



**Zentrum
für integrierte
Verkehrssysteme**

Dokumentation

Obermayr International School Schwalbach/Main-Taunus Verkehrlicher Leistungsfähigkeitsnachweis

Anschrift

ZIV-Zentrum für integrierte
Verkehrssysteme GmbH

Robert-Bosch-Straße 7
D-64293 Darmstadt

Kontakt

Telefon +49 6151 27028-0
Telefax +49 6151 27028-10

kontakt@ziv.de
www.ziv.de

STAND: 16.07.2013

Geschäftsführer

Dr. -Ing. Peter Sturm

Wissenschaftlicher Leiter

Univ.-Prof. Dr. -Ing. Manfred Boltze

Sitz der Gesellschaft

Darmstadt, HRB 7292

Bankverbindung

Taunus Sparkasse
Bad Homburg v.d. Höhe
BLZ 512 500 00
Kto.-Nr. 323 616
USt-IdNr. DE 198971359

Das ZIV ist ein Institut an der
Technischen Universität Darmstadt

IMPRESSUM

Auftraggeber Europa-Schule Dr. Obermayr e.V.

Hohenstaufenstr. 7
65189 Wiesbaden

Auftragnehmer

Bearbeitung



ZIV - Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH
Robert-Bosch-Straße 7
64293 Darmstadt
Dipl.-Ing. Frank Striegl

Dokument-Informationen

Version

Endbericht - Entwurf

Dateiname

be_50135029_obermayr-iss-lfn_ziv_130715.docx

zuletzt gespeichert

16.07.2013 von FS

INHALT

1	AUSGANGSLAGE	1
2	VERKEHRLICHE RAHMENBEDINGUNGEN	3
2.1	Aktuelle Situation am KP 06	3
2.2	Spitzenstunden-Verkehrsaufkommen der ISS	4
2.2.1	Verkehrserzeugung der ISS	4
2.2.2	Verkehrsverteilung	6
3	VERKEHRSABLAUF AM KP 06	8
3.1	„Status Quo 2017“	8
3.2	„Status Quo 2017“ mit Anpassung des Signalprogramms	9
3.3	Anpassung westlicher Knotenarm und neues Signalprogramm	10
3.4	Alternativen	11
3.4.1	Anpassung der Schulanfangszeiten der ISS	11
3.4.2	Betriebsauffahrt auf die BAB 66	12
4	FAZIT	14

BILDER

Bild 1	ISS-Verkehrsverteilung zur Morgenspitze (links Zielverkehr, rechts Quellverkehr)	6
Bild 2	ISS-Verkehrsverteilung zur Nachmittagsspitze (links Zielverkehr, rechts Quellverkehr)	7
Bild 3	Anpassung westlicher Knotenarm: Alternativroute für Geradeausverkehr ins Gewerbegebiet Süd	10

TABELLEN

Tabelle 1	Schülerzahlen ISS 2013 und 2017	4
Tabelle 2	ISS-Nutzergruppen: Kennwerte der Verkehrserzeugung	5
Tabelle 3	Spitzenstundenaufkommen und Anteil ISS-Verkehr am KP 06 im Status Quo	7

ABKÜRZUNGEN

BAB	Bundesautobahn
L	Landesstraße
K	Kreisstraße
B	Bundesstraße
AK	Autobahnkreuz
AD	Autobahndreieck
AS	Anschlussstelle
NWK	Nordwestkreuz Frankfurt (BAB 5 / BAB 66)
WK	Westkreuz Frankfurt (BAB 5 / BAB 648)
VDRM	Verkehrsdatenbasis Rhein-Main
Ffm	Frankfurt am Main
KP	Knotenpunkt
MIV	motorisierter Individualverkehr
ÖV	öffentlicher Verkehr
ÖPNV	öffentlicher Personennahverkehr
Pkw	Personenkraftwagen
Lkw	Lastkraftwagen
HBS	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
HLSV	Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen
RegFNP	Regionaler Flächennutzungsplan
B-Plan	Bebauungsplan
ISS	Obermayr International School Schwalbach/Main-Taunus

ANLAGEN

1 VERKEHRSERHEBUNG, 21.02.2013

- 1.1 Übersicht Morgen- und Nachmittagsspitze
- 1.2 Gleitende 1h-Gnglinie (Kfz gesamt)
- 1.3 Ganglinie der Knotenzufahrten im 15-Minuten-Raster
- 1.4 24-Stunden-Gesamtnachfrage am Knotenpunkt

2 VERKEHRSAUFKOMMEN AM KP 06

- 2.1 Routenbezogenes Kfz-Aufkommen des schulbezogenen Verkehrs in Morgen- und Nachmittagsspitze
- 2.2 Spitzenstundennachfrage 2013 – 2017
- 2.2 Spitzenstundennachfrage für verschiedene Szenarios in 2017

3 LEISTUNGSFÄHIGKEITSNACHWEIS KP 06

- 3.1 Status Quo 2013, Morgenspitze
- 3.2 Status Quo 2013, Nachmittagsspitze
- 3.3 2017 mit Signalprogramm wie Bestand 2013, Morgenspitze
- 3.4 2017 mit Signalprogramm wie Bestand 2013, Nachmittagsspitze
- 3.5 2017 mit optimiertem Signalprogramm, Morgenspitze
- 3.6 2017 mit optimiertem Signalprogramm, Nachmittagsspitze
- 3.7 2017 OHNE GERADEAUS AUS WESTEN, Morgenspitze
- 3.8 2017 OHNE GERADEAUS AUS WESTEN, Nachmittagsspitze

1 Ausgangslage

Der Europa-Schule Dr. Obermayr e.V. betreibt auf einem Gelände Am Weißen Stein auf Schwalbacher Gemarkung eine Kita und Schule mit Primar- und Sekundarstufe bis zum Abitur, die Obermayr International School Schwalbach/Main-Taunus (nachstehend „ISS“). In Kürze beginnt hier der vierte Jahrgang das Schuljahr.

Nun soll der das Schulgelände beinhaltende Bebauungsplan (B-Plan) der Stadt Schwalbach der Nutzung entsprechend angepasst und im Zuge dessen auch der übergeordnete Regionale Flächennutzungsplan (RegFNP) geändert werden.

Zu diesem Zweck wurde im Scoping-Termin mit dem Hessischen Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen (HLSV, heute „Hessen Mobil“) am 17.6.2010 abgestimmt, eine Verkehrsuntersuchung (VU) auf Basis der VU Großraum Eschborn durchzuführen. Das Jahr 2020 wurde in der VU Großraum Eschborn als Prognosehorizont herangezogen und deshalb von der HSVV beim Scoping-Termin für die verkehrliche Bewertung des Vorhabens ausdrücklich gefordert. Aus diesem Grund wurde auch bei dieser Untersuchung mit der zu diesem Zeitpunkt aktuellen Verkehrsdatenbasis RheinMain (VDRM), einem makroskopischen Verkehrsflussmodell, gearbeitet und die Ergebnisse im Anschluss anhand eines mikroskopischen Verkehrsmodells verfeinert.

Eine besondere Rahmenbedingung ist, dass die verkehrliche Erschließung der Schule über Eschborner Gebiet erfolgt. Nach Rücksprache des Schulträgers mit der Eschborner Politikebene wurden deshalb im weiteren Verlauf noch ergänzende und vertiefende Verkehrsuntersuchungen durchgeführt. Deren Fokus lag einerseits in der Betrachtung der Rückstau- und Abflusssituation am Knoten Sossenheimer/Frankfurter/Elly-Beinhorn-Straße (nachstehend analog zur VU Großraum Eschborn: „KP 06“) und andererseits in der Bewertung der verkehrlichen Situation am maßgeblichen KP 06 anhand der tatsächlichen räumlichen Verteilung der Schüler-Wohnorte. Im Ergebnis wurden in diesen Untersuchungen die Aussagen der ersten Verkehrsuntersuchung bestätigt, dass der schulbezogene Zusatzverkehr sowohl auf Grundlage der seinerzeit bekannten Verkehrsnachfrage am KP 06 als auch im Prognosejahr 2020 leistungsfähig abgewickelt werden kann.

Analog zur VU Großraum Eschborn wurden in der Prognose für 2020 mehrere umfassende Straßenverkehrsinfrastrukturmaßnahmen zugrunde gelegt, die Auswirkungen auf die Verkehrsverteilung im Allgemeinen und folglich auch auf die Verkehrsabwicklung am KP 06 besitzen. Diese Maßnahmen werden hinsichtlich ihrer Umsetzungszeiträume mittlerweile offenbar nicht mehr so positiv bewertet wie noch vor fünf Jahren.

In der Stellungnahme von Hessen Mobil zur Änderung des RegFNP wird deshalb eine aktuelle Verkehrserhebung des KP 06 samt Leistungsfähigkeitsnachweis gefordert zum derzeitigem Status Quo zzgl. der durch den Vollausbau der Schule zu erwartenden Zusatzbelastungen.

Dies wird in der vorliegenden Untersuchung dargestellt. Neben der Bewertung der derzeitigen Verkehrsabwicklung am maßgeblichen KP 06 werden Alternativen aufgezeigt, wie der Verkehr am KP 06 und damit auch der durch die Schule hervorgerufene Mehrverkehr auch ohne umfangreiche Straßenbaumaßnahmen leistungsfähig abgewickelt werden kann. Rahmenbedingungen und Maßgaben werden aus den vorherigen Untersuchungen übernommen.

2 Verkehrliche Rahmenbedingungen

2.1 Aktuelle Situation am KP 06

Am Knoten Sossenheimer/Frankfurter/Elly-Beinhorn-Straße wurde im Februar 2013 eine videogestützte Verkehrserhebung durchgeführt, in der das aktuelle Verkehrsaufkommen an diesem für den Bereich zwischen L 3005 und BAB 66 maßgeblichen Knoten festgestellt wurde. Erhoben wurde ab 20.2.2013, 22 Uhr durchgehend über 24 Stunden, ausgewertet wurden die Spitzenstunden 6 bis 10 und 15 bis 19 Uhr.

Die Ergebnisse hierzu sind Anlage 1.1 zu entnehmen. Über 24 Stunden hinweg wurden fast 60.000 Fahrzeuge erfasst. Gleitende Spitzennachfragewerte wurden am Morgen in der Stunde ab 7.30 bis 8.30 Uhr, am Nachmittag in der Stunde von 16.30 bis 17.30 Uhr festgestellt. Allerdings wird an diesem Knoten die 85-Prozent-Schwelle der Spitzennachfrage am Morgen über Eindreiviertelstunden erreicht, am Nachmittag sogar über zweieinhalb Stunden (vgl. Anlage 1.2).

Dabei wurde festgestellt, dass sich die Verkehrsnachfrage am Knoten seit der letzten Erhebung vor 6 Jahren deutlich erhöht hat. Der Zielverkehr ins Gewerbegebiet Süd hat demnach in der Morgenspitzenstunde um fast 18 % zugenommen, während der Quellverkehr zur nachmittäglichen Spitzenstunde um 10 Prozent zunahm. Die fortgeschrittene Befüllung des Gewerbegebiet Camp Phönix Park ist ebenfalls spürbar. Der Zielverkehr liegt in der Morgenspitze mit nun rund 400 Kfz doppelt so hoch wie noch in 2007, der Quellverkehr der Nachmittagsspitze mit nun 670 Kfz rund 50 % über dem Wert aus 2007. Und auch der nachmittägliche Strom von Norden in Richtung BAB 66 hat um 25 % auf nun rund 1.400 Fahrzeuge zugenommen.

Im Ergebnis wird festgestellt, dass der Knotenpunkt mit dem derzeitigen Verkehrsangebot und dem aktuellen Signalprogramm rechnerisch nicht leistungsfähig ist. Nach HBS 2009 wird in der Morgen- und in der Nachmittagsspitzenstunde nur die unzureichende Qualitätsstufe (QSV) F erreicht (vgl. Anlage 3-1 und 3-2).

Zur Morgenspitze sind die Ströme 4 und 5 aus Süden beide zu 10-15 % übersättigt. Zu dieser Zeit ist eine klare Hauptlastrichtung durch die Zuflüsse zum Gewerbegebiet Süd, bzw. aus Richtung A66-Anschlussstelle Eschborn gegeben, während in der Nachmittagsspitze der Strom zur BAB 66 maßgebend ist: Gewerbegebiet Süd und Camp Phönix entleeren sich und dies wird durch Feierabendverkehr aus anderen Gebieten innerhalb Eschborns und darüber hinaus (z.B. aus Kronberg) überlagert. Somit ist der Geradeausverkehr aus Norden und der Rechtseinbieger aus Westen zu jeweils rund 15 % übersättigt.

Dabei ist festzuhalten, dass die unzureichende Verkehrsabwicklungsqualität in den Geradeausströmen auch ohne Verkehrsnachfrage der ISS besteht, da diese nur in

den Ein-, bzw. Abbiegebeziehungen aus/nach Westen/Camp Phönix zu erwarten sind.

2.2 Spitzenstunden-Verkehrsaufkommen der ISS

2.2.1 Verkehrserzeugung der ISS

Die Schule ist inzwischen seit drei Jahren in Betrieb, so dass sich mittlerweile ein Befüllungsgrad von 60 % eingestellt hat. Kita und Grundschule sind bereits nahezu komplett besetzt, in Realschule und Gymnasium ist dagegen mit einem Zuwachs von rund 235 Schülern zu rechnen.

	Febr. 2013	2017	Differenz
Kita	120	120	0
Grundschule	138	150	12
Realschule	48	120	72
Gymnasium	67	230	163
Summe Real & Gym	115	350	235
Summe Kita+Schule	373	620	253

Table 1 Schülerzahlen ISS 2013 und 2017

Auf Basis früherer Verkehrsuntersuchungen zur ISS und auf Grundlage ihrer aktuellen Schülerstruktur werden nun Kennwerte der Verkehrserzeugung für die ISS entwickelt. Anhand dieser Kennwerte wird das für das Jahr 2017 erwartete Verkehrsaufkommen der ISS hochgerechnet.

Entsprechend der unterschiedlichen Anfangszeiten von Kita, Grundschule und Sekundarstufe treten deren Nutzer zur Morgen-, bzw. Nachmittagsspitze auch unterschiedlich stark auf.

Wichtige Einflussfaktoren für die Bestimmung von differenzierten Kfz-Besetzungsgraden für die Kita und die einzelnen Schularten sind z.B. der Anteil an Geschwisterkindern an der Schule und Erfahrungswerte des Schulträgers im Hinblick auf Fahrgemeinschaften unter den Eltern, aber auch die Nutzung anderer Verkehrsmittel als Pkw.

Mit Eschborn, Schwalbach, Bad Soden, Sulzbach und nahe gelegenen Frankfurter Ortsteilen liegen die Wohnorte von rund 60 Prozent aller ISS-Schüler und Kinder innerhalb eines Radius, der mit dem Fahrrad als vertretbar zu bewältigen gilt und zudem über gesicherte Radwege an die Schule angebunden sind. Die zunehmende Verbreitung von Pedelecs ist hier gleichfalls förderlich.

Hervorzuheben sind ferner die durch die Schule geschaffenen Rahmenbedingungen, die trotz der derzeit noch schlechten ÖPNV-Anbindung des Gewerbegebiets Camp Phönix die Nutzung des Umweltverbunds begünstigen.

Die ISS hat seit 2012 einen eigenen 32-sitzigen Midibus im Betrieb, der zu Schulanfangs- und –schlusszeiten im Pendelverkehr zwischen der Schule und der S-Bahn-Station Eschborn-Süd fährt. Schüler und Beschäftigte können somit ihren Schul-/Arbeitsweg mit der S-Bahn zurücklegen und tragen dafür – abgesehen vom RMV-Ticket – keine zusätzliche Kosten.

Darüber hinaus bestehen konkrete Planungen der ISS, neben dem bestehenden Midibus einen zusätzlichen Bus im Ringverkehr einzusetzen, der die umliegenden Städte (z.B. Schwalbach, Sulzbach/Bad Soden, Königstein, Kronberg, Eschborn) abfährt und Schüler zur ISS, bzw. am Nachmittag wieder nach Hause bringt.

Diese Punkte, wie auch die Förderung neuer Fahrgemeinschaften, tragen dazu bei, dass der Nicht-MIV-Anteil das hier angenommene Niveau zumindest erreicht oder gar übertrifft.

In der nachstehenden Tabelle sind die für die Hochrechnung aufs Jahr 2017 maßgeblichen Kennwerte aufgeführt.

	Kita	Grundschule	Sekundarstufe	Lehrer + Verwaltung
Verkehrt während Morgenspitze zu ...	50 %	100 %	100 %	100 %
Verkehrt zur Nachmittagspitze zu ...	67 %	50 %	20-25 %	100 %
MIV-Anteil (= Pkw-Nutzung)	100 %	100 %	70-75 %	80 %
Kfz-Besetzungsgrad (= ISS-Kind/Schüler / Beschäftigte pro Kfz)	1,625	1,82	1,76	1,0

Tabelle 2 ISS-Nutzergruppen: Kennwerte der Verkehrserzeugung

Entsprechend der Zunahme der Klassen wird auch mit einer um etwa 20 Personen höheren Lehrerzahl gerechnet, für die im folgenden Abschnitt dieselbe räumliche Verteilung wie für Schüler angenommen wird. Für Lehrer und andere Beschäftigte der Schule wird in der Morgenspitze nur Zielverkehr und zur Abendspitze nur Quellverkehr berücksichtigt.

2.2.2 Verkehrsverteilung

Für die räumliche Verkehrsverteilung der schulbezogenen Verkehre sind einerseits die Wohnorte der Kinder/Schüler von Bedeutung, andererseits aber auch die Arbeitsplätze der Eltern, zu denen hier jedoch keine Informationen vorliegt. Die hier berücksichtigten Wege, die bringende, bzw. holende Eltern üblicherweise zurücklegen sind

- Zuhause – ISS – Zuhause oder
- Zuhause – ISS – Arbeit – ISS – Zuhause.

Dazu werden die nachfolgenden Annahmen aus der früheren Verkehrsuntersuchung zur ISS übernommen.

Für die Morgenspitze gelten folgende Annahmen:

- 100% aller Fahrten zur Schule kommen morgens von zu Hause
- 40% der Eltern-Fahrzeuge fahren anschließend wieder dorthin zurück (die über Sossenheimer Straße aus Norden anfahrenen Verkehre fahren über die Elly-Beinhorn-Straße aus)
- 60% der Eltern fahren von der ISS zu Arbeitsplätzen andernorts
 - 15% über Elly-Beinhorn-Straße und Nord-West-Kreuz nach Frankfurt
 - 15% über die Frankfurter Straße ins Gewerbegebiet Süd
 - 30% über die Sossenheimer Straße Süd in Richtung Frankfurt

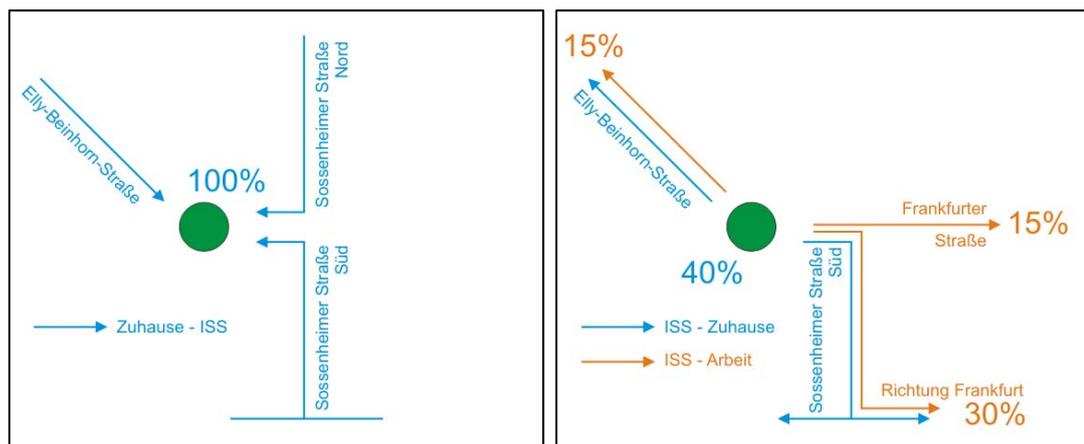


Bild 1 ISS-Verkehrsverteilung zur Morgenspitze (links Zielverkehr, rechts Quellverkehr)

Für die Nachmittagsspitze gelten die folgenden, gegenläufigen Annahmen:

- Verteilung im Zielverkehr wie im Quellverkehr Morgenspitze (40% kommen von zu Hause, 60% von der Arbeit)
- Die über Sossenheimer Straße aus Norden anfährenden Verkehre fahren über die Eilly-Beinhorn-Straße aus.
- 100% aller Fahrten führen in der Abendspitze in Richtung des jeweiligen Wohnortes

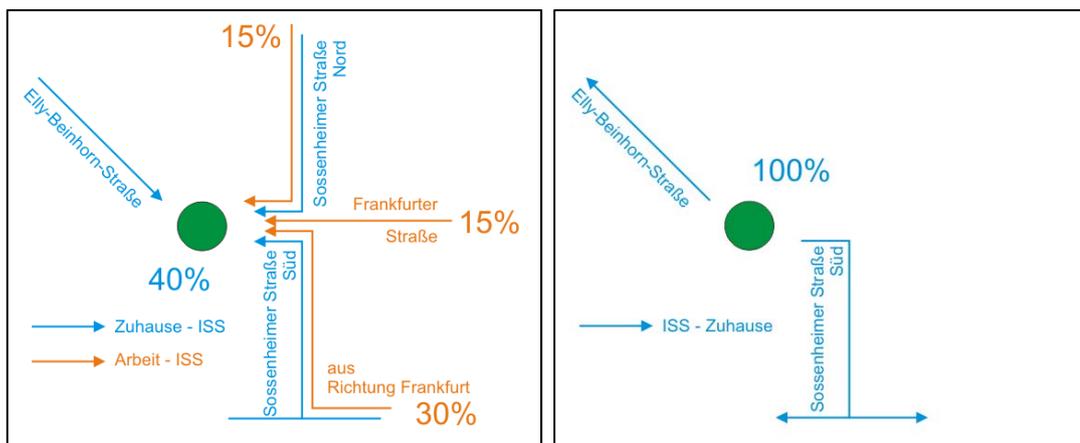


Bild 2 ISS-Verkehrsverteilung zur Nachmittagsspitze (links Zielverkehr, rechts Quellverkehr)

Diese Rahmenbedingungen und Eingangswerte liefern die in Anlage 2-1 enthaltenen Belastungswerte für die schulbezogenen Verkehre der ISS im Bestand 2013 und in der Prognose 2017, in Abhängigkeit der jeweiligen Spitzenstunde und Fahrroute von/zur Schule.

Überlagert mit der in Anlage 1-1 aufgeführten Verkehrsnachfrage der morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunde des KP 06 ergibt sich somit die hier zu untersuchenden Knotenströme des Jahres 2017 (vgl. Anlage 2-2).

Bezogen auf den KP 06 ergeben sich die folgenden Anteile der Schulbezogenen Verkehrsnachfrage an der Gesamtnachfrage am Knoten:

Betrachtungsfall: Status Quo		Schulbezogener Verkehr der ISS	
	Gesamtnachfrage am KP 06	Verkehrsaufkommen	Anteil an der Gesamtnachfrage am KP 06
Vormittagsspitze	5.356	198	3,7%
Nachmittagsspitze	5.427	134	2,5%

Tabelle 3 Spitzenstundenaufkommen und Anteil ISS-Verkehr am KP 06 im Status Quo

3 Verkehrsablauf am KP 06

3.1 „Status Quo 2017“

Der hier als „Status Quo 2017“ bezeichnete Zustand beschreibt die heute, also in 2013, vorherrschende verkehrliche Situation am KP 06 mit der gegenüber heute zusätzlichen Verkehrsnachfrage, die die ISS im Jahr 2017 hervorruft, wenn alle Klassen wie vorgesehen voll besetzt sind.

In Kap. 2.1 wurde bereits dargestellt, dass der KP 06 derzeit (Stand: 2013) rechnerisch nicht leistungsfähig ist, sowohl für Morgen- als auch Nachmittagsspitze werden Verkehrsabwicklungsqualitäten von $QSV = F$ erreicht (vgl. Anlage 3-1, 3-2).

Diese Bewertung bleibt auch nach Überlagerung mit der On-Top-Nachfrage durch die vollständige Befüllung der ISS im Jahr 2017 gleich. Auch im „Status Quo 2017“ bei unverändertem Signalprogramm ist der KP 06 nicht leistungsfähig (vgl. Anlage 3-3 und 3-4).

Zur Morgenspitze ergibt sich für die beiden signalgeregelten Ströme aus Süden ein $QSV = F$, wobei sich die Bewertung des Linksabbiegers in Richtung Camp Phönix durch den zusätzlichen ISS-Verkehr gegenüber heute verschlechtert. Die Sättigung in diesem Strom nimmt von 99 % in 2013 auf 113 % in 2017 zu.

In der Nachmittagsspitze führt der gegenüber heute stärkere ISS-Quellverkehr zu einer leichten Zunahme der Sättigung des Rechtseinbiegers vom Camp Phönix in Richtung BAB 66-Anschlussstelle von rund 110 % auf rund 113 %. Das $QSV = F$ zur Nachmittagsspitze bleibt damit für diesen Strom bestehen, wie auch für den Geradeausstrom aus Richtung Norden zur BAB 66-Anschlussstelle, der eine Sättigung von 110 % und mittlere Wartezeiten von rechnerisch über 5 Minuten aufweist.

Bei einer entsprechend der Schüler-Wohnorte zu erwartenden Routenwahl von ISS-bezogenem Verkehr biegen die Eltern-Kfz am KP 06 im Wesentlichen nur ab, bzw. ein, die sehr starken Geradeausströme von der/zur BAB 66 werden jedoch gar nicht belastet.

Das bedeutet, die Bewertung von Strom 5 am Morgen, bzw. Strom 11 am Nachmittag bleibt auch ohne schulbezogenem Verkehr unverändert. Der KP 06 ist also mit dem aktuellen Signalprogramm und der derzeitigen Verkehrsnachfrage auch ohne den Quell- und Zielverkehr der ISS nicht leistungsfähig.

Deshalb werden nachstehend Möglichkeiten identifiziert, wie die verkehrliche Situation am KP 06 verbessert werden und der schulbezogene Verkehr der ISS leistungsfähig abgewickelt werden kann.

3.2 „Status Quo 2017“ mit Anpassung des Signalprogramms

Die Überprüfung des aktuellen Signalprogramms und der am KP 06 kritischen Pfade zeigt, dass eine Anpassung der Freigabezeiten der Signalphasen und damit die Verbesserung der Verkehrsabwicklungsqualität am KP 06 möglich ist. Am Vormittag können die Grünzeiten im Südarmpfad von 24 (Geradeaus) und 6 Sekunden (Linksabbieger nach Camp Phönix) auf 28, bzw. 29 Sekunden, am Nachmittag die des Geradeausverkehrs von Norden in Richtung BAB 66 von 22 auf 27 Sekunden verlängert werden (vgl. Anlage 3-5 und 3-6).

Hieraus ergibt sich unter ansonsten gleichbleibenden Annahmen in der Morgenspitze ein QSV = E im Strom 5 von Süden / BAB 66 nach Norden, der Linksabbieger in Richtung Camp Phönix weist ein QSV = B auf. Dabei weisen die maßgeblichen Ströme, nämlich der Geradeausverkehr nach Norden und der Linksabbieger von Norden nach Osten) eine Sättigung von rund 95 % auf. Der sehr starke Strom 5 aus Süden kann also rund 20 % besser abgewickelt werden als derzeit.

Zur Bewertung der Morgenspitze wird darauf hingewiesen, dass die hier zugrunde gelegte, auf der sicheren Seite angenommene Spurverteilung im Geradeausstrom der südlichen Knotenzufahrt (angesetzt war 60:40) eine bessere Qualitätsstufe nur ganz knapp verpasst. Bereits mit 5 Kfz/Std. weniger Nachfrage in diesem Strom, bzw. einer vorstellbaren geringfügig ausgeglicheneren Spurverteilung (z.B. 59:41) wird in der Morgenspitze ein QSV = D erreicht.

Nachmittags ermöglicht die ausgewogenere Verteilung der Freigabezeiten für die meisten Ströme geringere Wartezeiten von rund einem Umlauf, der Rechtseinbieger aus dem Camp Phönix bleibt jedoch bei QSV = F. Mit der verlängerten Grünzeit für den starken Geradeausstrom aus Norden in Richtung BAB 66 wird die für diesen Strom errechnete mittlere Wartezeit von 334 Sekunden auf 67 Sekunden reduziert werden. Dessen Verkehrsabwicklungsqualität verbessert sich auf QSV = D.

Das bedeutet, dass am KP 06 auch in den Spitzenstunden und selbst mit der Zusatznachfrage, die sich durch die Befüllung der ISS ergibt, eine leistungsfähige Verkehrsabwicklung rechnerisch möglich ist.

3.3 Anpassung westlicher Knotenarm und neues Signalprogramm

Die Verkehrsabwicklungsqualität am KP 06 kann neben der reinen Anpassung des Signalprogramms noch verbessert werden, indem die Verkehrsführung in der westlichen Knotenzufahrt angepasst wird. Mit dem Unterbinden des Geradeausverkehrs von Westen nach Osten, d.h. vom Camp Phönix Park zum Gewerbegebiet Süd entfällt in der Signalisierung ein Verkehrsstrom aus dem kritischen Pfad. Somit wird eine ganze Signalphase und zusätzliche Zwischenzeit für andere Ströme verfügbar. Außerdem bietet sich durch diese Maßnahme genug Raum, um für die maßgeblichen Rechtseinbieger in Richtung Süden / BAB 66 einen zweiten Fahrstreifen einzurichten, was in der Nachmittagsspitze zu einer deutlichen Verbesserung für diesen Strom führt.

Für die nachstehende Bewertung des KP 06 nach HBS wird vereinfacht angenommen, dass die Verkehrsnachfrage des Geradeausstroms aus Westen nach Osten vollständig auf die nachfolgend dargestellte Alternativroute und damit am KP 06 auf den Linksabbieger von Norden nach Osten verlagert wird.



Bild 3 Anpassung westlicher Knotenarm: Alternativroute für Geradeausverkehr ins Gewerbegebiet Süd

Die Berechnung nach HBS (vgl. Anlage 3-7 und 3-8) liefert in der Morgenspitze ein QSV = D. Aufgrund seiner Wartezeit von 53 Sekunden ist der maßgebliche Strom nun der Mischstreifen in der östlichen Zufahrt. Die höchste Sättigung wird mit 92% für den Linksabbieger aus Norden in Richtung Gewerbegebiet Süd festgestellt.

Nachmittags ist der KP 06 mit QSV = D ebenfalls leistungsfähig. Die Wartezeit des Rechtseinbiegers aus Westen reduziert sich von heute rund 240 Sekunden auf rund 50 Sekunden. Maßgebend ist nun aber der Linksabbieger aus Norden mit einer Wartezeit von knapp unter 60 Sekunden. Durch die hohe Gesamtnachfrage am Knotenpunkt und die ausgewogene Verteilung der Freigabezeit sind fast alle Ströme zu 75 bis 90 Prozent gesättigt.

Der Wegfall des Geradeausverkehrs unterbindet zwar in einer Fahrtrichtung die direkte Verbindung der beiden Gewerbegebiete (die Gegenrichtung ist natürlich weiterhin befahrbar), diese Relation besitzt aber eine vergleichsweise wenig umwegige Alternativroute über die beiden Anschlussstellen der L 3005.

Hinsichtlich der Nutzer der unterbundenen Relation kann gerade zur Morgenspitze angenommen werden, dass ein signifikanter Anteil hiervon Fahrzeuge sind, deren Fahrer auf ihrem (Arbeits-)Weg von der L 3005 (z.B. von der Limespange oder Kronberg) ins Gewerbegebiet Süd die Abkürzung durch das Camp Phönix wahrnehmen, um womöglich schneller über den KP 06 zu kommen.

Bei der Bewertung der durch den Umwegverkehr betroffenen Streckenabschnitte in der Verkehrsuntersuchung Großraum Eschborn wurden in der Prognose 2020 für Morgen- und Nachmittagsspitzen Qualitätsstufen B/C ermittelt. Somit kann davon ausgegangen werden, dass diese Streckenabschnitte/Anschlussstellen auch mit diesen Zusatzverkehren noch leistungsfähig sind.

3.4 Alternativen

3.4.1 Anpassung der Schulanfangszeiten der ISS

An staatlichen Schulen werden Anpassungen der Schulanfangszeiten häufig als Maßnahme im Hinblick einer (Kosten-) Optimierung des ÖPNV-Angebots getroffen. Dieses ist hier nicht der Fall.

Der Schulträger der ISS stellt vielmehr die Verschiebung seiner Schulanfangszeit zur Diskussion, um die An- und Abfahrten durch Eltern-Fahrzeuge über einen breiteren Zeitraum zu streuen und somit die absolute Spitzenbelastung des schulbezogenen Verkehrs mit Auswirkung auf den KP 06 zu reduzieren. Betreuungsangebote für diejenigen Schüler, die deutlich vor Beginn ihres Unterrichts in der ISS eintreffen, bestehen bereits heute in ausreichendem Maß und stellen daher auch kein Ausschlusskriterium dar.

Ein aus Sicht des Schulträgers gangbarer Lösungsansatz wäre bspw. den Schulbeginn der Grundschule auf 8.30 Uhr zu legen und den der zahlenmäßig größeren Sekundarstufe auf 7:45 Uhr. Für die Nachmittagsstunden wird sich dem entsprechend auch eine Verschiebung der Schulschlusszeiten ergeben.

Üblicherweise fallen die meisten elterlichen Bringfahrzeuge innerhalb von rund 30 Minuten vor Unterrichtsbeginn, bzw. die Holfahrten je 15 Minuten vor und nach Unterrichtsende an.

Somit kann davon ausgegangen werden, dass sich mit diesen geänderten Anfangszeiten die morgendlichen Schüler-Bringfahrten über einen Zeitraum von nicht mehr nur etwa 30 Minuten (d.h. 7:30 bis 8:00 Uhr), sondern über 75 Minuten (also 7:15 bis 8:30 Uhr) strecken wird. Fahrten von Geschwisterkindern und Fahrgemeinschaften gemischter Schularten werden sich dabei auch nach vorne verlagern, um den früheren Schulbeginn einzuhalten.

In Bezug auf die am KP 06 über rund 2 bis 3 Stunden andauernde nachmittägliche Spitzennachfrage wird sich die Anpassung der ISS-Verkehre bei Betrachtung einer gleitenden Stunde nur gering auswirken. Die gestaffelten Schulschlusszeiten können aber zu einer zeitlichen Homogenisierung der elterlichen Holfahrten und damit zur Reduzierung der vorübergehenden, wenige Minuten dauernden Spitzen führen.

Insgesamt kann deshalb damit gerechnet werden, dass durch diese Maßnahme die gleitenden Spitzenstunden am KP 06 (vgl. Anlage 1-2) tendenziell entlastet werden, zumindest in der Morgenspitze, vor allem aber die kurzzeitigen Spitzen nahe des Unterrichtsbeginns, bzw. des Unterrichtsendes und deren Auswirkungen auf die Verkehrsabwicklung am KP 06 gemindert werden.

3.4.2 Betriebsauffahrt auf die BAB 66

Der beim gemeinsamen Termin beim Regionalverband am 27. Juni 2013 geäußerte Vorschlag „Schaffung/Nutzung einer Betriebsauffahrt auf die BAB 66 in Richtung Wiesbaden“ wird aus verschiedenen Gründen verworfen.

Angesichts der Wohnortverteilung der Schüler kann davon ausgegangen werden, dass die Anzahl der betroffenen Kinder/Schüler überschaubar ist. Es kann am KP 06 von einer leichten Reduzierung der Rechtseinbieger aus dem Camp Phönix in Richtung AS Sossenheim von nur etwa 30 bis 40 Fahrten ausgegangen werden. Dies entspricht einer Reduktion der rechnerischen mittleren Wartezeit für diesen Strom von rund 5 Minuten um rund 1 Minute. Eine maßgebliche Entlastungswirkung für den Gesamtknoten ist somit nicht wahrnehmbar.

Im Gegensatz zu diesem geringen Nutzen wirft dieser Vorschlag jedoch auch kritische Aspekte hinsichtlich des Verkehrsflusses und der Verkehrssicherheit auf der BAB 66 auf.

Die Betriebsauffahrt müsste angesichts der räumlichen Verhältnisse im Zuge der BAB 66 östlich der Querung durch die Bahntrasse und somit recht kurz im Anschluss an die AS Sossenheim verortet werden. Das bedeutet, dass die über die Betriebseinfahrt auf die BAB 66 eingespeisten Fahrzeuge unmittelbar in dem Bereich einfahren, wo sich der Verkehr aus an der AS Sossenheim durchfahrenden und einfahrenden Fahrzeugen gerade erst auf dem rechten Fahrstreifen verdichtet hat. Eine derartige Nutzung wird daher vom Baulastträger der BAB nach Einschätzung des Verfassers sicher abgelehnt und deshalb hier nicht weiter verfolgt.

4 Fazit

Am Knotenpunkt L 3006(Sossenheimer Straße) / Frankfurter Straße / Elly-Beinhorn-Straße wird sowohl die Erschließung der Eschborner Gewerbegebiete Süd und Camp Phönix abgewickelt, als auch der Verkehr aus der Verbindung von L 3005 und der BAB 66. Deshalb tritt hier täglich ein sehr hohes Verkehrsaufkommen auf sowohl auf 24-Stunden-Sicht, als auch insbesondere in den ausgeprägten Tagespitzen am Vor- und Nachmittag.

Der Knotenpunkt ist derzeit rechnerisch nicht leistungsfähig, sowohl für Morgen- als auch Nachmittagsspitze werden Verkehrsabwicklungsqualitäten von $QSV = F$ erreicht.

Angesichts der bereits starken Verkehrsnachfrage am KP 06 sind Anpassungen der bestehenden Verkehrsregelung erforderlich, um Verbesserungen des Verkehrsablaufs zu erzielen.

Dabei ist die Verkehrsnachfrage der Schule jedoch kein maßgeblicher Treiber, da selbst ohne diesen schulbezogenen Verkehr die Hauptströme dieses Knotens – Vormittags von Richtung BAB nach Norden, Nachmittags in Gegenrichtung – nicht leistungsfähig abgewickelt werden.

Die Optimierung des bestehenden Signalprogramms für den „Status Quo + ISS 2017“ ermöglicht in der Morgenspitze eine Verbesserung zu $QSV = D$ (abhängig von der Spurverteilung der Geradeausfahrer in der südlichen Zufahrt). Nachmittags bleibt der Rechtseinbieger aus dem Camp Phönix zwar bei $QSV = F$, aber eine ansonsten ausgewogenere Verteilung der Freigabezeiten erzielt Wartezeiten von rund einem Umlauf. D.h., die errechnete mittlere Wartezeit des starken Geradeausstroms aus Norden in Richtung BAB kann von 334 Sekunden auf 67 Sekunden reduziert werden ($QSV = D$).

Dieses Ergebnis lässt sich noch weiter verbessern, wenn der Geradeausstrom aus Westen entfällt und stattdessen der Rechtseinbieger aus dem Camp Phönix einen zweiten Fahrstreifen erhält. Hiermit wird in beiden Spitzenstunden ein $QSV = D$ erreicht.

Ergänzend zu diesen signaltechnischen Lösungen erklärt der Schulträger seine Bereitschaft hinsichtlich der Anpassung seiner Schulanfangszeiten. Auf diese Weise kann das Auftreten der schulbezogenen Verkehre weiter entzerrt werden. Der sonst übliche Peak zu den Schulanfangs- und Schulschlusszeiten wird hierdurch deutlich breiter verteilt.

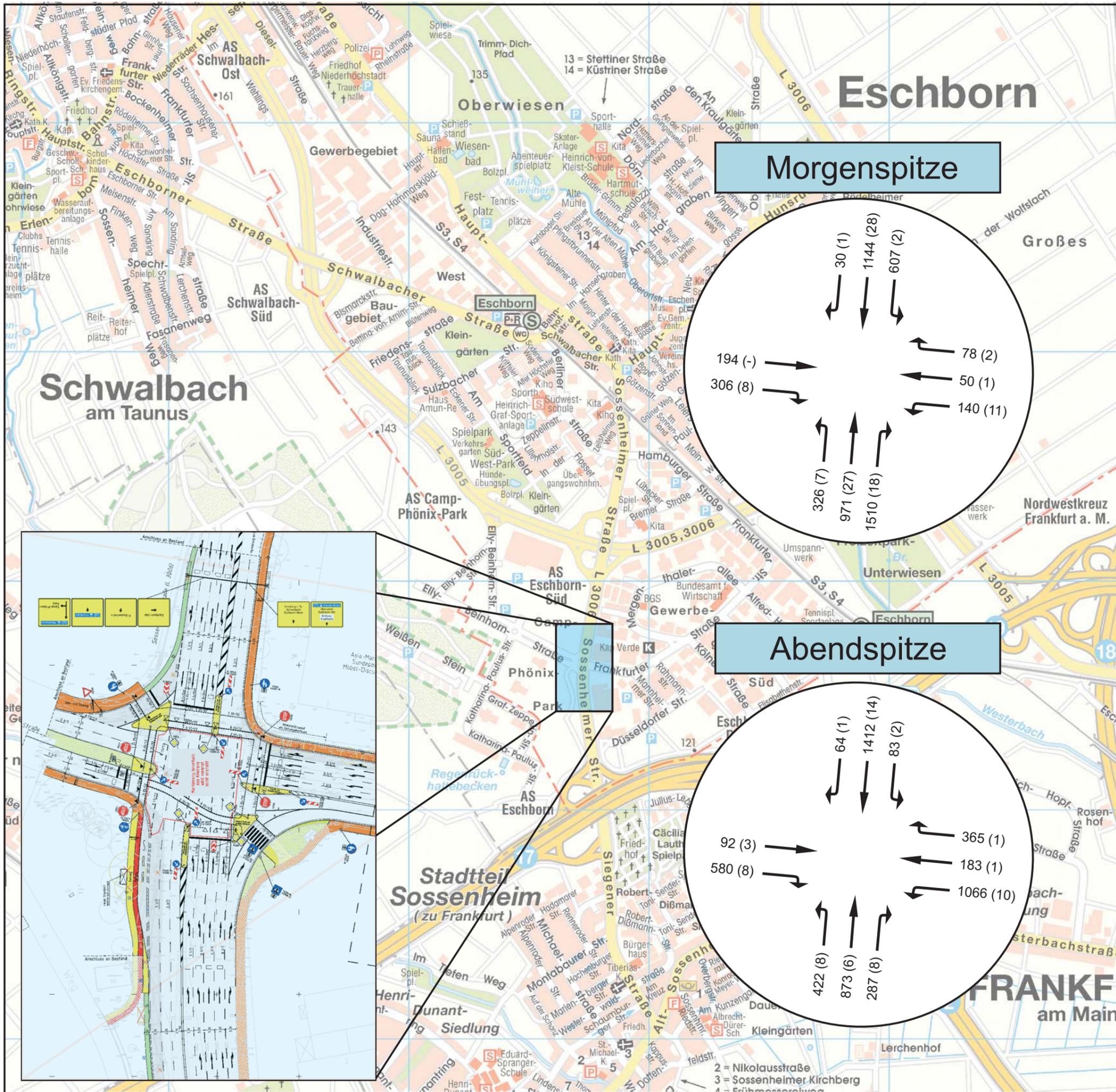
Zusätzlich hierzu trägt der Schulträger aktiv zur Reduzierung des MIV-Aufkommens seiner Schule bei, indem er ein eigenes Busangebot zwischen der Schule und der S-Bahn-Station „Eschborn-Süd“ betreibt. Darüber hinaus bestehen konkrete Planungen zur Einrichtung einer eigenen Ring-Buslinie, die ISS-Kinder/-Schüler aus umliegenden Wohnorten zur Schule und nach Hause fahren soll.

Es bestehen folglich mehrere Ansatzpunkte, die dazu beitragen, dass der schulbezogene Verkehr der ISS und darüber hinaus auch der sonstige, sehr stark auftretende Verkehr am Knotenpunkt L 3006 (Sossenheimer Straße) / Frankfurter Straße / Elly-Beinhorn-Straße leistungsfähig abgewickelt werden kann.

Die Realisierung weiterer Straßenverkehrsinfrastrukturmaßnahmen im Umfeld, insbesondere der Unterwiesenverbindung, wird zu einer zusätzlichen Verbesserung des Verkehrsflusses und der Verkehrsabwicklungsqualität am betrachteten Knoten beitragen.

ANLAGE 1

Verkehrserhebung



Projekt
Europaschule Dr. Obermayr e.V.
Obermayr International School Schwalbach/Main-Taunus (ISS)

Titel
Verkehrserhebung, 21.02.2013
KP L3006 / Frankfurter Straße

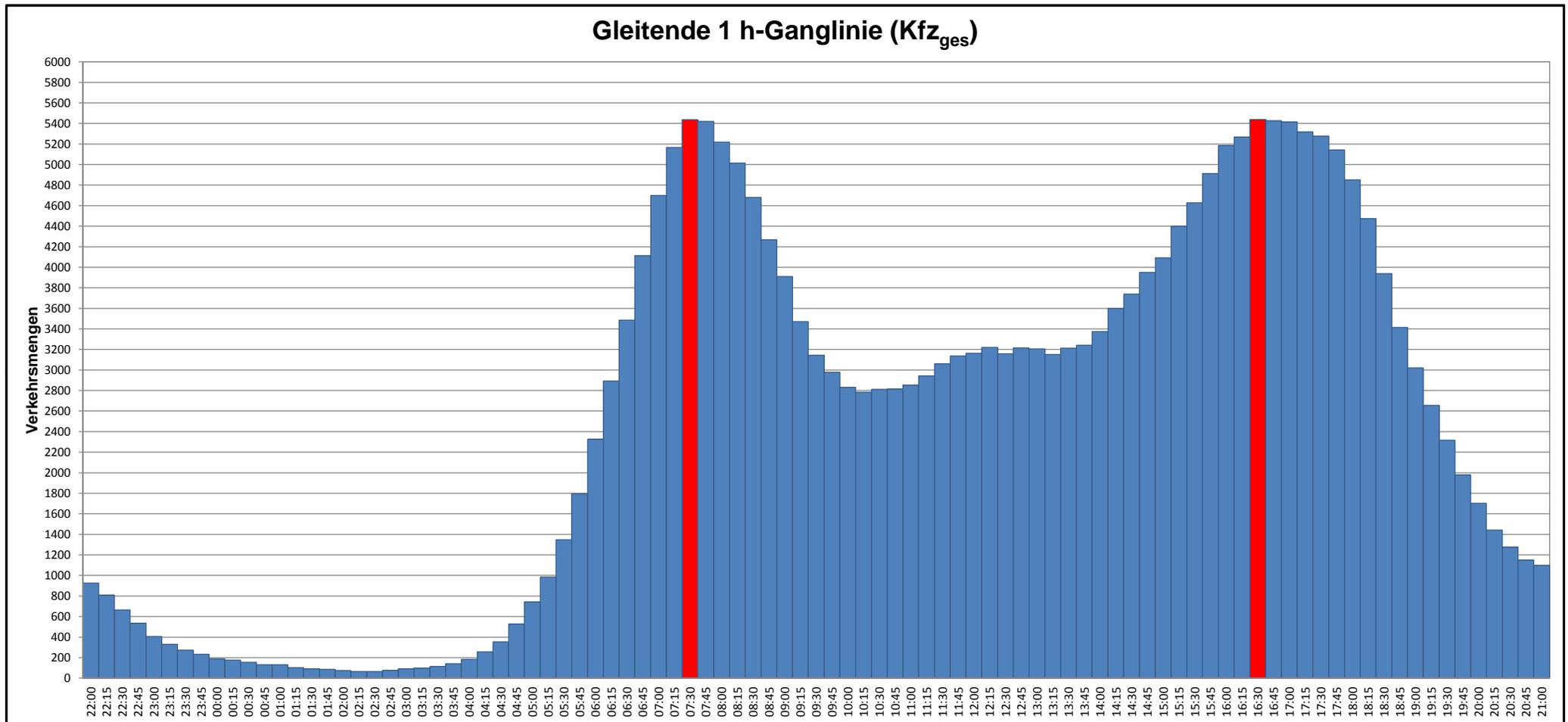
Maßstab
Datum
12.07.2013

Legende
← 365 (1) [Kfz/h (SV)]

Eschborn, Knoten 06: L3005 (Sossenheimer Straße) / Frankfurter Straße / Elly-Beinhorn-Straße

Verkehrsaufkommen am KP 06, Gleitendes Stunde

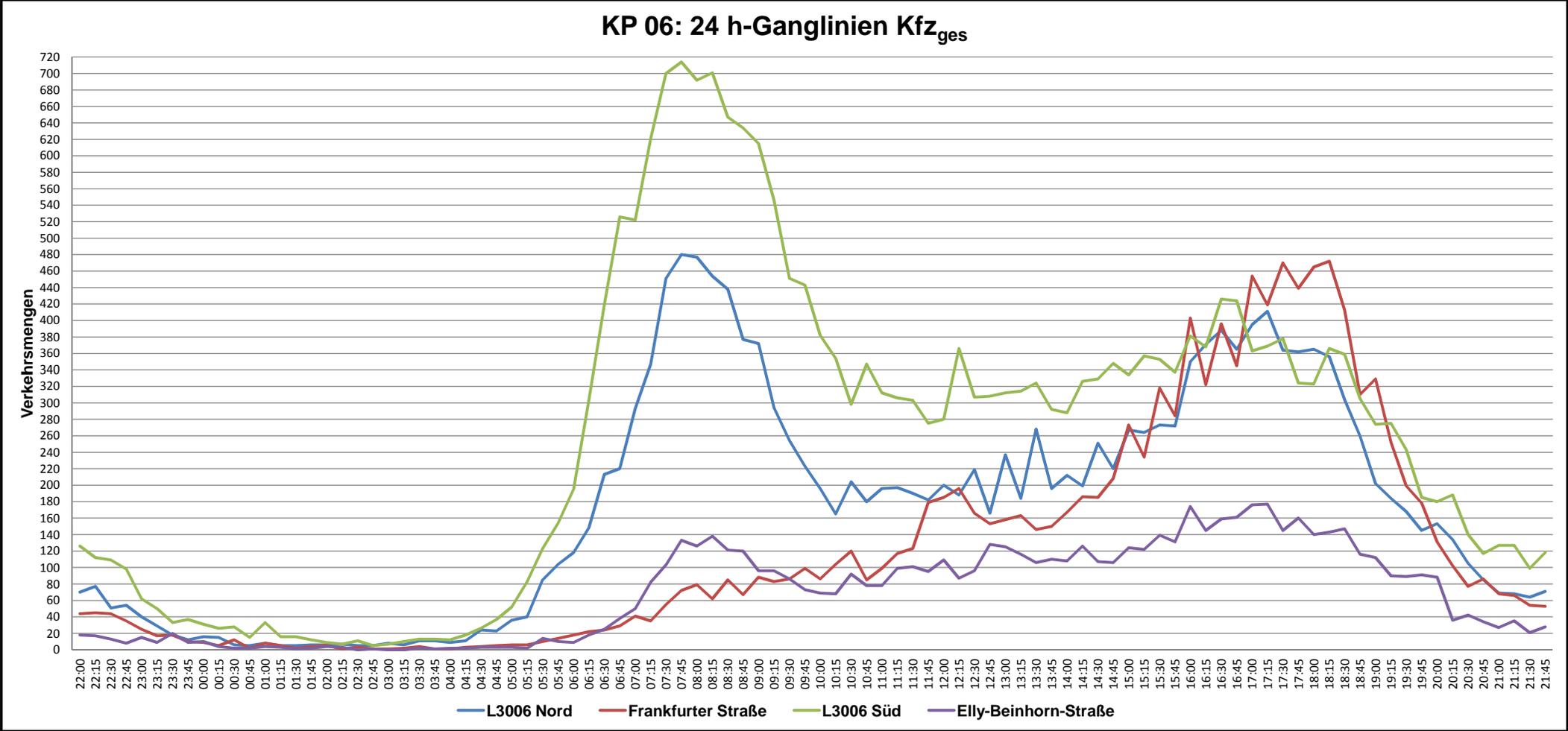
Erhebung vom 20.2.2013, 22 Uhr bis 21.2.2013, 22 Uhr

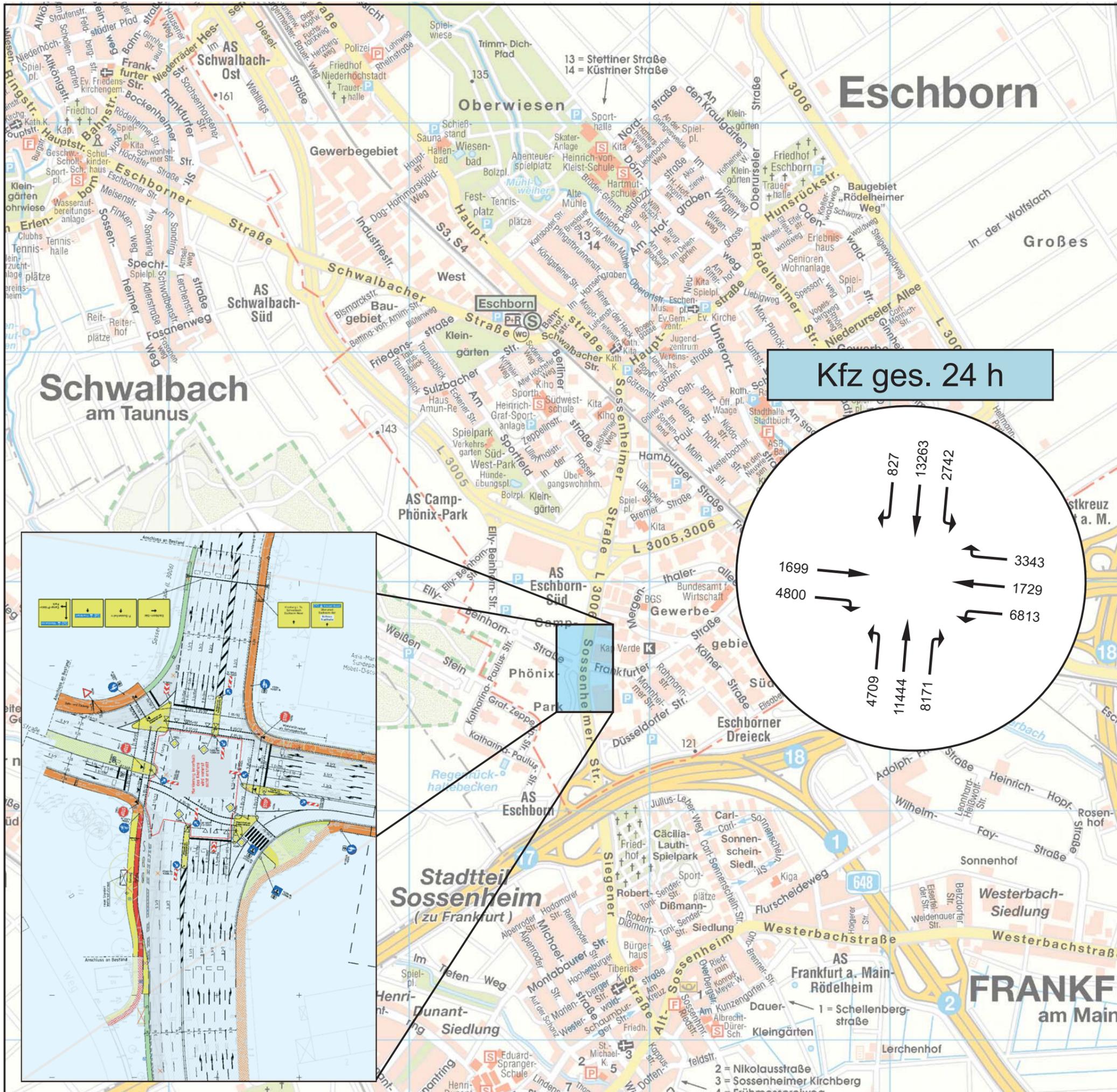


Eschborn, Knoten 06: L3006 (Sossenheimer Straße) / Frankfurter Straße / Elly-Beinhorn-Straße

Tagesganglinie der Knotenzufahrten im 15-Minuten-Raster

Erhebung vom 20.2.2013, 22 Uhr bis 21.2.2013, 22 Uhr





Projekt
Europaschule Dr. Obermayr e.V.
Obermayr International School Schwalbach/Main-Taunus (ISS)

Titel
Verkehrserhebung, 21.02.2013
KP L3006 / Frankfurter Straße

Maßstab
Datum
12.07.2013

Legende
 365 [Kfz/24]

ANLAGE 2

Verkehrsaufkommen am KP 06

Obermayr International School Schwalbach/Main-Taunus
 Routenbezogenes Kfz-Aufkommen (Prognose) des schulbezogenen Verkehrs
 zur Morgen- und Nachmittagsspitzenstunde im Bestand (2013) und in 2017

Morgenspitze Zielverkehr						
Bestand	172		2017	298	Differenz	127
Sossenheimer Straße Süd	77		Sossenheimer Straße Süd	124	Sossenheimer Straße Süd	47
Sossenheimer Straße Nord	28		Sossenheimer Straße Nord	55	Sossenheimer Straße Nord	27
Elly-Beinhorn-Straße	66		Elly-Beinhorn-Straße	119	Elly-Beinhorn-Straße	53

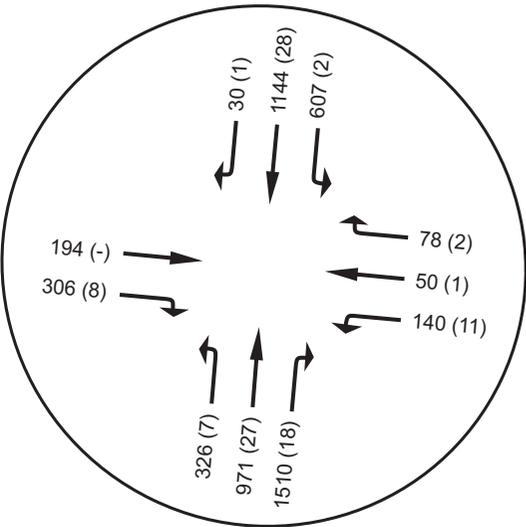
Morgenspitze Quellverkehr						
Bestand	148		2017	258	Differenz	111
Sossenheimer Straße Süd	71		Sossenheimer Straße Süd	120	Sossenheimer Straße Süd	50
Sossenheimer Straße Nord	0		Sossenheimer Straße Nord	0	Sossenheimer Straße Nord	0
Elly-Beinhorn-Straße	55		Elly-Beinhorn-Straße	99	Elly-Beinhorn-Straße	44
Frankfurter Straße	22		Frankfurter Straße	39	Frankfurter Straße	17

Nachmittagsspitze Zielverkehr						
Bestand	97		2017	120	Differenz	24
Sossenheimer Straße Süd	46		Sossenheimer Straße Süd	57	Sossenheimer Straße Süd	11
Sossenheimer Straße Nord	21		Sossenheimer Straße Nord	26	Sossenheimer Straße Nord	6
Elly-Beinhorn-Straße	15		Elly-Beinhorn-Straße	19	Elly-Beinhorn-Straße	4
Frankfurter Straße	15		Frankfurter Straße	18	Frankfurter Straße	4

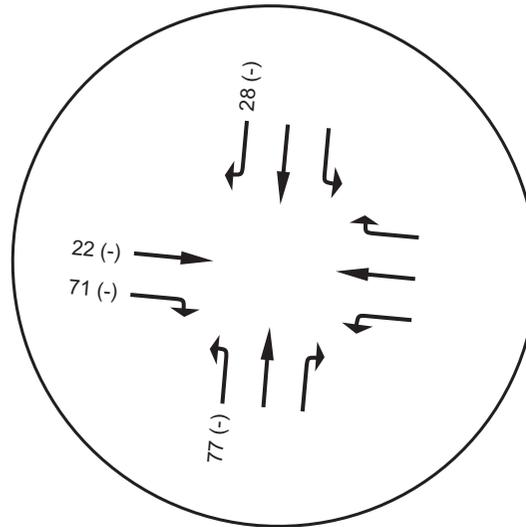
Nachmittagsspitze Quellverkehr						
Bestand	121		2017	160	Differenz	40
Sossenheimer Straße Süd	53		Sossenheimer Straße Süd	68	Sossenheimer Straße Süd	15
Sossenheimer Straße Nord	0		Sossenheimer Straße Nord	0	Sossenheimer Straße Nord	0
Elly-Beinhorn-Straße	68		Elly-Beinhorn-Straße	92	Elly-Beinhorn-Straße	24

Morgenspitze

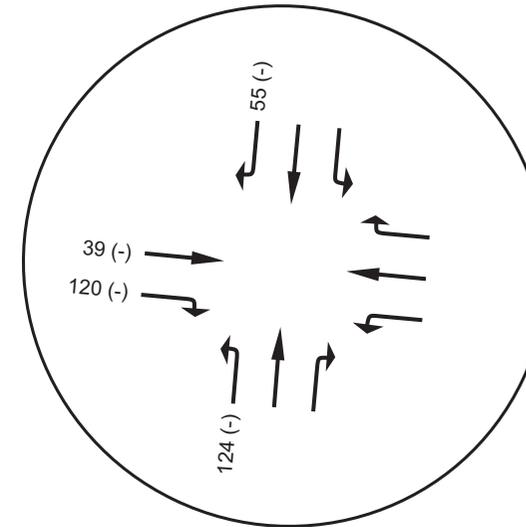
Zählung



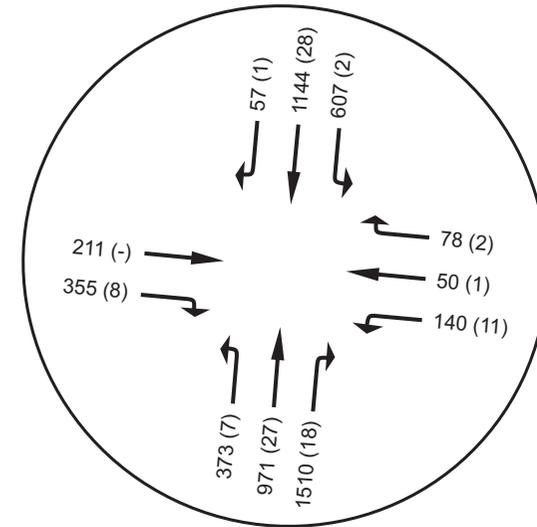
QV / ZV ISS Bestand



QV / ZV ISS 2017

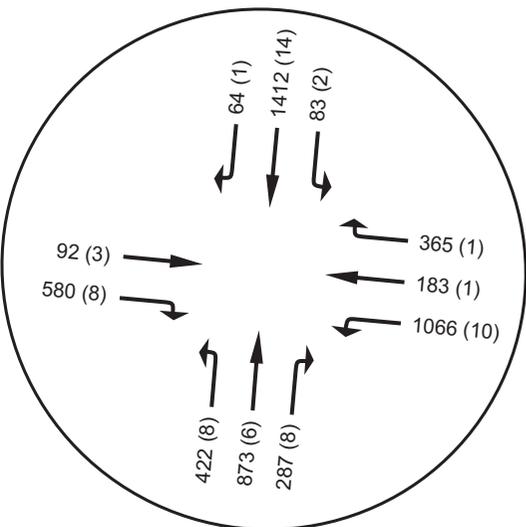


Morgenspitze 2017

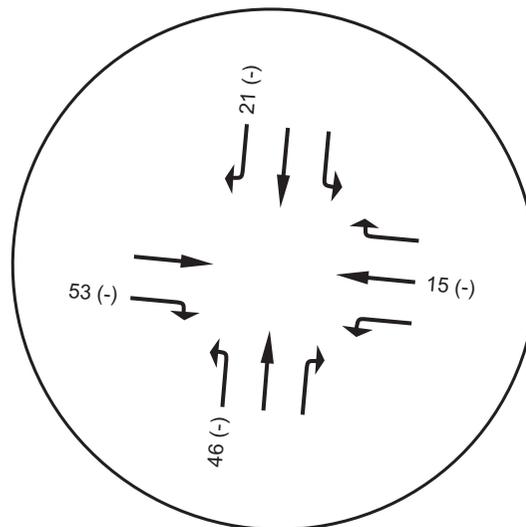


Nachmittagsspitze

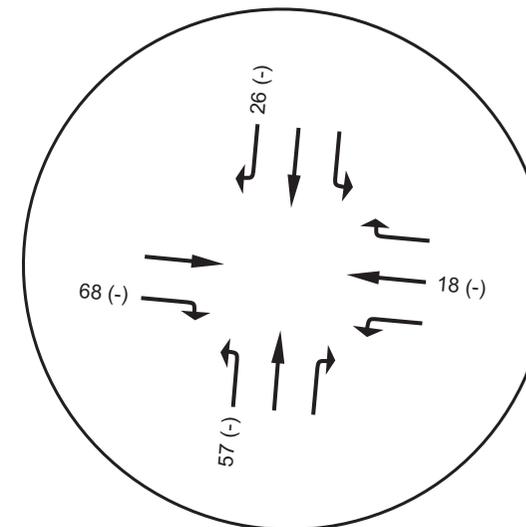
Zählung



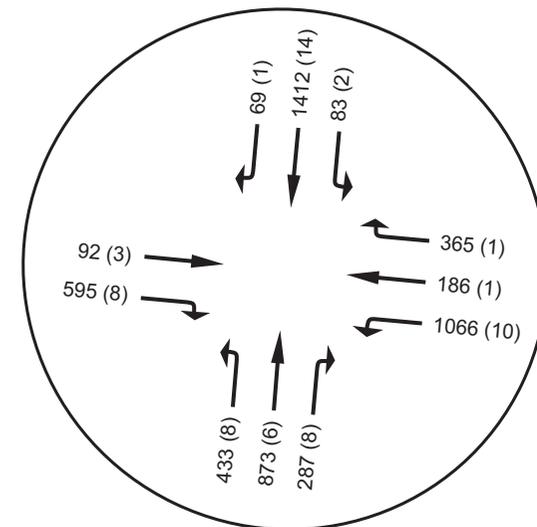
QV / ZV ISS Bestand



QV / ZV ISS 2017

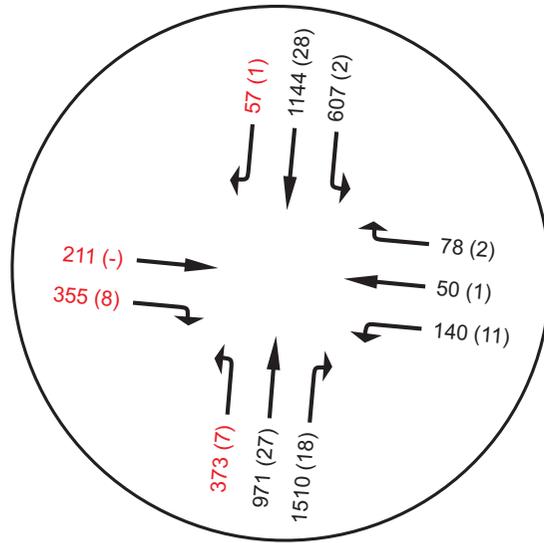


Abendspitze 2017

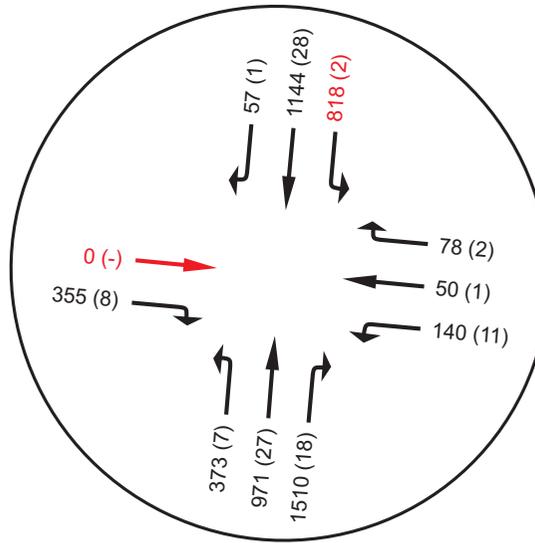


Morgenspitze 2017

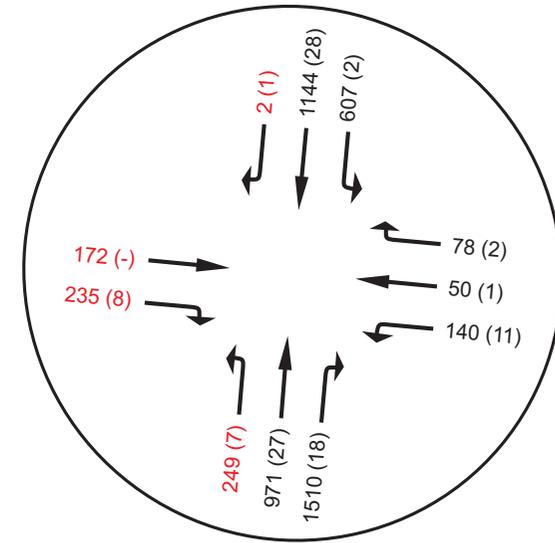
Baulich wie Bestand



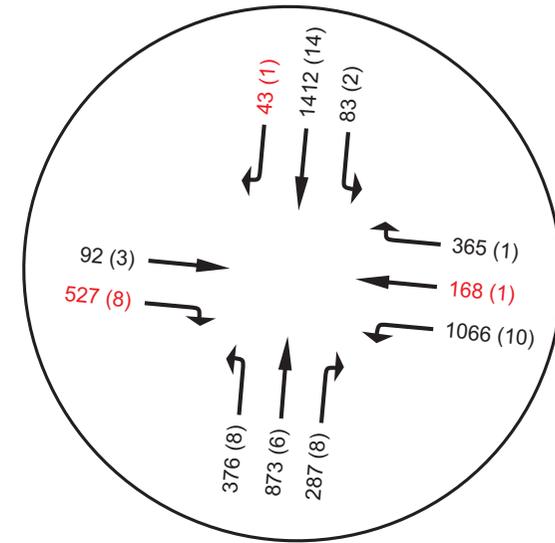
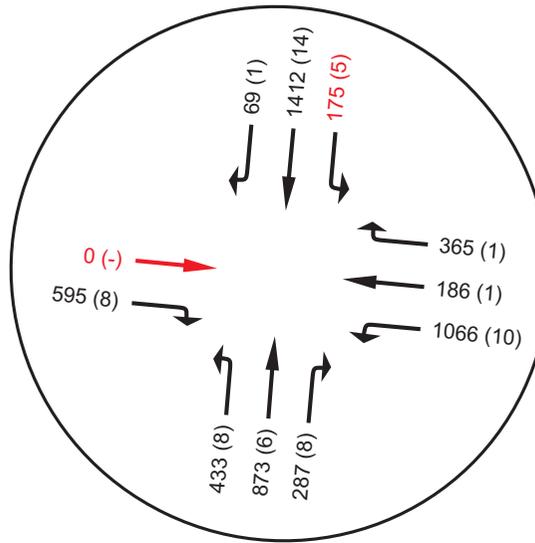
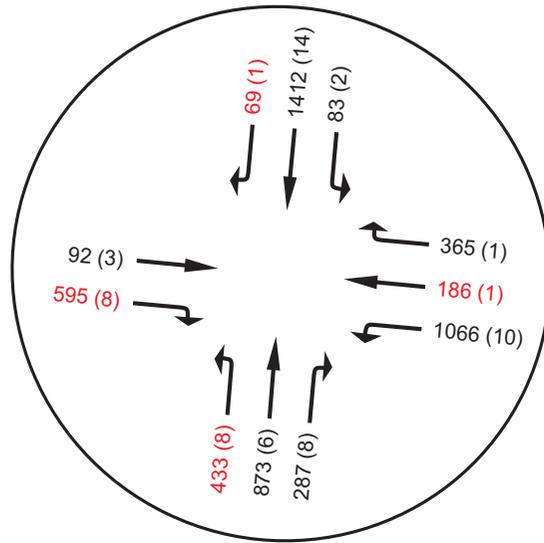
Ohne Geradeausverkehr aus Frankfurter Str.



Ohne ISS-bezogenen Verkehr



Nachmittagsspitze 2017



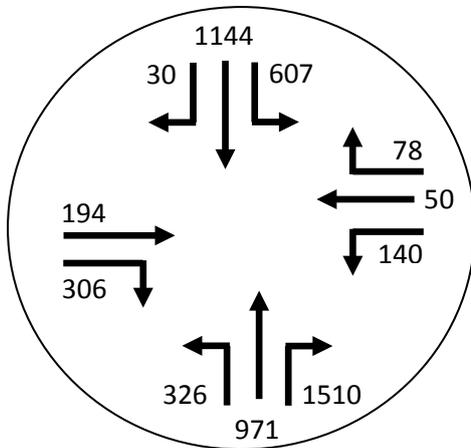
ANLAGE 3

Leistungsfähigkeitsnachweis KP 06

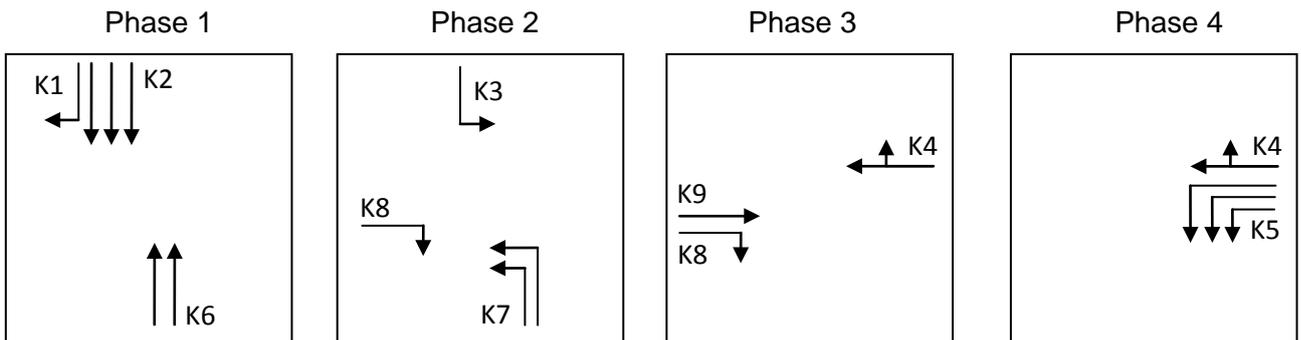
3. Leistungsfähigkeitsnachweis Status Quo

3.1. LSA L3006 / Frankfurter Str., Morgenspitze

Verkehrsmengen [Kfz/h]



Phaseneinteilung



Kritischer Pfad:

K6 → K3 → K9 → K5 → K6

Zwischenzeitensumme (kritischer Pfad):

18s

Umlaufzeit:

90s

HBS-Nachweis der Verkehrsqualität

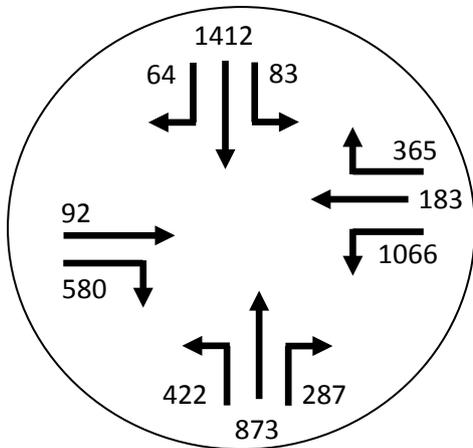
Sign.-Gruppe	Knotenstrom	tF [s]	q maßg [Fz/h]	SV [%]	q _s [Fz/h]	C [Fz/h]	Sättigungsgrad g [-]	N _{RE, 90} [Fz]	w [s]	QSV
K1	12	49	30	3,3	1967	1071	0,028	1,2	9,5	A
K2	11a	48	470	2,4	1973	1052	0,446	8,8	12,9	A
K3	10	33	607	0,3	2000	733	0,828	16,4	35,6	C
K4	8+9	19	128	2,4	1847	390	0,328	4,8	30,1	B
K5	7a	5	56	7,9	2869	159	0,351	2,9	40,9	C
K6	5a	24	583	2,8	1970	525	1,109	53,6	263,9	F
K7	4a	6	196	2,1	2961	197	0,991	15,1	150,5	F
K8	3	20	306	2,6	1774	394	0,776	11,5	47,7	C
K9	2	10	194	0,0	2400	267	0,728	8,6	53,0	D

Verkehrsqualität der maßgebenden Ströme (K6, K7): **QSV = F**

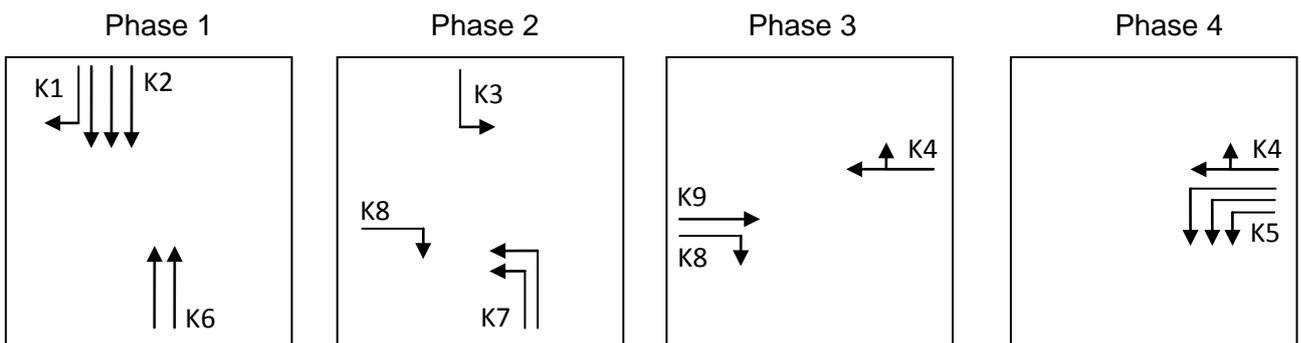
3. Leistungsfähigkeitsnachweis LSA L3006 / Frankfurter Str.

3.2. Status Quo, Nachmittagsspitze

Verkehrsmengen [Kfz/h]



Phaseneinteilung



Kritischer Pfad: $K2 \rightarrow K8 \rightarrow K5 \rightarrow K2$

Zwischenzeitensumme (kritischer Pfad): 16s

Umlaufzeit: 90s

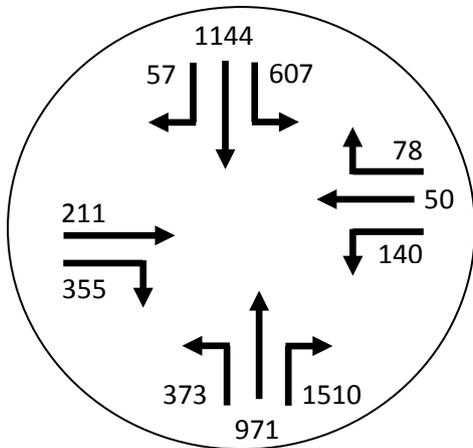
HBS-Nachweis der Verkehrsqualität

Sign.-Gruppe	Knotenstrom	tF [s]	q maßg [Fz/h]	SV [%]	q _s [Fz/h]	C [Fz/h]	Sättigungsgrad g [-]	N _{RE, 90} [Fz]	w [s]	QSV
K1	12	24	64	1,6	2000	533	0,120	2,7	25,0	B
K2	11a	22	565	1,0	2000	489	1,155	61,3	334,2	F
K3	10	12	83	2,4	1973	263	0,316	3,7	35,3	C
K4	8+9	33	548	0,0	1790	656	0,835	15,4	37,6	C
K5	7a	24	426	0,9	2000	533	0,800	14,0	42,9	C
K6	5a	31	524	0,7	2000	689	0,760	14,3	32,8	B
K7	4a	17	253	1,9	2000	378	0,670	9,1	36,4	C
K8	3	28	580	1,3	1700	529	1,097	51,9	243,7	F
K9	2	5	92	3,2	2951	164	0,561	4,8	41,4	C

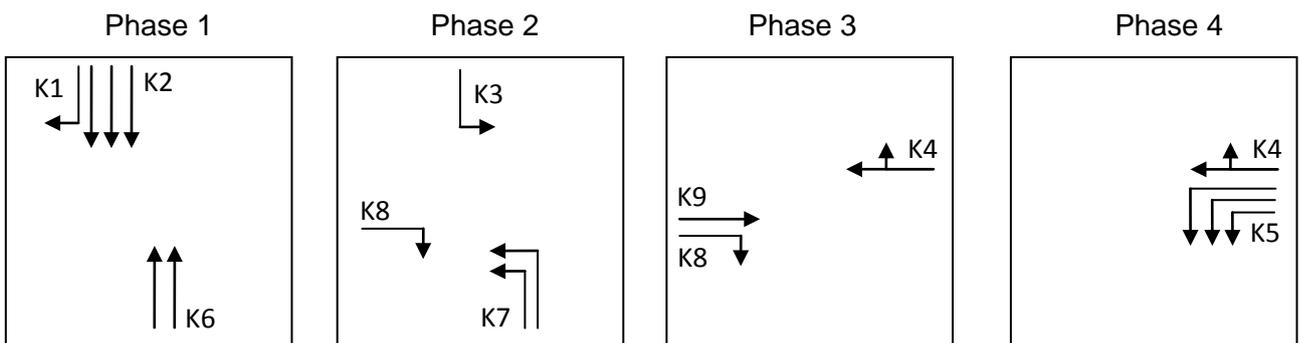
Verkehrsqualität der maßgebenden Ströme (K2, K8): **QSV = F**

3. Leistungsfähigkeitsnachweis LSA L3006 / Frankfurter Str. 3.3. 2017 – Morgenspitze, Signalprogramm wie Bestand 2013

Verkehrsmengen [Kfz/h]



Phaseneinteilung



Kritischer Pfad:

K6 → K3 → K9 → K5 → K6

Zwischenzeitensumme (kritischer Pfad):

18s

Umlaufzeit:

90s

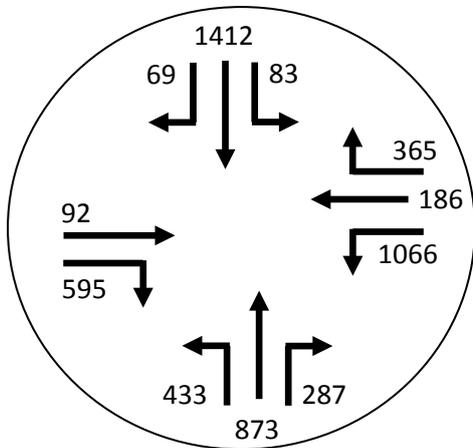
HBS-Nachweis der Verkehrsqualität

Sign.- Gruppe	Knoten- strom	tF [s]	q maßg [Fz/h]	SV [%]	q _s [Fz/h]	C [Fz/h]	Sättigungs- grad g [-]	N _{RE, 90} [Fz]	w [s]	QSV
K1	12	49	57	3,3	1967	1071	0,053	1,8	9,6	A
K2	11a	48	458	2,4	1973	1052	0,435	8,6	12,8	A
K3	10	33	607	0,3	2000	733	0,828	16,4	35,6	C
K4	8+9	19	128	2,4	1847	390	0,328	4,8	30,1	B
K5	7a	5	56	7,9	2869	159	0,351	2,9	40,9	C
K6	5a	24	583	2,8	1970	525	1,109	53,6	263,9	F
K7	4a	6	224	2,1	2961	197	1,134	27,2	326,6	F
K8	3	20	355	2,6	1774	394	0,900	14,5	62,8	D
K9	2	10	211	2,6	3746	416	0,507	7,9	37,7	C

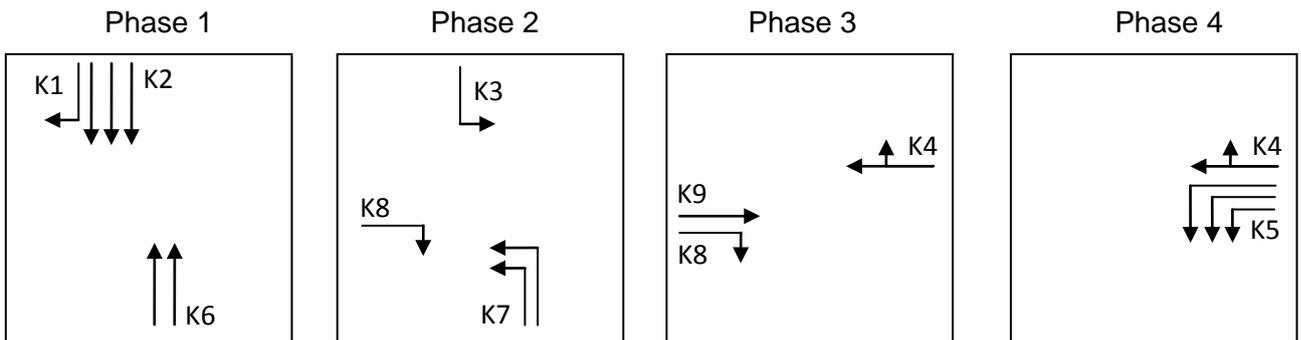
Verkehrsqualität der maßgebenden Ströme (K6, K7): **QSV = F**

3. Leistungsfähigkeitsnachweis LSA L3006 / Frankfurter Str.
 3.4. 2017 - Nachmittagsspitze, Signalprogramm wie Bestand 2013

Verkehrsmengen [Kfz/h]



Phaseneinteilung



Kritischer Pfad: K2 → K8 → K5 → K2

Zwischenzeitensumme (kritischer Pfad): 16s

Umlaufzeit: 90s

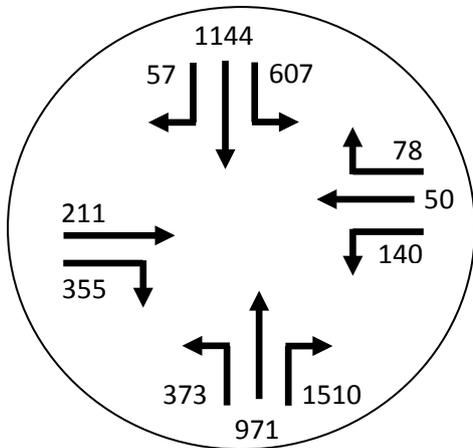
HBS-Nachweis der Verkehrsqualität

Sign.-Gruppe	Knotenstrom	tF [s]	q maßg [Fz/h]	SV [%]	q _s [Fz/h]	C [Fz/h]	Sättigungsgrad g [-]	N _{RE, 90} [Fz]	w [s]	QSV
K1	12	24	69	1,6	2000	533	0,129	2,9	25,1	B
K2	11a	22	565	1,0	2000	489	1,155	61,3	334,2	F
K3	10	12	83	2,4	1973	263	0,316	3,7	35,3	C
K4	8+9	33	551	0,0	1791	657	0,839	15,5	37,9	C
K5	7a	24	426	0,9	2000	533	0,800	14,0	42,9	C
K6	5a	31	524	0,7	2000	689	0,760	14,3	32,8	B
K7	4a	17	260	1,9	2000	378	0,688	9,5	38,8	C
K8	3	28	595	1,3	1700	529	1,125	59,1	285,9	F
K9	2	5	92	3,2	2951	164	0,561	4,8	41,4	C

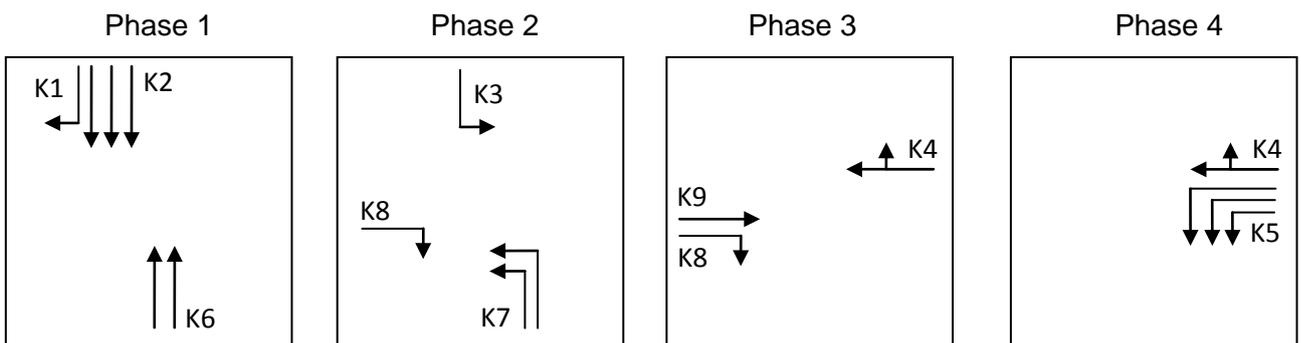
Verkehrsqualität der maßgebenden Ströme (K2, K8): **QSV = F**

3. Leistungsfähigkeitsnachweis LSA L3006 / Frankfurter Str. 3.5. 2017 – Morgenspitze, optimiertes Signalprogramm

Verkehrsmengen [Kfz/h]



Phaseneinteilung



Kritischer Pfad:

K6 → K3 → K9 → K5 → K6

Zwischenzeitensumme (kritischer Pfad):

18s

Umlaufzeit:

90s

HBS-Nachweis der Verkehrsqualität

Sign.-Gruppe	Knotenstrom	tF [s]	q maßg [Fz/h]	SV [%]	q _s [Fz/h]	C [Fz/h]	Sättigungsgrad g [-]	N _{RE, 90} [Fz]	w [s]	QSV
K1	12	28	57	3,3	1967	612	0,093	2,4	22,0	B
K2	11a	28	458	2,4	1973	614	0,746	13,3	34,5	B
K3	10	29	607	0,3	2000	644	0,942	22,3	64,9	D
K4	8+9	21	128	2,4	1847	431	0,297	4,7	28,4	B
K5	7a	5	56	7,9	2869	159	0,351	2,9	40,9	C
K6	5a	28	583	2,8	1970	613	0,951	22,8	70,9	E
K7	4a	29	224	2,1	1974	636	0,352	6,5	23,3	B
K8	3	43	355	2,6	1774	848	0,419	7,7	15,3	A
K9	2	10	211	2,6	2366	263	0,803	10,6	67,4	D

Verkehrsqualität der maßgebenden Ströme (K5): **QSV = E**

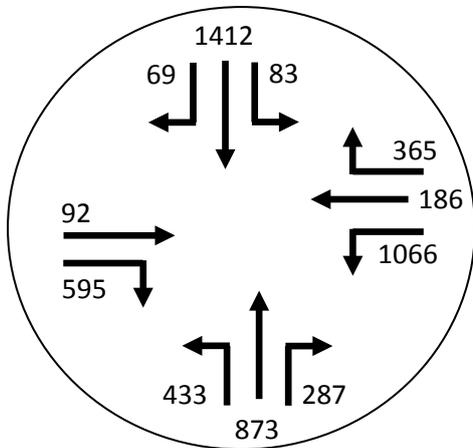
Bei minimal angepasster Spurverteilung in der Signalgruppe K6 (von 60% : 40% auf 59% : 41%):

Sign.- Gruppe	Knoten- strom	tF [s]	q maßg [Fz/h]	SV [%]	q _s [Fz/h]	C [Fz/h]	Sättigungs- grad g [-]	N _{RE, 90} [Fz]	w [s]	QSV
K1	12	28	57	3,3	1967	612	0,093	2,4	22,0	B
K2	11a	28	458	2,4	1973	614	0,746	13,3	34,5	B
K3	10	29	607	0,3	2000	644	0,942	22,3	64,9	D
K4	8+9	21	128	2,4	1847	431	0,297	4,7	28,4	B
K5	7a	5	56	7,9	2869	159	0,351	2,9	40,9	C
K6	5a	28	573	2,8	1970	613	0,935	21,1	63,2	D
K7	4a	29	224	2,1	1974	636	0,352	6,5	23,3	B
K8	3	43	355	2,6	1774	848	0,419	7,7	15,3	A
K9	2	10	211	2,6	2366	263	0,803	10,6	67,4	D

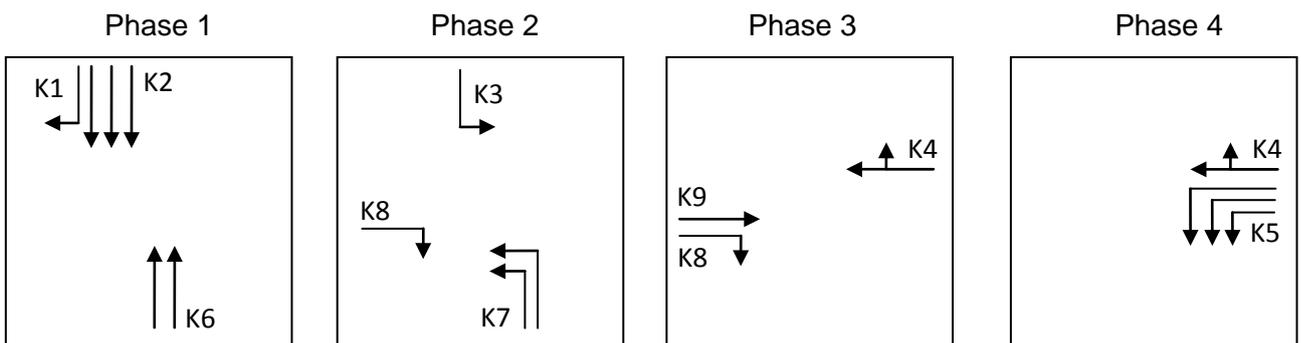
Verkehrsqualität der maßgebenden Ströme (K3, K5, K9): **QSV =D**

3. Leistungsfähigkeitsnachweis LSA L3006 / Frankfurter Str. 3.6. 2017 - Nachmittagsspitze, optimiertes Signalprogramm

Verkehrsmengen [Kfz/h]



Phaseneinteilung



Kritischer Pfad: K2 → K8 → K5 → K2

Zwischenzeitensumme (kritischer Pfad): 16s

Umlaufzeit: 90s

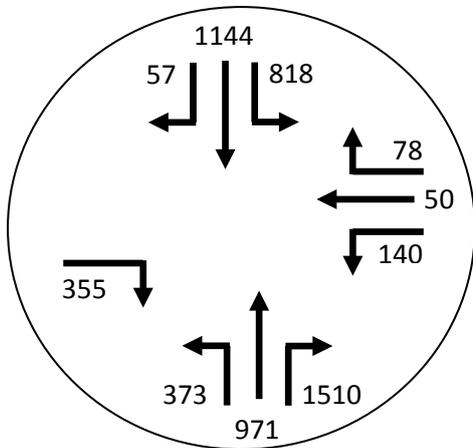
HBS-Nachweis der Verkehrsqualität

Sign.- Gruppe	Knoten- strom	tF [s]	q maßg [Fz/h]	SV [%]	q _s [Fz/h]	C [Fz/h]	Sättigungs- grad g [-]	N _{RE, 90} [Fz]	w [s]	QSV
K1	12	27	69	1,6	2000	600	0,115	2,8	22,8	B
K2	11a	27	565	1,0	2000	600	0,941	21,7	67,5	D
K3	10	14	83	2,4	1973	307	0,271	3,6	33,5	B
K4	8+9	33	551	0,0	1791	657	0,839	15,5	37,9	C
K5	7a	21	426	0,9	2000	467	0,914	17,0	63,8	D
K6	5a	27	524	0,7	2000	600	0,873	16,6	45,3	C
K7	4a	14	260	1,9	2000	311	0,835	12,4	65,1	D
K8	3	27	595	1,3	1700	510	1,167	67,5	348,6	F
K9	2	8	92	3,2	2951	262	0,351	4,6	38,6	C

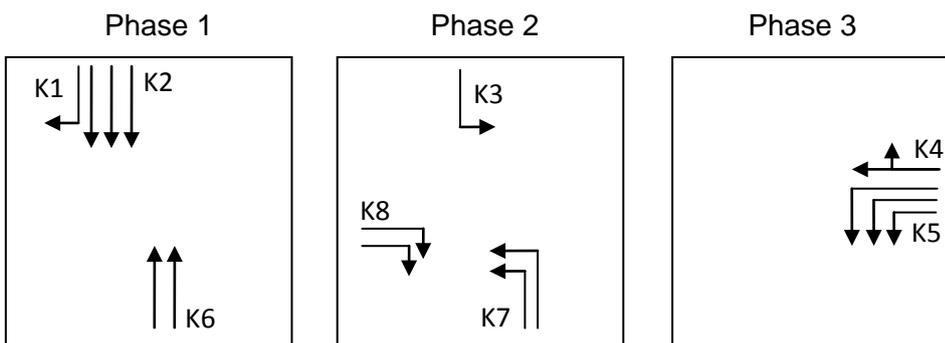
Verkehrsqualität des maßgebenden Stroms (K8): **QSV = F**

3. Leistungsfähigkeitsnachweis LSA L3006 / Frankfurter Str. 3.7. 2017 – Morgenspitze, OHNE GERADEAUS AUS WESTEN

Verkehrsmengen [Kfz/h]



Phaseneinteilung



Kritischer Pfad: K6 → K3 → K5 → K6

Zwischenzeitensumme (kritischer Pfad): 13s

Umlaufzeit: 90s

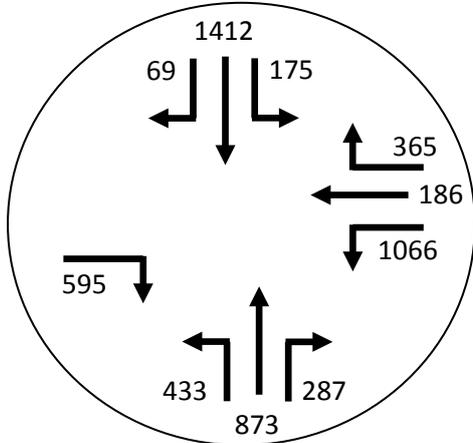
HBS-Nachweis der Verkehrsqualität

Sign.- Gruppe	Knoten- strom	tF [s]	q maßg [Fz/h]	SV [%]	q _s [Fz/h]	C [Fz/h]	Sättigungs- grad g [-]	N _{RE, 90} [Fz]	w [s]	QSV
K1	12	31	57	3,3	1967	677	0,084	2,3	19,9	A
K2	11a	31	458	2,4	1973	679	0,674	11,7	26,7	B
K3	10	40	818	0,3	2000	889	0,920	21,7	42,5	C
K4	8+9	6	128	2,4	2771	185	0,693	6,3	53,0	D
K5	7a	6	56	7,9	2869	191	0,293	2,9	40,0	C
K6	5a	31	583	2,8	1970	679	0,859	16,7	39,9	C
K7	4a	40	224	2,1	1974	877	0,255	5,6	15,7	A
K8	3	40	178	2,6	1774	789	0,225	4,7	15,4	A

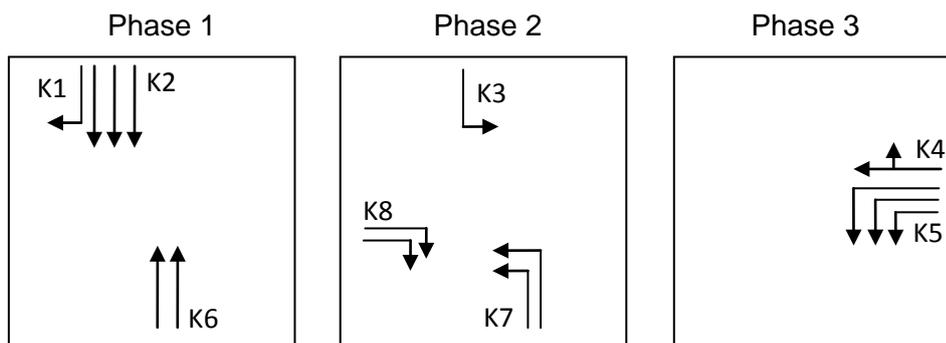
Verkehrsqualität der maßgebenden Ströme (K4): **QSV = D**

3. Leistungsfähigkeitsnachweis LSA L3006 / Frankfurter Str.
3.8. 2017 - Nachmittagsspitze, OHNE GERADEAUS AUS WESTEN

Verkehrsmengen [Kfz/h]



Phaseneinteilung



Kritischer Pfad: K2 → K8 → K5 → K2

Zwischenzeitensumme (kritischer Pfad): 15s

Umlaufzeit: 90s

HBS-Nachweis der Verkehrsqualität

Sign.-Gruppe	Knotenstrom	tF [s]	q maßg [Fz/h]	SV [%]	q _s [Fz/h]	C [Fz/h]	Sättigungsgrad g [-]	N _{RE, 90} [Fz]	w [s]	QSV
K1	12	28	69	1,6	2000	622	0,111	2,7	22,1	B
K2	11a	28	565	1,0	2000	622	0,908	18,3	49,8	C
K3	10	15	267	2,4	1973	329	0,812	11,6	59,5	D
K4	8+9	31	551	0,0	1791	617	0,893	16,6	44,1	C
K5	7a	23	426	0,9	2000	511	0,834	14,7	47,4	C
K6	5a	26	524	0,7	2000	578	0,907	17,7	51,9	D
K7	4a	15	260	1,9	2000	333	0,779	11,3	54,3	D
K8	3	23	357	1,3	1700	434	0,822	13,8	49,4	C

Verkehrsqualität des maßgebenden Stroms (K3, K5, K7): **QSV = D**