen bei den durch die Schranke beeinflussten Fahrzeugen bei 63s (Morgenspitze) bzw. bei 76s (Abendspitze).
- Bei den durch die Schranke nicht beeinflussten Fahrzeugen lag die mittlere Wartezeit bei 6s (MSP) bzw. 9s (ASP).

Im Mittel über die Ausfahrt aus der Jupiterstrasse und die beiden Abbiegespuren aus der Baselstrasse ergibt sich eine mittlere Wartezeit von 19s in der MSP und 36s in der ASP.

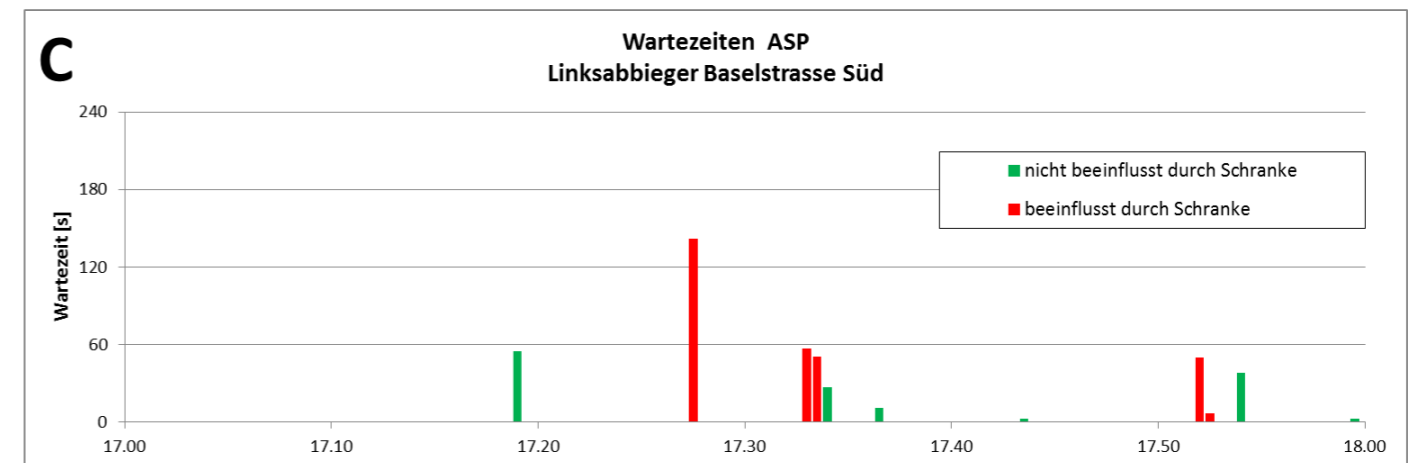
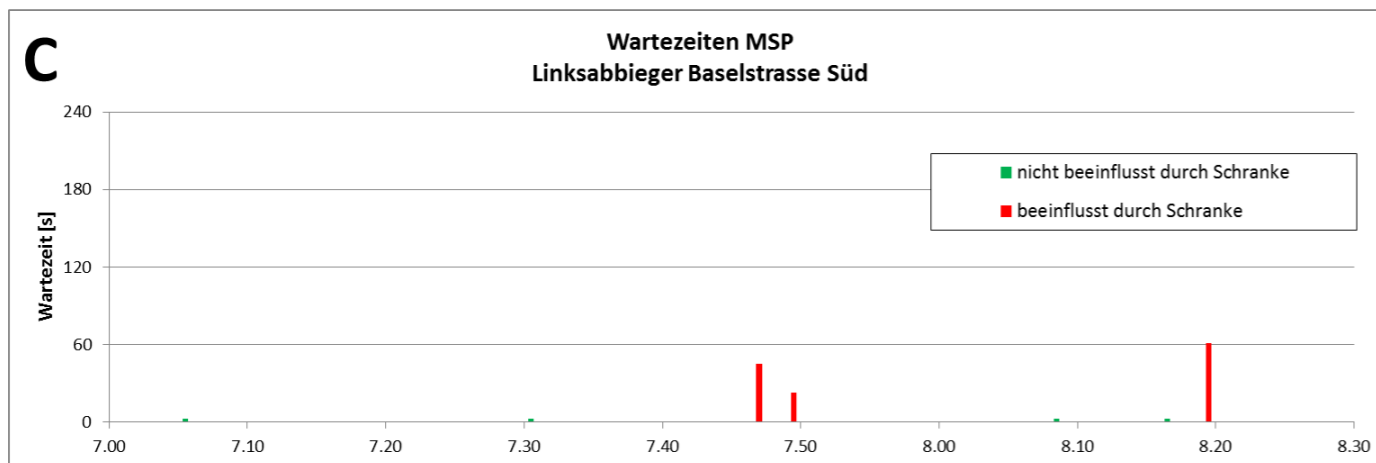
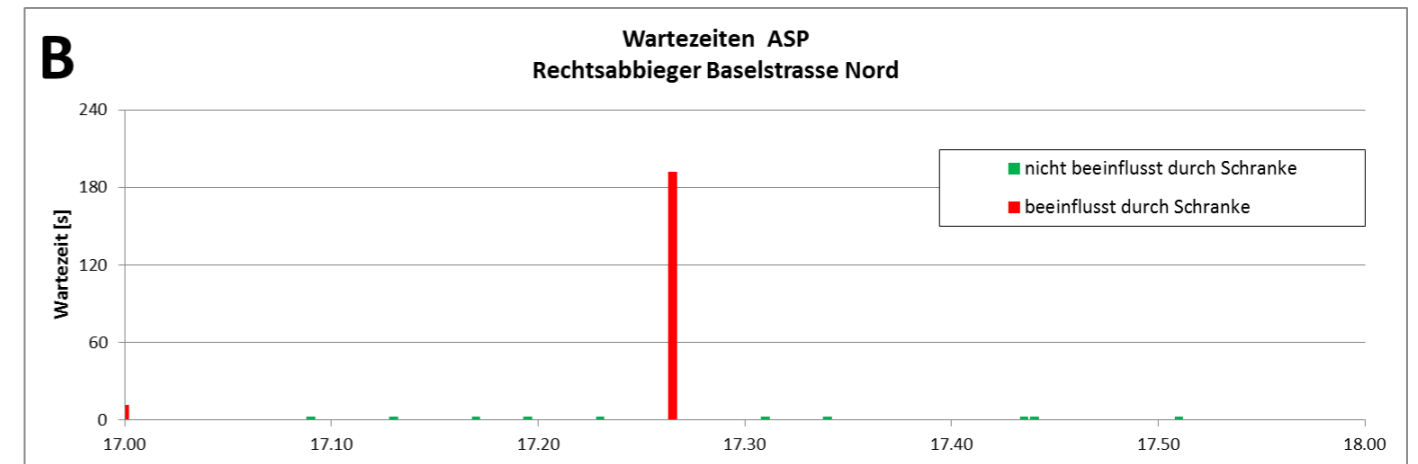
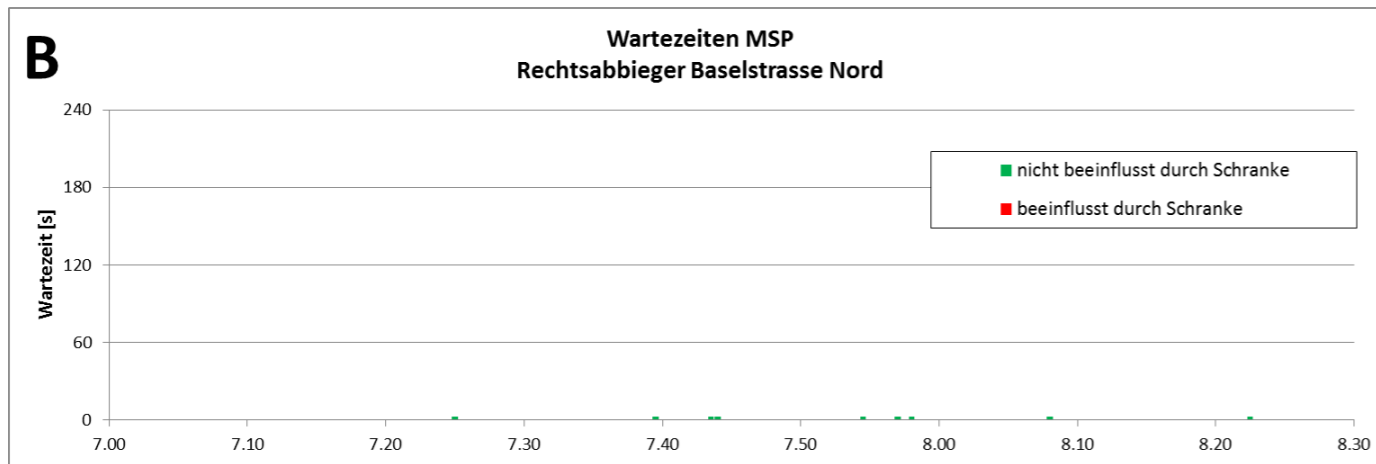
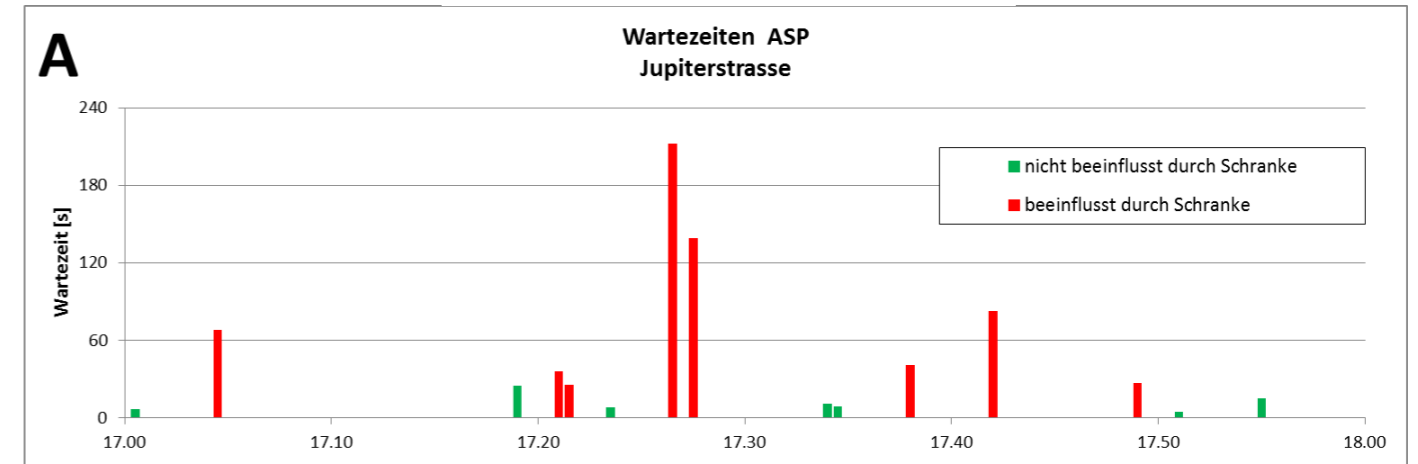
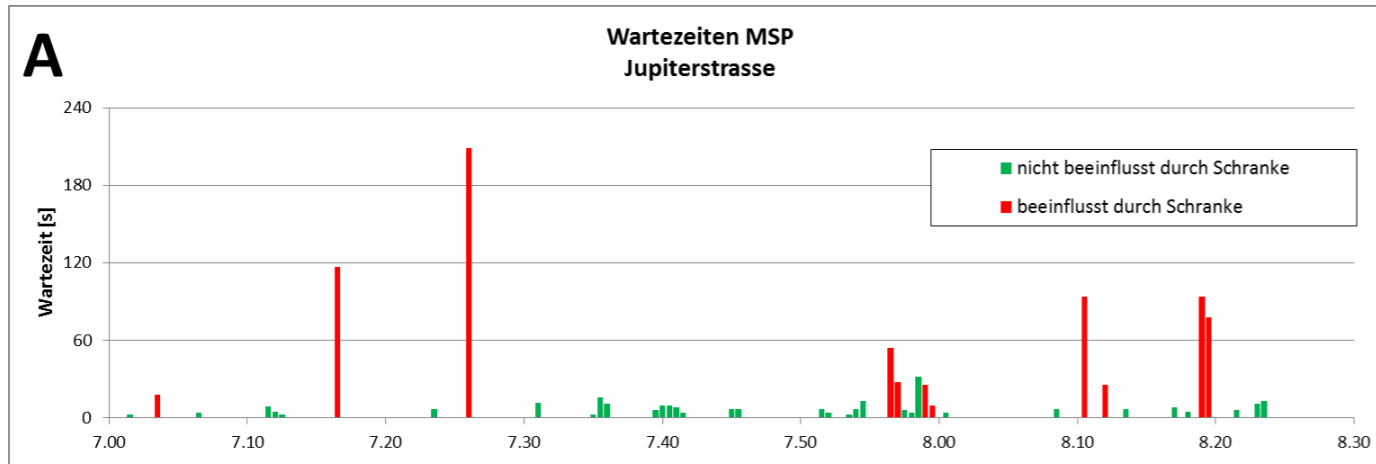
#### 4.8 Fazit Knoten Jupiterstrasse

- Die **Verkehrsmenge** (Verkehrsbelastung) ist heute in der Jupiterstrasse mit weniger als 50 Fz/h im Querschnitt sehr gering.
- Problematisch ist die **Schranken-Schliessdauer**, ist die Schranke doch in der Abendspitze während 45% der Zeit geschlossen. Die längste beobachtete Schliessung dauerte 5.5 Minuten mit 5 Tramdurchfahrten.
- Trotzdem hält sich der **Rückstau** in Grenzen, wurden doch aus der Jupiterstrasse in der MSP und ASP lediglich zweimal Rückstaus von 3 Fahrzeugen beobachtet (in der allermeisten Zeit stehen dort Null Fahrzeuge).
- Im Mittel aller tramquerenden Ströme ergibt sich eine **mittlere Wartezeit** von 19 sec in der Morgenspitze und 36 sec in der Abendspitze.



### MSP 07.00 - 08.30 Uhr

### ASP 17.00 - 18.00 Uhr



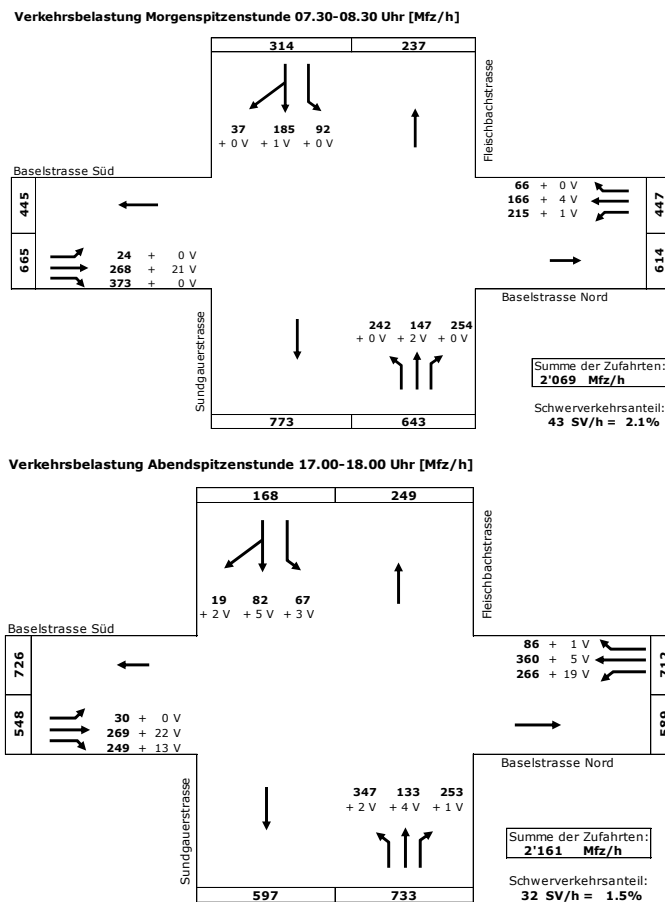
Mittlere Wartezeiten	A Jupiterstrasse				B Rechtsabbieger Baselstrasse Nord				C Linksabbieger Baselstrasse Süd				TOTAL A + B + C			
	07.00 - 08.30 Uhr		17.00 - 18.00 Uhr		07.00 - 08.30 Uhr		17.00 - 18.00 Uhr		07.00 - 08.30 Uhr		17.00 - 18.00 Uhr		07.00 - 08.30 Uhr		17.00 - 18.00 Uhr	
ohne Beeinflussung durch Schranke	33 Fz	<b>8 s</b>	7 Fz	<b>11 s</b>	9 Fz	<b>0 s</b>	10 Fz	<b>0 s</b>	4 Fz	<b>1 s</b>	6 Fz	<b>22 s</b>	46 Fz	<b>6 s</b>	23 Fz	<b>9 s</b>
mit Beeinflussung durch Schranke	11 Fz	<b>69 s</b>	8 Fz	<b>79 s</b>	0 Fz	-	2 Fz	<b>102 s</b>	3 Fz	<b>43 s</b>	5 Fz	<b>61 s</b>	14 Fz	<b>63 s</b>	15 Fz	<b>76 s</b>
über alle Fahrzeuge	44 Fz	<b>24 s</b>	15 Fz	<b>47 s</b>	9 Fz	<b>0 s</b>	12 Fz	<b>17 s</b>	7 Fz	<b>19 s</b>	11 Fz	<b>40 s</b>	60 Fz	<b>19 s</b>	38 Fz	<b>36 s</b>

## 5 ERGEBNISSE KNOTEN FLEISCHBACHSTRASSE

Am **Knoten Fleischbachstrasse/Baselstrasse/Sundgauerstrasse**, welcher keine Schranke aufweist und lediglich mit einer LSA gesteuert wird, wurden neben der Verkehrsbelastung des gesamten Knotens die Rückstaulängen sowie die mittlere Wartezeit auf der Fleischbachstrasse erhoben.

### 5.1 Verkehrsbelastung

Die Verkehrsbelastungen auf den einzelnen **Knotenströmen** wurden ebenfalls während der Morgen- und Abendspitzenstunde erhoben. Aufgrund des ISB-Verkehrs, welcher eine Spitze ca. um 08.15 Uhr hat, wurde die Zähldauer am Morgen von 7.00-8.30 Uhr verlängert. Als eigentliche Spitzenstunde hat sich denn auch die Zeit von 7.30-8.30 Uhr erwiesen. Die folgenden Abbildungen zeigen die Verkehrsbelastungen in Motorfahrzeugen/h (fett) sowie Velos/h (V):



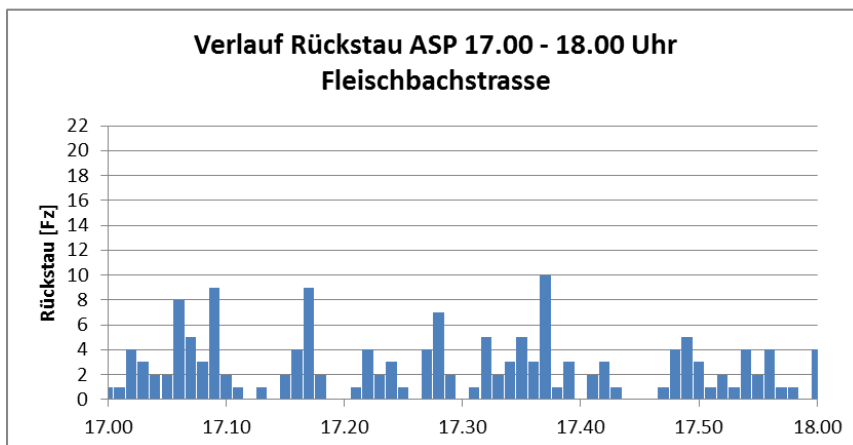
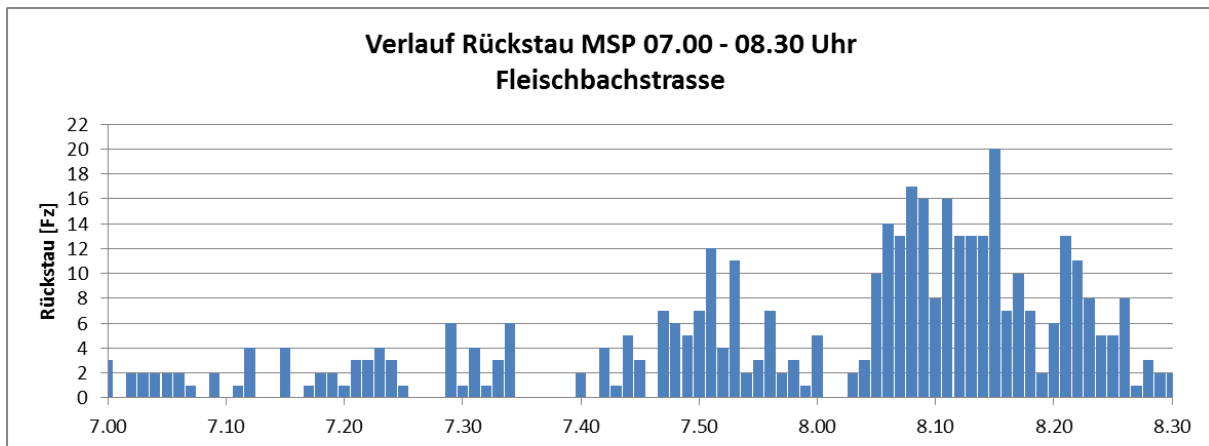
### Interpretation:

- In der **Summe der Knotenströme** ist an diesem Knoten die ASP (2'161 Mfz/h) leicht höher als die MSP (2'069 Mfz/h).
- Die Verkehrsbelastung auf der **Fleischbachstrasse** (insbesondere die Zufahrten zum Knoten) ist in der MSP infolge des ISB-Verkehrs deutlich höher als in der ASP.

In der Gesamtbelastung des Knotens ist die Abendspitze massgebend, auf der Fleischbachstrasse die Morgenspitze.

## 5.2 Rückstau-Verlauf (Ende jede Minute)

Die folgende Auswertung des Rückstaus auf der Fleischbachstrasse jeweils am Ende jeder vollen Minute ermöglicht einen Überblick über die Rückstau-Situation während des gesamten Erhebungszeitraums. Mit dieser Methode kann die **zeitliche Entwicklung der Rückstaulänge** analysiert werden:



### Interpretation MSP:

- Zwischen **08.05-08.15 Uhr** tritt über einen längeren Zeitraum (ca. 10min) ein Rückstau von mehr als 10 Fahrzeugen auf (Einfluss ISB-Verkehr).
- Der maximale Rückstau in der Fleischbachstrasse beträgt morgens **20 Fahrzeuge**.

### Interpretation ASP:

- In der ASP ist der Rückstau jeweils am Ende der vollen Minute deutlich **ausgeglichener** als in der MSP (keine zeitliche Konzentration) und liegt normalerweise bei 0-4 Fahrzeugen.

In der Morgenspitze tritt zwischen 08.05 – 08.15 Uhr auf der Fleischbachstrasse ein Rückstau von mehr als 10 Fahrzeugen auf, welcher jeweils nicht in einer Grünphase abgebaut werden kann (Einfluss der ISB-Spitze).

### 5.3 Mittlere Wartezeit

Mit 4 Zählpersonen wurde die jeweilige Wartezeit der Fahrzeuge aus der Fleischbachstrasse mit einer Stoppuhr gemessen. Damit konnten praktisch alle Fahrzeuge erfasst werden, lediglich in der Morgenspitzenkonzentration zwischen 08.05-08.15 Uhr war die Stichproben-Erfassung nicht ganz zu 100% möglich. Aus den erhobenen Wartezeiten pro Fahrzeug konnte die **mittlere Wartezeit** für die Fahrzeuge aus der Fleischbachstrasse ermittelt werden:

	Fleischbachstrasse			
	07.00-08.30 Uhr		17.00-18.00 Uhr	
Mittlere Wartezeit	332 Fz	50 s	145 Fz	55 s

#### **Interpretation:**

- Die **mittleren Wartezeiten** für Fahrzeuge aus der Fleischbachstrasse liegen am Morgen (07.00-08.30 Uhr) bei durchschnittlich 50s und am Abend (17.00-18.00 Uhr) bei 55s.
- Bei den langen Rückstaus in der MSP zwischen **08.00-08.15 Uhr** beträgt die mittlere Wartezeit 80s, da in dieser Zeitperiode nicht alle wartenden Fahrzeuge während einer Grünphase die LSA passieren können (vgl. Rückstau-Verlauf Kap. 5.2).

Die mittlere Wartezeit aus der Fleischbachstrasse liegt in der MSP bei 50s (wobei 08.00 – 08.15 Uhr überdurchschnittlich) und in der ASP bei 55s.

### 5.4 Fazit Knoten Fleischbachstrasse

- Die **Gesamtbelastung** des Knotens Fleischbachstrasse/Baselstrasse ist sowohl in der MSP als auch in der ASP hoch.
- **Der Rückstau** auf der Fleischbachstrasse liegt in der Regel unter 10 Fahrzeugen und kann in einer Grünphase abgebaut werden.
- Die **mittlere Wartezeit** aus der Fleischbachstrasse beträgt sowohl in der MSP als auch in der ASP rund 50 s.
- In der MSP macht sich auf der Fleischbachstrasse eine **ISB-Spitze** (08.00 – 08.15 Uhr) bemerkbar. Der Rückstau wird dann aus der Fleischbachstrasse deutlich grösser, und es treten in dieser Spitzen-Viertelstunde mittlere Wartezeiten von 80s auf, sodass zum Passieren des Knotens mehrere Grünphasen benötigt werden.

## 6 VERKEHRSELASTUNG QUARTIER REINACH-NORD

Zusätzlich zu den dargestellten Erhebungen am Knoten Jupiterstrasse (Kap. 4) und Fleischbachstrasse (Kap. 5) sind am Knoten Jupiterstrasse/Stockackerstrasse und Fleischbachstrasse/Stockackerstrasse zusätzliche Zählungen zur Erfassung der Verkehrsbelastung im Quartier durchgeführt worden (Zählstellen siehe Kap. 3). Die Übersicht der **stündlichen Querschnittsbelastungen** (Mfz/h) während der beiden Spitzenstunden (MSP/ASP) auf der nächsten Seite zeigt die Grössenverhältnisse auf den verschiedenen Strassenachsen.

### **Interpretation Belastung (S. 14):**

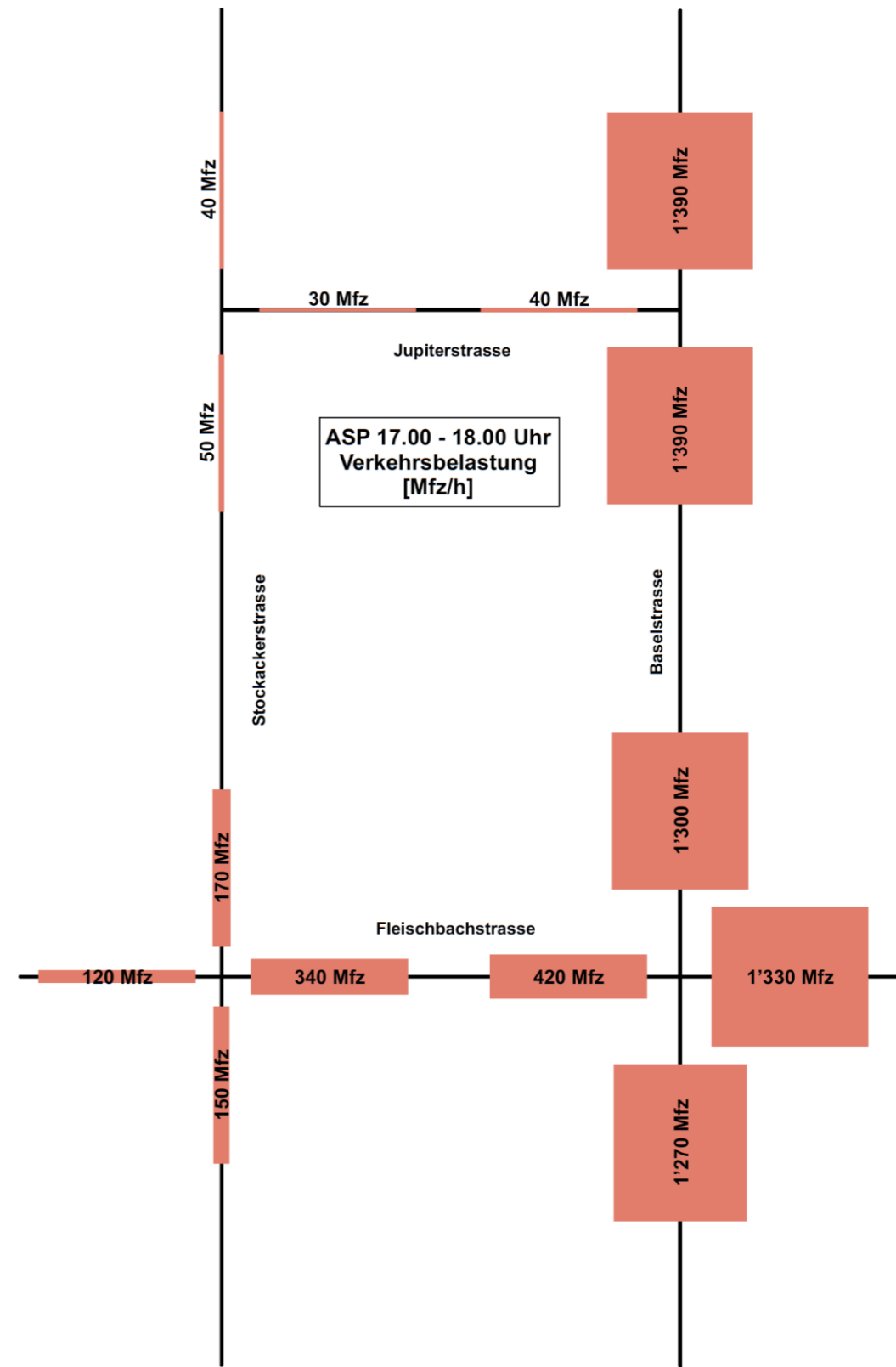
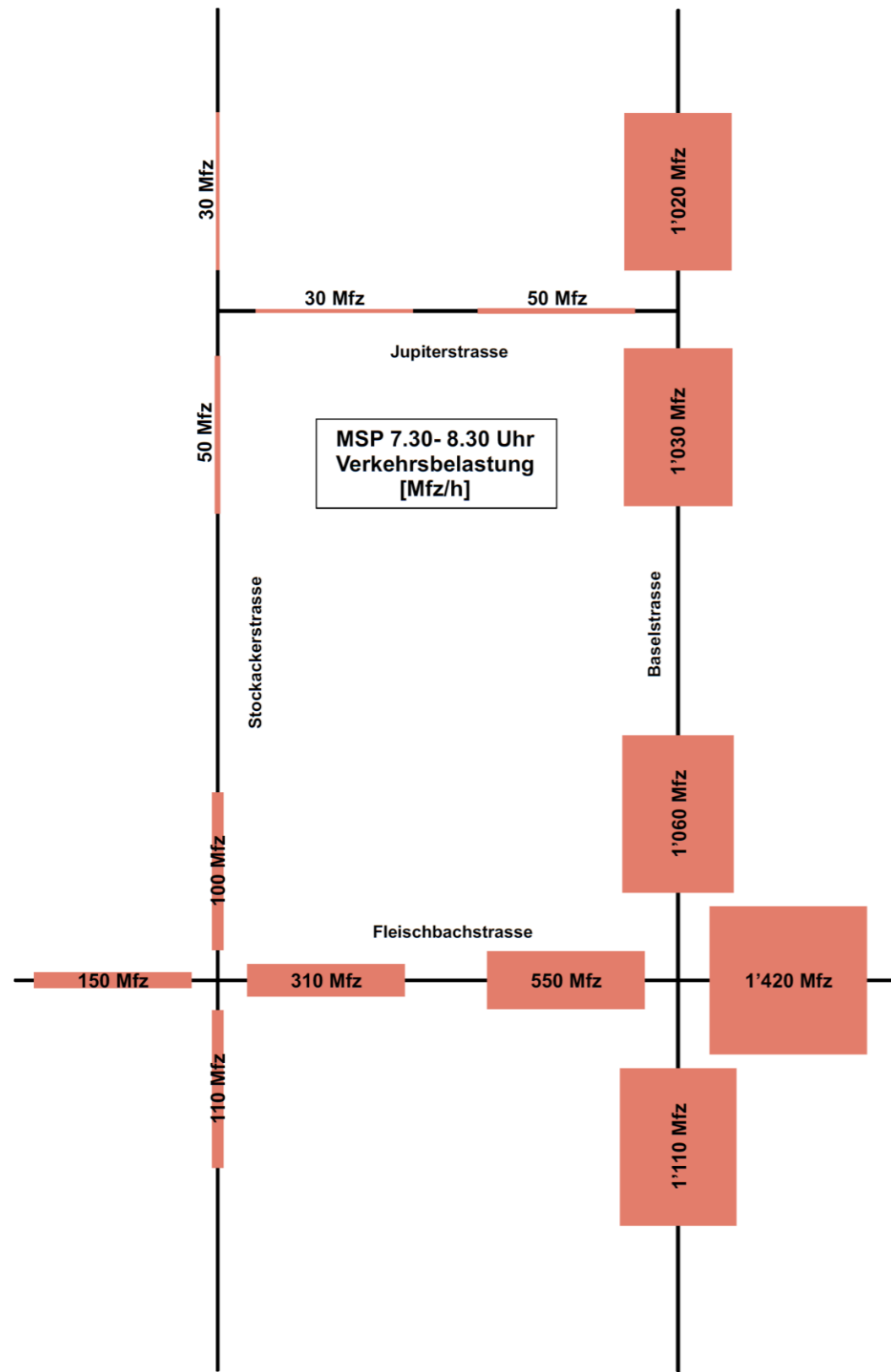
- Überraschend ist die Sundgauerstrasse: MSP 1'420 Mfz/h, ASP 1'330 Mfz/h
- Ebenfalls stark ist die Baselstrasse mit über 1'000 Mfz/h (MSP) bzw. über 1'300 Mfz/h (ASP)
- Fleischbachstrasse: vorderer Teil zwischen Stockackerstrasse und Baselstrasse zwischen 300-550 Mfz/h (MSP+ASP)
- Auf den Quartierstrassen im nördlichen Teil Reinach-Nord (nördlicher Teil Stockackerstrasse sowie Jupiterstrasse): geringe Belastung mit max. 50 Mfz/h (MSP+ASP)

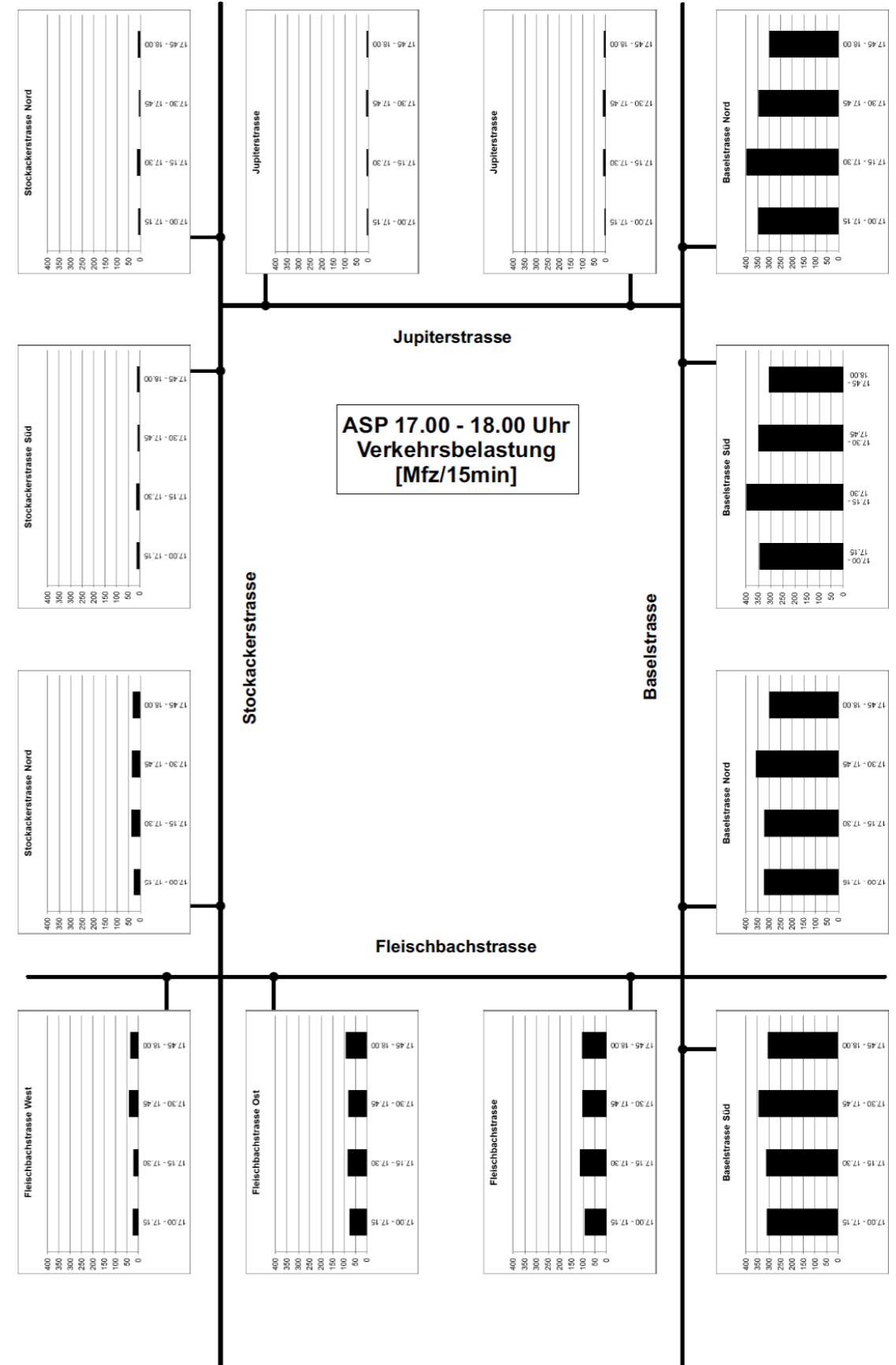
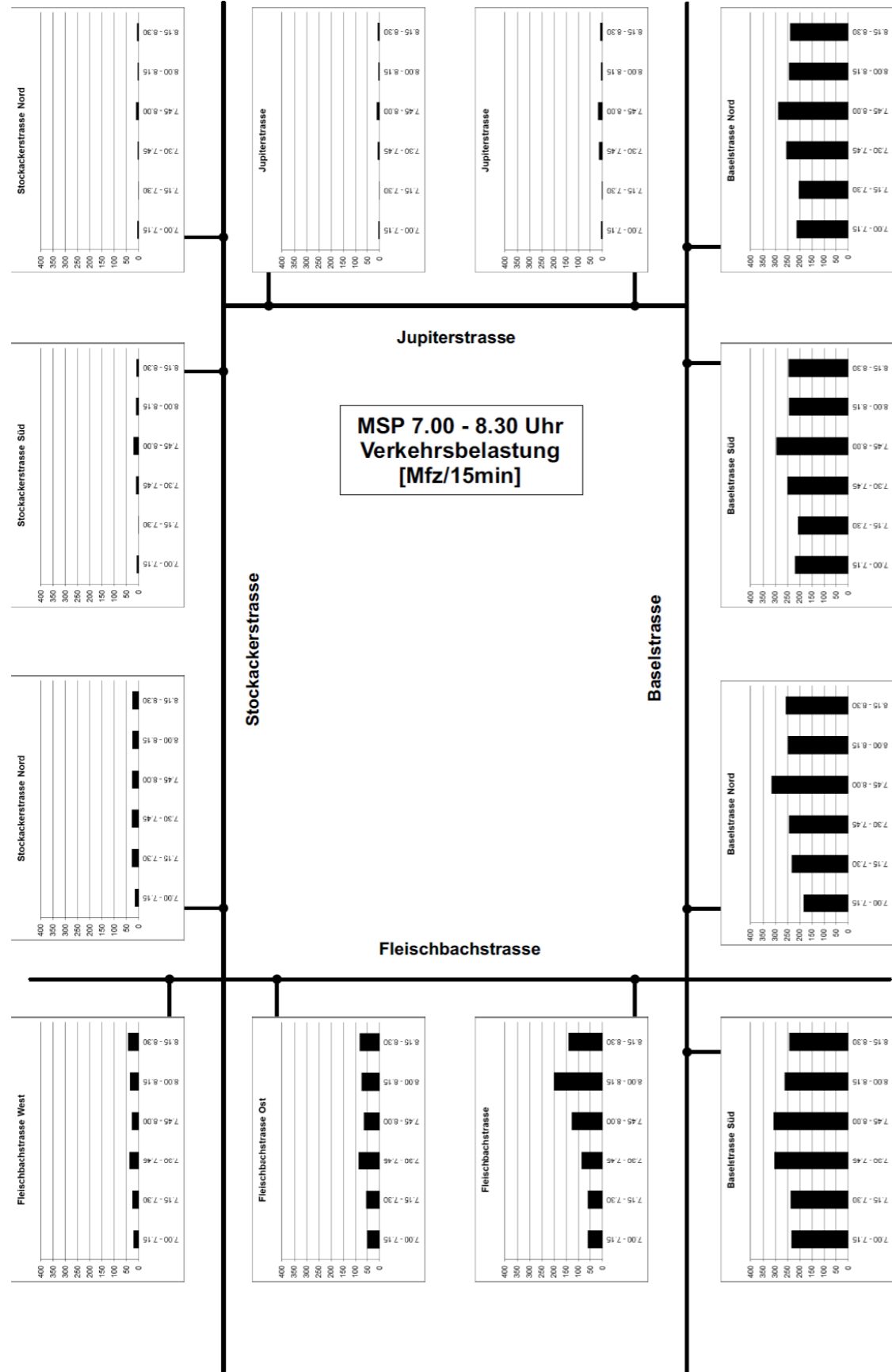
Das Verkehrsaufkommen auf der Fleischbachstrasse ist heute geprägt durch die International School Basel (ISB). Die Darstellung des **Verlaufs der viertelstündlichen Querschnittsbelastungen** (Mfz/15min) ermöglicht eine Analyse des Einflusses der ISB auf die Ganglinie insbesondere während der Morgenspitze im Quartier Reinach-Nord (siehe Abb. auf der übernächsten Seite):

### **Interpretation Ganглиnen (S. 15):**

- Spitze Baselstrasse = 07.45 - 08.00 Uhr
- Spitze Fleischbachstrasse = 08.00 - 08.15 Uhr
- Die ISB-Spitze macht sich im weiteren Quartier praktisch nicht bemerkbar, d.h. der heutige Ausweichverkehr infolge ISB durch das Quartier ist als gering einzustufen.

- Ausserhalb der Kantonsstrassen (Sundgauerstrasse und Baselstrasse) sowie dem vorderen Abschnitt der Fleischbachstrasse (Baselstrasse – Stockackerstrasse) ist die Verkehrsbelastung im Quartier heute gering.
- Am Morgen zwischen 08.00 – 08.15 Uhr ist auf der Fleischbachstrasse eine Spitzenbelastung infolge ISB festzustellen, welche sich jedoch auf den vorderen Abschnitt der Fleischbachstrasse konzentriert.





## 7 ZUSATZVERKEHR QP'S REINACH NORD

Im Quartier Reinach-Nord sind mehrere Zonen mit Quartierplan-Pflicht vorhanden:

- ZQP Jupiterstrasse (8)
- ZQP Merkurstrasse (9)
- ZQP Oerin (13)
- ZQP Stockacker (15)

Eine Überbauung dieser Areale bringt zusätzlichen Verkehr ins Quartier. In einem ersten Schritt wurden das **zusätzliche Verkehrsaufkommen** durch die ZQP-Gebiete abgeschätzt. Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen ZQP-Areale (blaue Gebiete) mit dem im Teil 1 (Belastung der ganzen Gemeinde) jeweils erzeugten Mehrverkehr (rot) in Fahrten/h in der Spitzenstunde (linke Zahl) und Fahrten pro 24h (rechte Zahl).



Die Zusatzbelastung infolge der 4 oben genannten ZQP-Areale im Gebiet Reinach-Nord wird detailliert auf die beiden Tramübergänge Jupiterstrasse und Fleischbachstrasse umgelegt. Die Abbildungen auf der folgenden Seite zeigen die Veränderung der **Verkehrsbelastung (MSP/ASP)** bei Überbauung dieser 4 ZQP-Areale:

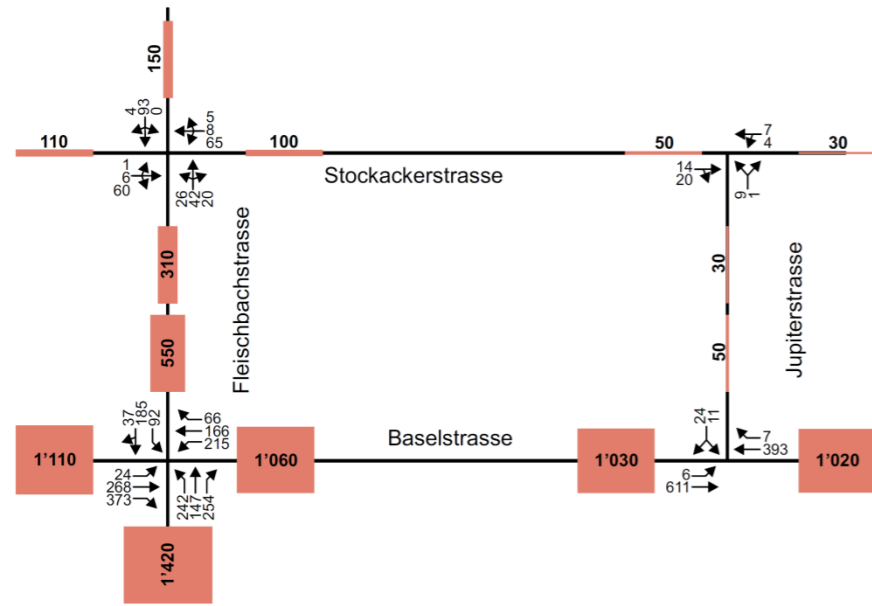
- **IST-Zustand** (aktuelle Verkehrsbelastung) → Abb. oben
- **Zusatzverkehr** (durch ZQP-Areale zusätzlich generierter Verkehr) → Abb. Mitte
- **Gesamtverkehr** (Summe IST-Zustand + Zusatzverkehr) → Abb. unten

In Reinach-Nord ist infolge der geplanten Überbauungen auf den verschiedenen ZQP-Arealen mit folgender Verkehrszunahme in den Spitzenstunden (MSP und ASP) zu rechnen:

- Tramübergang Jupiterstrasse: ca. +80 Mfz/h
- Tramübergang Fleischbachstrasse: ca. +135 Mfz/h

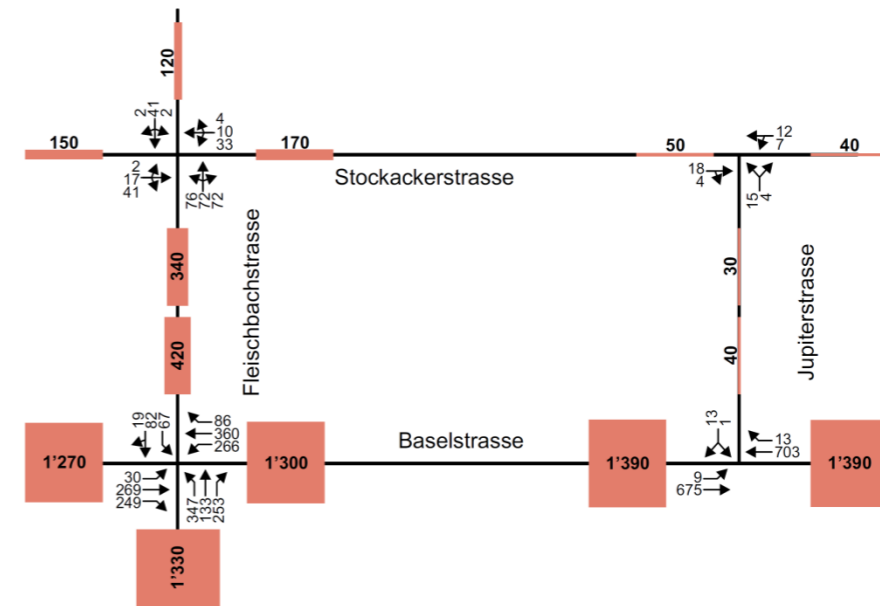


**MSP 7.30- 8.30 Uhr Verkehrsbelastung [Mfz/h]**

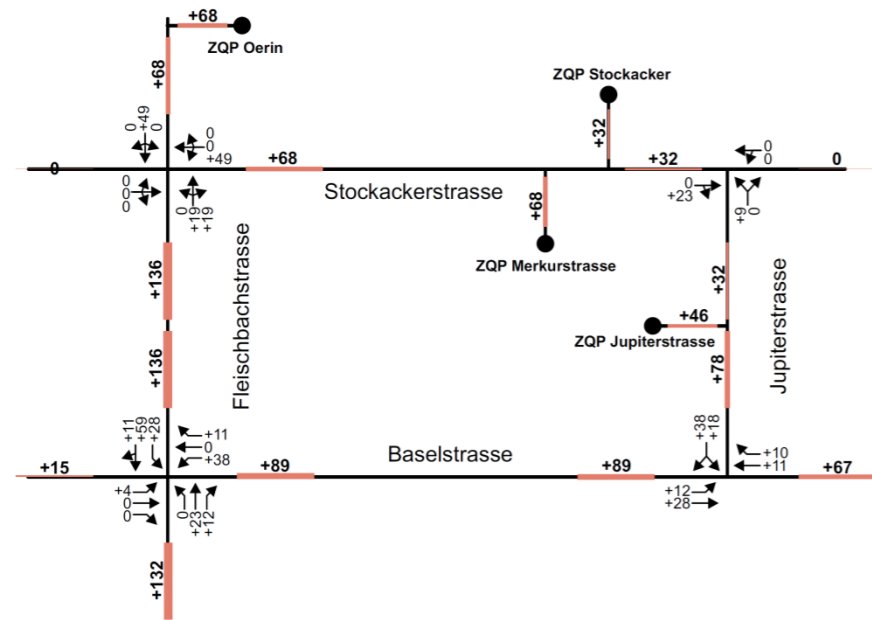


**IST-Zustand**

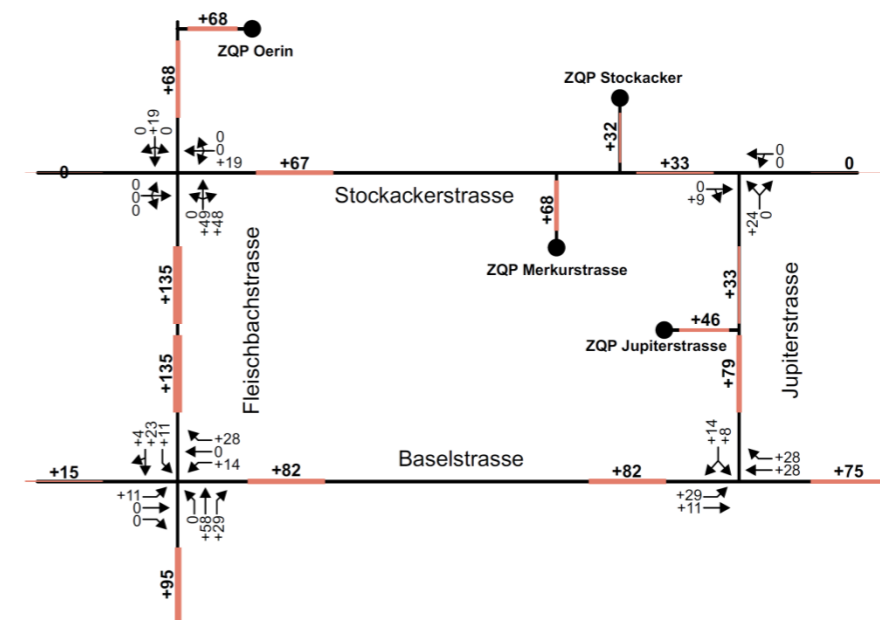
**ASP 17.00- 18.00 Uhr Verkehrsbelastung [Mfz/h]**



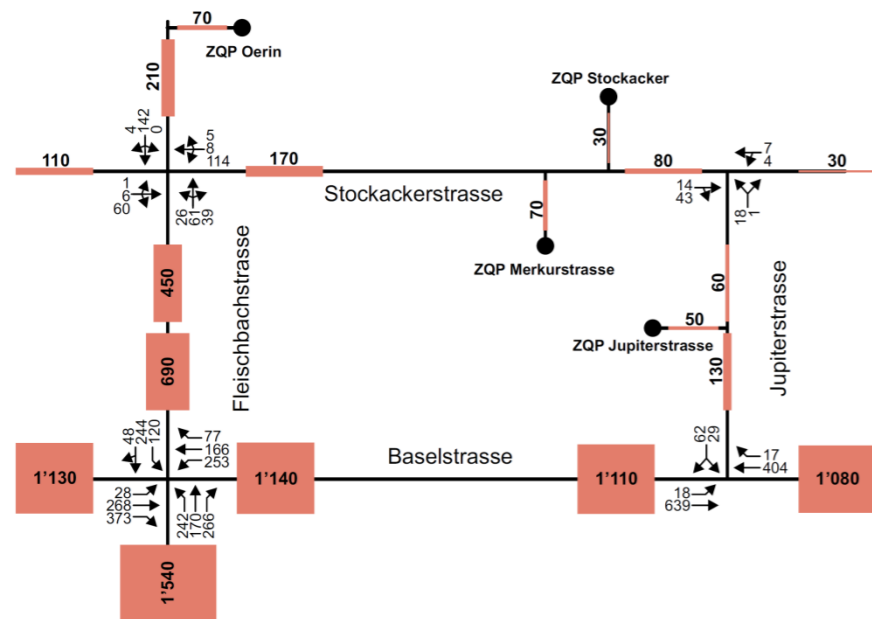
**IST-Zustand**



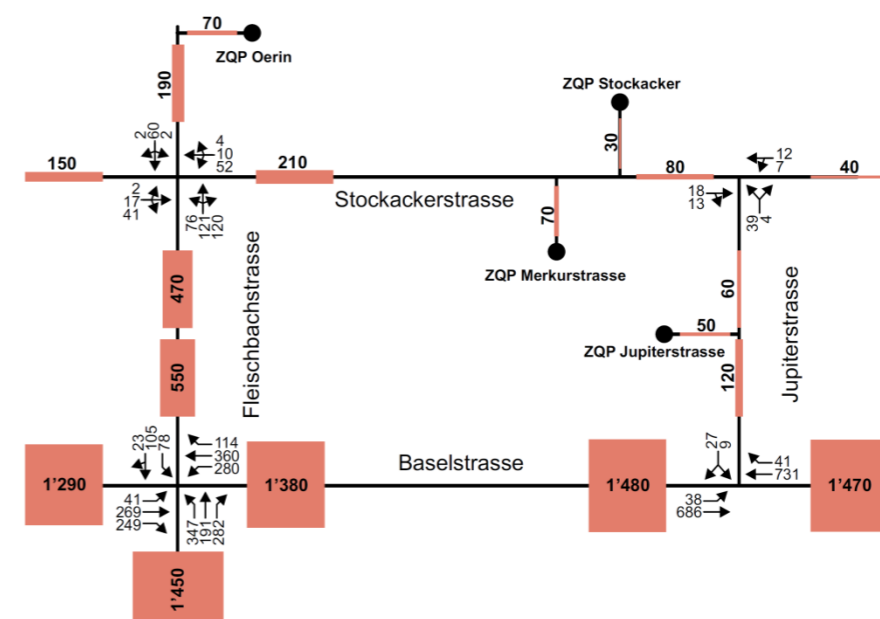
**Zusatzverkehr**



**Zusatzverkehr**



**Gesamtverkehr**



**Gesamtverkehr**

## 8 AUSWIRKUNGEN DES ZUSATZVERKEHRS (KNOTEN JUPITERSTRASSE)

Die Berechnung der **Leistungsfähigkeit** des Knotens Jupiterstrasse nach Norm SN 640 022 (un-gesteuerte Knoten) erfolgt für die Spitzenstunde 7-8 Uhr und 17-18 Uhr (siehe ANHANG 1-4). Die Schranken-Schliesszeiten werden bei dieser Berechnungsmethode berücksichtigt, indem die tram-querenden Ströme 3, 4, 6 und 7 entsprechend der Schliesszeiten auf die „geöffnete Zeit“ hochge-rechnet werden (Faktor 1.67 in der MSP bzw. 1.82 in der ASP).

Diese Berechnungsmethode berechnet somit für einen **fiktiven Zustand** (ohne Schranken-Schliessung). Die Wartezeiten infolge Schranken-Schliessung, wie sie in den Kap. 4.6 und 4.7 er-mittelt wurden (rote Säulen = mit Beeinflussung durch Schranke) werden weiterhin in analoger Weise auftreten und werden mit dieser Berechnungsmethode ausgeklammert. Die Leistungsbe-rechnungen gemäss ANHANG 1-4 für die Zeit mit geöffneter Schranke können folgendermassen zusammengefasst werden:

		<b>MSP</b>	<b>ASP</b>
<b>IST-Verkehr (Z0)</b>		(ANHANG 1)	(ANHANG 3)
	Mittlere Wartezeit massg. Strom 4+6	< 10 s	9 s
	VQS	A	A
<b>IST + Zusatzverkehr (Z1)</b>		(ANHANG 2)	(ANHANG 4)
	Mittlere Wartezeit massg. Strom 4+6	< 10 s	< 10 s
	VQS	A	A

Tab: Leistungsberechnung Knoten Jupiterstrasse (gilt für die Zeit mit geöffneter Schranke)

### **Interpretation:**

- Die Berechnungsmethode erlaubt Aussagen zu den Fahrzeugen ohne Beeinflussung durch die Schranke, d. h. berücksichtigt wird die Behinderung der abbiegenden Fahrzeuge durch den vor-trittsberechtigten Motorfahrzeugverkehr der Baselstrasse.
- Die **Linksabbieger** aus der Baselstrasse in die Jupiterstrasse (Strom 7) weisen in beiden Zu-ständen (Z0, Z1) sowohl in der MSP als auch in der ASP eine ausgezeichnete Qualitätsstufe VQS=A auf (keine Veränderung Z0 → Z1).
- **Massgebend** ist der **Misch-Fahrstreifen** (Links- und Rechtseinmünder 4+6) aus der Jupi-terstrasse. Die mittlere Wartezeit für diesen Fahrstreifen liegt in beiden Zuständen sowohl in der MSP als auch in der ASP unter 10 s, was einer ausgezeichneten Verkehrsqualitätsstufe VQS=A entspricht.

Die Leistungsfähigkeit und die mittleren Wartezeiten etc. bleiben auch mit dem Zusatzverkehr praktisch gleich wie heute:

- Die Berechnung der Leistungsfähigkeit erfolgt methodisch für die durch die Schranken-Schliessung nicht beeinflussten Fahrzeuge. Alle Ströme weisen auch mit dem Zusatzverkehr eine ausgezeichnete Verkehrsqualitätsstufe VQS=A auf.
- Dies bedeutet, dass die vortrittsbelasteten Ströme am Knoten Jupiterstrasse auch künftig problemlos ein- und ausfahren können (solange die Schranke nicht geschlossen ist).
- Bei geschlossener Schranke werden wie heute zahlreiche Fahrzeuge (gleicher Anteil wie heu-te) von den langen Schranken-Schliesszeiten betroffen sein.
- Es ist zu prüfen, ob die Schrankenanlage bzw. die betrieblichen Vorgaben für die Steuerung zusammen mit der BLT überprüft und allenfalls optimiert werden sollen. Dies könnte aller-dings zu einer grösseren Attraktivität (und entsprechend zu Mehrverkehr) führen.

## 9 AUSWIRKUNGEN DES ZUSATZVERKEHRS (KNOTEN FLEISCHBACHSTRASSE)

### 9.1 Aufzeichnung Signalplanschreiber (effektiver IST-Zustand)

Basierend auf den aus dem Steuergerät heruntergeladenen Signalplanaufzeichnungen können für die Morgen- und Abendspitze folgende verkehrstechnischen Kenngrössen bestimmt werden, welche die heute effektiv gemessene Situation beschreiben:

- Mittlere Umlaufzeit über die Stunde
- Mittlere Grünzeiten aller Signalgruppen über die Stunde und daraus abgeleitet die mittleren Wartezeiten bzw. die Verkehrsqualitätsstufe über die massgebenden kritischen Ströme gemäss VSS SN 640 023

		MSP	ASP
Effektiver Signalplan		(ANHANG 5)	(ANHANG 6)
(MSP: 26.09.14)	Umlaufzeit effektiv heute	52 s	63 s
(ASP: 23.09.14)	Wartezeit Fleischbachstrasse	48 s	55 s
	Wartezeit gesamt	55 s	57 s
	VQS	D	D

Tabelle 1: Kenngrössen der heute effektiv gemessenen Situation

#### Interpretation:

- Mit der Auswertung des Signalplanschreibers ermittelt man für diesen Betrachtungstag eine **mittlere Umlaufzeit** von 52s (MSP) resp. 63s (ASP).
- Die **mittlere Wartezeit** auf der Fleischbachstrasse wird zu 48s (MSP) resp. 55s (ASP) ermittelt, was sehr gut mit den im Kap. 5.3 gemessenen mittleren Wartezeiten von 50s (MSP) resp. 55s (ASP) übereinstimmt.
- Die ausgesteuerte **Freigabezeit** richtet sich jeweils nach der Verkehrsnachfrage (Grün wird nur bei Fahrzeugdetektion verlängert). Somit entsteht je nach den täglichen Verkehrsschwankungen ein neuer effektiver Signalplan.

### 9.2 Resultate Leistungsfähigkeitsberechnung

Die Leistungsfähigkeitsberechnung der Fleischbachstrasse erfolgt für die Verkehrszustände „IST“ und „IST + Zusatzverkehr“ für die Morgen- und Abendspitze.

Zum Vergleich von 2 Zuständen (Leistungsfähigkeit für die Verkehrszustände „IST“ und „IST + Zusatzverkehr“) wird die Leistungsfähigkeit rechnerisch anhand der im Steuergerät programmierten **Umlaufzeit** ermittelt. Die Programmierung der Anlage basiert heute auf einer Umlaufzeit von 75s für die Morgen- und 90s für die Abendspitze. Aus der Tatsache, dass die effektive Umlaufzeit in der MSP bei 52s und in der ASP bei 63s liegt (d. h. es werden nicht die gesamten möglichen Grünzeiten genutzt), kann abgeleitet werden, dass der Knoten noch deutliche Kapazitätsreserven besitzt.

Im Signalplanschreiber gemäss Kap. 9.1 sind die effektiven heutigen **ÖV-Eingriffe** in den ausgesteuerten Grünzeiten der restlichen Signalgruppen enthalten. Beim Rechenverfahren nach der VSS SN 604 023 müssen die ÖV-Eingriffe bestimmt bzw. abgeschätzt werden. In der Norm handelt es sich um ein ÖV-Näherungsverfahren, wobei sich eine allfällige Ungenauigkeit beim Vergleich von 2 Zuständen wieder ausgleicht. Insgesamt können die resultierenden Ergebnisse bezüglich der ÖV-Abschätzung als auf der „sicheren“ Seite gedeutet werden.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die leistungsrelevanten Kenngrössen (jeweils mit einem optimierten Signalplan) für die beiden berechneten Zustände:

		<b>MSP</b>	<b>ASP</b>
<b>IST-Verkehr</b> (heute programmierter Signalplan)		(ANHANG 7)	(ANHANG 9)
	Umlaufzeit	75 s	90 s
	Wartezeit Fleischbachstrasse	52 s	55 s
	Wartezeit gesamt	54 s	57 s
	VQS	D	D
<b>IST + Zusatzverkehr</b> (Signalplan optimiert)		(ANHANG 8)	(ANHANG 10)
	Umlaufzeit	75 s	90 s
	Wartezeit Fleischbachstrasse	73 s	65 s
	Wartezeit gesamt	70 s	67 s
	VQS	D	D
Rechnerische Zunahme Wartezeit infolge Zusatzverkehr	Wartezeit Fleischbachstrasse	+21 s	+10 s
	Wartezeit gesamt	+16 s	+10 s

Tabelle 2: Vergleich der Kennwerte nach Norm SN 640 023a (grün = Fleischbachstrasse, blau = Gesamtknoten)

### **Interpretation:**

- Auch bei dem mit Zusatzverkehr belasteten Knoten kann die heutige Steuerung mit optimierten Grünzeiten die Verkehrsnachfrage abwickeln. Es wird immer noch eine **ausreichende Verkehrsqualität „VQS D“** für alle Verkehrszustände (MSP/ASP) ermittelt (wie dies heute auch gemäss Auswertung des Signalplanschreibers der Fall ist, siehe Kap. 9.1).
- Die **mittlere Wartezeit** über die massgebenden kritischen Fahrspuren („Wartezeit gesamt“, siehe blaue Zeilen) **des gesamten Knotens** steigt beim Zustand „IST + Zusatzverkehr“ von 54s auf neu 70s (MSP) resp. von 57s auf 67s (ASP) an.
- Die **mittlere Wartezeit** für die **Zufahrt Fleischbachstrasse** steigt insbesondere in der MSP leicht überdurchschnittlich an.

Mit dem Zusatzverkehr werden die mittleren Wartezeiten an der LSA Fleischbachstrasse leicht ansteigen. Es wird jedoch immer noch (wie im heutigen Zustand) eine „ausreichende“ Verkehrsqualitätsstufe (VQS = D) erreicht.

### **9.3 Optimierung LSA für heutigen Zustand**

- Mit einer geringfügigen Grünzeitenerhöhung in der MSP auf der Zufahrt Fleischbachstrasse könnte bereits im heutigen Zustand die Situation verbessert werden, da der Gesamtknoten noch eine Kapazitätsreserve von 20-30% gegenüber dem programmierten Zustand besitzt.
- Es wird vorgeschlagen, eine verkehrstechnische Prüfung/Optimierung der LSA Fleischbachstrasse bei der zuständigen Amtsstelle (TBA BL Signalisation) zu beantragen, sodass nach einer allfälligen Feinjustierung eine Reduktion der Wartezeiten in der Fleischbachstrasse (mehr Grünzeit in der ISB-Morgenspitze) erreicht werden kann.

Es wird vorgeschlagen, eine Optimierung der LSA Fleischbachstrasse bezüglich der ISB-Morgenspitze zu prüfen.

## 10 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Im **Teil 1 (ganze Gemeinde Reinach)** wurde gezeigt, dass die Zusatzbelastung auf dem Reinacher Strassennetz infolge der Verdichtung nicht unerheblich ist, falls das Verdichtungspotential voll genutzt wird.

Im vorliegenden **Teil 2 (Reinach Nord)** werden die Auswirkungen auf den Verkehr im Gebiet Reinach Nord untersucht, wo nicht weniger als 4 grosse QP-Gebiete überbaut werden sollen. Die Verkehrsbelastung im Quartier Reinach-Nord konzentriert sich gemäss den Verkehrserhebungen auf die Kantonsstrassen (Sundgauerstrasse, Baselstrasse). Auch die Fleischbachstrasse hat heute v.a. im vorderen Teil (zwischen Baselstrasse und Stockackerstrasse) eine gewisse Sammelfunktion. Die Belastung der weiteren Quartierstrassen in Reinach-Nord ist allerdings gering.

Betroffen vom Mehrverkehr durch die neuen QP's sind v. a. die beiden Tramübergänge Jupiterstrasse (+ 80 Mfz/h) und Fleischbachstrasse (+ 135 Mfz/h). An diesen beiden Knoten sind daher umfangreiche Verkehrszählungen durchgeführt worden. Die Ergebnisse der Analysen und Leistungsberechnungen können folgendermassen zusammengefasst werden:

- Knoten Jupiterstrasse/Baselstrasse: Die Verkehrsmenge ist heute mit weniger als 50 Fz/h im Querschnitt (Spitzenstunde) sehr gering. Problematisch sind hingegen die in den Spitzenzeiten (mit verdichteter Tramlinie E11) z. T. sehr langen Schranken-Schliessungen (maximal 5.5 Minuten beobachtet mit 5 Tramdurchfahrten). Dank der geringen Verkehrsmenge ist der Rückstau gering (maximal 3 Fahrzeuge beobachtet). In der allermeisten Zeit stehen dort Null Fahrzeuge. Diese Situation wird sich auch mit dem Zusatzverkehr nicht verändern. Die vortrittsbelasteten Fahrzeuge am Knoten Jupiterstrasse können auch künftig problemlos ein- und ausfahren (solange die Schranke nicht geschlossen ist) bzw. haben auch künftig z. T. längere Wartezeiten (wenn die Schranke geschlossen ist).
- Der Knoten Fleischbachstrasse/Baselstrasse weist sowohl in der MSP als auch in der ASP eine hohe Verkehrsbelastung auf. Der Rückstau auf der Fleischbachstrasse liegt dabei in der Regel unter 10 Fahrzeugen, und die mittlere Wartezeit beträgt rund 50s. In der MSP 08.00 - 08.15 Uhr ist allerdings der Rückstau und die Wartezeit infolge der ISB-Spitze deutlich grösser. Mit dem Zusatzverkehr infolge der verschiedenen Quartierpläne wird die mittlere Wartezeit an der LSA Fleischbachstrasse leicht ansteigen. Es wird jedoch immer noch (wie im heutigen Zustand) eine „ausreichende“ Verkehrsqualitätsstufe (VQS = D) erreicht.

Grundsätzlich kann somit das zusätzliche Verkehrsaufkommen infolge der neuen QP's vom Strassennetz aufgenommen und bewältigt werden. Als **weiteres Vorgehen** wird empfohlen, die beiden Tramübergänge bezüglich eines möglichen Optimierungspotentials zu überprüfen:

- Beim Tramübergang Fleischbachstrasse ist zusammen mit dem zuständigen TBA BL (Signalisation) eine Optimierung der LSA bezüglich der ISB-Morgenspitze zu prüfen.
- Beim Tramübergang Jupiterstrasse ist abzuwägen, ob zusammen mit der BLT betreffend der betrieblichen Vorgaben für die Steuerung der Schrankenanlage eine Optimierung angestrebt werden soll, zumal dies die Attraktivität dieses Tramübergangs erhöhen könnte.

Rudolf Keller & Partner  
Verkehringenieure AG

Markus Stöcklin

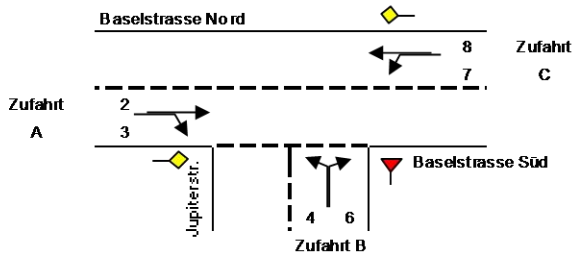
Muttenz, 31. Oktober 2014

# ANHANG

**ANHANG 1**

**Leistungsfähigkeit/Verkehrsqualität Knoten (nach SN 640 022)**

Knoten: **Jupiterstrasse/Baselstrasse**  
 Ort: **Reinach**  
 Verkehr: **MSP 07:00-08:00 Uhr**  
 Zustand: **Z0: Zählung Mi 24.09.2014**  
**(inkl. Trameinfluss)**  
 Tramquerende Ströme erhöht um  
 Faktor= 1.67



**Knotengeometrie**

**Knotenbelastung**

Zufahrt	Strom	FS	Längs- neigung [%]	Dreiecks- insel	Fahr- zeuge [Fz/h]	PW- Einheit [PWE/h]
A	2	1	-	-	337	343
	3	1	-	nein	10	10
B	4	0	-	-	13	13
	6	1	-	nein	40	40
C	7	1	-	-	7	7
	8	1	-	-	605	615
Total					1'012	1'028

Vorsortierung

Misch-FS 4+6

Vorsortierung

**Grundleistungsfähigkeit**

Strom	Belastungen $q_i$		Massg. Hauptstrom $q_{pi}$	Grundleistungsfähigkeit $G_i$
	[Fz/h]	[PWE/h]	[Fz/h]	[PWE/h]
7	7	7	$q_{p7}=q_2+q_3 = 347$	aus Abb. 2: 1015
6	40	40	$q_{p6}= q_2+0.5*q_3 = 337$	aus Abb. 2: 820
4	13	13	$q_{p4}=q_2+0.5*q_3+q_8+q_7 = 949$	aus Abb. 2: 320

**Leistungsfähigkeit Ströme 2. und 3. Ranges**

Strom (Rang)	Leistungsfähigkeit $L_i$ [PWE/h]	Auslastungsgrad $a_i = q_i/L_i$	Wahrscheinlichkeit staufrei	
			$p_{0,i}$	$p_{0,i}^*$
7 (2)	1015	0.007	$p_{0,7}=1-a_7= 0.993$	0.990
6 (2)	820	0.049		-
4 (3.)	$p_{0,7}^*G_4= 318$	0.041		-

->  $p_{0,7}$  massg.

**Leistungsfähigkeit  $L_m$  von Mischstreifen auf Nebenstrassen**

Zufahrt	Ströme	Belastung [PWE/h]	Auslastungsgrad $\sum a_i$	Leistungsfähigkeit $L_m$ [PWE/h]
B	4+6	53	$a_4+a_6= 0.090$	$L_{4+6}=(q_4+q_6)/(a_4+a_6)= 591$

**Beurteilung der Verkehrsqualität (VQS)**

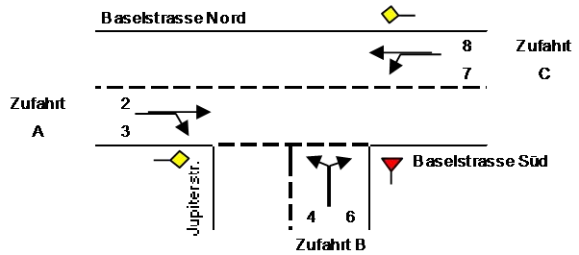
Strom	vorhand. Belastungs- reserve $R_i = L_i - q_i$ [PWE/h]	Leistungs- fähigkeit $L_i$ [PWE/h]	Mittlere Warte- zeit $w_i$ [sec]	VQS [A-F]	Vergleich mit angestreb- ter Wartezeit bzw. VQS D
7	1008	1015	aus Abb. 4: $\ll 10$	A	$\ll 45\text{sec}$ : ausgezeichnet.
6	780	820	aus Abb. 4: $\ll 10$	A	$\ll 45\text{sec}$ : ausgezeichnet.
4	305	318	aus Abb. 4: 11	B	$< 45\text{sec}$ : gut
4+6	538	591	aus Abb. 4: $< 10$	A	$\ll 45\text{sec}$ : <b>ausgezeich.</b>

**Fazit:** Knoten= **ausgezeichnete Verkehrsqualität (VQS A)**. Massgebend ist Misch-FS (Strom 4+6) der Jupiterstrasse mit  $< 10$  sec mittl. Wartezeit.

**ANHANG 2**

**Leistungsfähigkeit/Verkehrsqualität Knoten (nach SN 640 022)**

Knoten: **Jupiterstrasse/Baselstrasse**  
 Ort: **Reinach**  
 Verkehr: **MSP 07:00-08:00 Uhr**  
 Zustand: **Z1: Zählung 2014 + Zusatzverkehr (inkl. Trameinfluss)**  
 Tramquerende Ströme erhöht um Faktor= 1.67



**Knotengeometrie**

**Knotenbelastung**

Zufahrt	Strom	FS	Längs- neigung [%]	Dreiecks- insel	Fahr- zeuge [Fz/h]	PW- Einheit [PWE/h]
A	2	1	-	-	348	354
	3	1	-	nein	27	27
B	4	0	-	-	43	43
	6	1	-	nein	104	105
C	7	1	-	-	27	27
	8	1	-	-	633	644
Total					1'182	1'200

Vorsortierung

Misch-FS 4+6

Vorsortierung

**Grundleistungsfähigkeit**

Strom	Belastungen $q_i$		Massg. Hauptstrom $q_{pi}$	Grundleistungsfähigkeit $G_i$
	[Fz/h]	[PWE/h]	[Fz/h]	[PWE/h]
7	27	27	$q_{p7} = q_2 + q_3 = 375$	aus Abb. 2: 980
6	104	105	$q_{p6} = q_2 + 0.5 * q_3 = 348$	aus Abb. 2: 810
4	43	43	$q_{p4} = q_2 + 0.5 * q_3 + q_8 + q_7 = 1'008$	aus Abb. 2: 300

**Leistungsfähigkeit Ströme 2. und 3. Ranges**

Strom (Rang)	Leistungsfähigkeit $L_i$ [PWE/h]	Auslastungsgrad $a_i = q_i / L_i$	Wahrscheinlichkeit staufrei	
			$p_{0,i}$	$p_{0,i}^*$
7 (2.)	980	0.028	$p_{0,7} = 1 - a_7 = 0.972$	0.957
6 (2.)	810	0.130		-
4 (3.)	292	0.147		-

->  $p_{0,7}$  massg.

**Leistungsfähigkeit  $L_m$  von Mischstreifen auf Nebenstrassen**

Zufahrt	Ströme	Belastung [PWE/h]	Auslastungsgrad $\sum a_i$	Leistungsfähigkeit $L_m$ [PWE/h]
B	4+6	148	$a_4 + a_6 = 0.277$	$L_{4+6} = (q_4 + q_6) / (a_4 + a_6) = 534$

**Beurteilung der Verkehrsqualität (VQS)**

Strom	vorhand. Belastungs- reserve $R_i = L_i - q_i$ [PWE/h]	Leistungs- fähigkeit $L_i$ [PWE/h]	Mittlere Warte- zeit $w_i$ [sec]	VQS [A-F]	Vergleich mit angestreb- ter Wartezeit bzw. VQS D
7	953	980	aus Abb. 4: $\ll 10$	A	$\ll 45\text{sec}$ : ausgezeichnet.
6	705	810	aus Abb. 4: $\ll 10$	A	$\ll 45\text{sec}$ : ausgezeichnet.
4	249	292	aus Abb. 4: 12	B	$< 45\text{sec}$ : gut
4+6	386	534	aus Abb. 4: $< 10$	A	$\ll 45\text{sec}$ : ausgezeichnet.

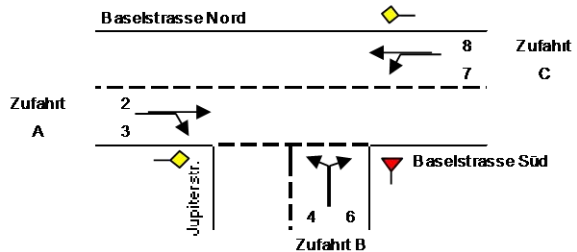
**Fazit:** Knoten= **ausgezeichnete Verkehrsqualität (VQS A)**. Massgebend ist Misch-FS (Strom 4+6) der Jupiterstrasse mit  $< 10$  sec mittl. Wartezeit.



**ANHANG 3**

**Leistungsfähigkeit/Verkehrsqualität Knoten (nach SN 640 022)**

Knoten: **Jupiterstrasse/Baselstrasse**  
 Ort: **Reinach**  
 Verkehr: **ASP 17:00-18:00 Uhr**  
 Zustand: **Z0: Zählung Di 23.09.2014**  
**(inkl. Trameinfluss)**  
 Tramquerende Ströme erhöht um  
 Faktor= 1.82



**Knotengeometrie**

**Knotenbelastung**

Zufahrt	Strom	FS	Längs- neigung [%]	Dreiecks- insel	Fahr- zeuge [Fz/h]	PW- Einheit [PWE/h]
A	2	1	-	-	703	706
	3	1	-	nein	24	24
B	4	0	-	-	2	2
	6	1	-	nein	24	24
C	7	1	-	-	16	16
	8	1	-	-	675	678
Total					1'444	1'450

Vorsortierung

Misch-FS 4+6

Vorsortierung

**Grundleistungsfähigkeit**

Strom	Belastungen $q_i$		Massg. Hauptstrom $q_{pi}$	Grundleistungsfähigkeit $G_i$
	[Fz/h]	[PWE/h]	[Fz/h]	[PWE/h]
7	16	16	$q_{p7} = q_2 + q_3 = 727$	aus Abb. 2: 660
6	24	24	$q_{p6} = q_2 + 0.5 * q_3 = 703$	aus Abb. 2: 530
4	2	2	$q_{p4} = q_2 + 0.5 * q_3 + q_8 + q_7 = 1'394$	aus Abb. 2: 210

**Leistungsfähigkeit Ströme 2. und 3. Ranges**

Strom (Rang)	Leistungsfähigkeit $L_i$ [PWE/h]	Auslastungsgrad $a_i = q_i / L_i$	Wahrscheinlichkeit staufrei	
			$p_{0,i}$	$p_{0,i}^*$
7 (2)	660	0.024	$p_{0,7} = 1 - a_7 = 0.976$	0.961
6 (2)	530	0.045		-
4 (3.)	$p_{0,7} * G_4 = 205$	0.010		-

->  $p_{0,7}$  massg.

**Leistungsfähigkeit  $L_m$  von Mischstreifen auf Nebenstrassen**

Zufahrt	Ströme	Belastung [PWE/h]	Auslastungsgrad $\Sigma a_i$	Leistungsfähigkeit $L_m$ [PWE/h]
B	4+6	26	$a_4 + a_6 = 0.055$	$L_{4+6} = (q_4 + q_6) / (a_4 + a_6) = 472$

**Beurteilung der Verkehrsqualität (VQS)**

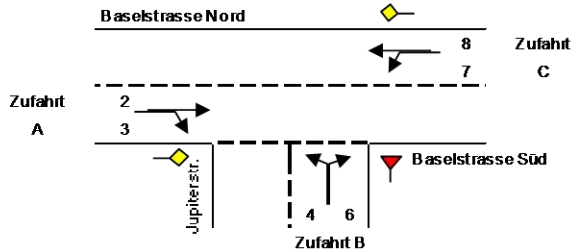
Strom	vorhand. Belastungs- reserve $R_i = L_i - q_i$ [PWE/h]	Leistungs- fähigkeit $L_i$ [PWE/h]	Mittlere Warte- zeit $w_i$ [sec]	VQS [A-F]	Vergleich mit angestreb- ter Wartezeit bzw. VQS D
7	644	660	aus Abb. 4: $\ll 10$	A	$\ll 45$ sec: ausgezeichnet.
6	506	530	aus Abb. 4: $< 10$	A	$\ll 45$ sec: ausgezeichnet.
4	203	205	aus Abb. 4: 17	C	$< 45$ sec: befriedigend
4+6	446	472	aus Abb. 4: 9	A	$\ll 45$ sec: ausgezeichnet.

**Fazit:** Knoten= **ausgezeichnete Verkehrsqualität (VQS A)**. Massgebend ist Misch-FS (Strom 4+6) der Jupiterstrasse mit 9 sec mittl. Wartezeit.

**ANHANG 4**

**Leistungsfähigkeit/Verkehrsqualität Knoten (nach SN 640 022)**

Knoten: **Jupiterstrasse/Baselstrasse**  
 Ort: **Reinach**  
 Verkehr: **ASP 17:00-18:00 Uhr**  
 Zustand: **Z1: Zählung 2014 + Zusatzverkehr (inkl. Trameinfluss)**  
 Tramquerende Ströme erhöht um Faktor= 1.82



Knotengeometrie			Knotenbelastung			
Zufahrt	Strom	FS	Längsneigung [%]	Dreiecksinsel	Fahrzeuge [Fz/h]	PW-Einheit [PWE/h]
A	2	1	-	-	731	734
	3	1	-	nein	75	75
B	4	0	-	-	16	16
	6	1	-	nein	49	49
C	7	1	-	-	69	69
	8	1	-	-	686	689
Total					1'626	1'632

Vorsortierung  
 Misch-FS 4+6  
 Vorsortierung

**Grundleistungsfähigkeit**

Strom	Belastungen $q_i$		Massg. Hauptstrom $q_{pi}$	Grundleistungsfähigkeit $G_i$
	[Fz/h]	[PWE/h]	[Fz/h]	[PWE/h]
7	69	69	$q_{p7} = q_2 + q_3 = 806$	aus Abb. 2: 580
6	49	49	$q_{p6} = q_2 + 0.5 * q_3 = 731$	aus Abb. 2: 520
4	16	16	$q_{p4} = q_2 + 0.5 * q_3 + q_8 + q_7 = 1'486$	aus Abb. 2: 195

**Leistungsfähigkeit Ströme 2. und 3. Ranges**

Strom (Rang)	Leistungsfähigkeit $L_i$ [PWE/h]	Auslastungsgrad $a_i = q_i / L_i$	Wahrscheinlichkeit staufrei	
			$p_{0,i}$	$p_{0,i}^*$
7 (2)	580	0.119	$p_{0,7} = 1 - a_7 = 0.881$	0.807
6 (2)	520	0.094		-
4 (3.)	$p_{0,7} * G_4 = 172$	0.093		-

->  $p_{0,7}$  massg.

**Leistungsfähigkeit  $L_m$  von Mischstreifen auf Nebenstrassen**

Zufahrt	Ströme	Belastung [PWE/h]	Auslastungsgrad $\sum a_i$	Leistungsfähigkeit $L_m$ [PWE/h]
B	4+6	65	$a_4 + a_6 = 0.187$	$L_{4+6} = (q_4 + q_6) / (a_4 + a_6) = 347$

**Beurteilung der Verkehrsqualität (VQS)**

Strom	vorhand. Belastungsreserve $R_i = L_i - q_i$ [PWE/h]	Leistungsfähigkeit $L_i$ [PWE/h]	Mittlere Wartezeit $w_i$ [sec]	VQS [A-F]	Vergleich mit angestrebter Wartezeit bzw. VQS D
7	511	580	aus Abb. 4: <10	A	<< 45sec: ausgezeichnet.
6	471	520	aus Abb. 4: <10	A	<< 45sec: ausgezeichnet.
4	156	172	aus Abb. 4: 23	C	< 45sec: befriedigend
4+6	282	347	aus Abb. 4: 12	B	<<45 sec: gut

**Fazit:** Knoten= **gute Verkehrsqualität (VQS B)**. Massgebend ist Misch-FS (Strom 4+6) der Jupiterstrasse mit 12 sec mittl. Wartezeit.

# LSA Fleischbachstrasse: Ermittlung LSA-Kennwerte

Lastfall Morgenspitze 2014, Basis Signalplanschreiber vom 26.09.2014

t <sub>U</sub>	C
52	0.5

MF	SG	Typ	Eingaben					Zwischenresultate			Wartezeit			LOS	Rückstau		Bemerkung	
			S	t <sub>Gr,eff</sub>	t <sub>Gr</sub>	t <sub>V/G,OV</sub>	t <sub>Gr,2</sub>	λ	L	X	w <sub>1</sub>	w <sub>0</sub>	w		I <sub>PHL</sub>	I <sub>ST,RES5</sub>		
0	1	Kfz	381	1800	12	48	0	48	0.92	1662	0.23	0	0	1	3	9		
1	2	Kfz	274	1800	8	9	0	9	0.17	311.5	0.88	21	35	56	23	58		
0	3	Kfz	25	1800	1	4	0	4	0.08	138.5	0.18	22	3	25	2	8		
1	4	Kfz	227	1800	7	8	0	8	0.15	276.9	0.82	21	27	48	19	46		
0	5	Kfz	94	1800	3	4	0	4	0.08	138.5	0.68	23	26	49	8	24		
0	6	Kfz	67	1800	2	7	0	7	0.13	242.3	0.28	20	3	23	5	14		
0	7	Kfz	169	1800	5	14	0	14	0.27	484.6	0.35	15	2	17	12	25		
1	8	Kfz	220	1800	7	7	0	7	0.13	242.3	0.91	22	54	76	19	59		
0	10	Kfz	409	1800	12	14	0	14	0.27	484.6	0.84	18	19	37	34	62		
1	11	Kfz	248	1800	8	9	0	9	0.17	311.5	0.80	21	21	42	21	45		
<b>Total massg.</b>			<b>969</b>															
<b>Total alle SG</b>			<b>2114</b>															
				<b>0.85</b>														
				<b>55</b>														
				<b>D</b>														

- t<sub>U</sub> Umlaufzeit [s]
- C Konstante abhängig von der Betriebsart der LSA (für isolierte LSA; C=0.5)
- MF Angabe massgebende Fahrstreifen (MF=1 Massgebend; MF=0 Nicht Massgebend)
- SG Signalgruppe
- Typ Typ der Signalgruppe
- Q Fahrstreifenbelastung [PWE/h]
- S Sättigungsstärke [PWE/h]
- t<sub>Gr,eff</sub> Erforderliche Grünzeit [s]
- t<sub>Gr</sub> Grünzeit [s] gemäss Festzeitenplan (ohne Gelbzeit-Korrektur)
- t<sub>V/G,OV</sub> Grünzeitverlust /-gewinn [s] aufgrund OeV-Einfluss gemäss SN 640 023a
- t<sub>Gr,2</sub> Resultierende Grünzeit [s] inkl. OeV-Einfluss
- λ Grünzeitanteil des betrachteten Fahrstreifens
- L Fahrstreifenleistung [PWE/h] gemäss SN 640 023a
- X Auslastungsgrad
- w<sub>1</sub> Deterministischer Anteil der mittl. Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a
- w<sub>0</sub> Stochastischer Anteil der mittl. Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a
- w Mittlere Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a
- LOS Verkehrsqualitätsstufe gemäss SN 640 023a
- I<sub>PHL</sub>  $\frac{1}{1 + (1 - \text{nur massgebende}; 0: \text{alle SG})}$
- I<sub>ST,RES5</sub> Mittlere zyklische Rückstaulänge [m] gemäss Bilanz Zufluss-/Abflussmenge
- I<sub>ST,RES5</sub> 95%-Rückstaulänge bei Rot-Ende [m] gemäss SN 640 023a

# LSA Fleischbachstrasse: Ermittlung LSA-Kennwerte

$t_u$	C
63	0.5

## Lastfall Abendspitze 2014, Basis Signalplanschreiber vom 23.09.2014

MF		SG		Typ		Q		S		$t_{Gr,erf}$		$t_{Gr}$		$t_{V/G,öv}$		$t_{Gr,2}$		Zwischenresultate			Wartezeit			LOS	Rückstau		Bemerkung
																		$\lambda$	L	X	$w_1$	$w_0$	w		$I_{zkl}$	$I_{ST,REP5}$	
0	1	Kfz	253	1800	9	61	0	61	0	61	0.97	1743	0.15	0	0	0	1	5									
1	2	Kfz	273	1800	10	11	0	11	0	11	0.17	314.3	0.87	25	33	58	28	62									
0	3	Kfz	30	1800	2	4	0	4	0	4	0.06	114.3	0.26	28	6	34	3	10									
0	4	Kfz	102	1800	4	5	0	5	0	5	0.08	142.9	0.71	28	29	57	10	29									
1	5	Kfz	68	1800	3	4	0	4	0	4	0.06	114.3	0.60	29	22	51	7	20									
0	6	Kfz	87	1800	4	10	0	10	0	10	0.16	285.7	0.30	23	3	26	8	19									
0	7	Kfz	365	1800	13	21	0	21	0	21	0.33	600	0.61	18	5	22	32	49									
1	8	Kfz	270	1800	10	11	0	11	0	11	0.17	314.3	0.86	25	31	56	28	60									
1	10	Kfz	392	1800	14	15	0	15	0	15	0.24	428.6	0.91	23	36	59	40	83									
0	11	Kfz	352	1800	13	17	0	17	0	17	0.27	485.7	0.72	21	10	30	34	54									
<b>Total massg.</b>			<b>1003</b>										<b>0.86</b>						<b>57</b>		<b>D</b>						
<b>Total alle SG</b>			<b>2192</b>																								

$t_u$  Umlaufzeit [s]

C Konstante abhängig von der Betriebsart der LSA (für isolierte LSA: C=0.5)

MF Angabe massgebende Fahrstreifen (MF=1 Massgebend; MF=0 Nicht Massgebend)

SG Signalgruppe

Typ Typ der Signalgruppe

Q Fahrstreifenbelastung [PWE/h]

S Sättigungsstärke [PWE/h]

$t_{Gr,erf}$  Erforderliche Grünzeit [s]

$t_{Gr}$  Grünzeit [s] gemäss Festzeitenplan (ohne Gelbzeit-Korrektur)

$t_{V/G,öv}$  Grünzeitverlust / -gewinn [s] aufgrund OeV-Einfluss gemäss SN 640 023a

$t_{Gr,2}$  Resultierende Grünzeit [s] inkl. OeV-Einfluss

$\lambda$  Grünzeitanteil des betrachteten Fahrstreifens

L Fahrstreifenleistung [PWE/h] gemäss SN 640 023a

X Auslastungsgrad

$w_1$  Deterministischer Anteil der mittl. Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a

$w_0$  Stochastischer Anteil der mittl. Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a

w Mittlere Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a

LOS Verkehrsqualitätsstufe gemäss SN 640 023a

$I_{zkl}$   (1: nur massgebende; 0: alle SG)

$I_{ST,REP5}$  Mittlere zyklische Rückstaulänge [m] gemäss Bilanz Zufluss-/Abflussmenge

95%-Rückstaulänge bei Rot-Ende [m] gemäss SN 640 023a

**LSA Fleischbachstrasse: Ermittlung LSA-Kennwerte**

$t_u$	C
75	0.5

**Lastfall Morgenspitze 2014 optimiert**

		Eingaben						Zwischenresultate			Wartezeit			LOS		Rückstau		Bemerkung
MF	SG	Typ	Q	S	$t_{Gr,eff}$	$t_{Gr}$	$t_{V/G,OV}$	$t_{Gr,2}$	$\lambda$	L	X	$w_1$	$w_0$	W	LOS	$I_{gr,kl}$	$I_{ST,RE95}$	
0	1	Kfz	381	1800	16	55	0	55	0.73	1320	0.29	3	1	4		16	28	
1	2	Kfz	274	1800	12	16	0	16	0.21	384	0.71	27	11	39		32	54	
0	3	Kfz	25	1800	2	6	0	6	0.08	144	0.17	32	3	35		3	10	
0	4	Kfz	227	1800	10	14	0	14	0.19	336	0.68	28	11	39		26	47	
1	5	Kfz	94	1800	4	6	1	5	0.07	120	0.78	34	47	81		12	34	
0	6	Kfz	67	1800	3	10	0	10	0.13	240	0.28	29	3	32		8	19	
0	7	Kfz	169	1800	8	12	0	12	0.16	288	0.59	29	9	38		20	37	
1	8	Kfz	220	1800	10	10	0	10	0.13	240	0.92	32	58	90		27	70	
1	10	Kfz	409	1800	18	24	3	21	0.28	504	0.81	25	15	40		48	73	
0	11	Kfz	248	1800	11	14	0	14	0.19	336	0.74	29	14	43		29	52	
<b>Total massg.</b>			<b>997</b>								<b>0.80</b>			<b>54</b>				
<b>Total alle SG</b>			<b>2114</b>												<b>D</b>			

- $t_u$  Umlaufzeit [s]
- C Konstante abhängig von der Betriebsart der LSA (für isolierte LSA: C=0.5)
- MF Angabe massgebende Fahrstreifen (MF=1 Massgebend; MF=0 Nicht Massgebend)
- SG Signalgruppe
- Typ Typ der Signalgruppe
- Q Fahrstreifenbelastung [PWE/h]
- S Sättigungsstärke [PWE/h]
- $t_{Gr,eff}$  Erforderliche Grünzeit [s]
- $t_{Gr}$  Grünzeit [s] gemäss Festzeitenplan (ohne Gelbzeit-Korrektur)
- $t_{V/G,OV}$  Grünzeitverlust /-gewinn [s] aufgrund OeV-Einfluss gemäss SN 640 023a
- $t_{Gr,2}$  Resultierende Grünzeit [s] inkl. OeV-Einfluss
- $\lambda$  Grünzeitanteil des betrachteten Fahrstreifens
- L Fahrstreifenleistung [PWE/h] gemäss SN 640 023a
- X Auslastungsgrad
- $w_1$  Deterministischer Anteil der mittl. Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a
- $w_0$  Stochastischer Anteil der mittl. Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a
- w Mittlere Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a
- LOS Verkehrsqualitätsstufe gemäss SN 640 023a
- $I_{gr,kl}$  1 (1: nur massgebende; 0: alle SG)
- $I_{ST,RE95}$  Mittlere zyklische Rückstaulänge [m] gemäss Bilanz Zufluss-/Abflussmenge
- 95%-Rückstaulänge bei Rot-Ende [m] gemäss SN 640 023a

$t_v$  (Spur 5) =  $0.08 * 539s/h * 75 / 3600s = -0.9s$   
 $t_v$  (Spur 10) =  $0.32 * 539s/h * 75 / 3600s = -3.6s$   
 $t_g$  (Spur 2) =  $0.4 * 0.55 * 539 * 75 / 3600 * 274 / 1800 = 0.4s$   
 $t_g$  (Spur 8) =  $0.4 * 0.55 * 539 * 75 / 3600 * 220 / 1800 = 0.3s$

$t_{v,gesamt} = -0.9 - 3.6 + 0.4 + 0.3 = -3.8 = -4s$

# LSA Fleischbachstrasse: Ermittlung LSA-Kennwerte

$t_u$	C
75	0.5

## Lastfall Morgenspitze 2014 + Z1 optimiert

		Eingaben						Zwischenresultate				Wartezeit			LOS		Rückstau		Bemerkung
MF	SG	Typ	Q	S	$t_{Gr,eff}$	$t_{Gr}$	$t_{V/G,öv}$	$t_{Gr,2}$	$\lambda$	L	X	$w_1$	$w_0$	w	LOS	$l_{z,kl}$	$l_{ST,RE95}$		
0	1	Kfz	381	1800	16	55	0	55	0.73	1320	0.29	3	1	4		16	28		
1	2	Kfz	274	1800	12	13	0	13	0.17	312	0.88	30	35	65		33	69		
0	3	Kfz	29	1800	2	6	0	6	0.08	144	0.20	32	3	35		3	11		
0	4	Kfz	298	1800	13	14	0	14	0.19	336	0.89	30	35	65		36	74		
1	5	Kfz	123	1800	6	7	1	6	0.08	144	0.85	34	58	92		15	45		
0	6	Kfz	79	1800	4	11	0	11	0.15	264	0.30	29	3	31		9	21		
0	7	Kfz	169	1800	8	12	0	12	0.16	288	0.59	29	9	38		20	37		
1	8	Kfz	258	1800	11	12	0	12	0.16	288	0.90	31	43	74		32	71		
1	10	Kfz	446	1800	19	23	3	20	0.27	480	0.93	27	37	64		54	100		
0	11	Kfz	248	1800	11	15	0	15	0.20	360	0.69	28	11	39		29	50		
<b>Total massg.</b>			<b>1101</b>								<b>0.90</b>			<b>70</b>				<b>D</b>	
<b>Total alle SG</b>			<b>2305</b>																

- $t_u$  Umlaufzeit [s]
- C Konstante abhängig von der Betriebsart der LSA (für isolierte LSA: C=0.5)
- MF Angabe massgebende Fahrstreifen (MF=1 Massgebend; MF=0 Nicht Massgebend)
- SG Signalgruppe
- Typ Typ der Signalgruppe
- Q Fahrstreifenbelastung [PWE/h]
- S Sättigungsstärke [PWE/h]
- $t_{Gr,eff}$  Erforderliche Grünzeit [s]
- $t_{Gr}$  Grünzeit [s] gemäss Festzeitenplan (ohne Gelbzeit-Korrektur)
- $t_{V/G,öv}$  Grünzeitverlust /-gewinn [s] aufgrund OeV-Einfluss gemäss SN 640 023a
- $t_{Gr,2}$  Resultierende Grünzeit [s] inkl. OeV-Einfluss
- $\lambda$  Grünzeitanteil des betrachteten Fahrstreifens
- L Fahrstreifenleistung [PWE/h] gemäss SN 640 023a
- X Auslastungsgrad
- $w_1$  Deterministischer Anteil der mittl. Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a
- $w_0$  Stochastischer Anteil der mittl. Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a
- w Mittlere Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a
- LOS Verkehrsqualitätsstufe gemäss SN 640 023a
- $l_{z,kl}$  [1: nur massgebend; 0: alle SG]
- $l_{ST,RE95}$  Mittlere zyklische Rückstaulänge [m] gemäss Bilanz Zufluss-/Abflussmenge
- 95%-Rückstaulänge bei Rot-Ende [m] gemäss SN 640 023a

$t_v$  (Spur 5) =  $0.09 * 539s/h * 75 / 3600s = -1.0s$   
 $t_v$  (Spur 10) =  $0.31 * 539s/h * 75 / 3600s = -3.5s$   
 $t_g$  (Spur 2) =  $0.4 * 0.55 * 539 * 75 / 3600 * 274 / 1800 = 0.4s$   
 $t_g$  (Spur 8) =  $0.4 * 0.55 * 539 * 75 / 3600 * 258 / 1800 = 0.4s$

$t_{v,gesamt} = -1.0 - 3.5 + 0.4 + 0.4 = -3.7 = -4s$



# LSA Fleischbachstrasse: Ermittlung LSA-Kennwerte

## Lastfall Abendspitze 2014 optimiert

$t_u$	C
90	0.5

Eingaben										Zwischenresultate			Wartezeit			LOS		Rückstau		Bemerkung
MF	SG	Typ	Q	S	$t_{Gr,eff}$	$t_{Gr}$	$t_{1/2,OV}$	$t_{Gr,2}$	$\lambda$	L	X	$W_1$	$W_0$	W	LOS	$I_{zkl}$	$I_{ST,RES}$			
0	1	Kfz	253	1800	13	60	0	60	0.67	1200	0.21	6	0	6			15	27		
1	2	Kfz	273	1800	14	17	0	17	0.19	340	0.80	35	20	55			39	67		
0	3	Kfz	30	1800	2	5	0	5	0.06	100	0.30	41	8	48			4	13		
0	4	Kfz	102	1800	6	9	0	9	0.10	180	0.57	39	13	51			15	31		
1	5	Kfz	68	1800	4	7	1	6	0.07	120	0.57	41	19	60			10	24		
0	6	Kfz	87	1800	5	21	0	21	0.23	420	0.21	28	1	29			11	23		
0	7	Kfz	365	1800	19	22	0	22	0.24	440	0.83	32	19	51			52	80		
1	8	Kfz	270	1800	14	15	0	15	0.17	300	0.90	37	43	79			40	81		
1	10	Kfz	392	1800	20	32	7	25	0.28	500	0.78	30	13	43			54	78		
0	11	Kfz	352	1800	18	25	0	25	0.28	500	0.70	29	8	38			47	68		
<b>Total massg.</b>			<b>1003</b>																	
<b>Total alle SG</b>			<b>2192</b>																	

$t_u$  Umlaufzeit [s]

C Konstante abhängig von der Betriebsart der LSA (für isolierte LSA: C=0.5)

MF Angabe massgebende Fahrstreifen (MF=1 Massgebend; MF=0 Nicht Massgebend)

SG Signalgruppe

Typ Typ der Signalgruppe

Q Fahrstreifenbelastung [PWE/h]

S Sättigungsstärke [PWE/h]

$t_{Gr,eff}$  Erforderliche Grünzeit [s]

$t_{Gr}$  Grünzeit [s] gemäss Festzeitenplan (ohne Gelbzeit-Korrektur)

$t_{1/2,OV}$  Grünzeitverlust / -gewinn [s] aufgrund OeV-Einfluss gemäss SN 640 023a

$t_{Gr,2}$  Resultierende Grünzeit [s] inkl. OeV-Einfluss

$\lambda$  Grünzeitanteil des betrachteten Fahrstreifens

L Fahrstreifenleistung [PWE/h] gemäss SN 640 023a

X Auslastungsgrad

$w_1$  Deterministischer Anteil der mittl. Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a

$w_0$  Stochastischer Anteil der mittl. Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a

w Mittlere Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a

LOS Verkehrsqualitätsstufe gemäss SN 640 023a

$I_{zkl}$   (1: nur massgebende; 0: alle SG)

$I_{ST,RES}$  Mittlere zyklische Rückstaulänge [m] gemäss Bilanz Zufluss-/Abflussmenge

95%-Rückstaulänge bei Rot-Ende [m] gemäss SN 640 023a

$$tv \text{ (Spur 5)} = 0.08 * 892s/h * 90 / 3600s = -1.8s$$

$$tv \text{ (Spur 10)} = 0.36 * 892s/h * 90 / 3600s = -8.0s$$

$$tg \text{ (Spur 2)} = 0.44 * 0.55 * 892 * 90 / 3600 * 273 / 1800 = 0.8s$$

$$tg \text{ (Spur 8)} = 0.44 * 0.55 * 892 * 90 / 3600 * 270 / 1800 = 0.7s$$

$$tv_{\text{gesamt}} = -1.8 - 8.0 + 0.8 + 0.7 = -8.3 = -8s$$

**LSA Fleischbachstrasse: Ermittlung LSA-Kennwerte**

$t_{ij}$	C
90	0.5

**Lastfall Abendspitze 2014 + Z1 optimiert**

		Eingaben					Zwischenresultate				Wartezeit			LOS	Rückstau		Bemerkung	
MF	SG	Typ	Q	S	$t_{Gr,eff}$	$t_{Gr}$	$t_{ij/G,\Delta v}$	$t_{Gr,2}$	$\lambda$	L	X	$w_1$	$w_0$	W		$I_{z,ykl}$	$I_{ST,RE95}$	
0	1	Kfz	253	1800	13	60	0	60	0.67	1200	0.21	6	0	6		15	27	
1	2	Kfz	273	1800	14	15	0	15	0.17	300	0.91	37	46	83		40	83	
0	3	Kfz	42	1800	3	5	0	5	0.06	100	0.42	41	13	54		6	17	
0	4	Kfz	130	1800	7	9	0	9	0.10	180	0.72	39	24	64		19	40	
1	5	Kfz	79	1800	4	7	1	6	0.07	120	0.66	41	27	68		12	29	
0	6	Kfz	116	1800	6	20	0	20	0.22	400	0.29	29	2	31		14	29	
0	7	Kfz	365	1800	19	21	0	21	0.23	420	0.87	33	25	58		53	86	
1	8	Kfz	284	1800	15	16	0	16	0.18	320	0.89	36	37	73		42	80	
1	10	Kfz	480	1800	24	35	8	27	0.30	540	0.89	30	24	54		69	101	
0	11	Kfz	352	1800	18	25	0	25	0.28	500	0.70	29	8	38		47	68	
<b>Total massg.</b>			<b>1116</b>								<b>0.87</b>			<b>67</b>				
<b>Total alle SG</b>			<b>2374</b>															<b>D</b>

- $t_{ij}$  Umlaufzeit [s]
- C Konstante abhängig von der Betriebsart der LSA (für isolierte LSA: C=0.5)
- MF Angabe massgebende Fahrstreifen (MF=1 Massgebend; MF=0 Nicht Massgebend)
- SG Signalgruppe
- Typ Typ der Signalgruppe
- Q Fahrstreifenbelastung [PWE/h]
- S Sättigungsstärke [PWE/h]
- $t_{Gr,eff}$  Erforderliche Grünzeit [s]
- $t_{Gr}$  Grünzeit [s] gemäss Festzeitenplan (ohne Gelbzeit-Korrektur)
- $t_{ij/G,\Delta v}$  Grünzeitverlust /-gewinn [s] aufgrund OeV-Einfluss gemäss SN 640 023a
- $t_{Gr,2}$  Resultierende Grünzeit [s] inkl. OeV-Einfluss
- $\lambda$  Grünzeitanteil des betrachteten Fahrstreifens
- L Fahrstreifenleistung [PWE/h] gemäss SN 640 023a
- X Auslastungsgrad
- $w_1$  Deterministischer Anteil der mittl. Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a
- $w_0$  Stochastischer Anteil der mittl. Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a
- w Mittlere Wartezeit [s/PWE] gemäss SN 640 023a
- LOS Verkehrsqualitätsstufe gemäss SN 640 023a
- $I_{z,ykl}$  1 (1: nur massgebende; 0: alle SG)
- $I_{ST,RE95}$  Mittlere zyklische Rückstaulänge [m] gemäss Bilanz Zufluss-/Abflussmenge 95%-Rückstaulänge bei Rot-Ende [m] gemäss SN 640 023a

$t_v$  (Spur 5) =  $0.08 * 892s/h * 90 / 3600s = -1.8s$   
 $t_v$  (Spur 10) =  $0.39 * 892s/h * 90 / 3600s = -8.6s$   
 $t_g$  (Spur 2) =  $0.47 * 0.55 * 892 * 90 / 3600 * 273 / 1800 = 0.9s$   
 $t_g$  (Spur 8) =  $0.47 * 0.55 * 892 * 90 / 3600 * 284 / 1800 = 0.9s$

$t_{v,gesamt} = -1.8 - 8.6 + 0.9 + 0.9 = -8.6 = -9s$



