



# **Verkehrsuntersuchung zum Baugebiet Huxburg in Senden**

**Schlussbericht**

Brilon  
Bondzio  
Weiser 

**Ingenieurgesellschaft  
für Verkehrswesen mbH**

Auftraggeber: Gemeinde Senden  
Münsterstraße 30  
48308 Senden

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

Bearbeitung: Dr.-Ing. Frank Weiser  
Dipl.-Geogr. Claudia Bonmann  
Davina Görres, M. Sc.  
Dipl.-Ing. Christina Knof

Projektnummer: 3.1406-7

Datum: März 2020

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>1. Ausgangssituation und Aufgabenstellung</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Methodik der verkehrstechnischen Untersuchungen</b> .....	<b>5</b>
2.1 Nachweis der Qualität des Verkehrsablaufs gemäß HBS .....	5
2.2 Mikroskopische Verkehrsflusssimulation .....	7
2.2.1 Allgemeines.....	7
2.2.2 Aufbau des Simulationsmodells .....	8
2.2.3 Kalibrierung.....	9
2.2.4 Auswertung .....	10
<b>3. Bestandsaufnahme</b> .....	<b>11</b>
3.1 Straßennetz.....	11
3.2 Verkehrsaufkommen.....	11
<b>4. Verkehrsprognose</b> .....	<b>13</b>
4.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung.....	13
4.2 Ein- und Zweifamilienhäuser .....	13
4.3 Mehrfamilienhäuser .....	16
4.4 Kindertagesstätte.....	19
4.5 Belastungswerte zur Durchführung der verkehrstechnischen Berechnungen .....	22
<b>5. Planfälle</b> .....	<b>23</b>
5.1 Allgemeines.....	23
5.2 Planfall P1 .....	24
5.3 Planfall P2 .....	24
5.4 Planfall P3 .....	25
5.5 Planfall P4 .....	25
5.6 Planfall P5 .....	26
5.7 Zusammenfassung .....	27
<b>6. Verkehrstechnische Untersuchung der Planfälle</b> .....	<b>28</b>
6.1 Untersuchung der Planfälle P1 bis P3 auf der Grundlage des HBS .....	28
6.1.1 Analysefall.....	28
6.1.2 Planfall P1 .....	29
6.1.3 Planfall P2.....	31
6.1.4 Planfall P3.....	32
6.1.5 Zusammenfassung .....	36
6.2 Untersuchung der Planfälle P3 bis P5 mit der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation .....	37
6.2.1 Prognose-Nullfall 2030 .....	37
6.2.2 Planfall P3.....	40
6.2.3 Planfall P4.....	44



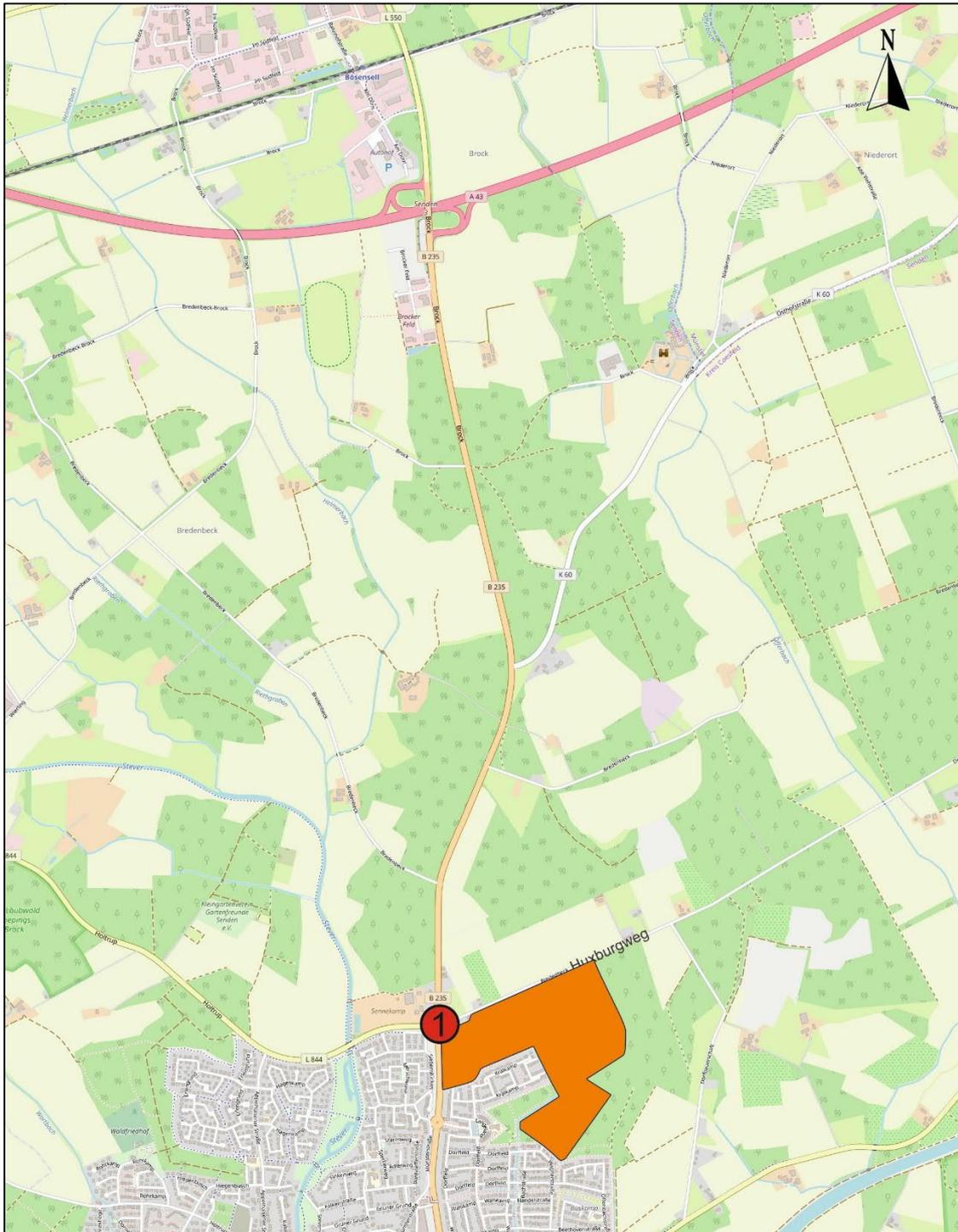
---

6.2.4	Planfall P5.....	47
6.2.5	Zusammenfassung.....	54
<b>7.</b>	<b>Zusammenfassung und gutachterliche Empfehlung.....</b>	<b>55</b>
	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>58</b>
	<b>Anlagenverzeichnis .....</b>	<b>59</b>
	<b>Erläuterungen zu den Anlagen für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage .....</b>	<b>63</b>
	<b>Erläuterungen zu den Anlagen für einen vorfahrtgeregelten Knotenpunkt .....</b>	<b>64</b>
	<b>Erläuterungen zu den Anlagen für einen Kreisverkehr .....</b>	<b>65</b>



## 1. Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Senden plant das Baugebiet Huxburg östlich der B 235 und nördlich des bestehenden Wohngebiets „Mönkingheide / Kralkamp“. Für das neue Gebiet sind (inklusive späterer Erweiterung) insgesamt bis zu 900 Wohneinheiten, davon rund 650 Wohneinheiten in Ein- und Zweifamilienhäusern und rund 250 Wohneinheiten in Mehrfamilienhäusern, sowie zwei Kindertagesstätten (KiTa) für je 70 Kinder vorgesehen (vgl. Abbildung 1 und Anlage B-1).



**Abbildung 1:** Lage des Planungsgebiets Huxburg (inklusive späterer Erweiterung) und der Erhebungsstelle KP 1



Eine der beiden Kindertagesstätten, die KiTa „Huxburg“ an der Straße Möngingheide 18, wurde bereits im August 2018 eröffnet.

Mit der Realisierung des gesamten Bauvorhabens wird sich das Verkehrsaufkommen durch den Neuverkehr des Baugebiets gegenüber heute erhöhen. Im Rahmen der vorliegenden Verkehrsuntersuchung wurde daher geprüft, ob das zu erwartende Verkehrsaufkommen an dem signalgesteuerten Knotenpunkt B 235 / L 844 / Huxburgweg und an der geplanten Anbindung des Vorhabens an das bestehende Straßennetz sicher und leistungsfähig sowie mit einer akzeptablen Qualität des Verkehrsablaufs abgewickelt werden kann.

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse dieser Verkehrsuntersuchung dargestellt, im Einzelnen

- die Bestandsaufnahme der derzeitigen Situation,
- die Ermittlung des bereits vorhandenen Verkehrsaufkommens,
- die Berechnung des zukünftigen Verkehrsaufkommens (Prognose),
- die Verteilung des zusätzlichen Verkehrs auf das Straßennetz in 5 Planfällen,
- die Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen für die Knotenpunkte B 235 / L 844 / Huxburgweg und B 235 / Anbindung Huxburg und
- die Ergebnisse einer mikroskopischen Verkehrsflusssimulation für die zwei Knotenpunkte B 235 / L 844 / Huxburgweg und B 235 / Anbindung Huxburg.



## 2. Methodik der verkehrstechnischen Untersuchungen

### 2.1 Nachweis der Qualität des Verkehrsablaufs gemäß HBS

Die Verkehrsqualität an einzelnen Knotenpunkten werden mit den Berechnungsverfahren aus dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS, vgl. FGSV, 2015) ermittelt.

- **Kreuzung mit Lichtsignalanlage**

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs an signalisierten Knotenpunkten wurden gemäß dem in Kapitel L4 im Teil L des HBS (vgl. FGSV, 2015) dokumentierten Berechnungsverfahren ermittelt. Dazu wurde das Programm LISA+ verwendet.

- **Vorfahrtgeregelte Kreuzung**

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs an vorfahrtgeregelten Knotenpunkten wurden nach dem in Kapitel L5 des HBS (vgl. FGSV, 2015) dokumentierten Berechnungsverfahren mit dem Programm KNOBEL ermittelt.

- **Kreisverkehr**

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs an dem als Alternative untersuchten Kreisverkehr wurden nach dem in Kapitel L5 des HBS (vgl. FGSV, 2015) dokumentierten Berechnungsverfahren mit dem Programm KREISEL ermittelt.

Für den Kraftfahrzeugverkehr wird die Qualität des Verkehrsablaufs in den einzelnen Zufahrten eines Knotenpunktes anhand der mittleren Wartezeit beurteilt und festgelegten Qualitätsstufen zugeordnet (vgl. Tabelle 1). An signalgesteuerten Knotenpunkten ist der Fahrstreifen mit der größten mittleren Wartezeit maßgebend für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes. An vorfahrtgeregelten Knotenpunkten wird der Strom mit der größten mittleren Wartezeit und an Kreisverkehren die Zufahrt mit der größten mittleren Wartezeit für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes herangezogen.

**Tabelle 1:** Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen gemäß HBS (vgl. FGSV, 2015)

Qualitätsstufe (QSV)	Kfz-Verkehr	
	mittlere Wartezeit $t_w$ [s/Fz]	
	Vorfahrtgeregelter Knotenpunkt / Kreisverkehr	Knotenpunkt mit Signalanlage
A	$\leq 10$	$\leq 20$
B	$\leq 20$	$\leq 35$
C	$\leq 30$	$\leq 50$
D	$\leq 45$	$\leq 70$
E	$> 45$	$> 70$
F	Auslastungsgrad $> 1$	



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

**Tabelle 2:** Beschreibung der Qualitätsstufen gemäß HBS (vgl. FGSV, 2015)

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



Da in der vorliegenden Situation gegenseitige Wechselwirkungen (Pulkbildung, Rückstaus) zwischen den Knotenpunkten auftreten können, kann die Verkehrsqualität der Knotenpunkte mit den o. g. Berechnungsverfahren aus dem HBS nicht vollständig beurteilt werden. Daher wurde ergänzend zu den verkehrstechnischen Berechnungen eine mikroskopische Verkehrsflusssimulation für das Knotenpunktsystem B 235 / L 844 / Huxburgweg (KP 1) und B 235 / Anbindung Huxburg (KP 2) in den Planfällen P3, P4 und P5 durchgeführt, um die Funktionsfähigkeit der einzelnen Knotenpunkte im Netzzusammenhang zu überprüfen und eine vollständige Bewertung der Verkehrsqualität vornehmen zu können. Zusätzlich wurde als Vergleichsfall eine mikroskopische Verkehrsflusssimulation für den Knotenpunkt B 235 / L 844 / Huxburgweg (KP 1) im Prognose-Nullfall 2030 durchgeführt.

Die angewandte Methodik der Simulation wird unter Ziffer 2.2 beschrieben.

## **2.2 Mikroskopische Verkehrsflusssimulation**

### **2.2.1 Allgemeines**

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

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

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

Aufgrund der Zufälligkeiten innerhalb der Simulation (z. B. Verteilung der Fahrzeugankünfte und der Richtungsentscheidungen) führen Simulationsläufe mit verschiedenen Startzufallszahlen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Daher wurde jede Simulation mit mindestens 20 unterschiedlichen Startzufallszahlen durchgeführt.

Die ermittelten Kenngrößen der Verkehrsqualität (Reisezeiten, Verlustzeiten, Rückstaulängen, Verkehrsstärken) aller durchgeführten Simulationsläufe wurden anschließend gemittelt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass eventuelle Ausreißer, die sich durch eine ungünstige Kombination bestimmter Simulationsparameter ergeben, nicht zu stark ins Gewicht fallen. Stattdessen wird so ein gesichertes und stabiles Ergebnis erreicht.

Die Durchführung der Verkehrsflusssimulation erfolgte unter Berücksichtigung des Merkblatts „Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation – Grundlagen und Anwendung“ (vgl. FGSV, 2006).

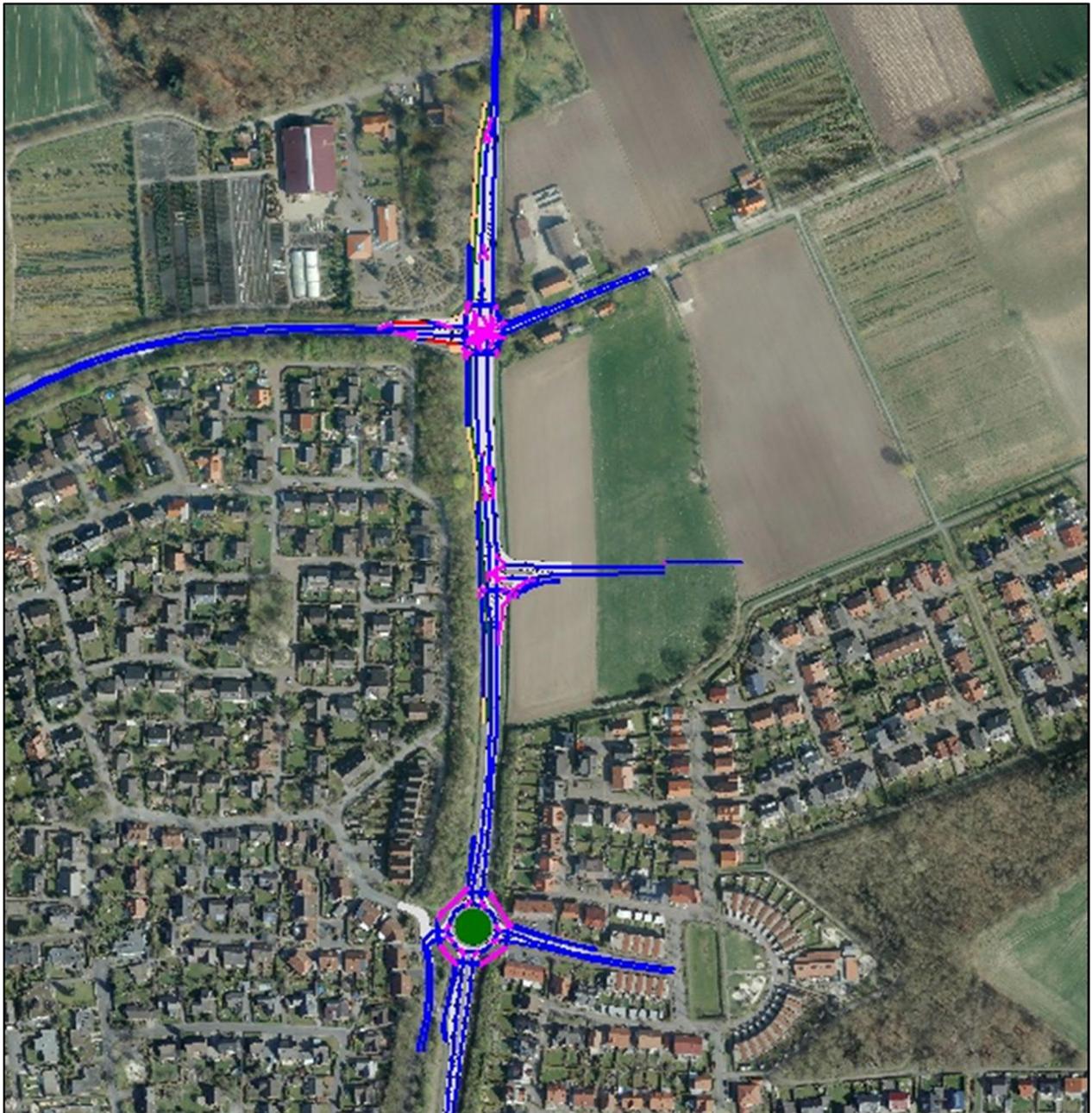


## 2.2.2 Aufbau des Simulationsmodells

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

### Netzmodell

Im vorliegenden Fall wurde das Netzmodell für die geplante Situation auf Grundlage von Orthofotos (maßstabgerechte Luftbilder) erstellt. Es enthält alle erforderlichen Strecken mit den jeweiligen Eigenschaften (Radius, Längsneigung, Geschwindigkeitsverteilung, Vorfahrtregeln, Sättigungsverkehrsstärke, etc.).



**Abbildung 2:** Netzmodell (blaue Streckenlinien) der simulierten Planfälle P3, P3 und P5 mit den relevanten Knotenpunkten



## Verkehrsnachfrage

Die maßgebende Verkehrsnachfrage für die zu prüfenden Situationen (Planfälle P0, P3, P4 und P5) wurde auf Basis der jeweiligen Prognoseverkehrsbelastungen der o.g. Planfälle hergeleitet und in Form von Quelle-Ziel-Matrizen für den Pkw- und den Lkw-Verkehr zusammengefasst.

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

Das Verkehrsaufkommen im öffentlichen Personennahverkehr wurde für die Linienbusse fahrplantreu entsprechend des vorhandenen Liniennetzes in das Simulationsmodell eingebaut.

## Simulationszeitraum

Als Simulationszeitraum wurden für die Spitzenstunden jeweils insgesamt 4.800 Sekunden (= 1:20 Std.) definiert. Der Simulationszeitraum setzt sich aus einem Vorlaufzeitraum (600 Sekunden = 10 min), dem eigentlichen Untersuchungszeitraum (3.600 Sekunden = 1 Std.) und einem Nachlaufzeitraum (600 Sekunden = 10 min) zusammen.

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

## Lichtsignalanlagen

Zur Berücksichtigung der Wechselwirkungen der benachbarten Knotenpunkte wurden die Signalanlagen

- KP 1 – B 235 / L 844 / Huxburgweg und
- KP 2 – B 235 / Anbindung Huxburg

eingebaut, um die Pulkbildung der ankommenden Fahrzeuge berücksichtigen zu können.

Auf Basis der jeweiligen prognostizierten Verkehrsbelastungen wurden neue verkehrsabhängige Signalprogramme entwickelt. Hierbei wurde eine Koordinierung der beiden Knotenpunkte mit einer Umlaufzeit von 90 Sekunden berücksichtigt.

Für die zusätzliche exakte Abbildung der Busse am KP 1 und deren Einflüsse auf den Straßenverkehr sowie für die verkehrsabhängige Anforderung einzelner Signalgruppen am KP 1 wurden die erforderlichen verkehrsabhängigen Steuerungen mit dem Ingenieursarbeitsplatz LISA+ programmiert und in die Simulation implementiert.

### 2.2.3 Kalibrierung

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

Im vorliegenden Fall erfolgte die Kalibrierung des Modells über vor Ort gemessene Parameter wie Verkehrsstärken, Grünzeiten, Rückstaulängen, Zeitbedarfswerte und gefahrene Geschwindigkeiten.



Als Einflussgrößen für das Fahrverhalten gelten die folgenden Parameter:

- Geschwindigkeitsverteilung (Pkw, Lkw)
- Zeitlücken an Konfliktpunkten (z. B. an Knotenpunkten)
- Sättigungsverkehrsstärke einer Strecke (z. B. Zeitbedarfswerte)
- Fahrverhalten auf einer Strecke (z. B. Abstandsverhalten)
- Fahrverhalten an einer Lichtsignalanlage (z. B. Gelb- / Rotfahrer, Zeitbedarfswerte, Abstand)

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

Nach Abschluss der Kalibrierung lag ein bestmöglich angepasstes Simulationsmodell für den Untersuchungsbereich in den Spitzenstunden vor, das als Grundlage für eine detaillierte Variantenuntersuchung herangezogen werden konnte.

#### **2.2.4 Auswertung**

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

##### **Verkehrsstärken**

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

##### **Reisezeiten**

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

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

##### **Verlustzeiten**

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

Die Verlustzeit ist von der Definition her nicht identisch mit der mittleren Wartezeit, die auf Basis der Warteschlangentheorie (z. B. in den Berechnungsverfahren aus dem HBS 2015) errechnet wird. Bei der Anordnung geeigneter Messquerschnitte können die mittleren Verlustzeiten aus der Simulation jedoch für die Bewertung der Verkehrsqualität gemäß den Grenzwerten aus dem HBS herangezogen werden. Der bedeutende Vorteil ist dabei die Berücksichtigung aller auftretenden Einflüsse im Straßennetz.



### 3. Bestandsaufnahme

#### 3.1 Straßennetz

Der Untersuchungsraum liegt nordöstlich des Ortskerns von Senden. Das Straßennetz im Untersuchungsraum ist geprägt durch die in Nord-Süd-Richtung verlaufende B 235 und die in West-Ost-Richtung verlaufende L 844, die am Knotenpunkt mit der B 235 endet. Der vierte, östliche Knotenpunktarm ist der Huxburgweg.

Das bereits vorhandene Wohngebiet „Mönkingheide / Kralkamp“ östlich der B 235 ist im Nordwesten über die Straße Langeland an die B 235 und im Süden über die Straße Mönkingheide / Kralkamp an die K 4 angebunden. Derzeit ist keine Verbindung zum Huxburgweg vorhanden.

Die zulässige Geschwindigkeit auf der B 235 beträgt im Bereich des Knotenpunktes mit der L 844 und dem Huxburgweg 70 km/h. Die zulässige Geschwindigkeit der L 844 ist rund 150 m westlich der B 235 in beide Fahrtrichtungen mit 70 km/h beschildert. Die zulässige Geschwindigkeit des Huxburgwegs östlich der B 235 beträgt 50 km/h.

Der Knotenpunkt B 235 / L 844 / Huxburgweg ist signalisiert und wird verkehrabhängig einzelgesteuert betrieben.

An der westlichen Straßenseite der B 235 und an beiden Straßenseiten der L 844 befinden sich gemeinsame Geh- und Radwege (Zeichen 240 StVO). Der Huxburgweg ist nur rund 4 m breit und ohne Fußgänger- und Radverkehrsanlagen ausgebaut.

In der westlichen Zufahrt des Knotenpunktes B 235 / L 844 / Huxburgweg befindet sich die Haltestelle „Siebenstücken“. Hier verkehren der Schnellbus S90, die Buslinien 540 und 612 sowie der Nachtbus N4.

Am Huxburgweg befindet sich östlich des Bauvorhabens die Haltestelle „Ruh“. Hier verkehrt die Buslinie 607 (2 Fahrten am Schultag). Südlich des Bauvorhabens liegen die Haltestellen „Mönkingheide“ an der B 235 (Schnellbus S92 und Bürgerbus B80) und „Langeland“ (Bürgerbus B80).

#### 3.2 Verkehrsaufkommen

Die vorhandenen Verkehrsbelastungen an dem Knotenpunkt B 235 / L 844 / Huxburgweg (KP 1) wurden am Donnerstag, dem 07.04.2016 von 6:00 Uhr bis 10:00 Uhr und von 15:00 Uhr bis 19:00 Uhr im Rahmen einer Verkehrserhebung gezählt (vgl. Brilon Bondzio Weiser, 2016). Bei den Zählungen wurden alle auftretenden Fahrzeugströme nach Fahrtrichtungen getrennt in 15-min-Intervallen erfasst. Es erfolgte eine Unterscheidung der Fahrzeugarten in Fahrrad, Krad, Pkw, Lkw, Lastzug und Bus.

Zum Zeitpunkt der Erhebungen fanden keine Baumaßnahmen und keine sonstigen Beeinträchtigungen des Verkehrsablaufs im Umfeld statt. Es kann insofern davon ausgegangen werden, dass die Ergebnisse einen repräsentativen Eindruck des werktäglichen Verkehrsgeschehens im Untersuchungsraum vermitteln.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die KiTa „Huxburg“ zum Zeitpunkt der Verkehrszählungen noch nicht realisiert war (vgl. Ziffer 1) und daher im Rahmen dieser Untersuchung als Bauvorhaben berücksichtigt wurde.

Während des vormittäglichen Zählzeitraums traten die insgesamt höchsten Verkehrsbelastungen zwischen 7:00 Uhr und 8:00 Uhr auf (Morgenspitzenstunde). Während des nachmittäglichen Zählzeitraums traten die insgesamt höchsten Verkehrsbelastungen zwischen 16:30 Uhr und 17:30 Uhr auf (Nachmittagsspitzenstunde).



Die Verkehrsbelastungen an diesem Knotenpunkt (jeweils Summe aller zuführenden Ströme) betragen in der Morgenspitzenstunde 1.642 Kfz/h und in der Nachmittagsspitzenstunde 1.614 Kfz/h.

In den Anlagen B-2 und B-3 sind die Verkehrsbelastungen in den o.g. Zählintervallen sowie in der Morgen- und in der Nachmittagsspitzenstunde grafisch dargestellt.

Die Gemeinde Senden hat von Montag, den 08.01.2018 bis Montag, den 15.01.2018 eine Querschnittserhebung an der Straße Langeland durchgeführt. Die Verkehrsbelastungen in den o.g. maßgebenden Spitzenstunden beliefen sich dabei am Donnerstag, dem 11.01.2018 in der Morgenspitzenstunde von 7:00 Uhr bis 8:00 Uhr und in der Nachmittagsspitzenstunde von 16:30 Uhr bis 17:30 Uhr (Mittelwert der Stunden von 16:00 Uhr bis 17:00 Uhr und von 17:00 Uhr bis 18:00 Uhr) auf jeweils rund 270 Kfz/h (davon 10 SV/h).

In Anlage B-4 ist der anhand gebräuchlicher Tagesganglinien hochgerechte durchschnittliche tägliche Verkehr DTV dargestellt.



## 4. Verkehrsprognose

### 4.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung

In einer Verkehrsprognose ist zunächst die allgemeine (d. h. hier: die von der geplanten Bebauung am Huxburgweg unabhängige) Entwicklung des Verkehrsaufkommens zu berücksichtigen.

Eine detaillierte Prognose der allgemeinen Verkehrsentwicklung für den Untersuchungsraum liegt nicht vor. Um eine höhere Sicherheit der Aussagen zur Kapazität und zur Verkehrsqualität an dem zu untersuchenden Knotenpunkt zu gewährleisten bzw. Belastungsschwankungen der von der geplanten Maßnahme unabhängigen Verkehrsnachfrage im Untersuchungsgebiet zu berücksichtigen, wurde das 2016 gezählte Verkehrsaufkommen im Geradeausverkehr der B 235 in Abstimmung mit der Gemeinde Senden in der vorliegenden Verkehrsuntersuchung pauschal um 10 % bis zum Jahr 2030 angehoben.

Das Ergebnis wird nachfolgend als Prognose-Nullfall 2030 bezeichnet.

In den Anlagen B-5 und B-6 sind die Verkehrsbelastungen im Prognose-Nullfall 2030 in der Morgen- und Nachmittagspitzenstunde und für einen gesamten Tag (DTV) dargestellt.

### 4.2 Ein- und Zweifamilienhäuser

Die Gemeinde Senden plant den Bau von Ein- und Zweifamilienhäusern mit zukünftig insgesamt rund 900 Wohneinheiten. In dem Plangebiet Huxburg sollen zunächst voraussichtlich bis zu 500 Wohneinheiten realisiert werden.

Das dadurch zu erwartende Verkehrsaufkommen wurde in Form einer Verkehrserzeugungsrechnung auf Grundlage der in der einschlägigen Literatur (vgl. FGSV, 2006) angegebenen Kennwerte, anhand der Angaben der Gemeinde Senden sowie eigener Erfahrungswerte mithilfe des Programms Ver\_Bau (vgl. Bosserhoff, 2020) berechnet.

Das Verkehrsaufkommen für die geplante Nutzung durch Einfamilienhäuser wurde differenziert für die drei Verkehrsarten

- Einwohnerverkehr,
- Besucherverkehr und
- Güterverkehr

berechnet.

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

• Einwohnerverkehr:	4.351 Fahrten / Tag
• Besucherverkehr:	207 Fahrten / Tag
• Güterverkehr:	228 Fahrten / Tag
	<hr/>
	4.786 Fahrten / Tag

Die folgende Tabelle zeigt die Berechnung des Neuverkehrs für die geplanten Ein- und Zweifamilienhäuser.



**Tabelle 3:** Berechnung des Neuverkehrs für die geplanten Ein- und Zweifamilienhäuser

<b>Ergebnis Programm Ver_Bau</b>	<b>Ein- und Zweifamilienhäuser</b>
Größe der Nutzung	650 Wohneinheiten
Einheit	
Bezugsgröße	
<b>Einwohnerverkehr</b>	
Kennwert für Einwohner	3,5 Einwohner je Wohneinheit
Anzahl Einwohner	2.275
Wegehäufigkeit	3,75
Wege der Einwohner	8.531
Einwohnerwege außerhalb Gebiet [%]	10
übrige Wege der Einwohner	7.678
MIV-Anteil [%]	85
Pkw-Besetzungsgrad	1,50
Pkw-Fahrten/Werktag	4.351
<b>Besucherverkehr</b>	
Kennwert für Besucher	5 % der Wege der Einwohner
Wege der Besucher	427
MIV-Anteil [%]	85
Pkw-Besetzungsgrad	1,75
Pkw-Fahrten/Werktag	207
<b>Güterverkehr</b>	
Kennwert für Güterverkehr	0,1 Güterverkehrs-Fahrten je Einwohner
Pkw-Fahrten/Werktag	114
Lkw-Fahrten/Werktag	114
<b>Gesamtverkehr je Werktag</b>	
Kfz-Fahrten/Werktag	4.786
Quell- bzw. Zielverkehr	2.393



Anhand gebräuchlicher Tagesganglinien können Zielverkehr (ankommende Fahrten) und Quellverkehr (abgehende Fahrten) während der maßgebenden Spitzenstunden wie folgt berechnet werden (vgl. Bosserhoff, 2020):

**Tabelle 4:** Verkehrsaufkommen für die Ein- und Zweifamilienhäuser  
(Anteile in Prozent des täglichen Verkehrsaufkommens)

Zeitraum		Einwohnerverkehr		Besucherverkehr		Güterverkehr		
		Anteil [%]	Anzahl [Pkw/24h] bzw. [Pkw/h]	Anteil [%]	Anzahl [Pkw/24h] bzw. [Pkw/h]	Anteil [%]	Anzahl [Pkw/24h] bzw. [Pkw/h]	Anzahl [SV/24h] bzw. [SV/h]
Tagesbelastung	Zielverkehr	100,00	2.176	100,00	104	100,00	57	57
	Quellverkehr	100,00	2.176	100,00	104	100,00	57	57
Morgenspitze	Zielverkehr	0,33	7	3,25	3	8,00	5	5
	Quellverkehr	6,82	148	3,00	3	4,75	3	3
Nachmittagsspitze	Zielverkehr	10,57	230	12,00	12	5,00	3	3
	Quellverkehr	4,38	95	8,00	8	7,00	4	4

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

- Morgenspitzenstunde am Werktag
  - 20 Kfz/h (5 SV/h) im Zielverkehr
  - 157 Kfz/h (3 SV/h) im Quellverkehr
- Nachmittagsspitzenstunde am Werktag
  - 248 Kfz/h (3 SV/h) im Zielverkehr
  - 111 Kfz/h (4 SV/h) im Quellverkehr



### 4.3 Mehrfamilienhäuser

Die Gemeinde Senden plant den Bau von zukünftig insgesamt rund 250 Wohneinheiten in Mehrfamilienhäusern.

Das dadurch zu erwartende Verkehrsaufkommen wurde ebenfalls in Form einer Verkehrserzeugungsrechnung auf Grundlage der in der einschlägigen Literatur (vgl. FGSV, 2006) angegebenen Kennwerte, anhand der Angaben der Gemeinde Senden sowie eigener Erfahrungswerte mithilfe des Programms Ver\_Bau (vgl. Bosserhoff, 2020) berechnet.

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

- Einwohnerverkehr,
- Besucherverkehr und
- Güterverkehr

berechnet.

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

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| • Einwohnerverkehr: | 435 Fahrten / Tag |
| • Besucherverkehr:  | 29 Fahrten / Tag  |
| • Güterverkehr:     | 50 Fahrten / Tag  |

---

514 Fahrten / Tag

Die folgende Tabelle zeigt die Berechnung des Neuverkehrs für die geplanten Mehrfamilienhäuser.



**Tabelle 5:** Berechnung des Neuverkehrs für die geplanten Mehrfamilienhäuser

<b>Ergebnis Programm Ver_Bau</b>	<b>Mehrfamilienhäuser</b>
Größe der Nutzung	250 Wohneinheiten
Einheit	
Bezugsgröße	
<b>Einwohnerverkehr</b>	
Kennwert für Einwohner	2,0 Einwohner je Wohneinheit
Anzahl Einwohner	500
Wegehäufigkeit	2,90
Wege der Einwohner	1.450
Einwohnerwege außerhalb Gebiet [%]	10
übrige Wege der Einwohner	1.305
MIV-Anteil [%]	50
Pkw-Besetzungsgrad	1,50
Pkw-Fahrten/Werktag	435
<b>Besucherverkehr</b>	
Kennwert für Besucher	5 % der Wege der Einwohner
Wege der Besucher	73
MIV-Anteil [%]	70
Pkw-Besetzungsgrad	1,75
Pkw-Fahrten/Werktag	29
<b>Güterverkehr</b>	
Kennwert für Güterverkehr	0,1 Güterverkehrs-Fahrten je Einwohner
Pkw-Fahrten/Werktag	25
Lkw-Fahrten/Werktag	25
<b>Gesamtverkehr je Werktag</b>	
Kfz-Fahrten/Werktag	514
Quell- bzw. Zielverkehr	257



Anhand gebräuchlicher Tagesganglinien können Zielverkehr (ankommende Fahrten) und Quellverkehr (abgehende Fahrten) während der maßgebenden Spitzenstunden wie folgt berechnet werden (vgl. Bosserhoff, 2020):

**Tabelle 6:** Verkehrsaufkommen für die Mehrfamilienhäuser  
(Anteile in Prozent des täglichen Verkehrsaufkommens)

Zeitraum		Einwohnerverkehr		Besucherverkehr		Güterverkehr		
		Anteil [%]	Anzahl [Pkw/24h] bzw. [Pkw/h]	Anteil [%]	Anzahl [Pkw/24h] bzw. [Pkw/h]	Anteil [%]	Anzahl [Pkw/24h] bzw. [Pkw/h]	Anzahl [SV/24h] bzw. [SV/h]
Tagesbelastung	Zielverkehr	100,00	218	100,00	15	100,00	13	13
	Quellverkehr	100,00	218	100,00	15	100,00	13	13
Morgenspitze	Zielverkehr	0,33	1	3,25	0	8,00	1	1
	Quellverkehr	6,82	15	3,00	0	4,75	1	1
Nachmittagsspitze	Zielverkehr	10,57	23	12,00	2	5,00	1	1
	Quellverkehr	4,38	10	8,00	1	7,00	1	1

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

- Morgenspitzenstunde am Werktag
  - 3 Kfz/h (1 SV/h) im Zielverkehr
  - 17 Kfz/h (1 SV/h) im Quellverkehr
- Nachmittagsspitzenstunde am Werktag
  - 27 Kfz/h (1 SV/h) im Zielverkehr
  - 13 Kfz/h (1 SV/h) im Quellverkehr



#### 4.4 Kindertagesstätte

Zum Gesamtvorhaben gehört ferner der Bau von zwei Kindertagesstätten (KiTa) für jeweils 70 Kinder, von denen eine bereits realisiert wurde (vgl. Ziffer 1).

Das dadurch zu erwartende Verkehrsaufkommen wurde ebenfalls in Form einer Verkehrserzeugungsrechnung auf Grundlage der in der einschlägigen Literatur (vgl. Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, 2000 und FGSV, 2006) angegebenen Kennwerte, anhand der Angaben der Gemeinde Senden sowie eigener Erfahrungswerte mithilfe des Programms Ver\_Bau (vgl. Bosserhoff, 2020) berechnet.

Das voraussichtliche Verkehrsaufkommen der Kindertagesstätten wurde differenziert für die drei Verkehrsarten

- Beschäftigtenverkehr,
- Begleiterverkehr und
- Güterverkehr

berechnet.

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

- |                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| • Beschäftigtenverkehr: | 13 Fahrten / Tag |
| • Begleiterverkehr:     | 76 Fahrten / Tag |
| • Güterverkehr:         | 2 Fahrten / Tag  |

---

91 Fahrten / Tag

Die folgende Tabelle zeigt die Berechnung des Neuverkehrs für die geplanten Kindertagesstätten.



**Tabelle 7:** Berechnung des Neuverkehrs für eine Kindertagesstätte

<b>Ergebnis Programm Ver_Bau</b>	<b>Kindertagesstätte</b>
Größe der Nutzung Einheit Bezugsgröße	70 Kinder
<b>Beschäftigtenverkehr</b>	
Kennwert für Beschäftigte	Annahme
Anzahl Beschäftigte	9
Anwesenheit [%]	85
Wegehäufigkeit	2,50
Wege der Beschäftigten	19
MIV-Anteil [%]	70
Pkw-Besetzungsgrad	1,00
Pkw-Fahrten/Werktag	13
<b>Begleiterverkehr</b>	
Kennwert für Begleiter	Annahme
Anwesenheit der Kinder [%]	85
Anteil der Begleiter [%]	80
Wegehäufigkeit	4,00
Wege der Begleiter	190
MIV-Anteil [%]	40
Pkw-Besetzungsgrad	1,00
Pkw-Fahrten/Werktag	76
<b>Güterverkehr</b>	
Kennwert für Güterverkehr	0,15 Güterverkehrs-Fahrten je Beschäftigtem
Lkw-Fahrten/Werktag	2
<b>Gesamtverkehr je Werktag</b>	
Kfz-Fahrten/Werktag	91
Quell- bzw. Zielverkehr	46



Anhand gebräuchlicher Tagesganglinien können Zielverkehr (ankommende Fahrten) und Quellverkehr (abgehende Fahrten) während der maßgebenden Spitzenstunden wie folgt berechnet werden (vgl. Bosserhoff, 2020):

**Tabelle 8:** Verkehrsaufkommen für eine Kindertagesstätte  
(Anteile in Prozent des täglichen Verkehrsaufkommens)

Zeitraum		Beschäftigtenverkehr		Begleiterverkehr		Güterverkehr	
		Anteil [%]	Anzahl [Pkw/24h] bzw. [Pkw/h]	Anteil [%]	Anzahl [Pkw/24h] bzw. [Pkw/h]	Anteil [%]	Anzahl [SV/24h] bzw. [SV/h]
Tagesbelastung	Zielverkehr	100,00	7	100,00	38	100,00	1
	Quellverkehr	100,00	7	100,00	38	100,00	1
Morgenspitze	Zielverkehr	50,00	3	50,00	19	8,00	0
	Quellverkehr	0,00	0	50,00	19	4,75	0
Nachmittagsspitze	Zielverkehr	0,00	0	25,00	10	5,00	0
	Quellverkehr	50,00	3	25,00	10	7,00	0

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

- Morgenspitzenstunde am Werktag
  - 22 Kfz/h (0 SV/h) im Zielverkehr
  - 19 Kfz/h (0 SV/h) im Quellverkehr
- Nachmittagsspitzenstunde am Werktag
  - 10 Kfz/h (0 SV/h) im Zielverkehr
  - 13 Kfz/h (0 SV/h) im Quellverkehr



#### 4.5 Belastungswerte zur Durchführung der verkehrstechnischen Berechnungen

Zusammenfassend ergeben sich für das Baugebiet Huxburg mit rund 900 Wohneinheiten und zwei KiTas die folgenden zusätzlichen Verkehrsbelastungen:

- Tagesbelastung am Werktag
  - 2.741 Kfz/24h (72 SV/24h) im Zielverkehr
  - 2.741 Kfz/24h (72 SV/24h) im Quellverkehr
- Morgenspitzenstunde am Werktag
  - 67 Kfz/h (6 SV/h) im Zielverkehr
  - 212 Kfz/h (4 SV/h) im Quellverkehr
- Nachmittagsspitzenstunde am Werktag
  - 295 Kfz/h (4 SV/h) im Zielverkehr
  - 150 Kfz/h (5 SV/h) im Quellverkehr





## 5.2 Planfall P1

Im Planfall P1 wurde von einer Anbindung des Baugebiets an den Huxburgweg ausgegangen.

In Abstimmung mit der Gemeinde Senden wurde von verschiedenen Annahmen bezüglich der Richtungs-  
aufteilung des an- und abreisenden Verkehrs des Bauvorhabens ausgegangen:

- Der Verkehr des Wohngebiets Huxburg verteilt sich am Knotenpunkt B 235 / L 844 / Huxburgweg wie die heutigen Verkehrsbelastungen mit den folgenden zwei Ausnahmen:
  - In der Morgenspitze reisen 5 % des Verkehrs des Wohngebiets über den östlichen Huxburgweg an und 10 % ab. In der Nachmittagspitze reisen 10 % des Verkehrs des Wohngebiets über den östlichen Huxburgweg an und 5% ab.
  - Zwei Drittel des in bzw. aus Richtung südlicher B 235 an- bzw. abreisenden Verkehrs nutzt die südliche Anbindung des Wohngebiets über die Straßen Langeland und Mönkingheide und ein Drittel fährt über den Huxburgweg.
- Der Verkehr des Wohngebiets „Mönkingheide / Kralkamp“ reist nicht über das Wohngebiet Huxburg an bzw. ab sondern wie bisher über die Straße Langeland und die B 235 bzw. über die Straße Walskamp und die K 4.

In Anlage B-7 sind die Verkehrsbelastungen in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagspitzenstunde des Planfalls P1 dargestellt, die sich unter Berücksichtigung des derzeitigen Verkehrsaufkommens (vgl. Ziffer 3.2), der allgemeinen Verkehrsentwicklung (vgl. Ziffer 4.1) und des Neuverkehrs des Baugebiets Huxburg (vgl. Ziffer 4.2 bis 4.4) voraussichtlich ergeben.

In der Straße Mönkingheide sind im Planfall P1 in der Morgenspitzenstunde Verkehrsbelastungen von rund 330 Kfz/h (+ 22 %) und in der Nachmittagspitzenstunde Verkehrsbelastungen von rund 400 Kfz/h (+ 48 %) zu erwarten.

## 5.3 Planfall P2

Bei einer Anbindung des Bauvorhabens an den Huxburgweg und an die B 235 wurde davon ausgegangen, dass

- jeweils die Hälfte des aus Richtung Norden, Westen und Süden anreisenden Verkehrs sowie
- jeweils die Hälfte des in Richtung Norden, Westen und Süden abreisenden Verkehrs

die neue Anbindung an der B 235 nutzt.

Die andere Hälfte nutzt wie im Planfall P1 die Anbindung des Baugebiets an den Huxburgweg bzw. die Verbindungen zum südlich benachbarten Baugebiet „Mönkingheide / Kralkamp“.

In Anlage B-8 sind die Verkehrsbelastungen in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagspitzenstunde des Planfalls P2 dargestellt, die sich unter Berücksichtigung des derzeitigen Verkehrsaufkommens (vgl. Ziffer 3.2), der allgemeinen Verkehrsentwicklung (vgl. Ziffer 4.1) und des Neuverkehrs des Baugebiets Huxburg (vgl. Ziffer 4.2 bis 4.4) voraussichtlich ergeben.

In der Straße Mönkingheide sind im Planfall P2 in der Morgenspitzenstunde Verkehrsbelastungen von rund 300 Kfz/h (+ 11 %) und in der Nachmittagspitzenstunde Verkehrsbelastungen von rund 340 Kfz/h (+ 25 %) zu erwarten.



## 5.4 Planfall P3

Im Planfall P3 mit einer Anbindung des Bauvorhabens an den Huxburgweg und an die B 235 war eine Unterbrechung des Huxburgweges zwischen der B 235 und westlich der geplanten Anbindung des Bauvorhabens Huxburg an den Huxburgweg vorgesehen. Dieser Abschnitt des Huxburgweges wäre dann nur noch für Anwohner mit Sondergenehmigung befahrbar.

Für die Abbindung westlich der geplanten Anbindung Huxburg wäre eine Durchfahrtsmöglichkeit für Anwohner vorzusehen (Schranke, Poller o. ä.).

Das derzeitige Verkehrsaufkommen des Huxburgweges östlich der B 235 beträgt rund 60 Kfz/h in der Morgenspitzenstunde und rund 70 Kfz/h in der Nachmittagsspitzenstunde (vgl. Anlage B-3).

In diesem Fall wurde davon ausgegangen, dass

- die Hälfte der derzeitigen Fahrten des Huxburgweges auf Straßen außerhalb des Untersuchungsraumes verdrängt werden und
- die andere Hälfte der Fahrten zwischen der B 235 und dem östlichen Huxburgweg durch das geplante Bauvorhaben Huxburg verlaufen.

In Anlage B-9 sind die Verkehrsbelastungen in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagsspitzenstunde des Planfalls P3 dargestellt, die sich unter Berücksichtigung des derzeitigen Verkehrsaufkommens (vgl. Ziffer 3.2), der allgemeinen Verkehrsentwicklung (vgl. Ziffer 4.1) und des Neuverkehrs des Baugebiets Huxburg (vgl. Ziffer 4.2 bis 4.4) voraussichtlich ergeben.

In der Straße Mönkingheide sind im Planfall P3 die gleichen Verkehrsbelastungen wie im Planfall P2 zu erwarten.

## 5.5 Planfall P4

Im Planfall P4 mit einer Anbindung des Bauvorhabens an den Huxburgweg und an die B 235 war vorgesehen, den Huxburgweg für alle Verkehrsteilnehmer in Fahrtrichtung Osten offen zu halten. Die Anwohner hätten den Huxburgweg zusätzlich von der Anbindung Huxburg zur B 235, also in entgegengesetzte Fahrtrichtung (Fahrtrichtung Westen), befahren dürfen („unechte Einbahnstraße“).

Für die „unechte Einbahnstraße“ westlich der geplanten Anbindung Huxburg ist eine entsprechende Beschilderung „Durchfahrt verboten, Anwohner frei“ o. ä. vorzusehen.

Das aus dem Huxburgweg herausfahrende Verkehrsaufkommen östlich der B 235 beträgt aktuell rund 20 Kfz/h in der Morgenspitzenstunde und rund 50 Kfz/h in der Nachmittagsspitzenstunde (vgl. Anlage B-3).

In diesem Fall wurde davon ausgegangen, dass

- die Hälfte der derzeitigen aus dem Huxburgweg ausfahrenden Fahrten auf Straßen außerhalb des Untersuchungsraumes verdrängt werden und
- die andere Hälfte der Fahrten aus dem Huxburgweg heraus zwischen der B 235 und dem östlichen Huxburgweg durch das geplante Bauvorhaben Huxburg verlaufen.

In Anlage B-10 sind die Verkehrsbelastungen in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagsspitzenstunde des Planfalls P4 dargestellt, die sich unter Berücksichtigung des derzeitigen Verkehrsaufkommens (vgl. Ziffer 3.2), der allgemeinen Verkehrsentwicklung (vgl. Ziffer 4.1) und des Neuverkehrs des Baugebiets Huxburg (vgl. Ziffer 4.2 bis 4.4) voraussichtlich ergeben.



In der Straße Mönkingheide sind im Planfall P4 die gleichen Verkehrsbelastungen wie im Planfall P2 zu erwarten.

## 5.6 Planfall P5

Im Planfall P5 wurde von einer Anbindung des Baugebiets an die B 235 ausgegangen.

In Abstimmung mit der Gemeinde Senden wurde von folgender Annahme bezüglich der Richtungsaufteilung des an- und abreisenden Verkehrs des Bauvorhabens ausgegangen:

- Der Verkehr des Wohngebiets Huxburg verteilt sich am Knotenpunkt B 235 / L 844 / Huxburgweg wie die heutigen Verkehrsbelastungen mit den folgenden zwei Ausnahmen:
  - In der Morgenspitze reisen 5 % des Verkehrs des Wohngebiets über den östlichen Huxburgweg und den signalisierten Knotenpunkt KP 1 an und 10 % ab. In der Nachmittagspitze reisen 10 % des Verkehrs des Wohngebiets über den östlichen Huxburgweg und den signalisierten Knotenpunkt KP 1 an und 5 % ab (vgl. Planfall P1).
  - Das Verkehrsaufkommen des an- und abreisenden Verkehr des Wohngebiets „Mönkingheide / Kralkamp“ über die geplante Anbindung an die B 235 gleicht sich mit dem Verkehrsaufkommen des an- und abreisenden Verkehrs des Bauvorhabens Huxburg über die Straße Langeland an die B 235 aus.

Damit wurde für die **Morgenspitzenstunde** die folgende Richtungsaufteilung des Neuverkehrs angenommen:

- Rund 5 % des Verkehrs: Anreise über den östlichen Huxburgweg
- Rund 15 % des Verkehrs: Anreise über die nördliche B 235
- Rund 30 % des Verkehrs: Anreise über die südliche B 235
- Rund 50 % des Verkehrs: Anreise über die L 844
  
- Rund 10 % des Verkehrs: Abreise über den östlichen Huxburgweg
- Rund 30 % des Verkehrs: Abreise über die nördliche B 235
- Rund 30 % des Verkehrs: Abreise über die südliche B 235
- Rund 30 % des Verkehrs: Abreise über die L 844

Für die **Nachmittagspitzenstunde** ergeben sich die folgenden Annahmen:

- Rund 10 % des Verkehrs: Anreise über den östlichen Huxburgweg
- Rund 10 % des Verkehrs: Anreise über die nördliche B 235
- Rund 50 % des Verkehrs: Anreise über die südliche B 235
- Rund 30 % des Verkehrs: Anreise über die L 844
  
- Rund 5 % des Verkehrs: Abreise über den östlichen Huxburgweg
- Rund 15 % des Verkehrs: Abreise über die nördliche B 235
- Rund 30 % des Verkehrs: Abreise über die südliche B 235
- Rund 50 % des Verkehrs: Abreise über die L 844



In Anlage B-11 sind die Verkehrsbelastungen in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagsspitzenstunde des Planfalls P5 dargestellt, die sich unter Berücksichtigung des derzeitigen Verkehrsaufkommens (vgl. Ziffer 3.2), der allgemeinen Verkehrsentwicklung (vgl. Ziffer 4.1) und des Neuverkehrs des Baugebiets Huxburg (vgl. Ziffer 4.2 bis 4.4) voraussichtlich ergeben.

In Anlage B-12 sind die Verkehrsbelastungen im Planfall P5 für einen gesamten Tag (DTV) dargestellt.

In der Straße Mönkingheide sind im Planfall P5 – wie im Analysefall (vgl. Ziffer 3.2) - in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagsspitzenstunde Verkehrsbelastungen von rund 270 Kfz/h (+/- 0 %) zu erwarten.

## 5.7 Zusammenfassung

In der nachfolgenden Tabelle sind die Verkehrsbelastungen (Summe der Zufahrten) an den Knotenpunkten B 235 / L 844 / Huxburgweg (KP 1) und B 235 / Anbindung Huxburg (KP 2) für den Analysefall, für den Prognose-Nullfall 2030 und für die Planfälle P1 bis P5 zusammengefasst. Diese Verkehrsbelastungen wurden den nachfolgend dargestellten Berechnungen zur Bestimmung einer leistungsfähigen Form der Anbindung sowie zum Nachweis der Kapazität und der Verkehrsqualität zu Grunde gelegt.

**Tabelle 9:** Verkehrsbelastungen an den untersuchten Knotenpunkten während der Spitzenstunden (Summe der Zufahrten) [Kfz/h]

KP	Analysefall		Prognose-Nullfall 2030		Planfall P1		Planfall P2		Planfall P3		Planfall P4		Planfall P5	
	MS	NMS	MS	NMS	MS	NMS	MS	NMS	MS	NMS	MS	NMS	MS	NMS
1	1.642	1.614	1.745	1.716	1.959	2.005	1.962	1.972	1.887	1.884	1.926	1.933	1.956	1.976
2	-	-	-	-	-	-	1.592	1.647	1.666	1.758	1.637	1.700	1.708	1.861

MS: Morgenspitzenstunde

NMS: Nachmittagsspitzenstunde

Hierbei zeigt sich, dass die höchsten Verkehrsbelastungen in der Nachmittagsspitzenstunde am Knotenpunkt B 235 / L 844 / Huxburgweg (KP 1) im Planfall P1 und am Knotenpunkt B 235 / Anbindung Huxburg (KP 2) im Planfall P5 zu erwarten sind.



## 6. Verkehrstechnische Untersuchung der Planfälle

### 6.1 Untersuchung der Planfälle P1 bis P3 auf der Grundlage des HBS

Die nachfolgenden Berechnungsergebnisse gelten für die beiden Knotenpunkte

- KP 1 – B 235 / L 844 / Huxburgweg und
- KP 2 – B 235 / Anbindung Huxburg

im Analysefall (nur KP 1), im Planfall P1 ohne eine Anbindung des Baugebiets Huxburg an die B 235 (nur KP 1), im Planfall P2 mit einer Anbindung an die B 235 (KP 1 und KP 2) und im Planfall P3 mit einer Anbindung an die B 235 sowie einer Unterbrechung des Huxburgwegs (Verkehrszeichen 267 „Verbot der Einfahrt“) zwischen der B 235 und der Anbindung Huxburg (KP 1 und KP 2) (vgl. Abbildung 3).

Für den Knotenpunkt Huxburgweg / Anbindung Huxburg sind keine verkehrstechnischen Berechnungen erforderlich. Aufgrund der Summe der Zufahrten von weit unter 500 Kfz/h kann hier jederzeit von einer mindestens guten Verkehrsqualität ausgegangen werden.

Es wurden die nachfolgenden Varianten zur Gestaltung der Knotenpunkte untersucht:

- Analysefall: signalisierter Knotenpunkt KP 1
- Planfall P1: signalisierter Knotenpunkt KP 1,  
einstreifig befahrbarer Kreisverkehr KP 1 und  
zweistreifig befahrbarer Kreisverkehr KP 1
- Planfall P2: signalisierter Knotenpunkt KP 1
- Planfall P3: signalisierter Knotenpunkt KP 1,  
vorfahrtgeregelter Knotenpunkt KP 2,  
einstreifig befahrbarer Kreisverkehr KP 2 und  
signalisierter Knotenpunkt KP 2

#### 6.1.1 Analysefall

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt B 235 / L 844 / Huxburgweg wurde mit den Berechnungsverfahren aus dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS (vgl. FGSV, 2015) zunächst für die derzeitigen Verkehrsbelastungen (vgl. Anlage B-3) und für den heutigen Ausbaustand mit je einem Linksabbiegestreifen und einem Kombifahrstreifen für Rechts und Geradeaus in der B 235 und in der L 844 sowie mit einer einstreifigen Zufahrt im Huxburgweg untersucht. In der L 844 befindet sich eine Busspur am südlichen Fahrbahnrand für linkseinbiegende Busse.

An diesem Knotenpunkt ist eine ÖPNV-Bevorrechtigung eingerichtet. Dies betrifft die SchnellBuslinie S92 auf der B 235 (montags bis freitags im 30- bzw. 60-Minuten-Takt), die SchnellBuslinie S90 (montags bis freitags im 30-Minuten-Takt, samstags im 60-Minuten-Takt sowie sonn- und feiertags im 120-Minuten-Takt) und die Buslinie 612 (montags bis freitags im 120-Minuten-Takt) auf dem Straßenzug L 844 – nördliche B 235. Bei den Berechnungen wurde im Analysefall in allen Umläufen eine Freigabeanforderung durch einen Bus aus der Nebenrichtung berücksichtigt.

Den Berechnungen für den Knotenpunkt B 235 / L 844 / Huxburgweg (KP 1) lagen die aktuellen signaltechnischen Unterlagen zugrunde.



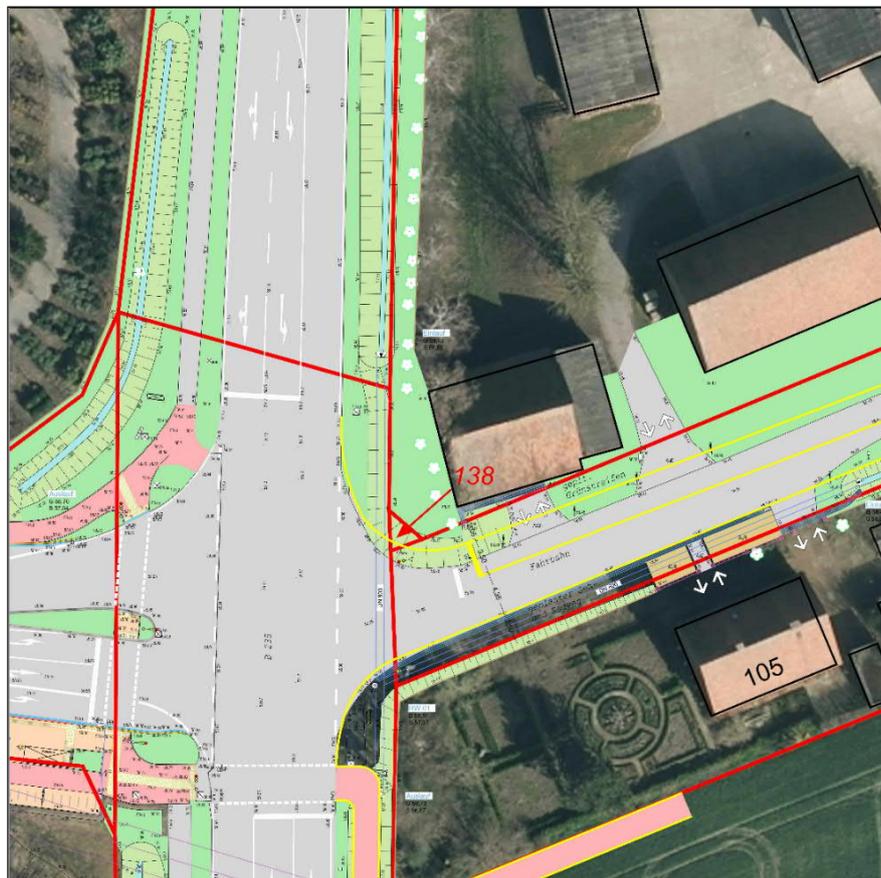
Der signalisierte Knotenpunkt wird verkehrabhängig einzelgesteuert betrieben. Die Umlaufzeiten sind variabel. Ein anerkanntes Berechnungsverfahren zur Bestimmung der Verkehrsqualität verkehrabhängiger Signalsteuerungen existiert nicht. Die Berechnungen wurden daher ersatzweise für ein optimiertes Festzeitprogramm durchgeführt. Es ist davon auszugehen, dass dieses Festzeitprogramm die bestmögliche Annäherung an die sich vor Ort einstellende verkehrabhängige Signalsteuerung darstellt. Die Einflüsse von Freigabezeitenanforderungen durch den ÖPNV sind darin für die Nebenrichtung pauschal berücksichtigt.

Die verkehrstechnischen Berechnungen zeigen, dass die derzeitige Verkehrsnachfrage mit dem heutigen Ausbaustand in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagspitzenstunde mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe C („befriedigend“) abgewickelt werden kann (vgl. Anlagen V-1 bis V-7).

## 6.1.2 Planfall P1

### Knotenpunkt 1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg, Lichtsignalanlage

Für die prognostizierten Verkehrsbelastungen im Planfall P1 (vgl. Abbildung 3 und Anlage B-7) wurde die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs auf der Basis eines aus dem Jahr 2016 vorliegenden Entwurfs zur Umgestaltung des Knotenpunktes (vgl. IBAK, 2016) untersucht (vgl. Abbildung 4).



**Abbildung 4:** Lageplan Knotenpunkt B 235 / L 844 / Huxburgweg (Quelle: IBAK, 2016)



Dieser sieht gegenüber dem Bestand u. a. einen Verzicht auf die Fußgängerfurt über den nördlichen Knotenpunktarm (B 235) und die Anlage eines kurzen gemeinsamen Geh- und Radwegs auf der östlichen Straßenseite des südlichen Knotenpunktarmes (B 235) vor, der in einer Entfernung rund 20 m in Richtung des geplanten Wohngebiets verschwenkt wird. Durch den Verzicht auf die Fußgängerfurt über den nördlichen Knotenpunktarm entstehen Spielräume zur Verteilung der Freigabezeiten.

Die Zwischenzeiten wurden auf der Grundlage eines maßstäblichen Lageplans geschätzt. Die längeren Räumzeiten des Radverkehrs wurden berücksichtigt.

Es wurden Signalzeitenpläne mit einer Umlaufzeit von  $t_u = 90$  s, einem Drei-Phasen-System mit getrennter Freigabe der Nebenrichtungen, einer Freigabe sämtlicher Fußgänger-Signalgruppen in allen Umläufen sowie ohne und mit einer anforderungsbedingten priorisierten Freigabe für den Linienbus, der aus der L 844 nach links in die B 235 einbiegt, aufgestellt. Eine priorisierte Bus-Anforderung ist während der morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunde nur 1 bis 2 mal zu erwarten. Eine signaltechnisch gesicherte Führung der Linksabbieger von der B 235 in die Nebenrichtungen, die heute aus Gründen der Verkehrssicherheit als Standard gilt, ist dagegen nicht vorgesehen.

Die verkehrstechnischen Berechnungen zeigen in Umläufen ohne eine Bus-Anforderung, dass die Verkehrsnachfrage des Planfalls P1 in der Morgenspitzenstunde mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe D („ausreichend“) und in der Nachmittagsspitzenstunde mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe E („mangelhaft“) abgewickelt werden kann. Die höchsten Wartezeiten treten nachmittags mit im Mittel 81 Sekunden für die Linksabbieger von der südlichen Zufahrt der B 235 in Richtung L 844 auf. Der Auslastungsgrad für den gesamten Knotenpunkt beträgt am Nachmittag 0,72. In Umläufen mit einer Bus-Anforderung ist der Knotenpunkt in der Morgen- und in der Nachmittagsspitzenstunde überlastet. Es wird jeweils eine rechnerische Verkehrsqualität der Stufe F („ungenügend“) erreicht. Die Berechnungen sind in den Anlagen V-8 bis V-18 dokumentiert.

Der Knotenpunkt ist in der hier untersuchten Variante (vgl. Abbildung 4) im Planfall P1 nicht ausreichend leistungsfähig.

### **Knotenpunkt 1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg, einstreifig befahrbarer Kreisverkehr**

Im Planfall P1 (vgl. Abbildung 3 und Anlage B-7) wurde der Knotenpunkt B 235 / L 844 / Huxburgweg zusätzlich als einstreifig befahrbarer Kreisverkehr mit einstreifigen Zufahrten untersucht.

Die verkehrstechnischen Berechnungen zeigen, dass die prognostizierte Verkehrsnachfrage in der Morgenspitzenstunde nur mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe E („mangelhaft“) abgewickelt werden kann (vgl. Anlagen V-19 bis V-21). Dies ist auf die südliche Knotenpunktzufahrt mit einer mittleren Wartezeit von rund 61 Sekunden zurückzuführen. Der 95 %-Rückstau beträgt dort rund 174 m.

In der Nachmittagsspitzenstunde kann die prognostizierte Verkehrsnachfrage mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe D („ausreichend“) abgewickelt werden (vgl. Anlagen V-22 und V-23).

Insgesamt ist der Knotenpunkt in der Form eines einstreifigen Kreisverkehrs nicht ausreichend leistungsfähig.



### **Knotenpunkt 1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg, zweistreifig befahrbarer Kreisverkehr**

Zur Steigerung der Leistungsfähigkeit wurde der Knotenpunkt im Planfall P1 (vgl. Anlagen B-5) als zweistreifig befahrbarer Kreisverkehr mit einstreifigen Zufahrten untersucht.

Die verkehrstechnischen Berechnungen zeigen, dass die prognostizierte Verkehrsnachfrage in der Morgenspitzenstunde mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe C („befriedigend“) und in der Nachmittagspitzenstunde mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe B („gut“) abgewickelt werden kann (vgl. Anlagen V-24 bis V-28).

Der Durchmesser des Kreisverkehrs beträgt 40 m (Mindestmaß für zweistreifig befahrbare Kreisverkehre). Damit wird die Grundstücksgrenze im Nordosten des Knotenpunktes nicht überschritten. Die beiden Richtungshaltestellen „Siebenstücken“ im westlichen Knotenpunktarm (L 844) wären entsprechend anzupassen.

Es zeigt sich aber, dass die vom Landesbetrieb Strassen.NRW geforderten umlaufenden Radwege im Nordosten nur bei einer Inanspruchnahme von Privatflächen realisierbar wären.

Die Kosten für einen derartigen Umbau des Knotenpunktes sind u. a. aufgrund der erforderlichen Eingriffe in die Böschungen und in die Entwässerung vergleichsweise hoch.

Ein Umbau des Knotenpunktes zu einem zweistreifig befahrbaren Kreisverkehr stellt insgesamt keine empfehlenswerte Lösung dar.

#### **6.1.3 Planfall P2**

Wegen der festgestellten Defizite am Knotenpunkt KP 1 ist die Untersuchung einer Anbindung an die B 235 südlich der L 844 sinnvoll. Diese würde auch zu einer Entlastung der Anwohner im Bereich der Straßen Mönkingheide und Langeland führen.

### **Knotenpunkt 1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg, Lichtsignalanlage**

Auch im Planfall P2 (vgl. Abbildung 3 und Anlage B-6) wurde der Knotenpunkt B 235 / L 844 / Huxburgweg auf der Basis des Entwurfs zur Umgestaltung des Knotenpunktes (vgl. IBAK, 2016, s.o. Abbildung 4) als signalisierte Kreuzung untersucht.

Die verkehrstechnischen Berechnungen zeigen in Umläufen ohne eine Bus-Anforderung, dass die Verkehrsnachfrage des Planfalls P2 in der Morgenspitzenstunde ebenfalls mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe D („ausreichend“) und in der Nachmittagspitzenstunde ebenfalls mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe E („mangelhaft“) abgewickelt werden kann. Die höchsten Wartezeiten treten nachmittags mit im Mittel 190 Sekunden für die Linksabbieger aus der südlichen Zufahrt der B 235 in Richtung L 844 auf. Der Auslastungsgrad für den gesamten Knotenpunkt beträgt am Nachmittag 0,72. In Umläufen mit einer Bus-Anforderung ist der Knotenpunkt in der Morgen- und in der Nachmittagspitzenstunde überlastet. Es wird jeweils eine rechnerische Verkehrsqualität der Stufe F („ungenügend“) erreicht. Die Berechnungen sind in den Anlagen V-29 bis V-39 dokumentiert.

Der Knotenpunkt ist in der hier untersuchten Variante (vgl. Abbildung 4) auch im Planfall P2 nicht ausreichend leistungsfähig.



#### **6.1.4 Planfall P3**

Im Planfall P3 (vgl. Abbildung 3) ist ebenfalls eine zusätzliche Anbindung des Baugebiets Huxburg an die B 235 vorgesehen.

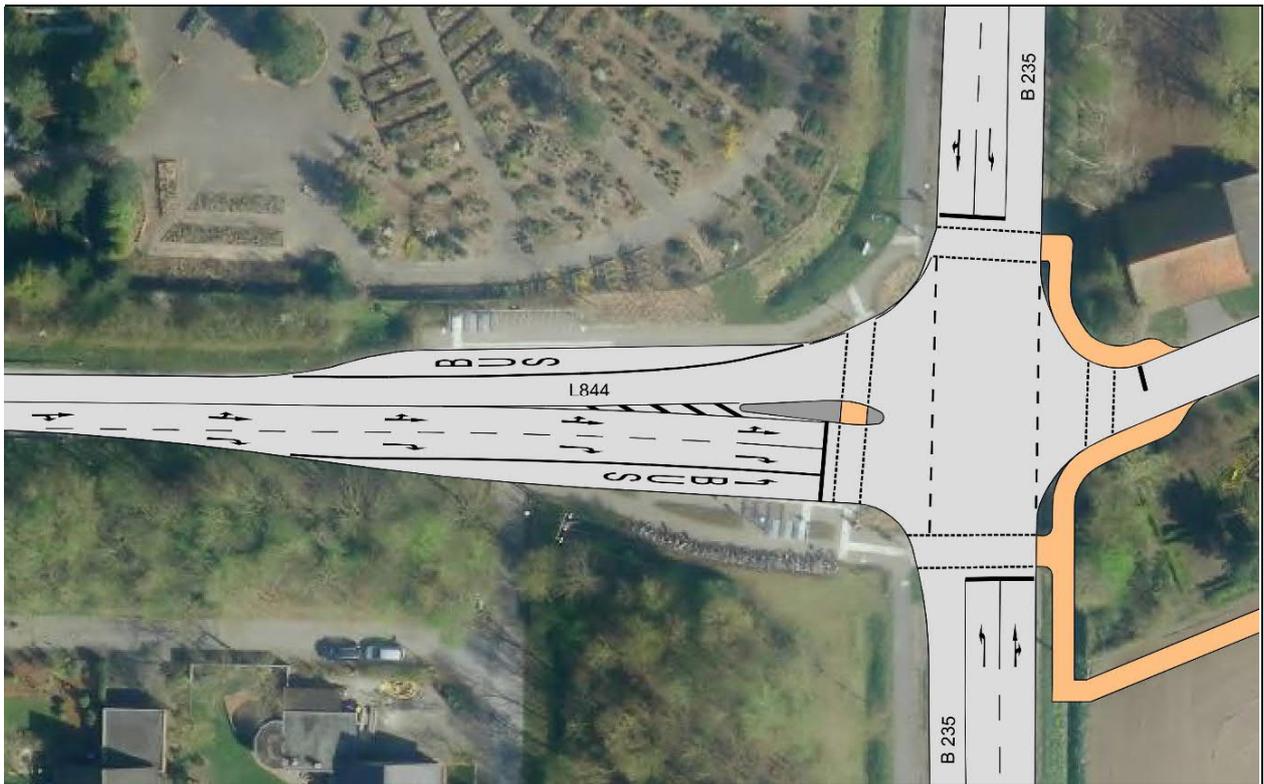
Darüber hinaus wird eine Unterbrechung des Huxburgwegs (Verkehrszeichen 267 „Verbot der Einfahrt“) zwischen der B 235 und westlich der geplanten Anbindung des Baugebiets Huxburg an den Huxburgweg angenommen. Nur die Anwohner dieses Abschnitts können den Huxburgweg aus Richtung B 235 anfahren und in Richtung B 235 verlassen. Für besondere Situationen, z. B. den Verkehr mit landwirtschaftlichen Fahrzeugen, ist eine Durchfahrtmöglichkeit in Richtung östlichem Huxburgweg beizubehalten (z. B. Schranke oder Poller mit Zufahrtberechtigung). Radfahrer können den Huxburgweg weiterhin komplett befahren.

Der Huxburgweg ist aus Richtung Westen kommend bis zur Unterbrechung als „durchlässige Sackgasse für Fußgänger und Radfahrer“ (Zeichen 357-50 StVO) mit dem Zusatz „Land- und forstwirtschaftlicher Verkehr frei“ (Zeichen 1026-38 StVO) sowie aus östlicher Richtung kommend mit „Verbot für Kraftfahrzeuge und sonstige mehrspurige Kraftfahrzeuge“ (Zeichen 251 StVO) mit dem Zusatz „Land- und forstwirtschaftlicher Verkehr frei“ zu beschildern.

#### **Knotenpunkt 1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg, Lichtsignalanlage**

Für die prognostizierten Verkehrsbelastungen im Planfall P3 (vgl. Abbildung 3 und Anlage B-7) wurden die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs unter Berücksichtigung eines Ausbaus im westlichen Knotenpunktarm der L 844 untersucht. Entlang der Hauptrichtung der B 235 ist weiterhin je ein Linksabbiegestreifen und ein Kombifahrstreifen für Rechts und Geradeaus vorgesehen und im Huxburgweg steht wie bisher auch ein kombinierter Rechts-/ Geradeaus-/ und Linksabbiegefahrstreifen zur Verfügung. In dem Knotenpunktarm L 844 wird zur Steigerung der Leistungsfähigkeit ein Ausbau auf zwei Fahrstreifen, einen Kombifahrstreifen für Links und Geradeaus und einen Rechtsabbiegefahrstreifen, untersucht. In diesem Zuge muss der am südlichen Fahrbahnrand angelegte Busfahrstreifen für linkseinbiegende Busse in Richtung Norden angepasst werden. Furten für Fußgänger und Radfahrer werden in jeder Knotenpunktzufahrt berücksichtigt. Der folgenden Abbildung ist der angenommene Ausbau des Knotenpunktes B 235 / L 844 / Huxburgweg zu entnehmen.





**Abbildung 5:** Verkehrstechnische Vorentwurfsskizze Knotenpunkt B 235 / L 844 / Huxburgweg

Die Signalisierung berücksichtigt eine separate Freigabe der Linksabbieger im Zuge der Hauptrichtung (B 235) und ein zusätzliches Signal (zweifeldig „Grün/Gelb“) zur Steigerung der Leistungsfähigkeit für die Rechtsabbieger von der L 844 in Richtung B 235.

Es wurden Signalzeitenpläne mit einer Umlaufzeit von  $t_U = 90$  s mit und ohne Freigabe der Linksabbieger von der B 235 in Richtung Huxburgweg, mit und ohne Freigabe der Signalgruppe für die Fahrzeuge aus dem Huxburgweg, mit und ohne Freigabe der Fußgängersignalgruppen parallel zu den Nebenrichtungen (d.h. mit und ohne Freigabe der Signalgruppen für die Anwohner des Huxburgweges) sowie mit und ohne eine anforderungsbedingte priorisierte Freigabe für den Linienbus, der aus der L 844 nach links in die B 235 einbiegt, aufgestellt. Eine priorisierte Bus-Anforderung ist während der morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunde nur 1 bis 2 mal zu erwarten.

Die verkehrstechnischen Berechnungen zeigen in Umläufen ohne Freigabe der Signalgruppen für den Anwohnerverkehr und ohne Freigabe des Busses (SG B1), der aus der L 844 nach links in die B 235 einbiegt, dass die Verkehrsnachfrage des Planfalls P3 in der Morgenspitzenstunde mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe C („befriedigend“) und in der Nachmittagsspitzenstunde mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe D („ausreichend“) abgewickelt werden kann. Die höchsten Wartezeiten treten nachmittags mit im Mittel 60 Sekunden für die Linksabbieger von der südlichen Zufahrt der B 235 in Richtung L 844 auf.

In Umläufen mit Anliegerverkehr und Bus-Anforderung, d. h. mit Freigabe aller Signalgruppen ist der Knotenpunkt in der Morgen- und in der Nachmittagsspitzenstunde überlastet. Es wird jeweils eine rechnerische Verkehrsqualität der Stufe F („ungenügend“) erreicht.



Der 95 %-Rückstau im südlichen Knotenpunktarm des Knotenpunktes B 235 / L 844 / Huxburgweg beträgt bis zu 168 m und liegt damit zeitweise im Einmündungsbereich der geplanten Anbindung des Baugebiets Huxburg an die B 235. Zur genaueren Klärung dieses Sachverhalts ist eine mikroskopische Verkehrsflusssimulation erforderlich.

Die Berechnungen sind in den Anlagen V-40 bis V-52 dokumentiert.

Der Knotenpunkt ist in der hier untersuchten Variante im Planfall P3 voraussichtlich ausreichend leistungsfähig.

### **Knotenpunkt 2 - B 235 / Anbindung Huxburg, vorfahrtgeregelter Knotenpunkt**

Der Knotenpunkt B 235 / Anbindung Huxburg wurde zunächst als vorfahrtgeregelte Einmündung mit einem Kombifahrstreifen für Geradeaus und Rechts in der südlichen B 235, einem Geradeausfahrstreifen und einem Linksabbiegestreifen in der nördlichen B 235 sowie einer einstreifigen Zufahrt in der Anbindung Huxburg untersucht.

Damit kann die prognostizierte Verkehrsnachfrage in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagspitzenstunde aber nur mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe E („mangelhaft“) abgewickelt werden (vgl. Anlagen V-53 bis V-56). Dies ist auf die Linkseinbieger vom Baugebiet Huxburg in die südliche B 235 mit einer mittleren Wartezeit von rund 46 s in der Morgenspitzenstunde und rund 55 s in der Nachmittagspitzenstunde zurückzuführen.

Ein vorfahrtgeregelter Betrieb des Knotenpunktes ist zur Abwicklung des prognostizierten Verkehrsaufkommens nicht geeignet.

### **Knotenpunkt 2 - B 235 / Anbindung Huxburg, einstreifig befahrbarer Kreisverkehr**

Die geplante Einmündung B 235 / Anbindung Huxburg wurde auch als einstreifig befahrbarer Kreisverkehr mit einstreifigen Zufahrten untersucht.

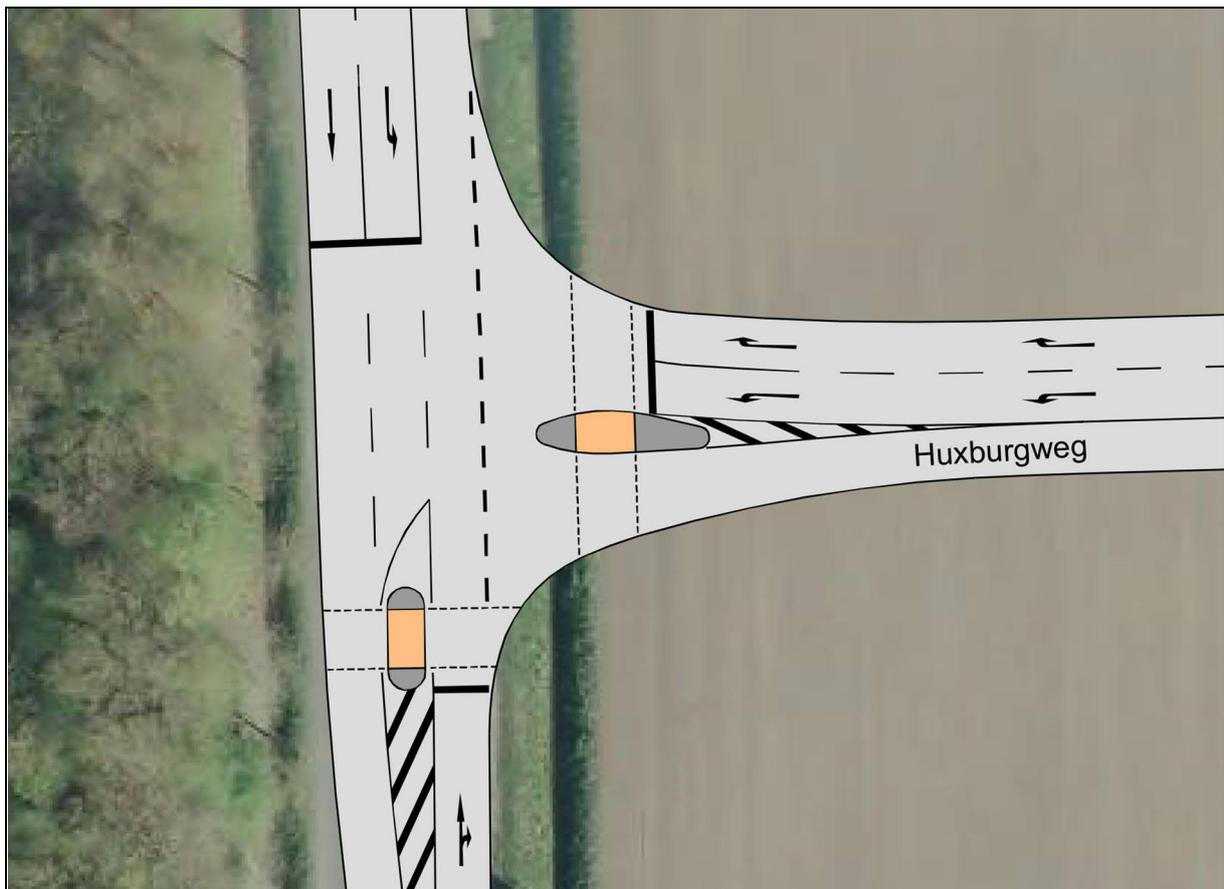
Damit kann die prognostizierte Verkehrsnachfrage in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagspitzenstunde mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe B („gut“) abgewickelt werden (vgl. Anlagen V-57 bis V-61).

Der Hinweis zum Rückstau in der südlichen Zufahrt des Knotenpunktes B 235 / L 844 / Huxburgweg (s.o.) ist zu beachten. Mit der Anlage eines Kreisverkehrs bestehen keine Möglichkeiten, den Verkehrsablauf der beiden benachbarten Knotenpunkte aufeinander abzustimmen. Dies ist nur mit einer Ausführung des Knotenpunktes als signalgesteuerte Einmündung möglich.

### **Knotenpunkt 2 - B 235 / Anbindung Huxburg, Lichtsignalanlage**

Die geplante Einmündung B 235 / Anbindung Huxburg wurde daher auch als signalisierte Einmündung mit einem Kombifahrstreifen für Geradeaus und Rechts in der südlichen B 235, einem Geradeausfahrstreifen und einem Linksabbiegestreifen in der nördlichen B 235 sowie einem Rechtsabbiege- und einem Linksabbiegestreifen in der Anbindung Huxburg untersucht. Der folgenden Abbildung ist der angenommene Ausbau des Knotenpunktes B 235 / Anbindung Huxburg zu entnehmen.





**Abbildung 6:** Verkehrstechnische Vorentwurfsskizze Knotenpunkt B 235 / Huxburg

Die Signalisierung berücksichtigt eine separate Freigabe der Linksabbieger von der B 235 in Richtung Huxburg und ein zusätzliches Signal (zweifeldig „Grün/Gelb“) für die Rechtseinbieger aus dem Huxburgweg in Richtung B 235.

Es wurden Signalzeitenpläne mit einer Umlaufzeit von  $t_U = 90$  s und einem 3-Phasensystem aufgestellt.

Die verkehrstechnischen Berechnungen zeigen, dass die prognostizierte Verkehrsnachfrage des Planfalls P3 in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagsspitzenstunde jeweils mit einer rechnerischen Verkehrsqualität der Stufe C („befriedigend“) abgewickelt werden kann (vgl. Anlagen V-62 bis V-68).

Der Hinweis zum Rückstau in der südlichen Zufahrt des Knotenpunktes B 235 / L 844 / Huxburgweg (s.o.) ist hier zu beachten. Es empfiehlt sich eine Untersuchung der Möglichkeiten, den Verkehrsablauf der beiden benachbarten Knotenpunkte durch eine Koordinierung der Signalzeitenpläne aufeinander abzustimmen (vgl. Ziffer 6.2).



### 6.1.5 Zusammenfassung

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen zu den Planfällen P1 bis P3 zusammengefasst.

**Tabelle 10:** Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen

Belastungsfall	Knotenpunktform	KP 1 – B235 / L844 / Huxburgweg			KP 2 – B235 / Anbindung Huxburg		
		Methodik	MS	NMS	Knotenpunktform	MS	NMS
<b>Analysefall</b>	LSA im Bestand	-	C	C	-	-	-
<b>Planfall P1</b> (ohne Anbindung B 235)	LSA (IBAK,2016)	HBS (ohne Bus)	D	E	-	-	-
		HBS (mit Bus)	F	F			
	KV einstreifig befahrbar	HBS	E	C	-	-	-
	KV zweistreifig befahrbar	HBS	C	B	-	-	-
<b>Planfall P2</b> (mit Anbindung B 235)	LSA (IBAK,2016)	HBS (ohne Bus)	D	E	-	-	-
		HBS (mit Bus)	F	F			
<b>Planfall P3</b> (mit Anbindung B 235 und Unterbrechung Huxburgweg (nur Anwohner frei))	LSA (BBW,2018)	HBS (ohne Bus und ohne Anlieger)	C	D	Vorfahrt	E	E
					KV einstreifig befahrbar	B	B
		HBS (mit Bus und mit Anlieger)	F	F	LSA (BBW,2018)	C	C

MS: Morgenspitzenstunde      NMS: Nachmittagspitzenstunde

Es zeigt sich, dass als Vorzugsvariante der Planfall P3 unter Berücksichtigung einer Lichtsignalanlage an den Knotenpunkten 1 und 2 weiter zu untersuchen ist. Dieser Planfall bietet folgende Vorteile:

- Anbindung an die B 235 (verbesserte Erschließung) und Minimierung der Verkehrs- und Lärmbelastungen des südlich angrenzenden Wohngebiets
- Durch eine Koordinierung der beiden Lichtsignalanlagen an den Knotenpunkten 1 und 2 im Zuge der B 235 ist eine Reduzierung der berechneten Rückstaulängen in der südlichen Zufahrt des Knotenpunktes B 235 / L 844 / Huxburgweg (KP 1) zu erwarten. Zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit dieser Variante wurde eine mikroskopische Verkehrsflusssimulation erstellt (vgl. Ziffer 6.2).



## 6.2 Untersuchung der Planfälle P3 bis P5 mit der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation

Da die verkehrstechnischen Berechnungen gemäß dem HBS aufgrund der auftretenden gegenseitigen Wechselwirkungen (Pulkbildung, Rückstaubildung, Koordinierung) keine vollständige Beurteilung der Verkehrsqualität ermöglichen, wurde die verkehrstechnische Funktionsfähigkeit des betrachteten Straßennetzes mithilfe der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation geprüft und die maßgebende Verkehrsqualität für die einzelnen Knotenpunkte damit hergeleitet.

Die Simulationsläufe wurden jeweils mit 20 unterschiedlichen Startzufallszahlen durchgeführt und hinsichtlich der Verkehrsstärken, Reisezeiten und Zeitverluste ausgewertet.

Als Ergebnisse der Simulation wurden an den beiden Knotenpunkten

- KP 1 – B 235 / L 844 / Huxburgweg und
- KP 2 – B 235 / Anbindung Huxburg

die mittleren Zeitverluste pro Fahrzeug gemessen. Die nachfolgend dargestellten Säulendiagramme zeigen die entsprechenden mittleren Verlustzeiten pro Fahrzeug in [s/Fz] für die maßgebenden Verkehrsbelastungen der Spitzenstunden. Die dargestellten Werte sind jeweils das Mittel aus 20 Simulationsläufen.

Die teilweise auftretenden Abweichungen zwischen den Simulations- und den Berechnungsergebnissen resultieren aus der in der Simulation möglichen, realistischen Berücksichtigung der gegenseitigen Einflüsse auf den Verkehrsablauf (Pulkbildung, Rückstaus, Koordinierung).

Die Simulation berücksichtigt ferner die Einflüsse der verkehrabhängig gesteuerten Anforderungen der Busse und der Anlieger sowie die Koordinierung der beiden Lichtsignalanlagen an den Knotenpunkten B 235 / L 844 / Huxburgweg (KP 1) und B 235 / Anbindung Huxburg (KP 2).

### 6.2.1 Prognose-Nullfall 2030

Der Prognose-Nullfall 2030 entspricht einer Situation, in der die zukünftigen Verkehrsbelastungen inklusive der angenommenen allgemeinen Verkehrsentwicklung, aber ohne den prognostizierten Neuverkehr durch das Wohngebiet Huxburg über das heutige Verkehrsnetz bzw. den gegenüber heute unveränderten Knotenpunkt B 235 / L 844 abgewickelt werden.

Zur Beurteilung der Verkehrsqualität im Prognose-Nullfall 2030 wurde die Simulation mit jeweils 20 unterschiedlichen Startzufallszahlen durchgeführt und hinsichtlich der Verkehrsstärken, Reisezeiten und Zeitverluste ausgewertet.

Als Ergebnis der Simulation wurden an dem betrachteten Knotenpunkt

- KP 1: B 235 / L 844

die Zeitverluste pro Fahrzeug gemessen und in den nachfolgenden Säulendiagrammen dargestellt. Sie zeigen die entsprechenden mittleren Verlustzeiten pro Fahrzeug in [s/Fz] für die maßgebende Prognosebelastung im Prognose-Nullfall 2030 in den maßgebenden Spitzenstunden. Die einzelnen Werte sind jeweils das Mittel aus 20 Simulationsläufen.

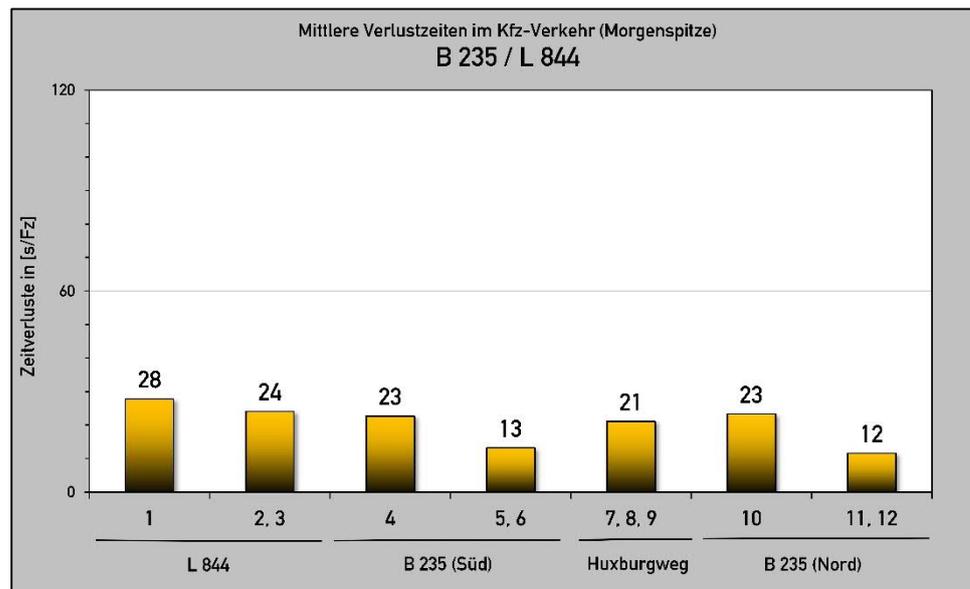
Die folgenden Diagramme zeigen die detaillierten Ergebnisse der Verkehrsflusssimulation.



**Abbildung 7:**

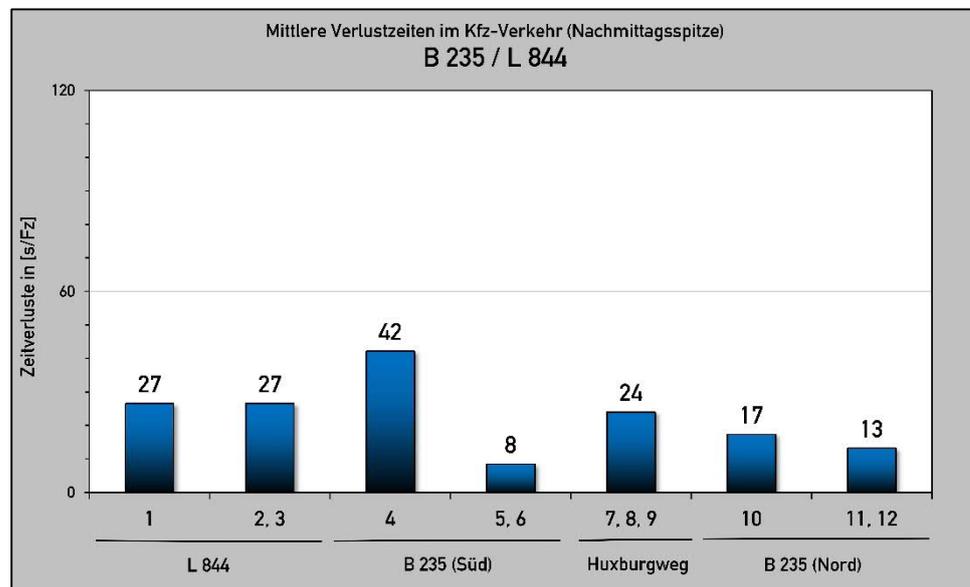
Mittlere Verlustzeiten  
aus der Simulation  
für Knotenpunkt 1

Prognose-Nullfall  
2030  
Morgenspitze

**Abbildung 8:**

Mittlere Verlustzeiten  
aus der Simulation  
für Knotenpunkt 1

Prognose-Nullfall  
2030  
Nachmittagsspitze

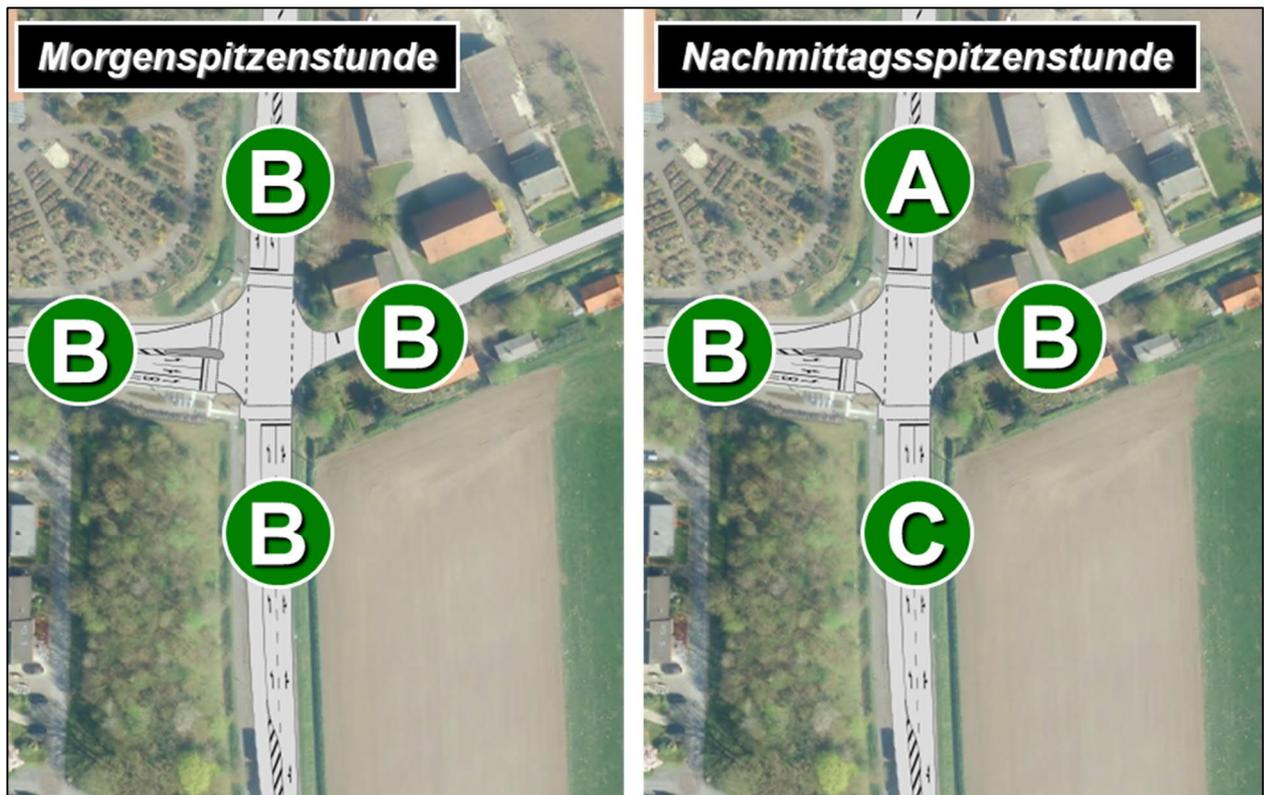


Aus den Simulationen lassen sich folgende Ergebnisse ableiten:

- Die untersuchten Knotenpunkte sind in der Lage, das prognostizierte Verkehrsaufkommen in den maßgebenden Spitzenstunden abzuwickeln.
- Am Knotenpunkt B 235 / L 844 (KP 1) liegen die mittleren Zeitverluste für alle Fahrbeziehungen in der morgendlichen Spitzenstunde unterhalb von 35 Sekunden (Grenzwert Stufe B / C). Damit kann diesem Knotenpunkt in der morgendlichen Spitzenstunde eine gute Verkehrsqualität (Stufe B) zugeordnet werden.
- In der nachmittäglichen Spitzenstunde liegen die mittleren Zeitverluste für alle Fahrbeziehungen unterhalb von 50 Sekunden (Grenzwert Stufe C / D). Damit kann diesem Knotenpunkt in der nachmittäglichen Spitzenstunde eine befriedigende Verkehrsqualität (Stufe C) zugeordnet werden.

Die maßgebenden über die Simulation ermittelten Verkehrsqualitäten für den Straßenverkehr sind in Abbildung 9 dargestellt.





**Abbildung 9:** Verkehrsqualität im Prognose-Nullfall 2030

Insgesamt zeigen die Simulationsergebnisse, dass die prognostizierte Verkehrsnachfrage ohne das Wohngebiet an dem betrachteten Knotenpunkt in beiden Spitzenstunden mit der vorhandenen verkehrsabhängigen Signalsteuerung leistungsfähig abgewickelt werden kann. Der Prognose-Nullfall 2030 ist insgesamt funktionsfähig.





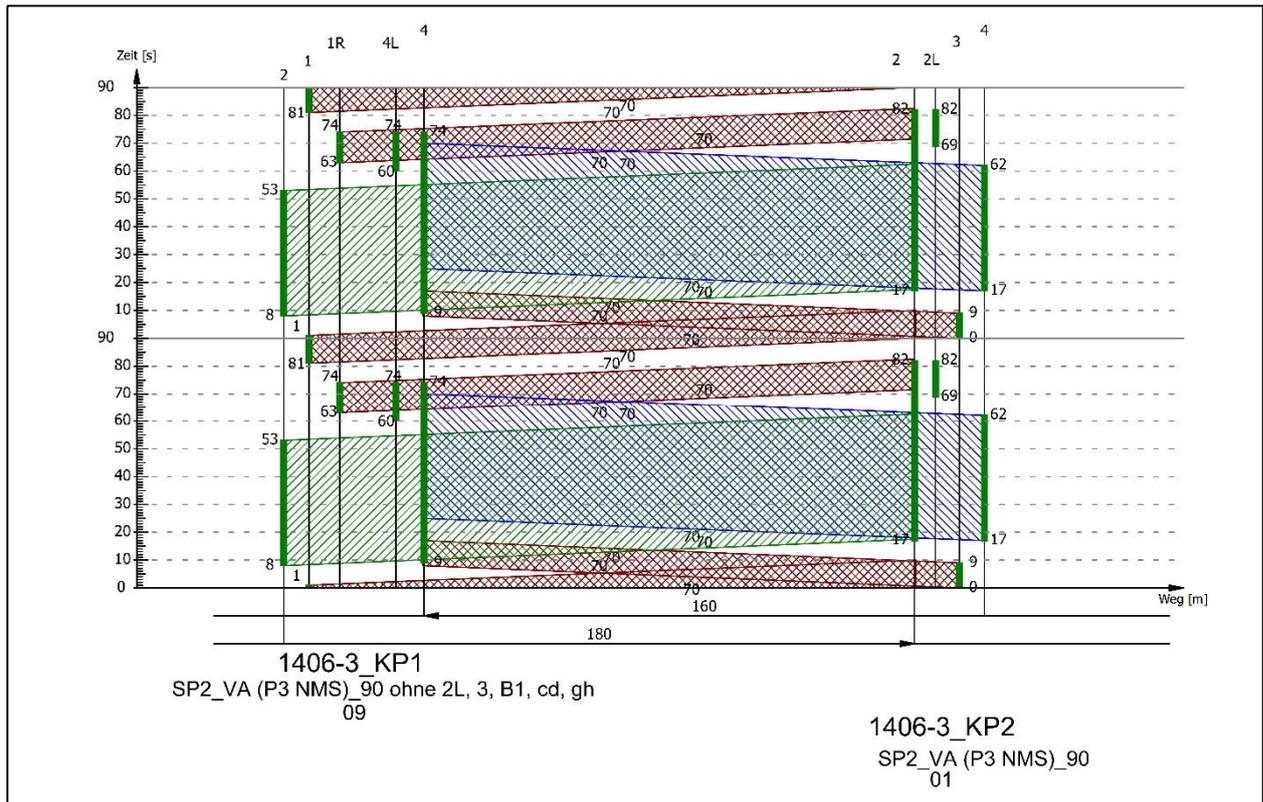


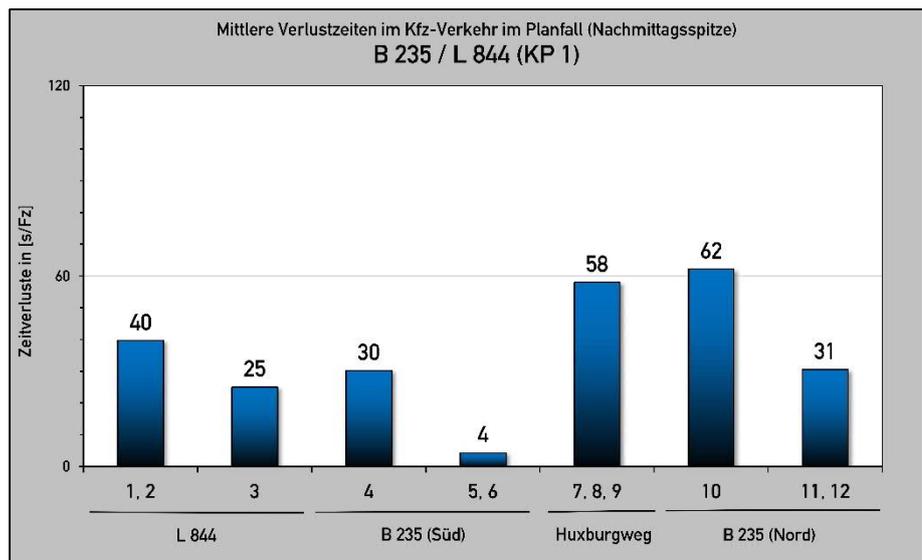
Abbildung 11: Zeit-Weg-Diagramm – B235 in der Nachmittagsspitzenstunde (Planfall P3)

Als Ergebnisse der Simulation wurden analog zum Prognose-Nullfall 2030 an allen betrachteten Knotenpunkten die jeweils auftretenden mittleren Zeitverluste pro Fahrzeug auf den jeweiligen Fahrstreifen gemessen. Die Säulendiagramme in Abbildung 12 und Abbildung 13 zeigen die mittleren Verlustzeiten (in s/Fz) für die maßgebenden Verkehrsbelastungen des Planfalls P3 in der maßgebenden nachmittäglichen Spitzenstunde. Die pro Knotenpunkt dargestellten Werte zeigen jeweils das Mittel aus 20 Simulationsläufen für die einzelnen Fahrstreifen.

Abbildung 12:

Mittlere Verlustzeiten aus der Simulation für Knotenpunkt KP 1

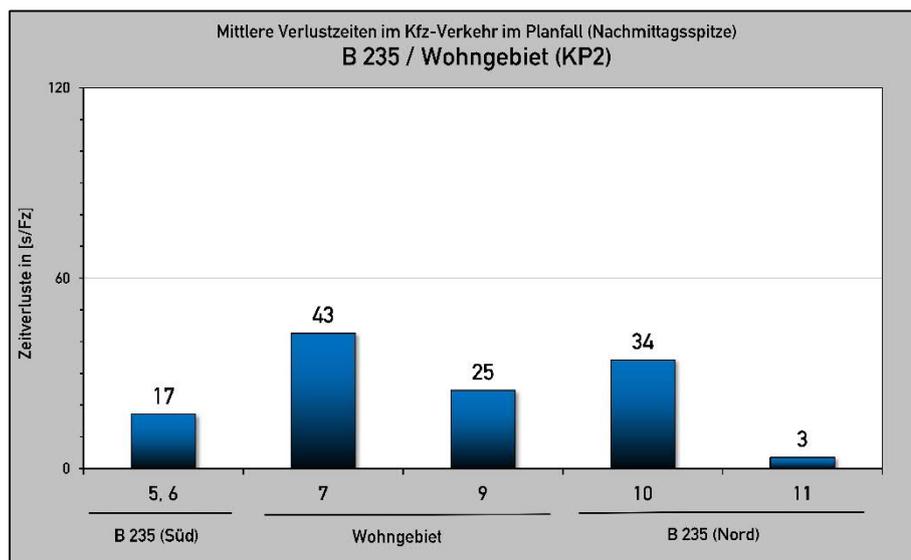
Planfall P3  
Nachmittagsspitze



**Abbildung 13:**

Mittlere Verlustzeiten aus  
der Simulation  
für Knotenpunkt KP 2

Planfall P3  
Nachmittagsspitze



Aus den Simulationen lassen sich folgende Ergebnisse ableiten:

- Die untersuchten Knotenpunkte sind in der Lage, das prognostizierte Verkehrsaufkommen in der maßgebenden nachmittäglichen Spitzenstunde abzuwickeln.
- Am Knotenpunkt B 235 / L 844 (KP 1) liegen die mittleren Zeitverluste für alle Fahrbeziehungen in der nachmittäglichen Spitzenstunde unterhalb von 70 Sekunden (Grenzwert Stufe D / E). Damit kann diesem Knotenpunkt in der nachmittäglichen Spitzenstunde eine ausreichende Verkehrsqualität (Stufe D) zugeordnet werden. Die höchsten Zeitverluste treten für die Linksabbieger von der nördlichen B 235 in Richtung Huxburgweg mit im Mittel 62 Sekunden auf.
- Am Knotenpunkt B 235 / Anbindung Huxburg (KP 2) liegen die mittleren Zeitverluste für alle Fahrbeziehungen in der nachmittäglichen Spitzenstunde unterhalb von 50 Sekunden (Grenzwert Stufe C / D). Damit kann diesem Knotenpunkt in den Spitzenstunden eine befriedigende Verkehrsqualität (Stufe C) zugeordnet werden. An diesem Knotenpunkt werden für die Linkseinbieger aus dem Wohngebiet in die B 235 die höchsten Zeitverluste mit im Mittel 43 Sekunden erreicht.

Insgesamt zeigen die Simulationsergebnisse, dass die prognostizierte Verkehrsnachfrage an den betrachteten Knotenpunkten in der nachmittäglichen Spitzenstunde leistungsfähig abgewickelt werden kann. Trotz einer vergleichsweise hohen Auslastung im Zuge der B 235 kann der Verkehr in der Regel während der ersten Grünzeit abfließen. Die Simulation bestätigt grundsätzlich die verkehrstechnischen Berechnungen. Die Auswertung der Simulation zeigt aber, dass sowohl im nördlichen Arm des Knotenpunktes B 235 / L 844 (KP 1) als auch im südlichen Arm des neuen Knotenpunktes B 235 / Anbindung Huxburg (KP 2) Rückstaus bis zu 200 m Länge auftreten können.

Zudem sind relativ komplizierte Sonderregelungen im Huxburgweg erforderlich, um den Anliegern weiterhin eine angemessene Erreichbarkeit zu gewährleisten. Ferner kann Schleichverkehr durch das Wohngebiet nicht ausgeschlossen werden.





Abbildung 14: Verkehrsqualität im Planfall P3



Abbildung 15: Planfall P3 Nachmittagsspitze – Separate Freigabe des Busses aus der Haltestelle in der L 844



### 6.2.3 Planfall P4

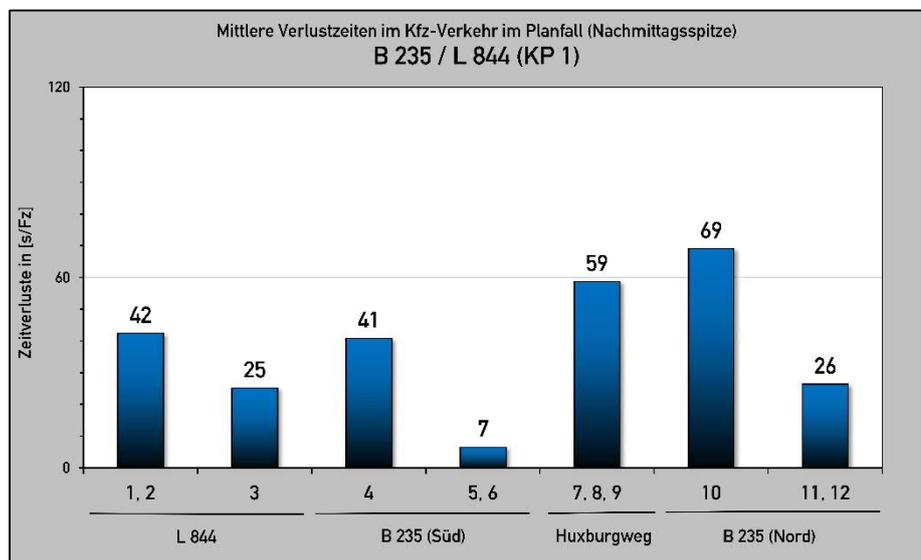
Im Planfall P4 ist ebenfalls eine zusätzliche Anbindung des Baugebiets Huxburg an die B 235 vorgesehen. Die Änderung zu Planfall P3 besteht darin, dass der Huxburgweg für alle Verkehrsteilnehmer in Fahrtrichtung Osten offen gehalten wird, während die Anwohner den Huxburgweg zusätzlich in entgegengesetzter Fahrtrichtung („unechte Einbahnstraße“) nutzen dürfen. Der angenommene Ausbau der Knotenpunkte im Planfall P4 entspricht dem Ausbaustand von Planfall P3.

Als Ergebnisse der Simulation wurden analog zum Planfall P3 an allen betrachteten Knotenpunkten die jeweils auftretenden mittleren Zeitverluste pro Fahrzeug auf den jeweiligen Fahrstreifen gemessen. Die Säulendiagramme in Abbildung 15 und Abbildung 17 zeigen die mittleren Verlustzeiten (in s/Fz) für die maßgebenden Verkehrsbelastungen des Planfalls P3 in der nachmittäglichen Spitzenstunde. Die pro Knotenpunkt dargestellten Werte zeigen jeweils das Mittel aus 20 Simulationsläufen für die einzelnen Fahrstreifen.

**Abbildung 16:**

Mittlere Verlustzeiten aus der Simulation für Knotenpunkt KP 1

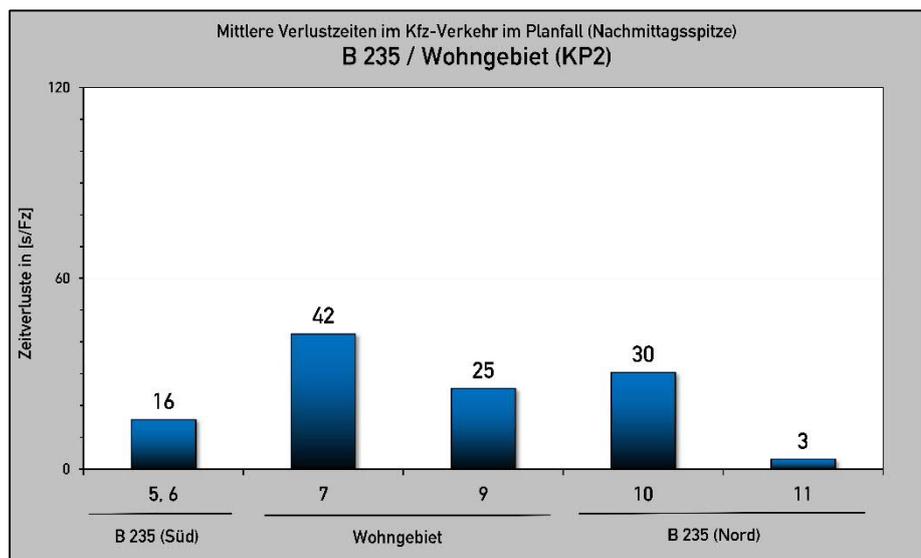
Planfall P4  
Nachmittagsspitze



**Abbildung 17:**

Mittlere Verlustzeiten aus der Simulation für Knotenpunkt KP 2

Planfall P4  
Nachmittagsspitze



Aus den Simulationen lassen sich folgende Ergebnisse ableiten:

- Die untersuchten Knotenpunkte sind in der Lage, das prognostizierte Verkehrsaufkommen in der maßgebenden nachmittäglichen Spitzenstunde abzuwickeln.
- Am Knotenpunkt B 235 / L 844 (KP 1) liegen die mittleren Zeitverluste für alle Fahrbeziehungen in der nachmittäglichen Spitzenstunde unterhalb von 70 Sekunden (Grenzwert Stufe D / E). Damit kann diesem Knotenpunkt in der nachmittäglichen Spitzenstunde eine ausreichende Verkehrsqualität (Stufe D) zugeordnet werden. Die höchsten Zeitverluste treten für die Linksabbieger von der nördlichen B 235 in Richtung Huxburgweg mit im Mittel 69 Sekunden auf.
- Am Knotenpunkt B 235 / Anbindung Huxburg (KP 2) liegen die mittleren Zeitverluste für alle Fahrbeziehungen in der nachmittäglichen Spitzenstunde unterhalb von 50 Sekunden (Grenzwert Stufe C / D). Damit kann diesem Knotenpunkt in den Spitzenstunden eine befriedigende Verkehrsqualität (Stufe C) zugeordnet werden. An diesem Knotenpunkt werden für die Linkseinbieger aus dem Wohngebiet in die B 235 die höchsten Zeitverluste mit im Mittel 42 Sekunden erreicht.

Insgesamt zeigen die Simulationsergebnisse, dass die prognostizierte Verkehrsnachfrage an den betrachteten Knotenpunkten in der nachmittäglichen Spitzenstunde leistungsfähig abgewickelt werden kann. Die Unterschiede zwischen Planfall P3 und Planfall P4 sind in Bezug auf die Zeitverluste vergleichsweise gering. Der Planfall P4 ist insgesamt funktionsfähig.

Die vollständige Erreichbarkeit der Anlieger im Huxburgweg kann nur mit einer relativ komplizierten Verkehrsregelung gewährleistet werden. Ferner kann Schleichverkehr durch das Wohngebiet nicht ausgeschlossen werden.





Abbildung 18: Verkehrsqualität im Planfall P4



Abbildung 19: Planfall P4 Nachmittagsspitze – Anforderung Linksabbieger aus der B 235 in den Huxburgweg



#### 6.2.4 Planfall P5

Im Planfall P5 ist die Anbindung des Baugebiets Huxburg an die B 235 vorgesehen. Die ursprünglich vorgesehene Anbindung über den Huxburgweg entfällt. Die geplante Verbindung zum vorhandenen Wohngebiet „Mönkingheide / Kralkamp“ wird im Rahmen der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation nicht berücksichtigt (vgl. Ziffer 5.6).

Für die prognostizierten Verkehrsbelastungen im Planfall P5 (vgl. Anlage B-11) wurde die Qualität des Verkehrsablaufs unter Berücksichtigung eines Ausbaus im nördlichen Knotenpunktarm (zwei Fahrstreifen geradeaus) des Knotenpunktes KP 1 (B 235 / L 844 / Huxburgweg) untersucht. Den Fahrzeugen, die von Norden nach Süden fahren, stehen zwei Fahrstreifen zur Verfügung. Erst hinter dem Knotenpunkt wird der rechte Geradeausfahrstreifen eingezogen und die Fahrzeuge verflechten sich wieder. Im westlichen Knotenpunktarm wird auf einen Ausbau verzichtet. Wie im Bestand werden die Busse an diesem Knotenpunktarm verkehrabhängig (nur auf Anforderung) in einer separaten Phase konfliktfrei freigegeben.

Am Knotenpunkt KP 2 (B 235 / Anbindung Huxburg) ist eine signalisierte Einmündung mit einem Linksabbiegefahrstreifen in der nördlichen B 235 vorgesehen. Die Rechtsabbieger von Süden werden über einen kurzen Ausfahrkeil signalgesteuert an einer Dreiecksinsel vorbeigeführt.

#### Variante 1



**Abbildung 20:** Planfall P5 - Ausbauvariante 1

Anhand der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation konnte gezeigt werden, dass auf die Einziehung des von Norden ankommenden zweiten Fahrstreifens und auf die Entwicklung eines kurzen Linksabbiegefahrstreifens verzichtet werden sollte, um im nördlichen Zulauf zu dem Knotenpunkt KP 2 (B 235 / Anbindung Huxburg) jederzeit einen störungsfreien Verkehrsablauf zu erreichen (siehe Abbildung 21). Der Linksabbiegefahrstreifen zum Baugebiet Huxburg ist für die prognostizierte Verkehrsnachfrage im Planfall P5 zu kurz, er wird überstaut. Eine Verlängerung dieses Linksabbiegefahrstreifens ist jedoch nicht möglich, da dieser direkt hinter dem Linksabbiegefahrstreifen von der B 235 in die L 844 beginnt, welcher in diesem Fall gekürzt werden müsste. Aufgrund des prognostizierten Verkehrsaufkommens darf sich die Länge des Linksabbiegefahrstreifens von der B 235 in die L 844 jedoch nicht reduzieren.





**Abbildung 21:** Rückstau der Linksabbieger zum geplanten Wohngebiet Huxburg

Stattdessen wird ein Übergang des inneren Geradeausfahrtstreifens in den Linksabbiegefahrstreifen in Richtung Baugebiet Huxburg empfohlen (siehe Abbildung 22).

### Variante 2



**Abbildung 22:** Planfall P5 - Ausbauvariante 2



Abbildung 23 und Abbildung 24 zeigen die Koordinierung entlang der B 235 zwischen der L 844 und der Anbindung zum Baugebiet Huxburgweg unter Berücksichtigung der modifizierten Signalzeitenpläne und des signalisierten Knotenpunktes B 235 / Anbindung Huxburg. Die Signalisierung berücksichtigt eine separate Freigabe der Linksabbieger entlang der Hauptrichtung (B 235).

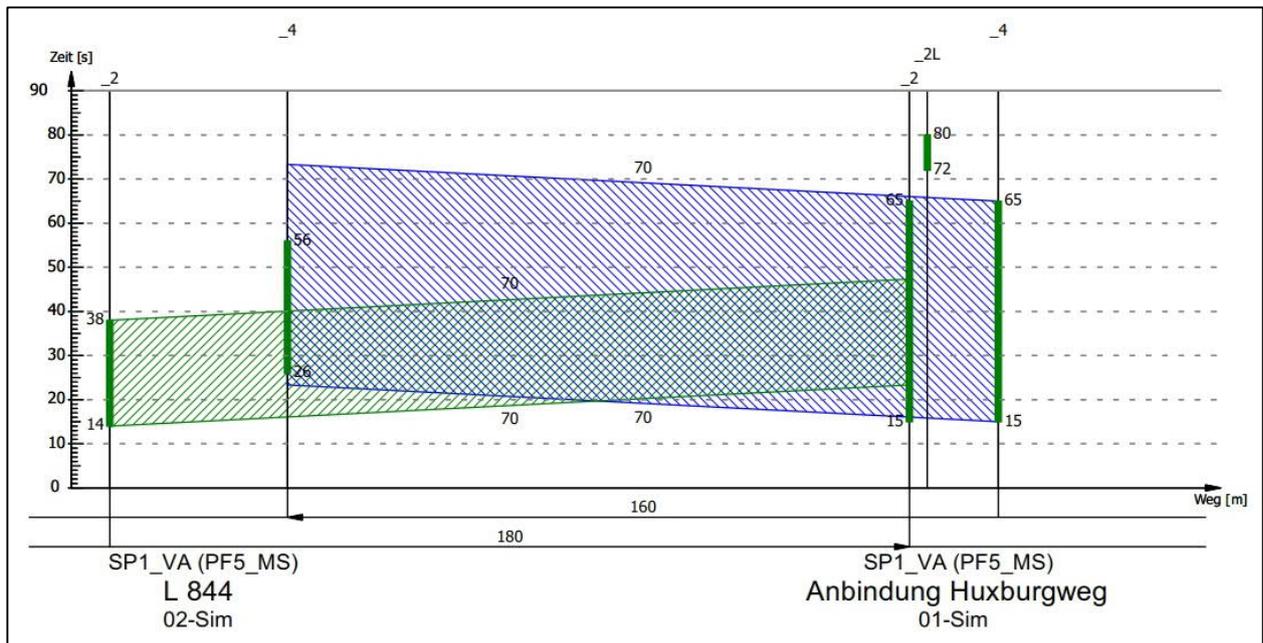


Abbildung 23: Zeit-Weg-Diagramm – B235 in der Morgenspitzenstunde (Planfall P5)

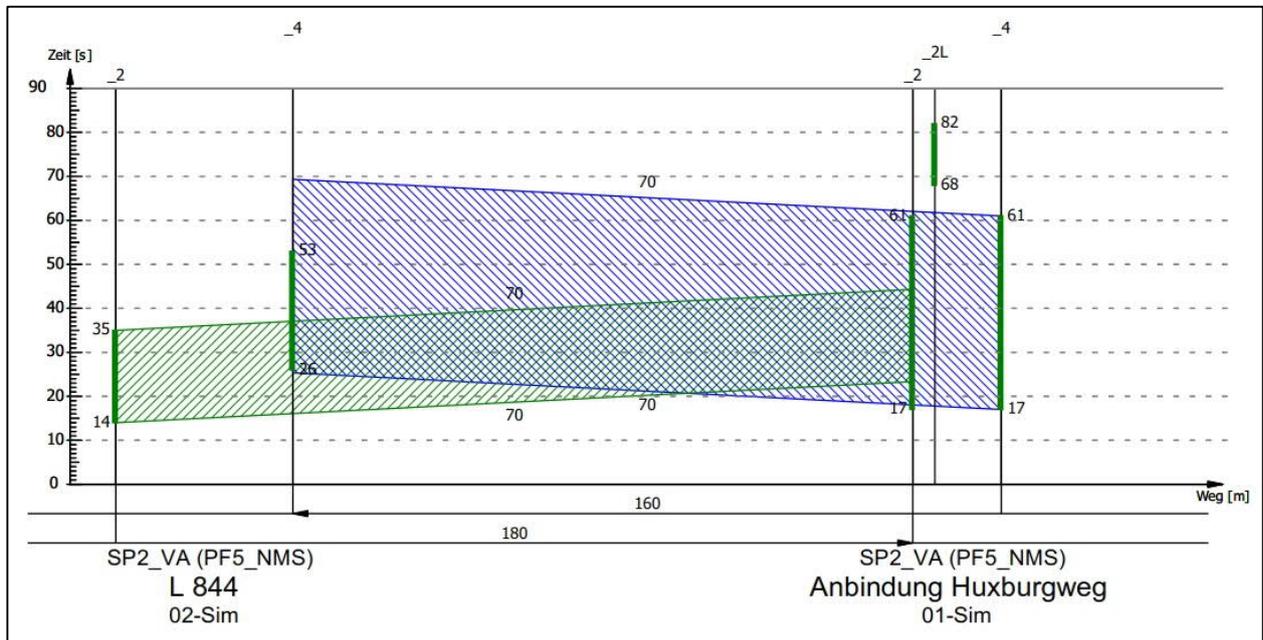


Abbildung 24: Zeit-Weg-Diagramm – B235 in der Nachmittagspitzenstunde (Planfall P5)



Als Ergebnisse der Simulation für den Planfall P5 wurden analog zu den bisherigen Prognosefällen an allen betrachteten Knotenpunkten die jeweils auftretenden mittleren Zeitverluste pro Fahrzeug auf den jeweiligen Fahrstreifen gemessen.

Die Säulendiagramme in Abbildung 25 bis Abbildung 28 zeigen die mittleren Verlustzeiten (in s/Fz) für die maßgebenden Verkehrsbelastungen des Planfalls P5 in den Spitzenstunden.

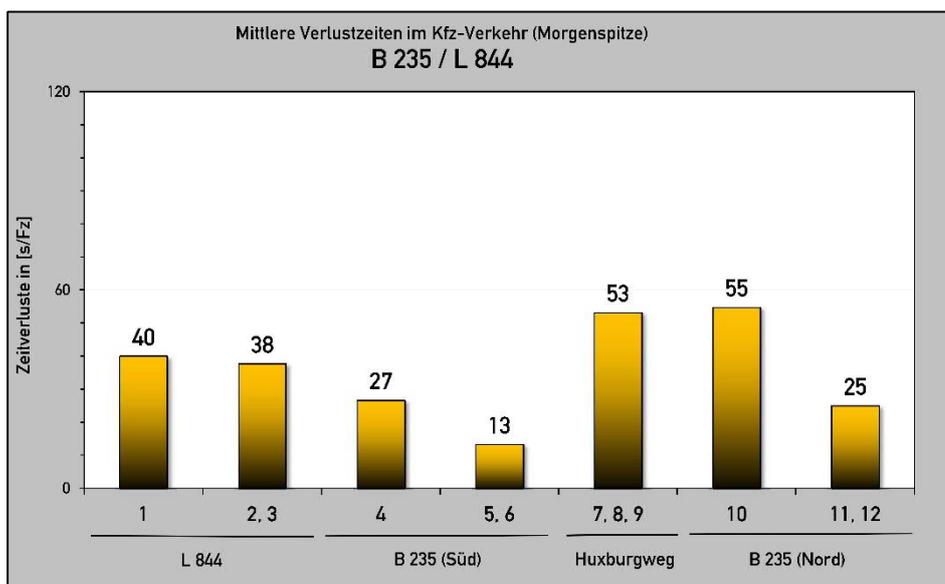
Die pro Knotenpunkt dargestellten Werte

- für die Morgenspitzenstunde (gelbe Säulen)
- für die Nachmittagsspitzenstunde (blaue Säulen)

zeigen jeweils das Mittel aus 20 Simulationsläufen für die einzelnen Fahrstreifen.

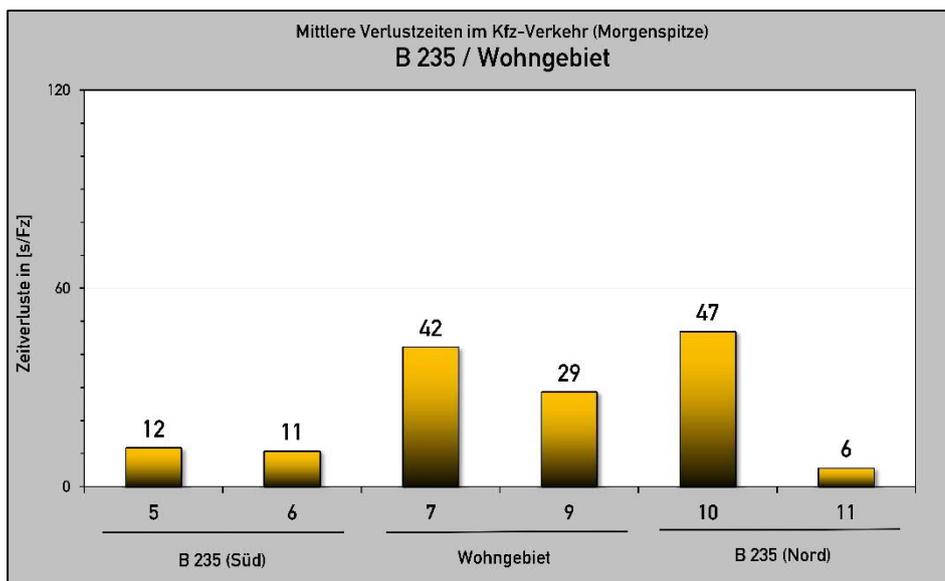
**Abbildung 25:**

Mittlere Verlustzeiten aus der Simulation für Knotenpunkt KP 1  
Planfall P5  
Morgenspitze



**Abbildung 26:**

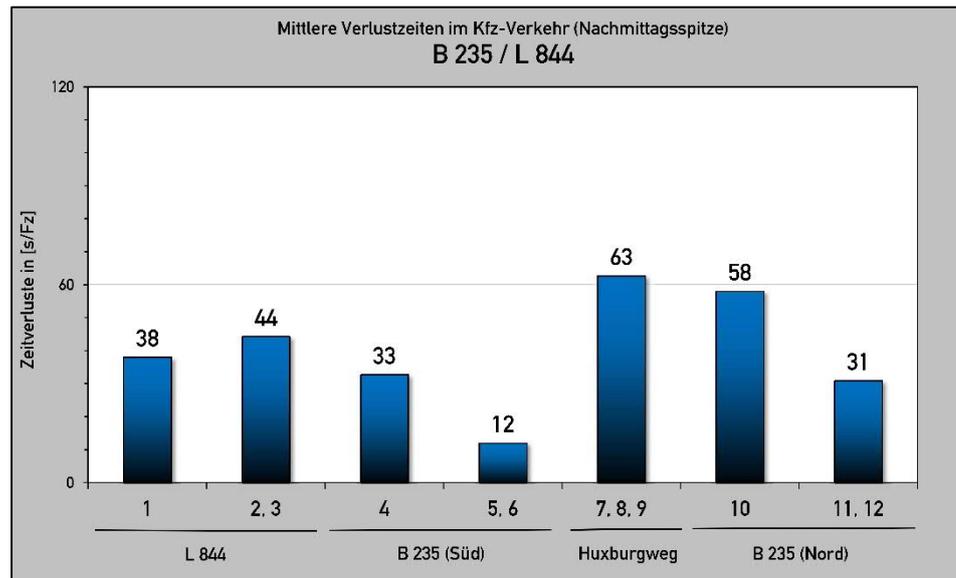
Mittlere Verlustzeiten aus der Simulation für Knotenpunkt KP 2  
Planfall P5  
Morgenspitze



**Abbildung 27:**

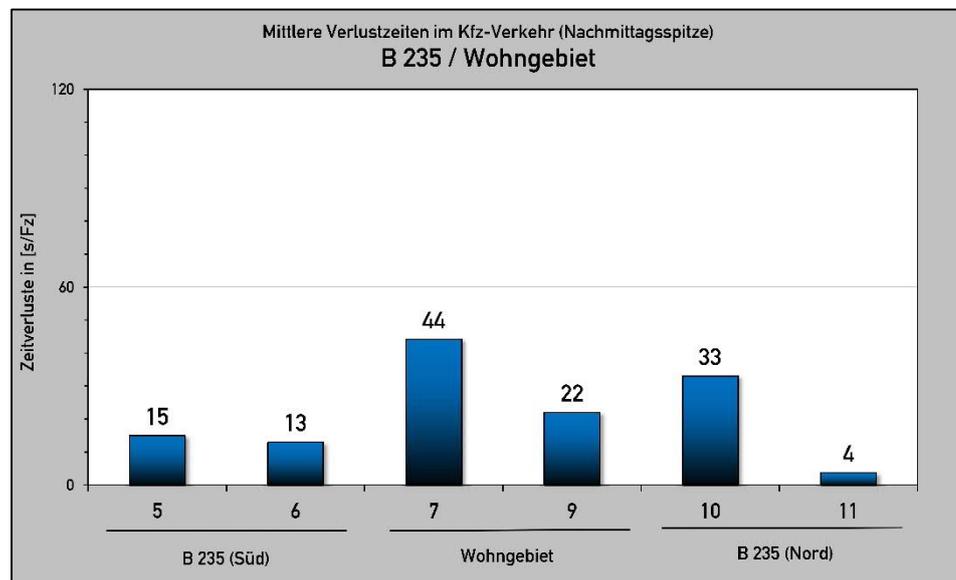
Mittlere Verlustzeiten aus  
der Simulation  
für Knotenpunkt KP 1

Planfall P5  
Nachmittagsspitze

**Abbildung 28:**

Mittlere Verlustzeiten aus  
der Simulation  
für Knotenpunkt KP 2

Planfall P5  
Nachmittagsspitze



Aus den Simulationen lassen sich folgende Ergebnisse ableiten:

- Die untersuchten Knotenpunkte sind in der Lage, das prognostizierte Verkehrsaufkommen in den maßgebenden Spitzenstunden abzuwickeln.
- An dem Knotenpunkt B 235 / L 844 (KP 1) liegen die mittleren Zeitverluste für alle Fahrbeziehungen in den Spitzenstunden unterhalb von 70 Sekunden (Grenzwert Stufe D / E). Damit kann diesem Knotenpunkt in den Spitzenstunden eine ausreichende Verkehrsqualität (Stufe D) zugeordnet werden.
- An dem Knotenpunkt B 235 / Anbindung Huxburg (KP 2) liegen die mittleren Zeitverluste für alle Fahrbeziehungen in den Spitzenstunden unterhalb von 50 Sekunden (Grenzwert Stufe C / D). Damit kann diesem Knotenpunkt in den Spitzenstunden eine befriedigende Verkehrsqualität (Stufe C) zugeordnet werden.



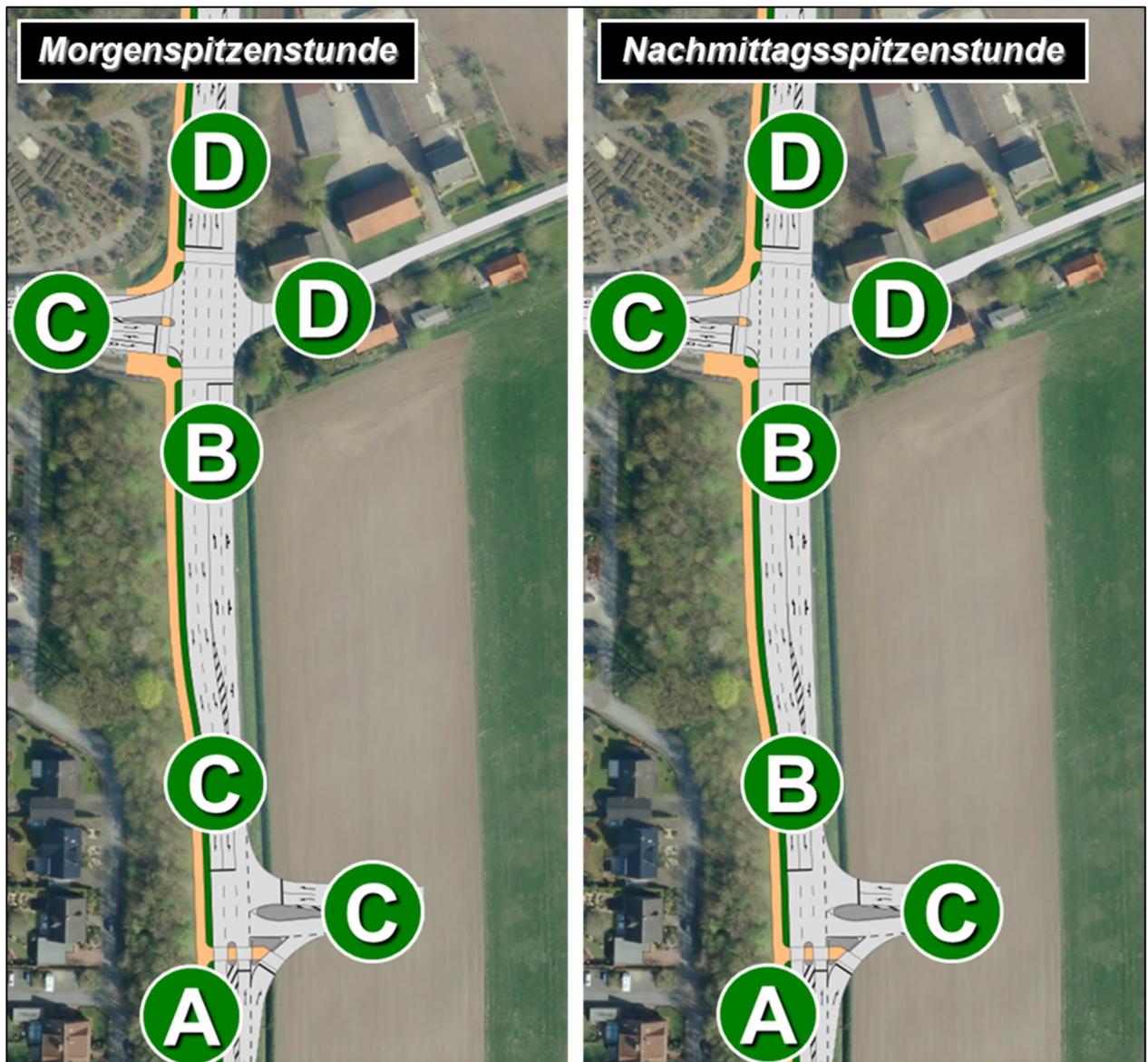


Abbildung 29: Verkehrsqualität der einzelnen Knotenpunkte im Planfall P5



Abbildung 30 zeigt exemplarisch den Verkehrszustand aus der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation während der werktäglichen Nachmittagsspitzenstunde im Planfall P5.



**Abbildung 30:** Bedingtverträgliches Linksabbiegen am Knotenpunkt KP 1 (B 235 / L 844)

Insgesamt zeigen die Simulationsergebnisse, dass die prognostizierte Verkehrsnachfrage an den betrachteten Knotenpunkten in den Spitzenstunden leistungsfähig abgewickelt werden kann.

Der Planfall P5 sieht gegenüber dem Bestand keinen Verzicht auf eine Fußgängerfurt vor, so dass weiterhin in den drei Knotenpunktarmen der klassifizierten Straßen Fußgängerfurten vorgesehen sind. Nach aktuellen Planungen zum Ausbau des Knotenpunktes B 235 / L 844 / Huxburgweg entfällt die Fußgängerfurt in der nördlichen Zufahrt.

Des Weiteren können die Linksabbieger von der B 235 signaltechnisch gesichert geführt werden, was aus Gründen der Verkehrssicherheit zu empfehlen ist.

Ein weiterer Vorteil des Ausbaustandes im Planfall P5 (Variante 2) besteht darin, dass am Knotenpunkt KP 1 in dem Knotenpunktarm der L 844 kein Ausbau auf zwei Fahrstreifen notwendig ist. Somit muss der am südlichen Fahrbahnrand liegende Busfahrstreifen für linkseinbiegende Busse in Fahrtrichtung Norden nicht angepasst werden.

Da einerseits alle Fahrbeziehungen am Knotenpunkt KP 1 (B 235 / L 844) im Planfall P5 (Variante 2) erhalten bleiben, andererseits aber durch das Wohngebiet dort keine starken Veränderungen der Verkehrsnachfrage zu erwarten sind, muss die Straße Huxburgweg weder mit Schranken oder Pollern für Anwohner ausgestattet noch als „unechte Einbahnstraße“ umgestaltet werden.

Die Simulationsergebnisse zeigen, dass die prognostizierte Verkehrsnachfrage an den betrachteten Knotenpunkten in den Spitzenstunden leistungsfähig abgewickelt werden kann. Der Planfall P5 (Variante 2) ist insgesamt funktionsfähig und wird aus verkehrstechnischer Sicht empfohlen.



### 6.2.5 Zusammenfassung

Es zeigt sich, dass in den untersuchten Planfällen alle Knotenpunkte funktionsfähig sind und in den maßgebenden Spitzenstunden eine mindestens ausreichende Verkehrsqualität gewährleisten. Die auftretenden Zeitverluste liegen für alle Ströme unterhalb von 70 Sekunden (Grenzwert HBS Stufe D). Die höchsten Zeitverluste treten im Planfall P4 am Knotenpunkt B 235 / L 844 / Huxburgweg (KP 1) für die wenigen Linksabbieger von der nördlichen B 235 in Richtung Huxburgweg mit im Mittel 69 Sekunden auf.

Die Ergebnisse der Simulation der Planfälle sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

**Tabelle 11:** Übersicht der Simulationsergebnisse für die untersuchten Knotenpunkte KP 1 und KP 2

Belastungsfall	Knotenpunktform	KP 1 – B235 / L844 / Huxburgweg			KP 2 – B235 / Anbindung Huxburg		
		Methodik	MS	NMS	Knotenpunktform	MS	NMS
<b>Planfall P0</b> 2030	LSA (BBW, 2019)	Simulation	B	C	-	-	-
<b>Planfall P3</b> (mit Anbindung B 235 und Unterbrechung Huxburgweg (nur Anwohner frei))	LSA (BBW, 2018)	Simulation	-	D	LSA (BBW, 2018)	-	C
<b>Planfall P4</b> (mit Anbindung B 235 und Huxburgweg nur in FR Osten für alle frei (nur Anwohner frei in alle FR))	LSA (BBW, 2018)	Simulation	-	D	LSA (BBW, 2018)	-	C
<b>Planfall P5</b> (mit Anbindung an die B 235)	LSA (BBW, 2018)	Simulation	D	D	LSA (BBW, 2018)	C	C



## 7. Zusammenfassung und gutachterliche Empfehlung

Die Gemeinde Senden plant das Baugebiet Huxburg östlich der B 235, südlich des Huxburgwegs und nördlich des bestehenden Wohngebiets „Mönkingheide / Kralkamp“. Für das Gebiet Huxburg sind (inklusive späterer Erweiterung) insgesamt bis zu rund 900 Wohneinheiten sowie zwei Kindertagesstätten für je 70 Kinder vorgesehen, von denen eine KiTa bereits realisiert wurde.

Im Rahmen einer verkehrstechnischen Untersuchung wurde überprüft, ob das Verkehrsaufkommen, das nach einer Realisierung dieses Vorhaben zu erwarten ist, an dem derzeit signalisierten Knotenpunkt B 235 / L 844 / Huxburgweg sowie an einem Anbindungspunkt an die B 235 leistungsfähig und mit einer akzeptablen Qualität des Verkehrsablaufs abgewickelt werden kann.

Die aktuellen Verkehrsbelastungen im Umfeld des Bauvorhabens wurden im Rahmen einer Verkehrszählung erfasst. Für die geplante Bebauung wird ein tägliches Verkehrsaufkommen von rund 5.500 Kfz-Fahrten pro Tag prognostiziert. In der maßgebenden Morgenspitzenstunde am Werktag ergibt sich daraus ein Verkehrsaufkommen von 67 Kfz/h im Zielverkehr und 212 Kfz/h im Quellverkehr. In der maßgebenden Nachmittagsspitzenstunde am Werktag ergibt sich ein Verkehrsaufkommen von 295 Kfz/h im Zielverkehr und 150 Kfz/h im Quellverkehr.

Der maßgebende Belastungsfall wurde als Überlagerung aus dem Analysefall (Grundbelastung), einer angenommenen allgemeinen Verkehrszunahme des geradeaus fahrenden Verkehrs auf der B 235 um 10 % gegenüber den Zählwerten (Prognose-Nullfall 2030) und dem errechneten Neuverkehr für das geplante Vorhaben abgeleitet.

Es wurden fünf Planfälle (vgl. auch Abbildung 3) untersucht:

- Planfall P1: Anbindung des Vorhabens an den Huxburgweg
- Planfall P2: Anbindung des Vorhabens an den Huxburgweg und an die B 235
- Planfall P3: Anbindung des Vorhabens an den Huxburgweg und an die B 235 sowie Unterbrechung des Huxburgwegs zwischen der B 235 und der Anbindung Huxburg an den Huxburgweg (Anwohner frei)
- Planfall P4: Anbindung des Vorhabens an den Huxburgweg und an die B 235. Hier ist vorgesehen, den Huxburgweg für alle Verkehrsteilnehmer in Fahrtrichtung Osten offen zu halten. Die Anwohner dürfen den Huxburgweg zusätzlich von der Anbindung Huxburg zur B 235, also in entgegengesetzter Fahrtrichtung (Fahrtrichtung Westen), befahren („unechte Einbahnstraße“).
- Planfall P5: Anbindung des Vorhabens an die B 235

In allen fünf Planfällen ist auch eine Verbindung zum vorhandenen Wohngebiet „Mönkingheide / Kralkamp“ vorgesehen.

Auf Grundlage der maßgebenden Knotenstrombelastungen wurden für den Knotenpunkt B 235 / L 844 / Huxburgweg (KP 1) und für den geplanten Knotenpunkt B 235 / Anbindung Huxburg (KP 2) die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs zunächst anhand der im Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS (vgl. FGSV, 2015) vorgegebenen Verfahren berechnet.



Dabei zeigte sich, dass die derzeitigen Verkehrsbelastungen in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagsspitzenstunde mit einer befriedigenden Verkehrsqualität abgewickelt werden können.

Die prognostizierten Verkehrsbelastungen können dagegen ohne eine direkte Anbindung des Wohngebiets an die B 235 mit dem geplanten Ausbau (vgl. IBAK, 2016) und einer optimierten Signalsteuerung nur mit einer mangelhaften Verkehrsqualität am Nachmittag abgewickelt werden (Planfall P1). In Umläufen mit einer Busanforderung (nur 1 bis 2 Mal in der Spitzenstunde) ist eine ungenügende Verkehrsqualität zu erwarten.

Die Veränderung der Qualitätsstufe gegenüber der heutigen Situation ist dabei auch auf die um 10 % gegenüber den Zählergebnissen angehobenen Verkehrsstärken der Hauptrichtungen der B 235 zurückzuführen (Prognose-Nullfall 2030). Der Anteil des Neuverkehrs des Baugebiets Huxburg an der gesamten Knotenstrombelastung (Summe der Zufahrten) beträgt bezogen auf den Analysefall rund 12 % in der Morgenspitzenstunde und rund 18 % in der Nachmittagsspitzenstunde und bezogen auf den Planfall P1 rund 10 % in der Morgenspitzenstunde und rund 14 % in der Nachmittagsspitzenstunde.

Ein einstreifig befahrbarer Kreisverkehr mit einstreifigen Zufahrten wäre in der Morgenspitzenstunde nicht ausreichend leistungsfähig (mangelhafte Verkehrsqualität). Nur mit einem zweistreifig befahrbaren Kreisverkehr mit einstreifigen Zufahrten ist eine leistungsfähige Verkehrsabwicklung möglich (befriedigende bzw. gute Verkehrsqualität). Aufgrund der beengten Platzverhältnisse, der dadurch beeinträchtigten Radwegführung und der hohen Kosten wurde diese Variante verworfen.

Zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes B 235 / L 844 / Huxburgweg wurde stattdessen zunächst eine zusätzliche, direkte Anbindung des Baugebiets Huxburg an die B 235 untersucht (Planfall P2). Dies führt jedoch zu keiner Verbesserung für den Knotenpunkt B 235 / L 844 / Huxburgweg. In Umläufen mit einer Busanforderung ist weiterhin eine ungenügende Verkehrsqualität zu erwarten.

Es wird empfohlen die Anbindung des Baugebiets an die B 235 als signalisierte Einmündung anzulegen, damit der Verkehr entlang der B 235 koordiniert werden kann. Hierdurch kann ein Rückstau zwischen den Knotenpunkten vermieden werden. Dies wurde mithilfe einer mikroskopischen Verkehrsflusssimulation nachgewiesen. Es zeigte sich, dass die Knotenpunkte B 235 / L 844 / Huxburgweg und B 235 / Anbindung Huxburg funktionsfähig sind und in der maßgebenden Nachmittagsspitze des Planfalls P3, der eine Unterbrechung des Huxburgwegs (außer für Anlieger) vorsieht, eine mindestens ausreichende Verkehrsqualität gewährleisten.

In einem weiteren Schritt wurde im Gegensatz zum Planfall P3 im Planfall P4 die Öffnung des Huxburgwegs für alle Verkehrsteilnehmer in Fahrtrichtung Osten am Knotenpunkt B 235 / L 844 / Huxburgweg mittels mikroskopischer Verkehrsflusssimulation untersucht. Auch im Planfall P4 zeigte sich, dass die Knotenpunkte B 235 / L 844 / Huxburgweg und B 235 / Anbindung Huxburg funktionsfähig sind und in der maßgebenden Nachmittagsspitze eine mindestens ausreichende Verkehrsqualität (Stufe D) gewährleisten.

Für die Planfälle P3 und P4 konnte die verkehrstechnische Funktionsfähigkeit nachgewiesen werden. Die Verkehrsanbindung des Wohngebiets mit zwei verkehrsunabhängigen, koordinierten Lichtsignalanlagen an den Knotenpunkten B 235 / L 844 / Huxburgweg und B 235 / Anbindung Huxburg ist machbar, sie gewährleistet eine akzeptable Verkehrsqualität und eine gute Verkehrssicherheit. Jedoch kann die vollständige Erreichbarkeit der Anlieger im Huxburgweg nur mit einer relativ komplizierten Verkehrsregelung gewährleistet werden. Ferner kann Schleichverkehr durch das Wohngebiet nicht ausgeschlossen werden.



Daher wurde der Planfall P5 anhand der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation untersucht, welcher im Gegensatz zu den Planfällen P3 und P4 eine Anbindung des Baugebiets an die B 235 vorsieht, aber keine Anbindung an den Huxburgweg. Das Verkehrsaufkommen des an- und abreisenden Verkehr des Wohngebiets „Mönkingheide / Kralkamp“ über die geplante Anbindung an die B 235 gleicht sich mit dem Verkehrsaufkommen des an- und abreisenden Verkehrs des Bauvorhabens Huxburg über die Straße Lange land an die B 235 aus.

Die koordinierten verkehrsabhängigen Lichtsignalanlagen an den Knotenpunkten B 235 / L 844 / Huxburgweg und B 235 / Anbindung Huxburg sowie ein umfassender Ausbau des Knotenpunktes B 235 / L 844 / Huxburgweg und der angrenzenden Abschnitte der B 235 sorgen dafür, dass Rückstau zwischen den Knotenpunkten vermieden wird. Die Simulationsergebnisse zeigen, dass die prognostizierte Verkehrsnachfrage im Planfall P5 sowohl in der morgendlichen als auch in der nachmittäglichen Spitzenstunde leistungsfähig abgewickelt werden kann. Der Planfall P5 ist insgesamt funktionsfähig.

Im Huxburgweg sind keine Anpassungsmaßnahmen erforderlich. Es ist aber aus Gründen der Verkehrssicherheit in Erwägung zu ziehen, die zulässige Geschwindigkeit in Höhe der derzeitigen und der geplanten Bebauung auf ganzer Länge auf 30 km/h, zu reduzieren.

Die verkehrliche Erschließung des Bauvorhabens kann damit in vorteilhafter Weise gesichert werden.

Planfall P5 stellt die Vorzugslösung dar.

Brilon Bondzio Weiser  
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH  
Bochum, 13. März 2020



## Literaturverzeichnis

**Bosserhoff, Dietmar:**

VER\_Bau: Programm zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung. Gustavsburg, 2020

**Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen:**

Dokumentation der Simulationsergebnisse. Ergänzung der Verkehrsuntersuchung zum Baugebiet Huxburg – Planfall P5. Bochum, 2018

**Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen:**

Dokumentation der Simulationsergebnisse. Ergänzung der Verkehrsuntersuchung zum Baugebiet Huxburg – Prognose-Nullfall. Bochum, 2019

**Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen:**

Verkehrsuntersuchung zum Baugebiet Huxburg in Senden. Bochum, 2018

**Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen:**

Verkehrsuntersuchung zum Baugebiet Huxburgweg in Senden. Bochum, 2016

**Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):**

Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS). Köln, 2015

**Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):**

Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation. Grundlagen und Anwendung. Köln, 2006

**Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.):**

Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen. Köln, 2006

**IBAK Ingenieure:**

Lageplan Planung. Senden, 2016



## Anlagenverzeichnis

### Verkehrsbelastungen

- Anlage B-1: Untersuchungsraum sowie Lage des Planungsgebiets Huxburg (inklusive späterer Erweiterung) und der Erhebungsstelle
- Anlage B-2: Verkehrsbelastungen am Donnerstag, 07.04.2016, 6:00 - 10:00 Uhr und 15:00 - 19:00 Uhr [Kfz/4h (SV/4h) ]
- Anlage B-3: Verkehrsbelastungen am Donnerstag, 07.04.2016, in der Morgenspitze 7:00 - 8:00 Uhr und in der Nachmittagsspitze 16:30 - 17:30 Uhr [Kfz/h (SV/h)]
- Anlage B-4: Verkehrsbelastungen im Analysefall  
Durchschnittlicher täglicher Verkehr DTV [Kfz/24h (SV/24h)]
- Anlage B-5: Verkehrsbelastungen im Prognose-Nullfall 2030  
in der Morgenspitze und in der Nachmittagsspitze [Kfz/h (SV/h)]
- Anlage B-6: Verkehrsbelastungen im Prognose-Nullfall 2030  
Durchschnittlicher täglicher Verkehr DTV [Kfz/24h (SV/24h)]
- Anlage B-7: Verkehrsbelastungen im Planfall P1  
in der Morgenspitze und in der Nachmittagsspitze [Kfz/h (SV/h)]
- Anlage B-8: Verkehrsbelastungen im Planfall P2  
in der Morgenspitze und in der Nachmittagsspitze [Kfz/h (SV/h)]
- Anlage B-9: Verkehrsbelastungen im Planfall P3  
in der Morgenspitze und in der Nachmittagsspitze [Kfz/h (SV/h)]
- Anlage B-10: Verkehrsbelastungen im Planfall P4  
in der Morgenspitze und in der Nachmittagsspitze [Kfz/h (SV/h)]
- Anlage B-11: Verkehrsbelastungen im Planfall P5  
in der Morgenspitze und in der Nachmittagsspitze [Kfz/h (SV/h)]
- Anlage B-12: Verkehrsbelastungen im Planfall P5  
Durchschnittlicher täglicher Verkehr DTV [Kfz/24h (SV/24h)]



**Verkehrstechnische Berechnungen für den Analysefall****KP 1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg (LSA)**

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

**Verkehrstechnische Berechnungen für den Planfall P1****KP 1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg (LSA)**

Anlage V-8:	Knotendaten
Anlage V-9:	Strombelastungsplan in der Morgenspitze
Anlage V-10:	Signalzeitenplan in der Morgenspitze (ohne Bus)
Anlage V-11:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze (ohne Bus)
Anlage V-12:	Strombelastungsplan in der Nachmittagsspitze
Anlage V-13:	Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze (ohne Bus)
Anlage V-14:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze (ohne Bus)
Anlage V-15:	Signalzeitenplan in der Morgenspitze (mit Bus)
Anlage V-16:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze (mit Bus)
Anlage V-17:	Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze (mit Bus)
Anlage V-18:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze (mit Bus)

**KP 1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg (einstreifig befahrbarer Kreisverkehr)**

Anlage V-19:	Knotendaten
Anlage V-20:	Strombelastungsplan in der Morgenspitze
Anlage V-21:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
Anlage V-22:	Strombelastungsplan in der Nachmittagsspitze
Anlage V-23:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze



**KP 1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg (zweistreifig befahrbarer Kreisverkehr)**

Anlage V-24:	Knotendaten
Anlage V-25:	Strombelastungsplan in der Morgenspitze
Anlage V-26:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze
Anlage V-27:	Strombelastungsplan in der Nachmittagsspitze
Anlage V-28:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

**Verkehrstechnische Berechnungen für den Planfall P2****KP 1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg (LSA)**

Anlage V-29:	Knotendaten
Anlage V-30:	Strombelastungsplan in der Morgenspitze
Anlage V-31:	Signalzeitenplan in der Morgenspitze (ohne Bus)
Anlage V-32:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze (ohne Bus)
Anlage V-33:	Strombelastungsplan in der Nachmittagsspitze
Anlage V-34:	Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze (ohne Bus)
Anlage V-35:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze (ohne Bus)
Anlage V-36:	Signalzeitenplan in der Morgenspitze (mit Bus)
Anlage V-37:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze (mit Bus)
Anlage V-38:	Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze (mit Bus)
Anlage V-39:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze (mit Bus)

**Verkehrstechnische Berechnungen für den Planfall P3****KP 1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg (LSA)**

Anlage V-40:	Knotendaten
Anlage V-41:	Strombelastungsplan in der Morgenspitze (ohne Anlieger)
Anlage V-42:	Signalzeitenplan in der Morgenspitze (ohne Bus und ohne Anlieger)
Anlage V-43:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze (ohne Bus und ohne Anlieger)
Anlage V-44:	Strombelastungsplan in der Nachmittagsspitze (ohne Anlieger)
Anlage V-45:	Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze (ohne Bus und ohne Anlieger)
Anlage V-46:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze (ohne Bus und ohne Anlieger)
Anlage V-47:	Strombelastungsplan in der Morgenspitze (mit Anlieger)
Anlage V-48:	Signalzeitenplan in der Morgenspitze (mit Bus und mit Anlieger)
Anlage V-49:	Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze (mit Bus und mit Anlieger)



- Anlage V-50: Strombelastungsplan in der Nachmittagsspitze (mit Anlieger)  
Anlage V-51: Signalzeitenplan in der Nachmittagsspitze (mit Bus und mit Anlieger)  
Anlage V-52: Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze  
(mi Bus und mit Anlieger)

**KP 2 - B 235 / Anbindung Huxburg (Vorfahrt)**

- Anlage V-53: Strombelastungsplan in der Morgenspitze  
Anlage V-54: Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze  
Anlage V-55: Strombelastungsplan in der Nachmittagsspitze  
Anlage V-56: Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

**KP 2 - B 235 / Anbindung Huxburg (einstreifig befahrbarer Kreisverkehr)**

- Anlage V-57: Knotendaten  
Anlage V-58: Strombelastungsplan in der Morgenspitze  
Anlage V-59: Nachweis der Verkehrsqualität in der Morgenspitze  
Anlage V-60: Strombelastungsplan in der Nachmittagsspitze  
Anlage V-61: Nachweis der Verkehrsqualität in der Nachmittagsspitze

**KP 2 - B 235 / Anbindung Huxburg (LSA)**

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



## Erläuterungen zu den Anlagen für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

Die einzelnen Formelzeichen in dem angezeigten Formblatt nach dem HBS 2015 bedeuten:

$t_u$	Umlaufzeit	[s]
$T$	betrachteter Zeitraum	[min]
$t_F$	Freigabezeit	[s]
$F$	Freigabezeitanteil	[-]
$t_s$	Sperrzeit	[s]
$Q$	Verkehrsstärke	[Fz/h]
$M$	mittlere Eintreffenszahl	[Fz]
$q_s$	Sättigungsverkehrsstärke	[Fz/h]
$t_B$	mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Fz]
$n_C$	Abflusskapazität pro Umlauf	[Fz]
$C$	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
$g$	Sättigungsgrad	[-]
$N_{GE}$	Reststau bei Grünende	[Fz]
$n_H$	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
$h$	Anteil der haltenden Fahrzeuge	[%]
$S$	statistische Sicherheit	[%]
$N_{RE}$	Rückstau bei Rotende	[Fz]
$l_{Stau}$	Rückstaulänge	[m]
$w$	mittlere Wartezeit	[s]
$QSV$	Qualitätsstufe	
$q_K$	Gesamtverkehrsstärke des Knotenpunktes	[Fz/h]
$C_K$	Gesamtkapazität des Knotenpunktes	[Fz/h]
	mittlerer Sättigungsgrad des Knotenpunktes	[-]
$maßg$	mittlerer Sättigungsgrad der maßgebenden Fahrstreifen	[-]



## Erläuterungen zu den Anlagen für einen vorfahrtgeregelten Knotenpunkt

Strom-Nr.:	Nummer der Ströme	
q-e-vorh:	Vorhandene Verkehrsstärke in der Zufahrt	[Pkw-E/h]
tg:	Grenzzeitlücke der Ströme	[s]
tf:	Folgezeitlücke der Ströme	[s]
q-Haupt:	Verkehrsstärke der bevorrechtigten Ströme	[Kfz/h]
q-max:	Kapazität der Ströme	[Pkw-E/h]
Misch:	Kapazität der Mischströme	[Pkw-E/h]
W:	Mittlere Wartezeit pro Pkw-E	[s]
N-95.:	Rückstaulänge, die zu 95 % aller Zeit nicht überschritten wird	[Pkw-E]
N-99.:	Rückstaulänge, die zu 99 % aller Zeit nicht überschritten wird	[Pkw-E]
QSV:	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	



## Erläuterungen zu den Anlagen für einen Kreisverkehr

Für jede Zufahrt ist in den Ergebnisausdrucken angegeben:

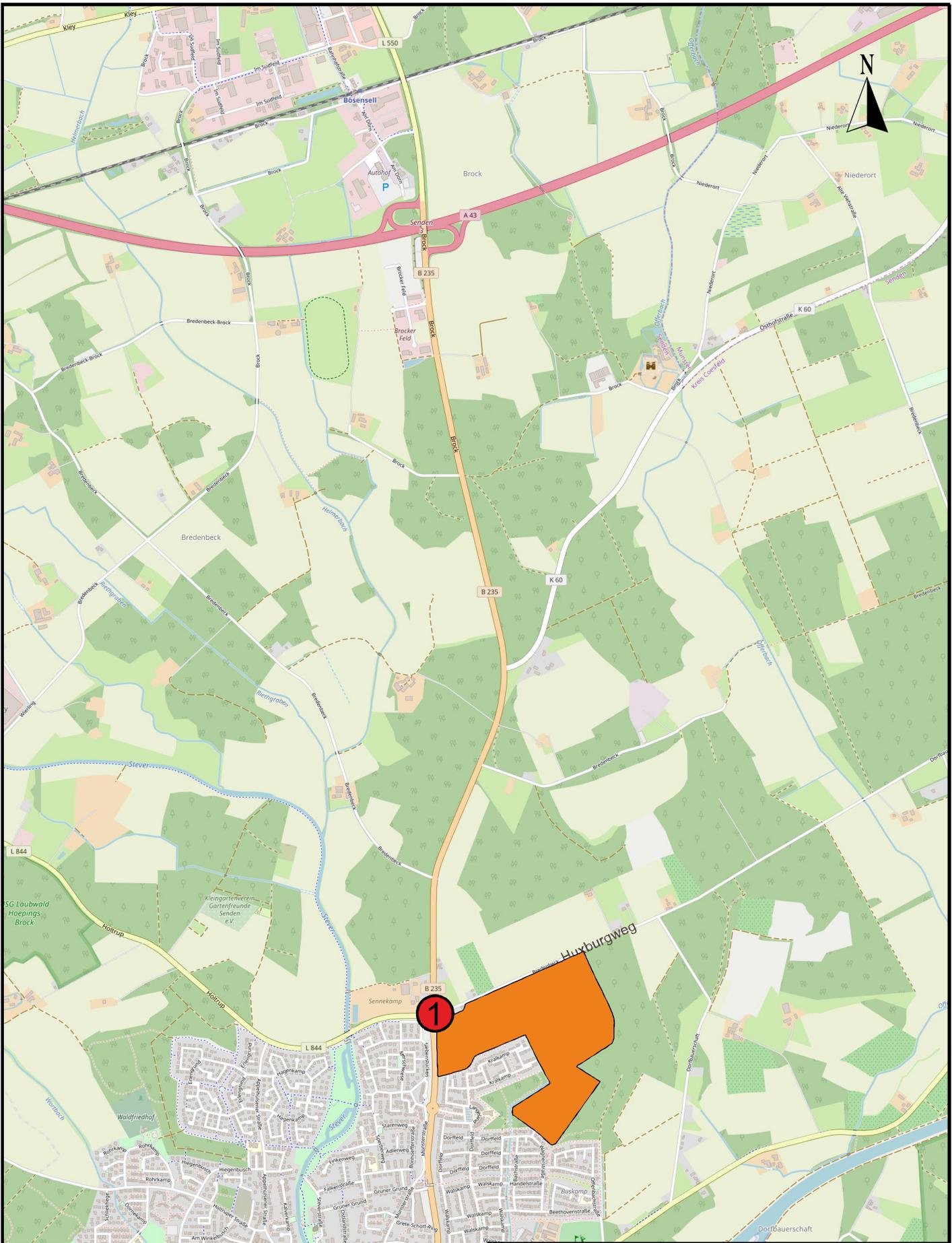
n-in:	Anzahl der Fahrstreifen in der Zufahrt	
F+R:	Anzahl der die Zufahrt überquerenden Fußgänger und Radfahrer	
q-Kreis:	Verkehrsstärke auf der Kreisfahrbahn unmittelbar oberhalb der Zufahrt	[PKW-E/h]
q-e-vorh:	Vorhandene Verkehrsstärke in der Zufahrt	[Pkw-E/h]
q-e-max:	Maximale Verkehrsstärke = Kapazität der Zufahrt	[Pkw-E/h]
x:	Auslastungsgrad	[-]
Reserve:	Kapazitätsreserve = Differenz zwischen der Kapazität der Zufahrt und der tatsächlichen Verkehrsstärke in der Zufahrt	[Pkw-E/h]
Mittl. Wz:	Mittlere Wartezeit pro Fahrzeug vor der Einfahrt in den Kreis	[s]
LOS:	Level-Of-Service = Stufe der Verkehrsqualität in der einzelnen Zufahrt	
L.:	Mittlere Länge des Rückstaus (Summe aus der Anzahl von rückgestauten Fahrzeugen vor dem Fußgängerüberweg und unmittelbar vor der Einfahrt in den Kreis)	[Pkw-E]
L-95%:	Percentilwert des Rückstaus; Während 95 % der Zeit ist der Rückstau kürzer oder gleich den angegebenen Werten (Summe aus der Anzahl von rückgestauten Fahrzeugen vor dem Fußgängerüberweg und unmittelbar vor der Einfahrt in den Kreis).	[Pkw-E]
L-99%:	Percentilwert des Rückstaus; Während 99 % der Zeit ist der Rückstau kürzer oder gleich den angegebenen Werten (Summe aus der Anzahl von rückgestauten Fahrzeugen vor dem Fußgängerüberweg und unmittelbar vor der Einfahrt in den Kreis)	[PKW-E]

Unter der Tabelle sind der Zufluss über alle Zufahrten, die Summe aller Wartezeiten pro Stunde (in Kfz-h/h) sowie die mittlere Wartezeit pro Fahrzeug (in s pro Fahrzeug) aufgeführt.



# Anlagen





Erhebungsstelle KP1



Baugebiet Huxburg

Brlon  
Bondzio  
Weiser



Ingenieurgesellschaft  
für Verkehrswesen mbH

Fon: 0234 / 97 66 000  
Fax: 0234 / 97 66 016

Technologiezentrum Ruhr  
Universitätsstraße 142  
44799 Bochum

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

### Gemeinde Senden

Verkehrsuntersuchung zum Baugebiet  
Huxburg in Senden

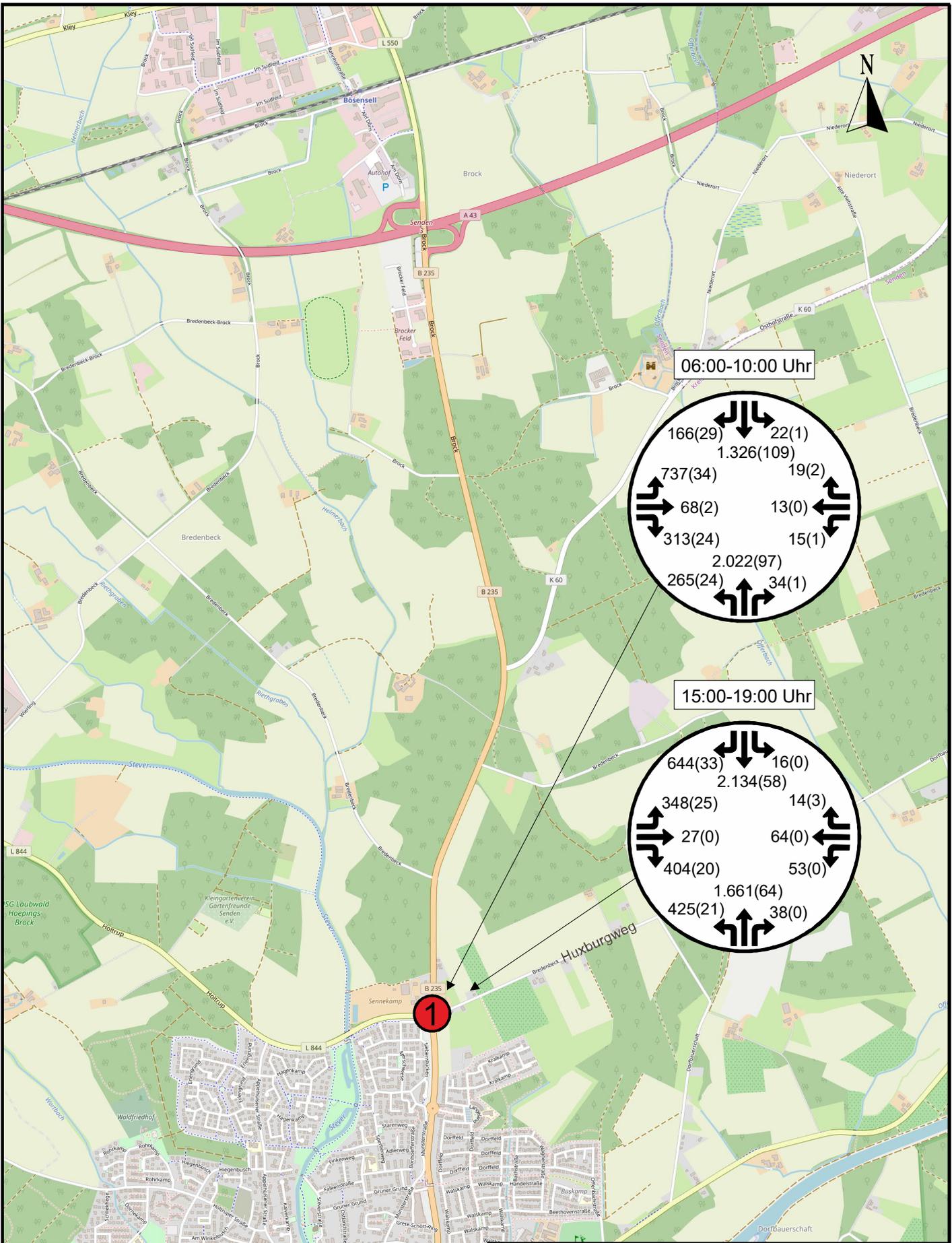
**Darstellung:**

Untersuchungsgebiet sowie Lage des  
Planungsgebiets Huxburg  
(inklusive späterer Erweiterung)  
und der Erhebungsstelle

**Datum:**  
03/2020

**Projekt Nr.:**  
3.1406-7

**Anlage B-1**



untersuchter Knotenpunkt

Brilon  
Bondzio  
Weiser



Ingenieurgesellschaft  
für Verkehrswesen mbH

Fon: 0234 / 97 66 000  
Fax: 0234 / 97 66 016

Technologiezentrum Ruhr  
Universitätsstraße 142  
44799 Bochum

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

### Gemeinde Senden

Verkehrsuntersuchung zum Baugebiet  
Huxburg in Senden

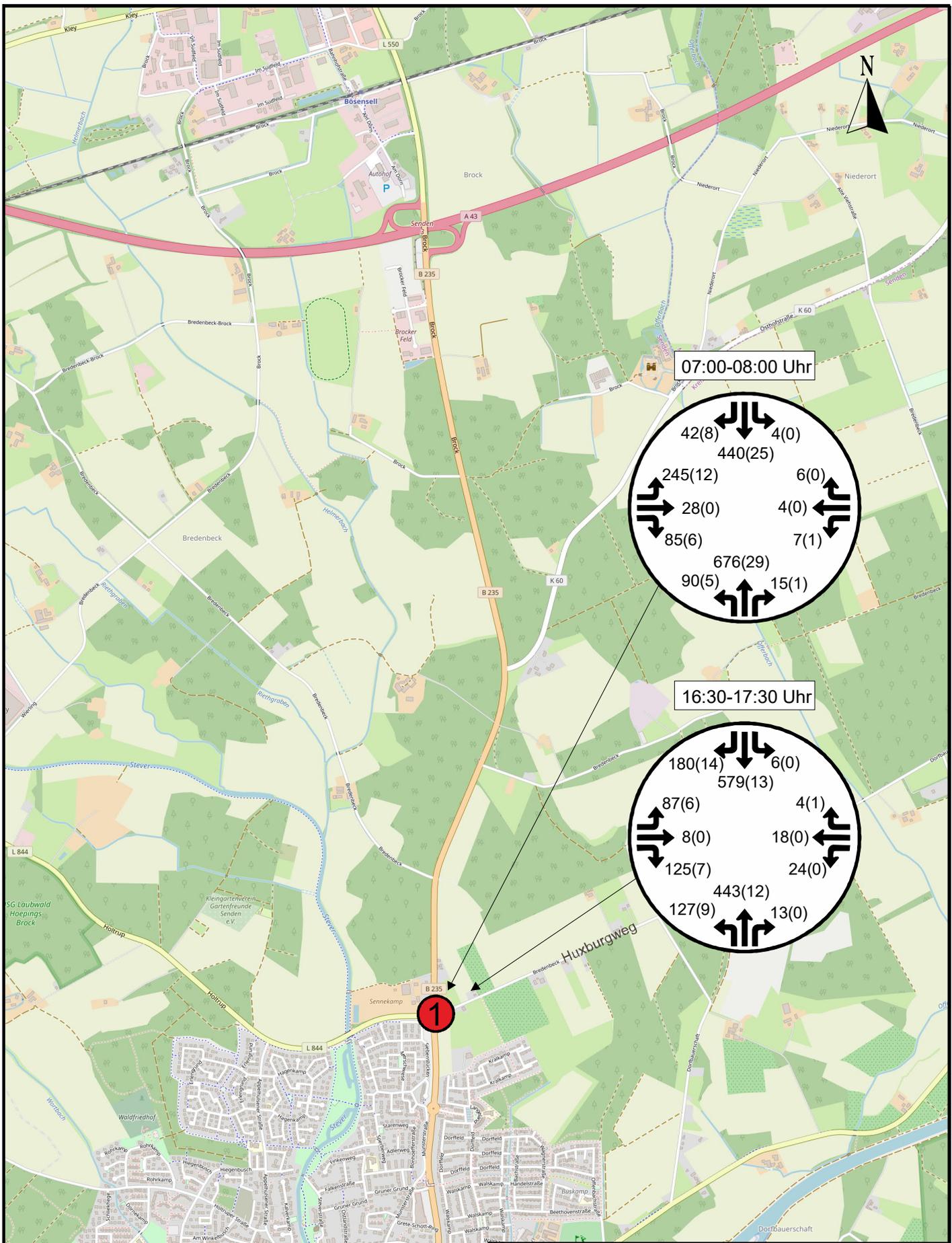
**Darstellung:**

Verkehrsbelastungen am Donnerstag,  
07.04.2016  
6:00-10:00 Uhr und 15:00-19:00 Uhr  
[Kfz/4h (SV/4h)]

**Datum:**  
03/2020

**Projekt Nr.:**  
3.1406-7

**Anlage B-2**



untersuchter Knotenpunkt

Brlon  
Bondzio  
Weiser



Ingenieurgesellschaft  
für Verkehrsweisen mbH

Fon: 0234 / 97 66 000  
Fax: 0234 / 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr  
Universitätsstraße 142  
44799 Bochum

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

### Gemeinde Senden

Verkehrsuntersuchung zum Baugebiet  
Huxburg in Senden

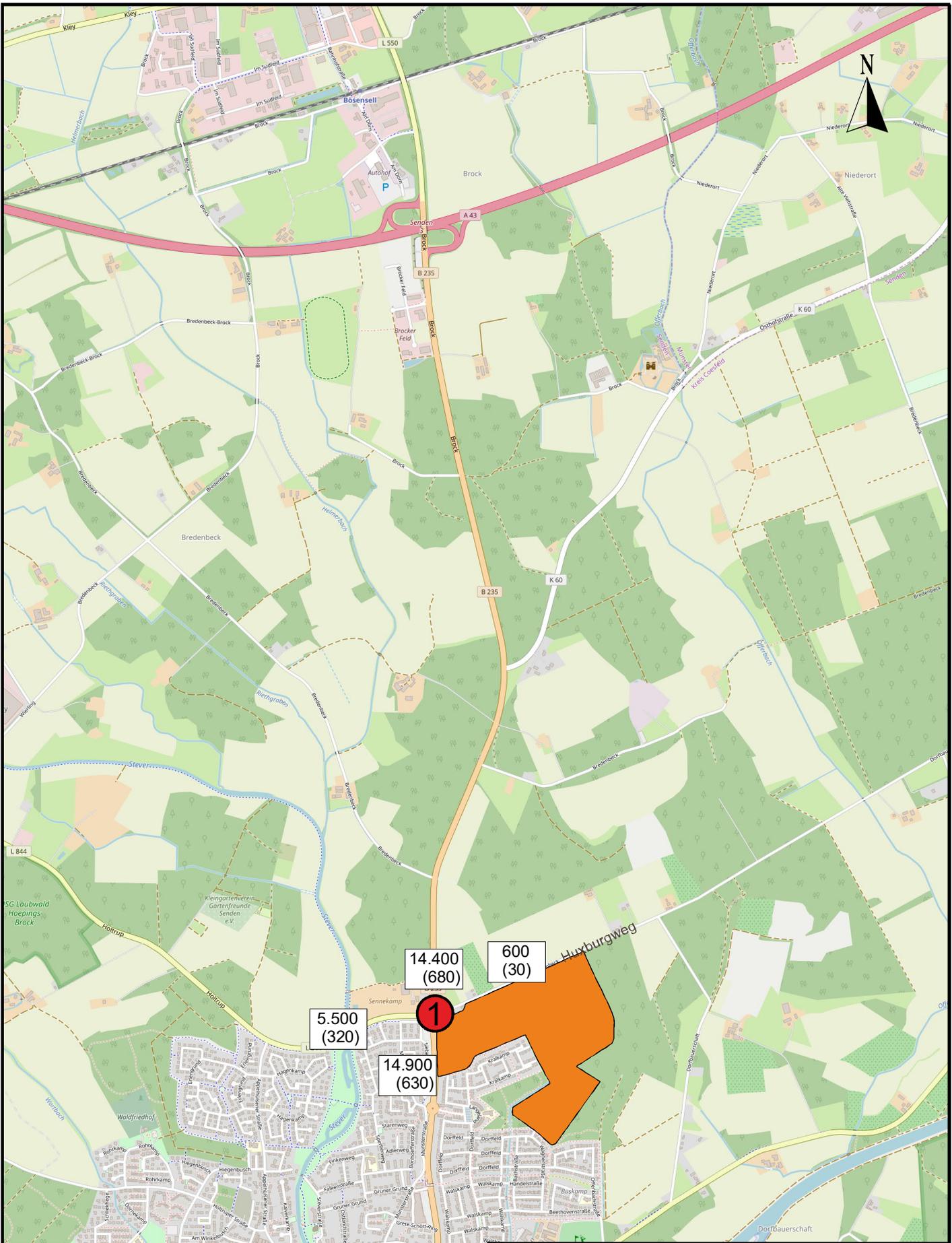
**Darstellung:**

Verkehrsbelastungen am Donnerstag,  
07.04.2016, in der Morgenspitze 7:00-8:00 Uhr  
und in der Nachmittagspitze 16:30-17:30 Uhr  
[Kfz/h (SV/h)]

**Datum:**  
03/2020

**Projekt Nr.:**  
3.1406-7

**Anlage B-3**



Untersuchter Knotenpunkt



Baugebiet Huxburg

5.500  
(320)

Kfz/24h  
SV/24h

Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Brilon  
Bondzio  
Weiser



Ingenieurgesellschaft  
für Verkehrsweisen mbH

Fon: 0234 / 97 66 000  
Fax: 0234 / 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr  
Universitätsstraße 142  
44799 Bochum

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

### Gemeinde Senden

Verkehrsuntersuchung zum Baugebiet  
Huxburg in Senden

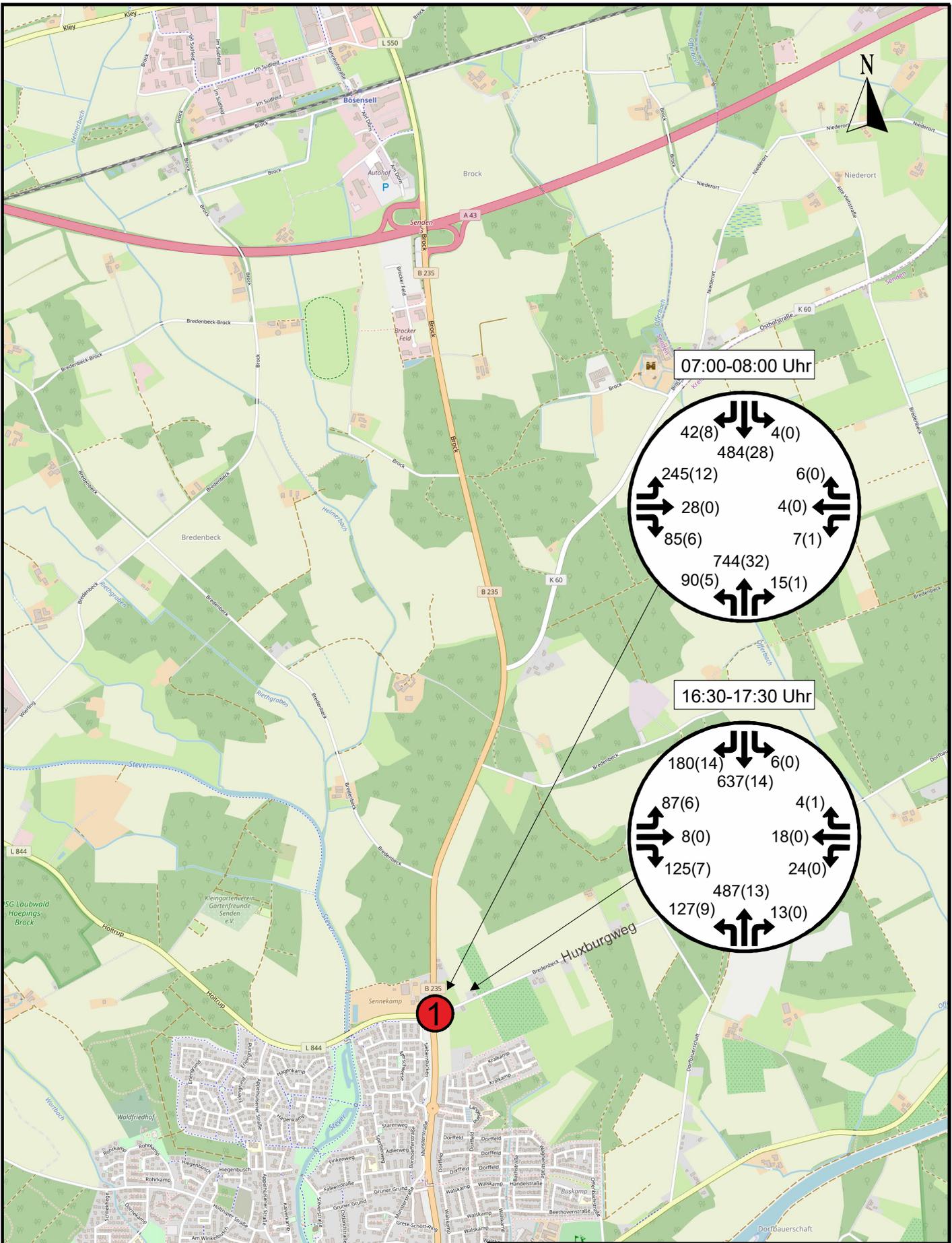
Darstellung:

Verkehrsbelastungen im Analysefall  
Durchschnittlicher täglicher Verkehr DTV  
[Kfz/24h (SV/24h)]

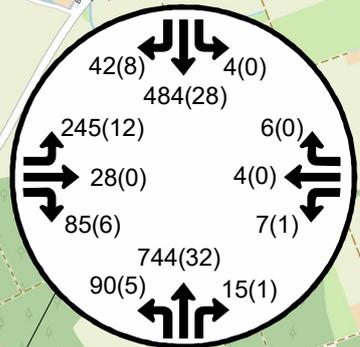
Datum:  
03/2020

Projekt Nr.:  
3.1406-7

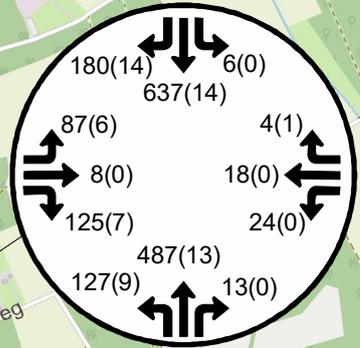
Anlage B-4



07:00-08:00 Uhr



16:30-17:30 Uhr



untersuchter Knotenpunkt

Brilon  
Bondzio  
Weiser

Ingenieurgesellschaft  
für Verkehrswesen mbH

Fon: 0234 / 97 66 000  
Fax: 0234 / 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr  
Universitätsstraße 142  
44799 Bochum

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

### Gemeinde Senden

Verkehrsuntersuchung zum Baugebiet  
Huxburg in Senden

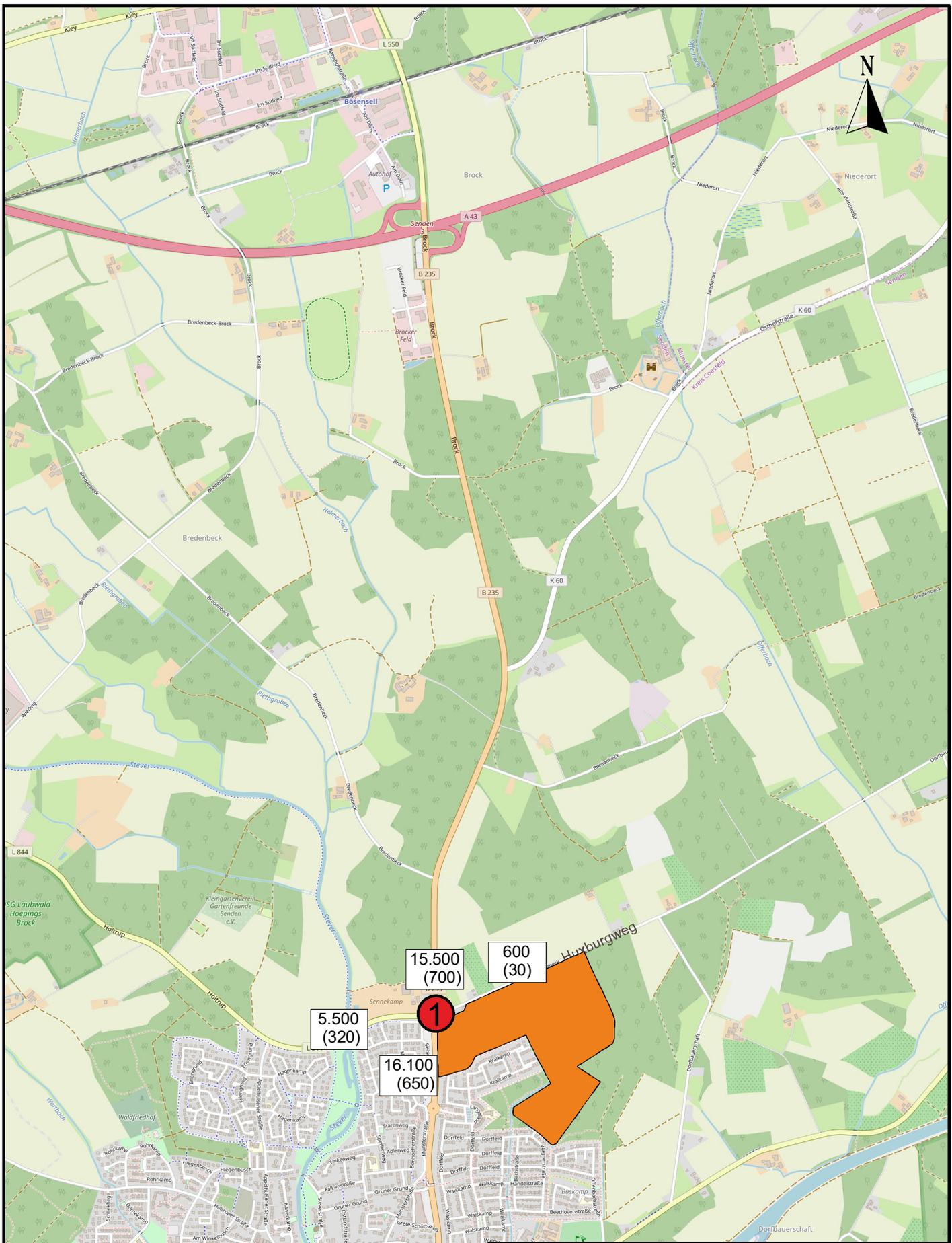
**Darstellung:**

Verkehrsbelastungen im Prognose-Nullfall 2030  
in der Morgenspitze und  
in der Nachmittagspitze  
[Kfz/h (SV/h)]

**Datum:**  
03/2020

**Projekt Nr.:**  
3.1406-7

**Anlage B-5**



Untersuchter Knotenpunkt



Baugebiet Huxburg

5.500  
(320)

Kfz/24h  
SV/24h

15.500  
(700)

600  
(30)

16.100  
(650)

Brilon  
Bondzio  
Weiser



Ingenieurgesellschaft  
für Verkehrswesen mbH

Fon: 0234 / 97 66 000  
Fax: 0234 / 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr  
Universitätsstraße 142  
44799 Bochum

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

### Gemeinde Senden

Verkehrsuntersuchung zum Baugebiet  
Huxburg in Senden

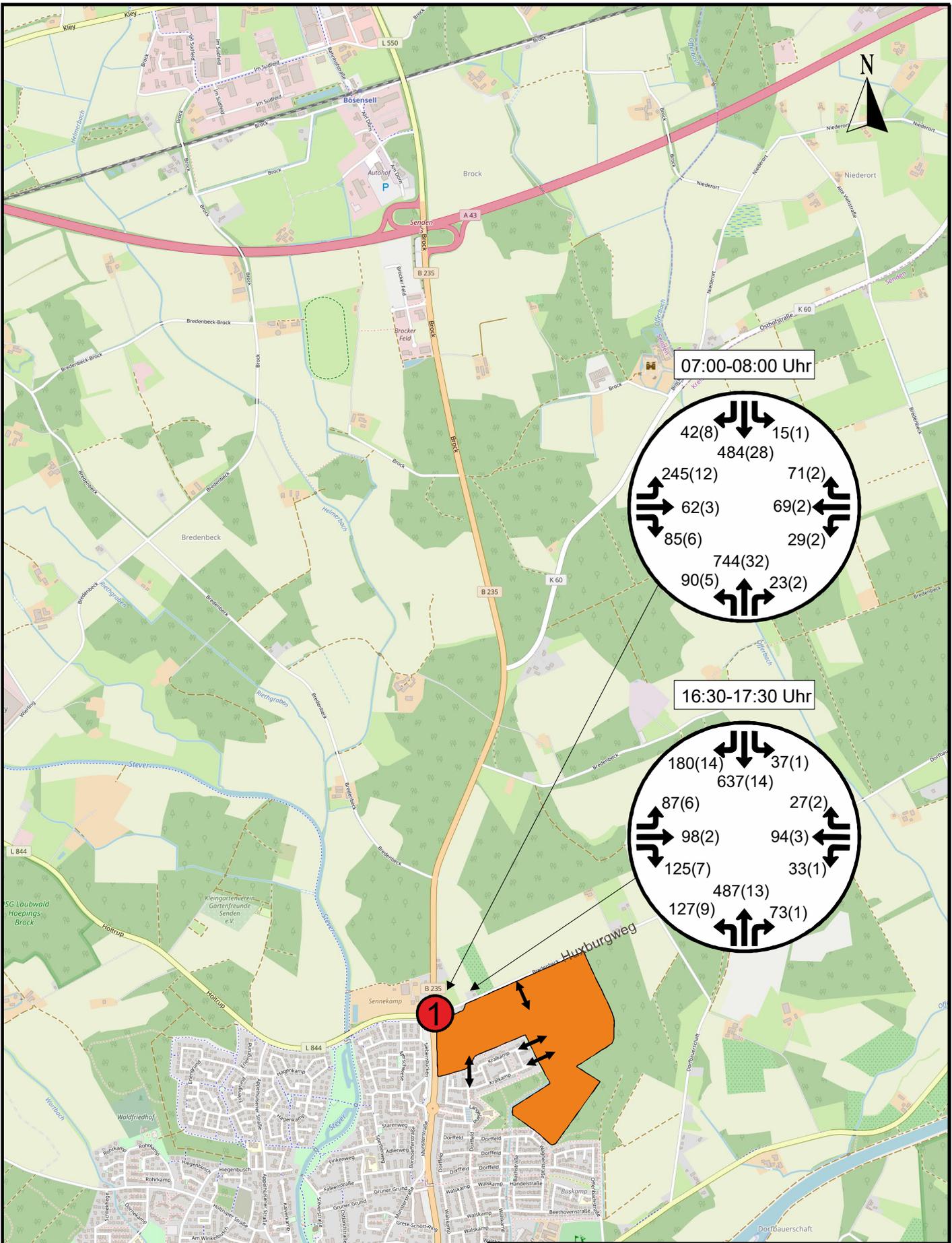
#### Darstellung:

Verkehrsbelastungen im Prognose-Nullfall 2030  
Durchschnittlicher täglicher Verkehr DTV  
[Kfz/24h (SV/24h)]

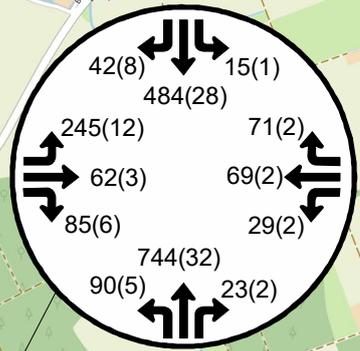
Datum:  
03/2020

Projekt Nr.:  
3.1406-7

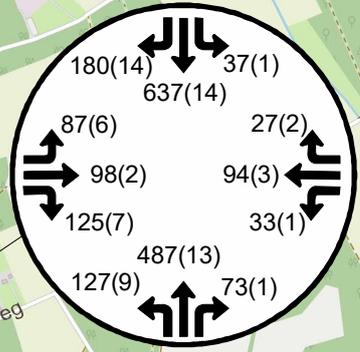
Anlage B-6



07:00-08:00 Uhr



16:30-17:30 Uhr



untersuchter Knotenpunkt



Baugebiet Huxburg



geplante Anbindungen

Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Brlon  
Bondzio  
Weiser



Ingenieurgesellschaft  
für Verkehrswesen mbH

Fon: 0234 / 97 66 000  
Fax: 0234 / 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr  
Universitätsstraße 142  
44799 Bochum

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

### Gemeinde Senden

Verkehrsuntersuchung zum Baugebiet  
Huxburg in Senden

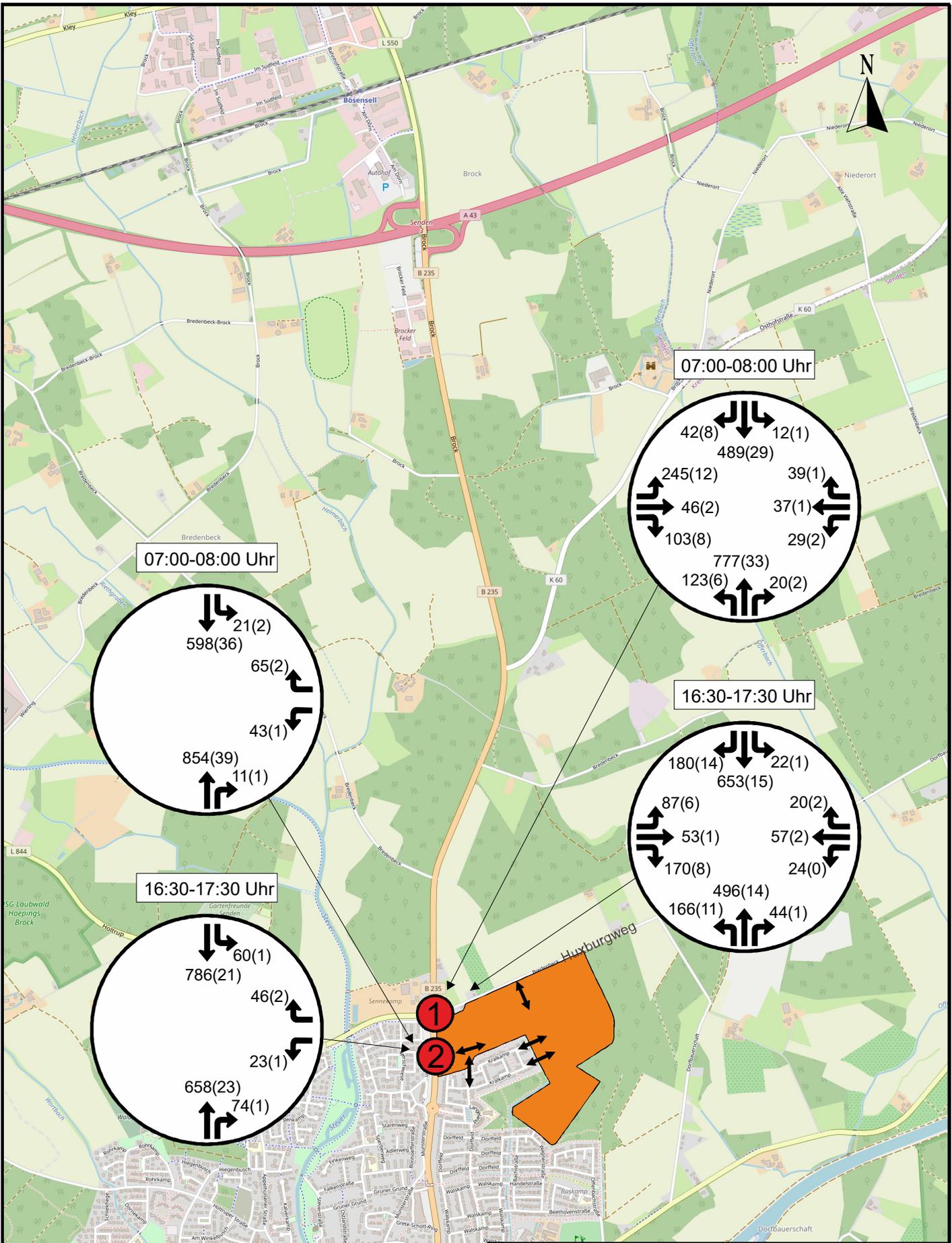
#### Darstellung:

Verkehrslastungen im Planfall P1 in der  
Morgenspitze und in der Nachmittagspitze  
[Kfz/h (SV/h)]

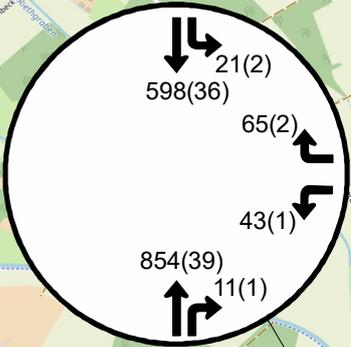
Datum:  
03/2020

Projekt Nr.:  
3.1406-7

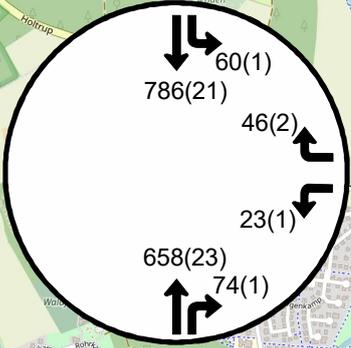
Anlage B-7



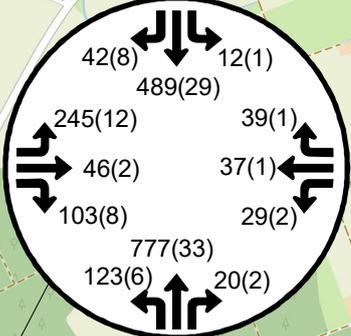
07:00-08:00 Uhr



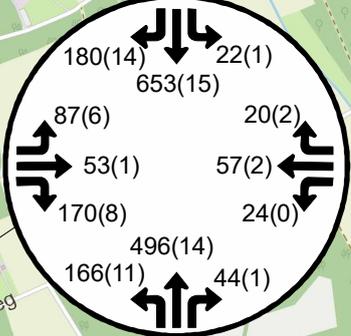
16:30-17:30 Uhr



07:00-08:00 Uhr



16:30-17:30 Uhr



untersuchter Knotenpunkt



Baugebiet Huxburg



geplante Anbindungen

Brlon  
Bondzio  
Weiser

Ingenieurgesellschaft  
für Verkehrswesen mbH

Fon: 0234 / 97 66 000  
Fax: 0234 / 97 66 016  
Technologiezentrum Ruhr  
Universitätsstraße 142  
44799 Bochum

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

**Gemeinde Senden**

Verkehrsuntersuchung zum Baugebiet  
Huxburg in Senden

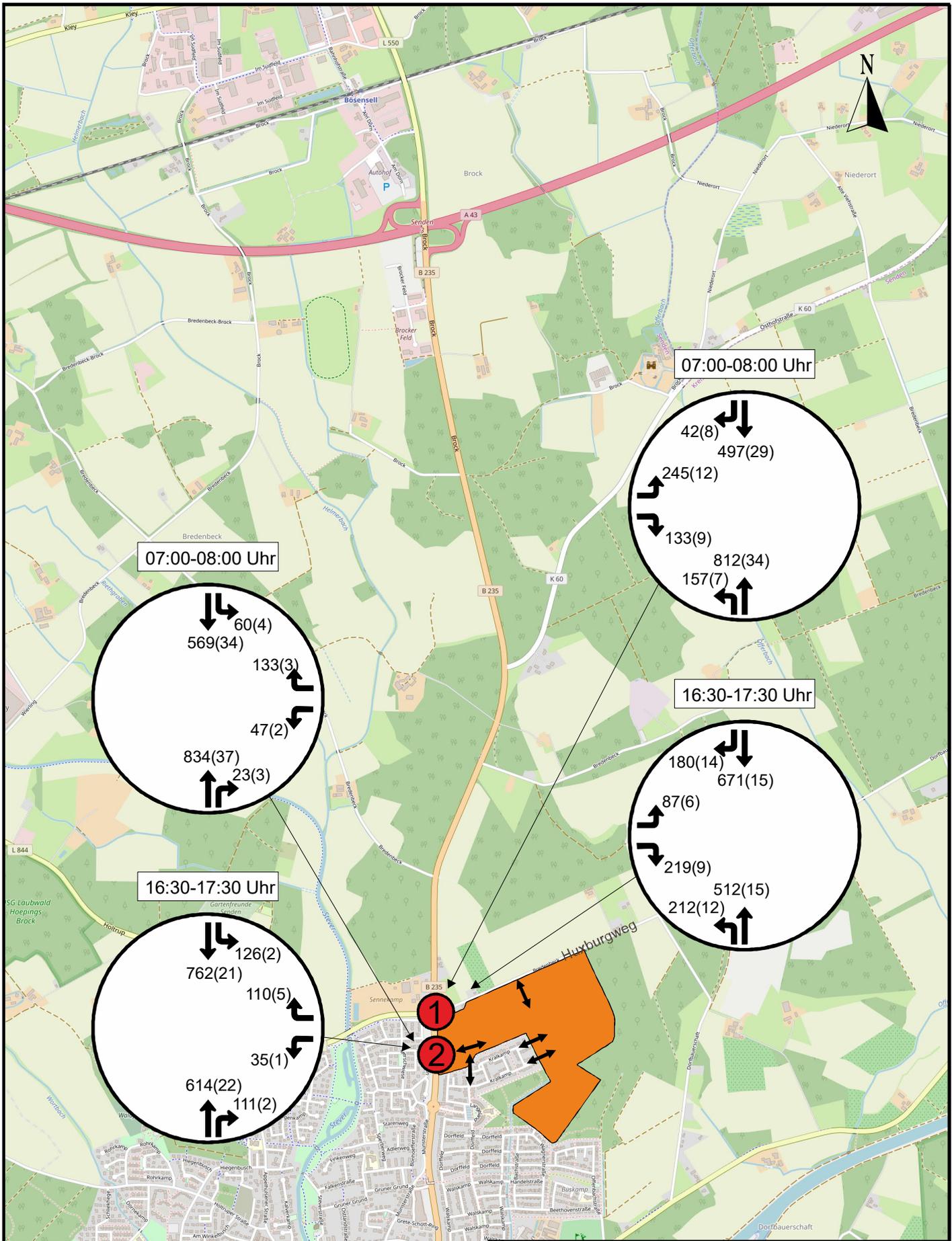
**Darstellung:**

Verkehrslastungen im Planfall P2 in der  
Morgenspitze und in der Nachmittagspitze  
[Kfz/h (SV/h)]

Datum:  
**03/2020**

Projekt Nr.:  
**3.1406-7**

Anlage B-8



untersuchter Knotenpunkt



Baugebiet Huxburg



geplante Anbindungen

Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Brlon  
Bondzio  
Weiser



Ingenieurgesellschaft  
für Verkehrswesen mbH

Fon: 0234 / 97 66 000  
Fax: 0234 / 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr  
Universitätsstraße 142  
44799 Bochum

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

### Gemeinde Senden

Verkehrsuntersuchung zum Baugebiet  
Huxburg in Senden

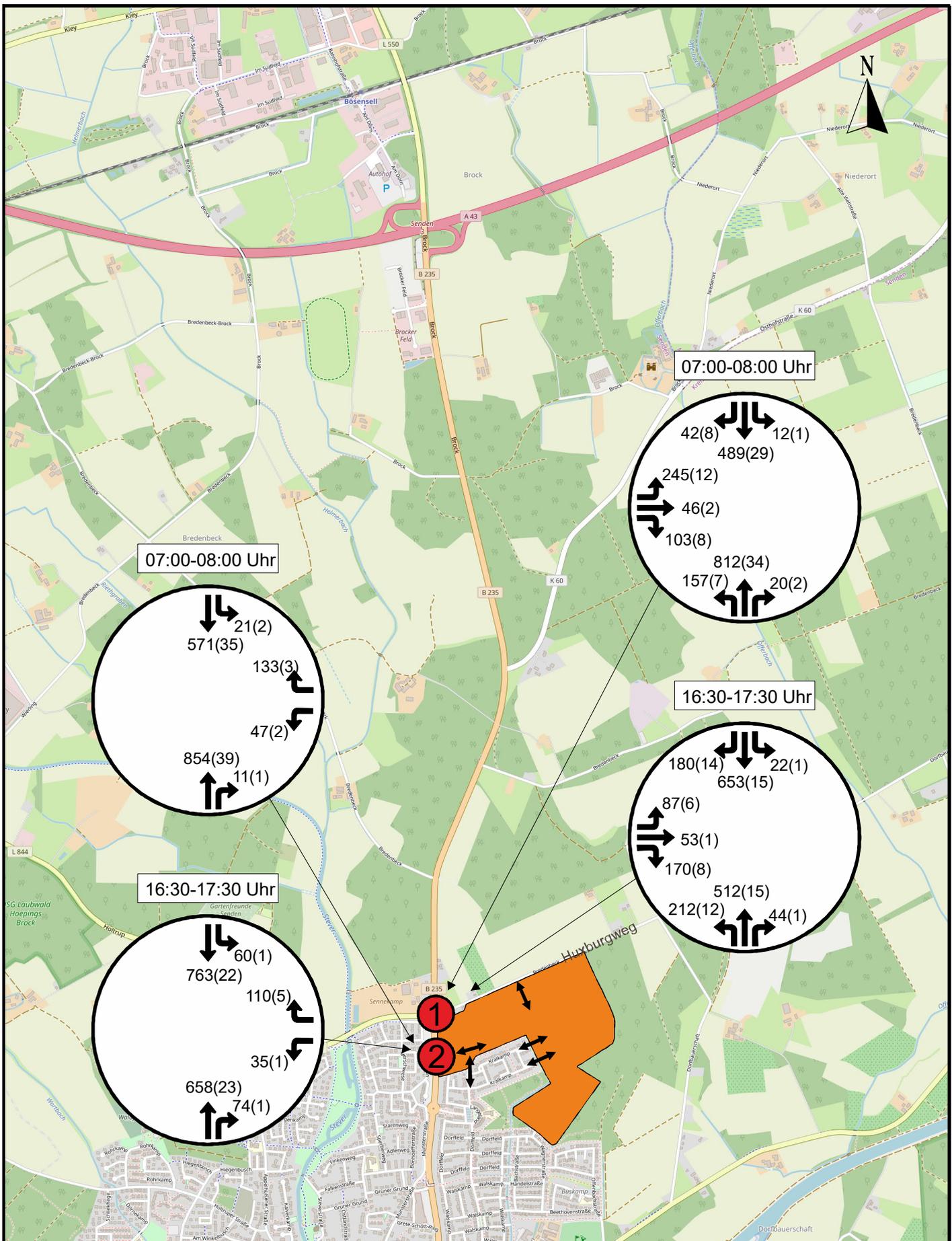
**Darstellung:**

Verkehrslastungen im Planfall P3 in der  
Morgenspitze und in der Nachmittagspitze  
[Kfz/h (SV/h)]

**Datum:**  
03/2020

**Projekt Nr.:**  
3.1406-7

**Anlage B-9**



untersuchter Knotenpunkt



Baugebiet Huxburg



geplante Anbindungen

Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Brlon  
Bondzio  
Weiser

Ingenieurgesellschaft  
für Verkehrswesen mbH

Fon: 0234 / 97 66 000  
Fax: 0234 / 97 66 016

Technologiezentrum Ruhr  
Universitätsstraße 142  
44799 Bochum

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

### Gemeinde Senden

Verkehrsuntersuchung zum Baugebiet  
Huxburg in Senden

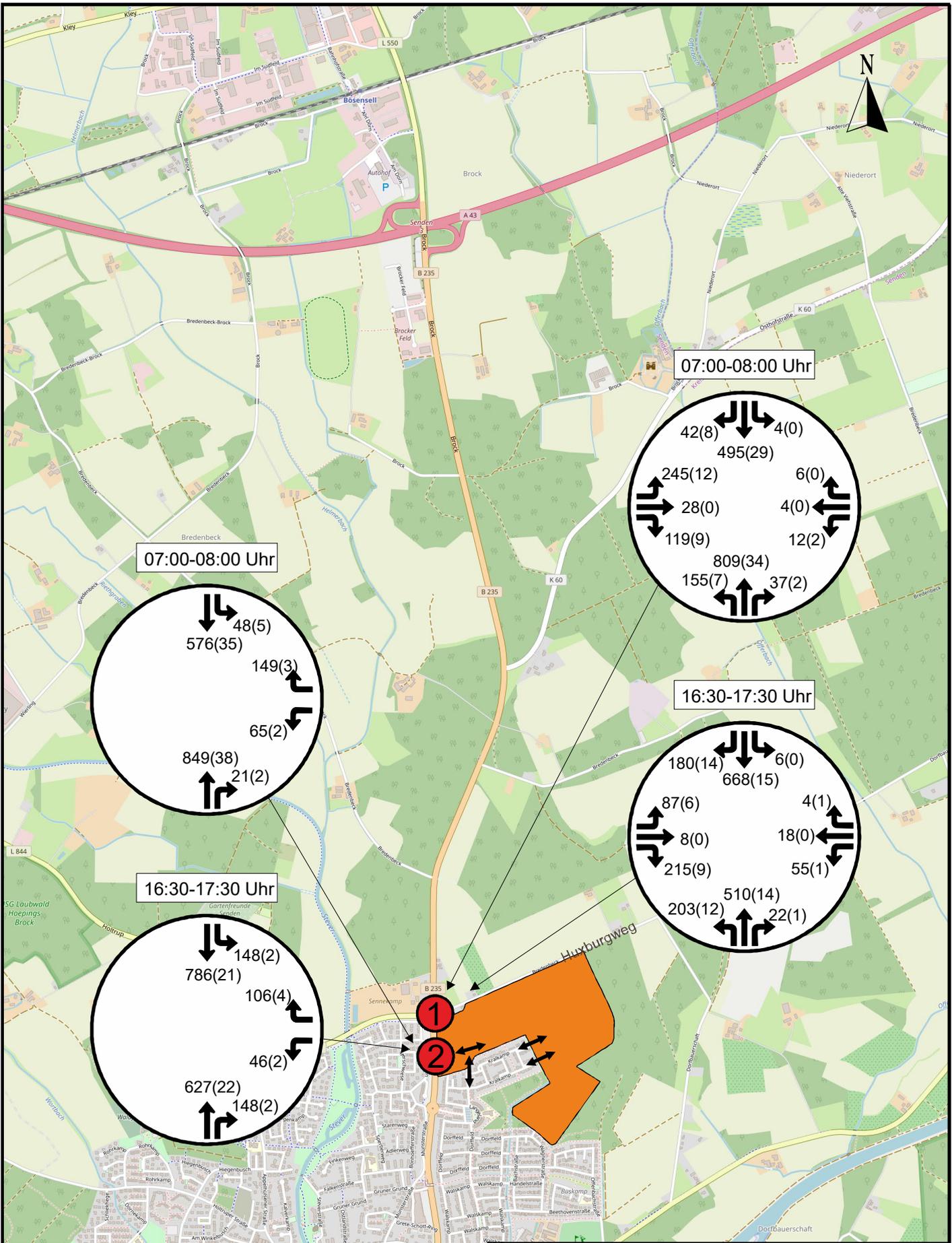
**Darstellung:**

Verkehrslastungen im Planfall P4 in der  
Morgenspitze und in der Nachmittagspitze  
[Kfz/h (SV/h)]

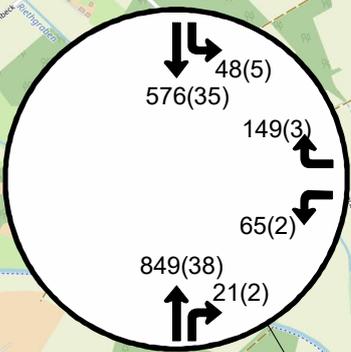
**Datum:**  
03/2020

**Projekt Nr.:**  
3.1406-7

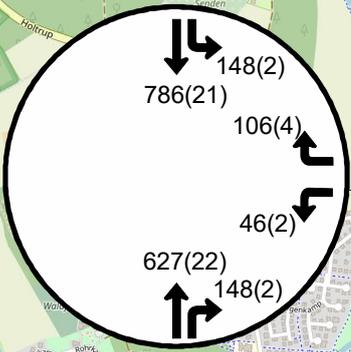
**Anlage B-10**



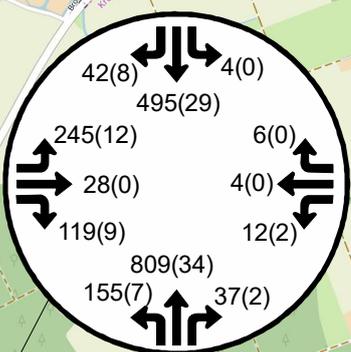
07:00-08:00 Uhr



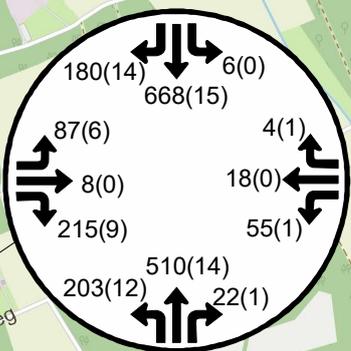
16:30-17:30 Uhr



07:00-08:00 Uhr



16:30-17:30 Uhr



untersuchter Knotenpunkt



Baugebiet Huxburg



geplante Anbindungen

Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Brlon  
Bondzio  
Weiser

Ingenieurgesellschaft  
für Verkehrswesen mbH

Fon: 0234 / 97 66 000  
Fax: 0234 / 97 66 016

Technologiezentrum Ruhr  
Universitätsstraße 142  
44799 Bochum

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

**Gemeinde Senden**

Verkehrsuntersuchung zum Baugebiet  
Huxburg in Senden

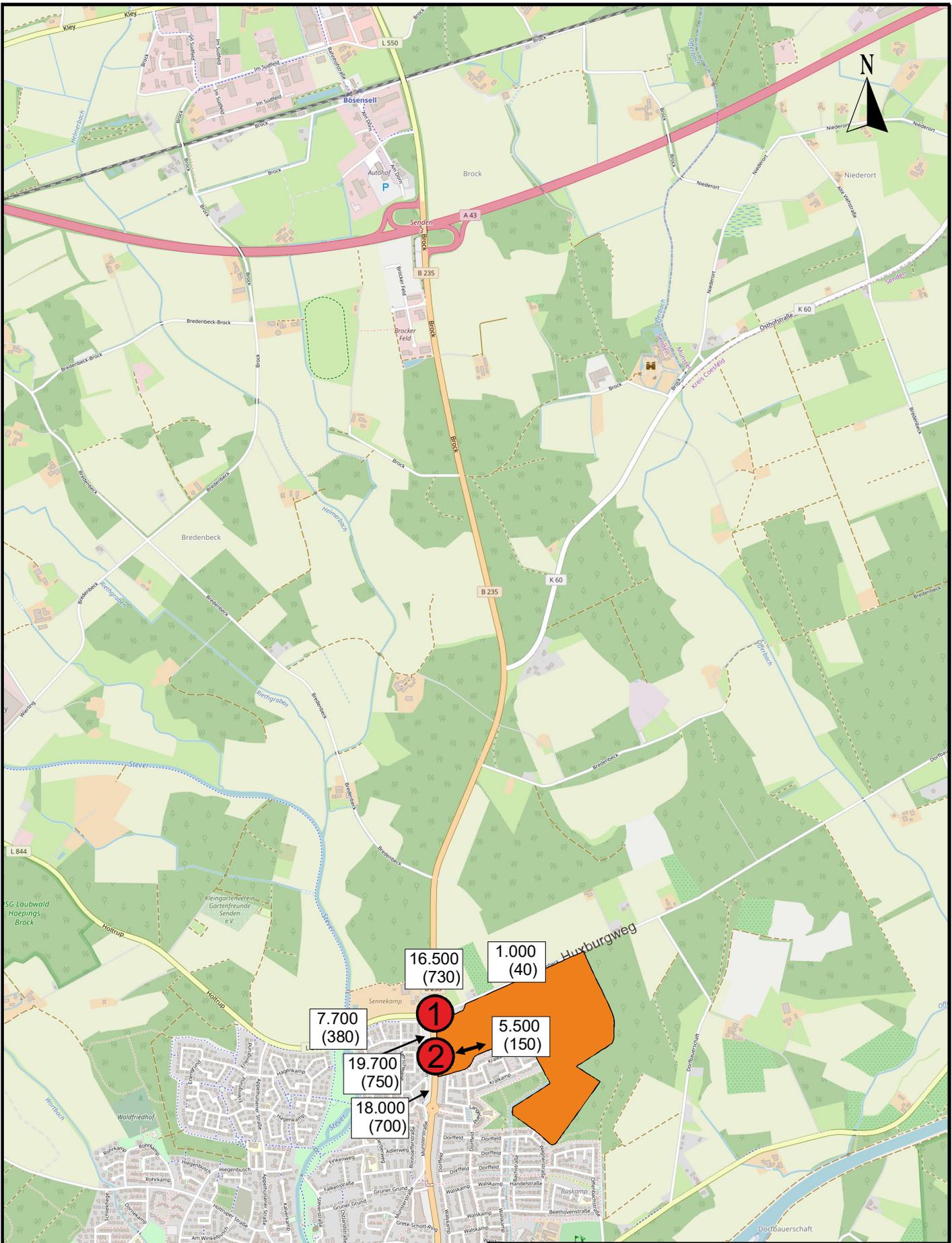
**Darstellung:**

Verkehrslastungen im Planfall P5 in der  
Morgenspitze und in der Nachmittagspitze  
[Kfz/h (SV/h)]

Datum:  
**03/2020**

Projekt Nr.:  
**3.1406-7**

Anlage B-11



Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende

Brlon  
Bondzio  
Weiser

Ingenieurgesellschaft  
für Verkehrswesen mbH

Fon: 0234 / 97 66 000  
Fax: 0234 / 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr  
Universitätsstraße 142  
44799 Bochum

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

### Gemeinde Senden

Verkehrsuntersuchung zum Baugebiet  
Huxburg in Senden

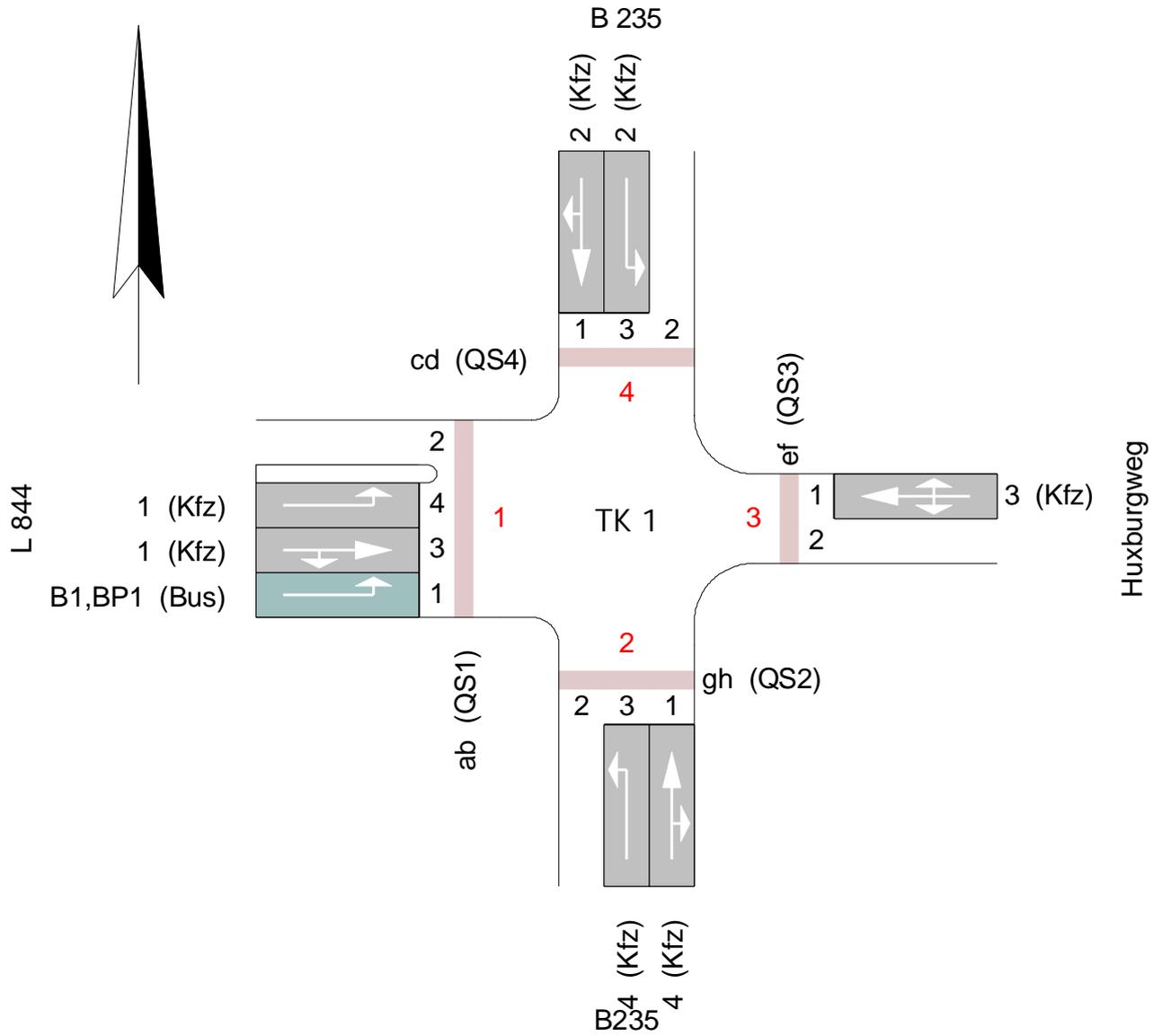
Darstellung:

Datum:  
**03/2020**

Projekt Nr.:  
**3.1406-7**

# Knotendaten

LISA+



Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	01 - Bestand	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

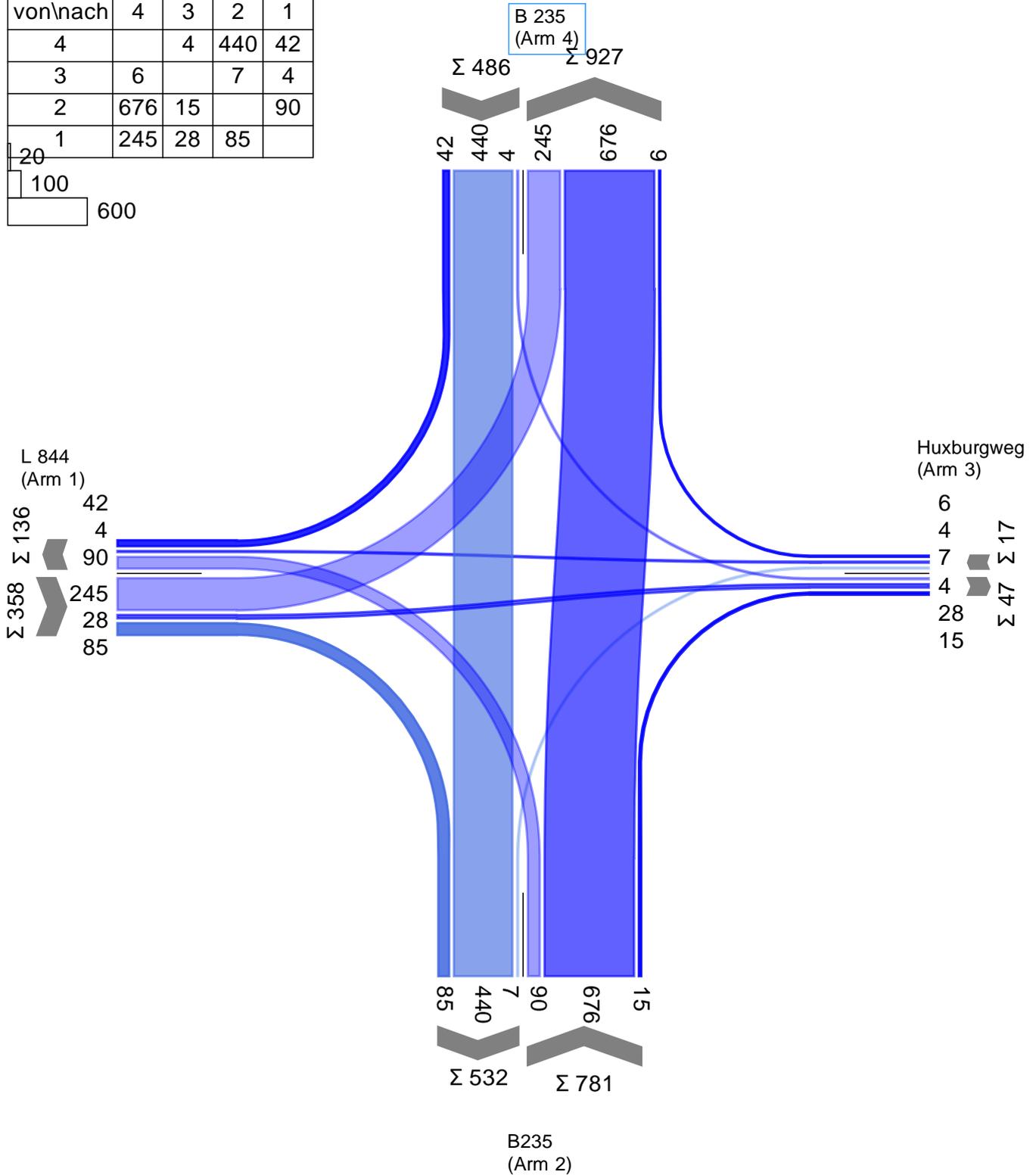
# Strombelastungsplan

LISA+

## Analyse MS

von\nach	4	3	2	1
4		4	440	42
3	6		7	4
2	676	15		90
1	245	28	85	

20  
 100  
 600

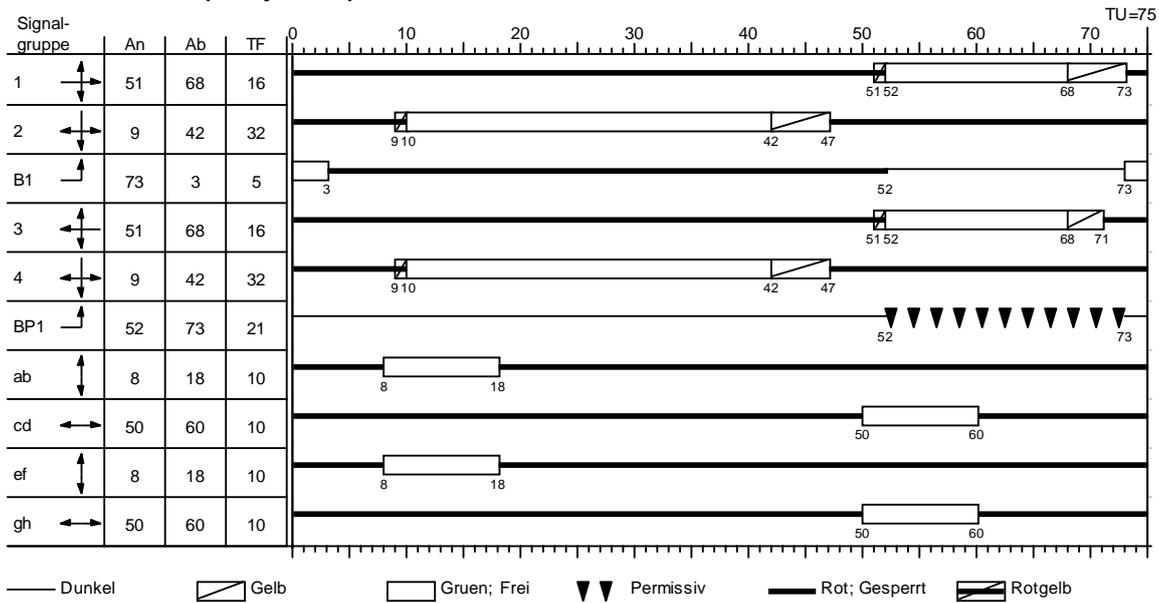


Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	01 - Bestand	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Signalzeitenplan

LISA+

## SP1 (Analyse MS)



Signalzeitenplan auf der Grundlage  
der Signalplanung vom 13.12.2002 der Stührenberg GmbH

Auf die Darstellung der Fußgängerschutzblinker wurde verzichtet.

Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	01 - Bestand	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

LISA+

## MIV - SP1 (Analyse MS) (TU=75) - Analyse MS

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>F</sub> [s]	t <sub>A</sub> [s]	t <sub>S</sub> [s]	f <sub>A</sub>	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>B</sub> [s/Kfz]	q <sub>S</sub> [Kfz/h]	N <sub>MS,95&gt;nk</sub>	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t <sub>w</sub> [s]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	QSV	Bemerkung			
4	1		2	32	33	43	0,440	482	10,042	2,000	1800	-	17	792	0,609	20,615	1,001	8,683	13,667	88,972	B				
	3		2	32	33	43	0,440	4	0,083	1,935	1860	-	4	174	0,023	31,117	0,013	0,089	0,594	3,564	B				
3	1		3	16	17	59	0,227	17	0,354	2,006	1794	-	7	342	0,050	25,085	0,029	0,318	1,272	9,265	B				
2	3		4	32	33	43	0,440	90	1,875	2,096	1718	-	6	266	0,338	32,235	0,294	1,966	4,337	28,182	B				
	1		4	32	33	43	0,440	691	14,396	1,920	1875	-	17	825	0,838	39,177	4,709	17,479	24,550	156,727	C				
1	4		1	16	17	59	0,227	245	5,104	2,076	1734	-	8	369	0,664	39,696	1,296	5,975	10,109	65,082	C				
	3		1	16	17	59	0,227	113	2,354	2,056	1751	-	8	398	0,284	26,004	0,227	2,172	4,664	30,950	B				
Knotenpunktssummen:														3166											
Gewichtete Mittelwerte:																0,669	32,353								
								TU = 75 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																	

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

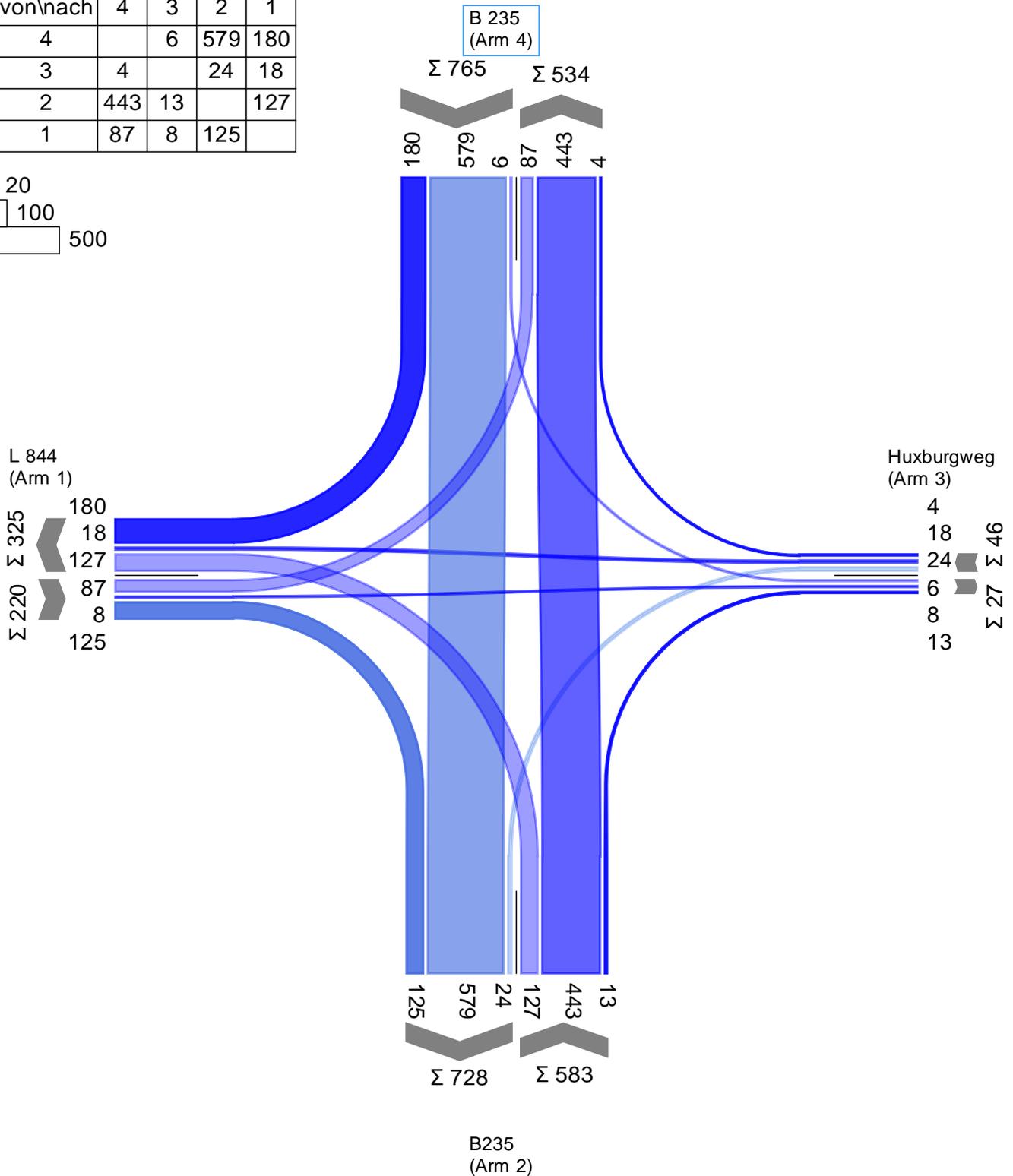
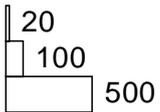
Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	01 - Bestand	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Strombelastungsplan

LISA+

## Analyse NMS

von\nach	4	3	2	1
4		6	579	180
3	4		24	18
2	443	13		127
1	87	8	125	

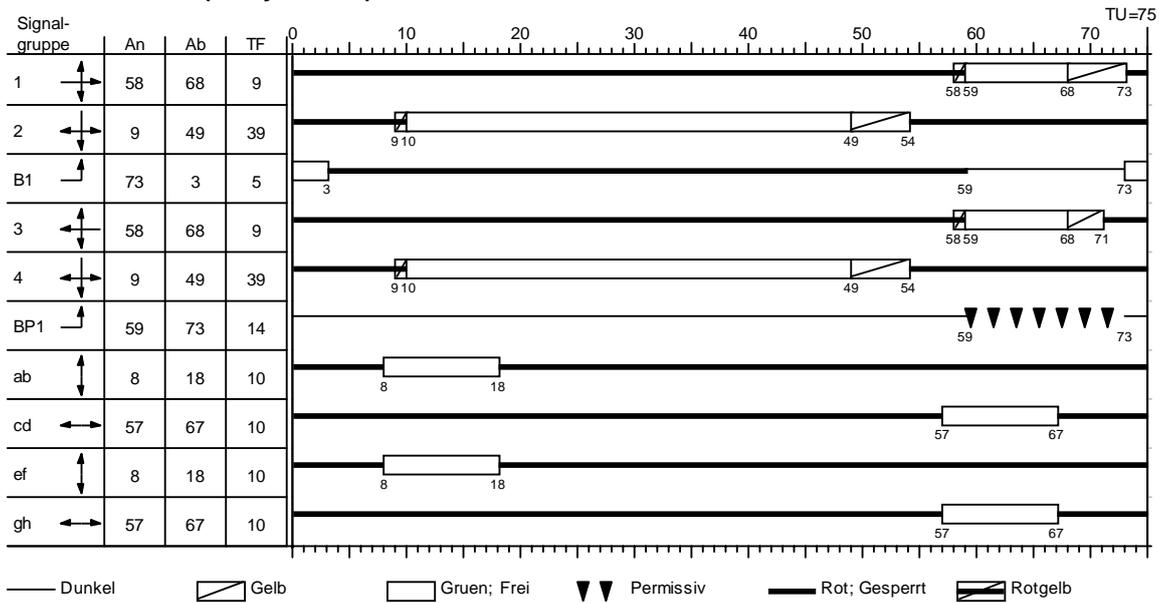


Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	01 - Bestand	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Signalzeitenplan

LISA+

## SP1 (Analyse NMS)



Signalzeitenplan den Verkehrsbelastungen angepasst  
auf der Grundlage der Signalplanung vom 13.12.2002 der Stührenberg GmbH

Auf die Darstellung der Fußgängerschutzblinker wurde verzichtet.

Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	01 - Bestand	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

LISA+

## MIV - SP1 (Analyse NMS) (TU=75) - Analyse NMS

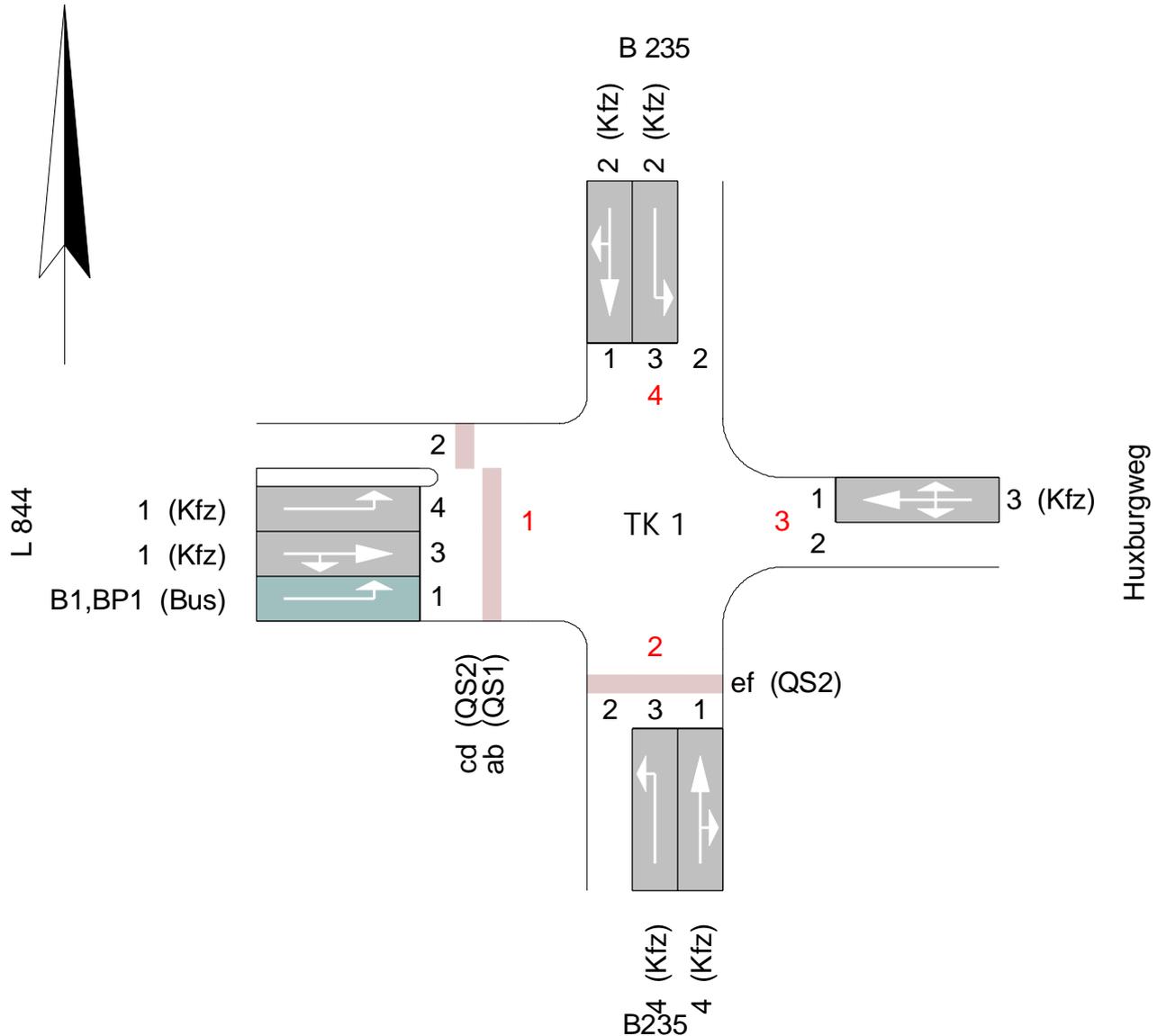
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>A</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>A</sub>	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>B</sub> [s/Kfz]	q <sub>S</sub> [Kfz/h]	N <sub>M.S.95&gt;nk</sub>	n <sub>c</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t <sub>w</sub> [s]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS.95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	QSV	Bemerkung			
4	1		2	39	40	36	0,533	759	15,813	1,932	1863	-	21	993	0,764	22,849	2,497	14,954	21,494	133,349	B				
	3		2	39	40	36	0,533	6	0,125	1,935	1860	-	8	403	0,015	23,137	0,008	0,106	0,657	3,942	B				
3	1		3	9	10	66	0,133	46	0,958	1,875	1920	-	4	200	0,230	33,885	0,169	1,049	2,781	16,686	B				
2	3		4	39	40	36	0,533	127	2,646	2,140	1682	-	4	207	0,614	48,416	0,990	3,500	6,664	44,222	C				
	1		4	39	40	36	0,533	456	9,500	1,876	1919	-	21	1023	0,446	12,418	0,480	6,300	10,545	65,864	A				
1	4		1	9	10	66	0,133	87	1,813	2,134	1687	-	5	224	0,388	35,652	0,369	2,026	4,433	29,338	C				
	3		1	9	10	66	0,133	133	2,771	2,080	1731	-	5	230	0,578	43,746	0,844	3,446	6,586	42,835	C				
Knotenpunktssummen:								1614						3280											
Gewichtete Mittelwerte:																0,609	24,641								
								TU = 75 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																	

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

Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	01 - Bestand	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Knotendaten

LISA+



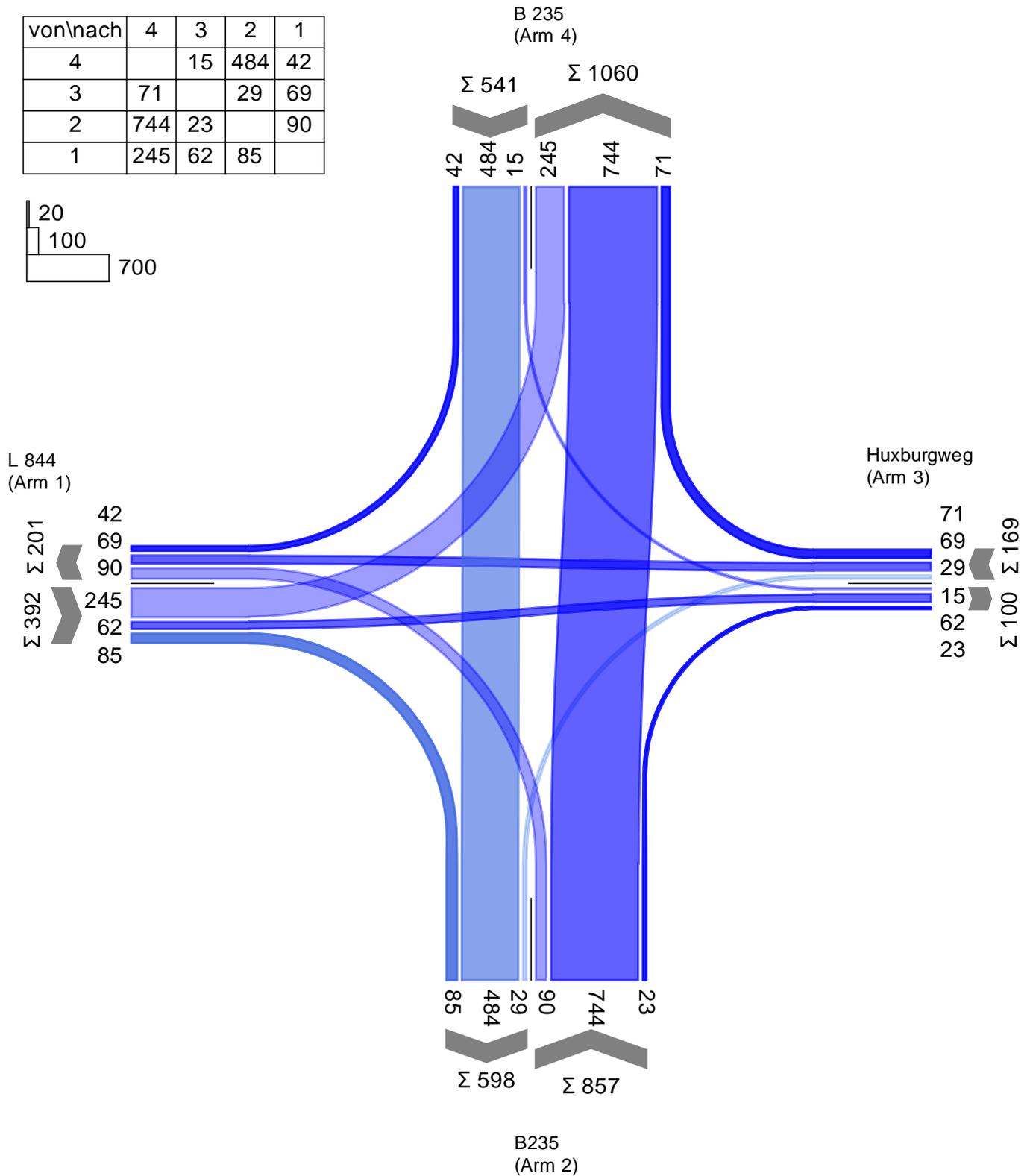
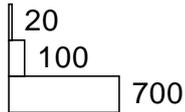
Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	02 - Planung P1, P2	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Strombelastungsplan

LISA+

## P1 MS

von\nach	4	3	2	1
4		15	484	42
3	71		29	69
2	744	23		90
1	245	62	85	

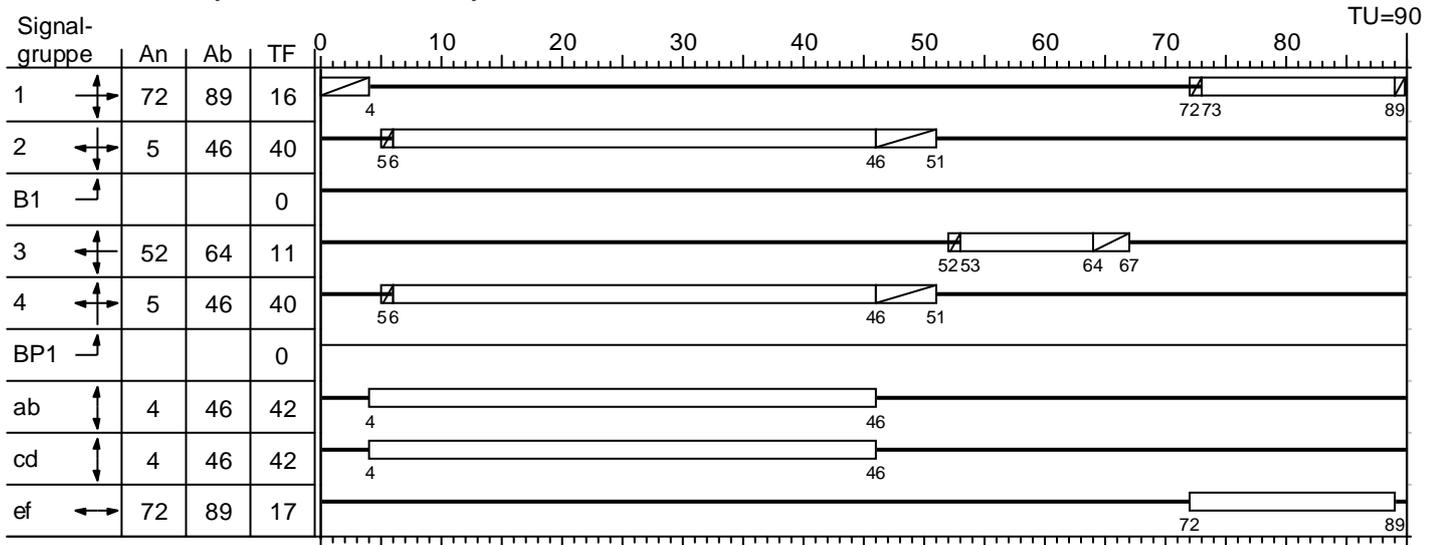


Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	02 - Planung P1, P2	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Signalzeitenplan

LISA+

## SP (P1 MS ohne Bus)



— Dunkel    ▨ Gelb    □ Gruen    — Rot; Gesperrt    ▩ Rotgelb

Dieses Festzeitprogramm darf nicht geschaltet werden. Die Zwischenzeiten wurden geschätzt.

Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	02 - Planung P1, P2	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

## MIV - SP (P1 MS ohne Bus) (TU=90) - P1 MS

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>F</sub> [s]	t <sub>A</sub> [s]	t <sub>S</sub> [s]	f <sub>A</sub>	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>B</sub> [s/Kfz]	q <sub>S</sub> [Kfz/h]	N <sub>MS,95&gt;nk</sub>	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t <sub>w</sub> [s]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	QSV	Bemerkung	
4	1		2	40	41	50	0,456	526	13,150	1,999	1801	-	21	821	0,641	23,974	1,176	11,284	16,965	110,646	B		
	3		2	40	41	50	0,456	15	0,375	2,129	1691	-	3	139	0,108	39,996	0,067	0,414	1,502	9,913	C		
3	1		3	11	12	79	0,133	169	4,225	1,979	1819	-	6	242	0,698	59,795	1,513	5,551	9,536	59,619	D		
2	3		4	40	41	50	0,456	90	2,250	2,096	1718	-	7	263	0,342	38,172	0,300	2,311	4,882	31,723	C		
	1		4	40	41	50	0,456	767	19,175	1,925	1870	-	21	852	0,900	64,388	9,893	27,585	36,468	233,031	D		
1	4		1	16	17	74	0,189	245	6,125	2,076	1734	-	8	328	0,747	57,018	2,055	7,839	12,574	80,951	D		
	3		1	16	17	74	0,189	147	3,675	2,052	1755	-	8	323	0,455	38,229	0,496	3,769	7,052	46,797	C		
Knotenpunktssummen:								1959						2968									
Gewichtete Mittelwerte:																0,729	48,865						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

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

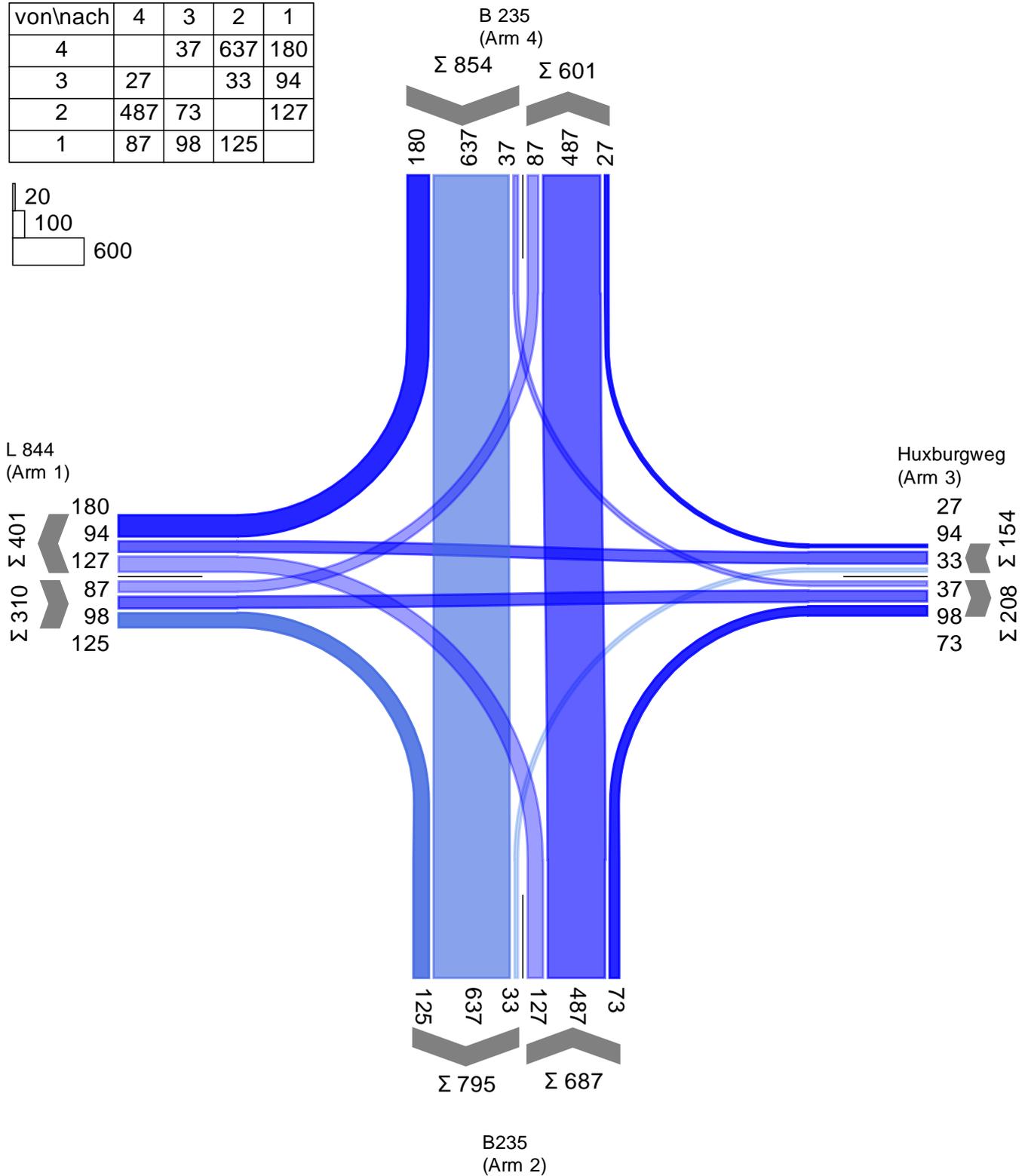
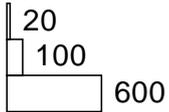
Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	02 - Planung P1, P2	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Strombelastungsplan

LISA+

## P1 NMS

von\nach	4	3	2	1
4		37	637	180
3	27		33	94
2	487	73		127
1	87	98	125	

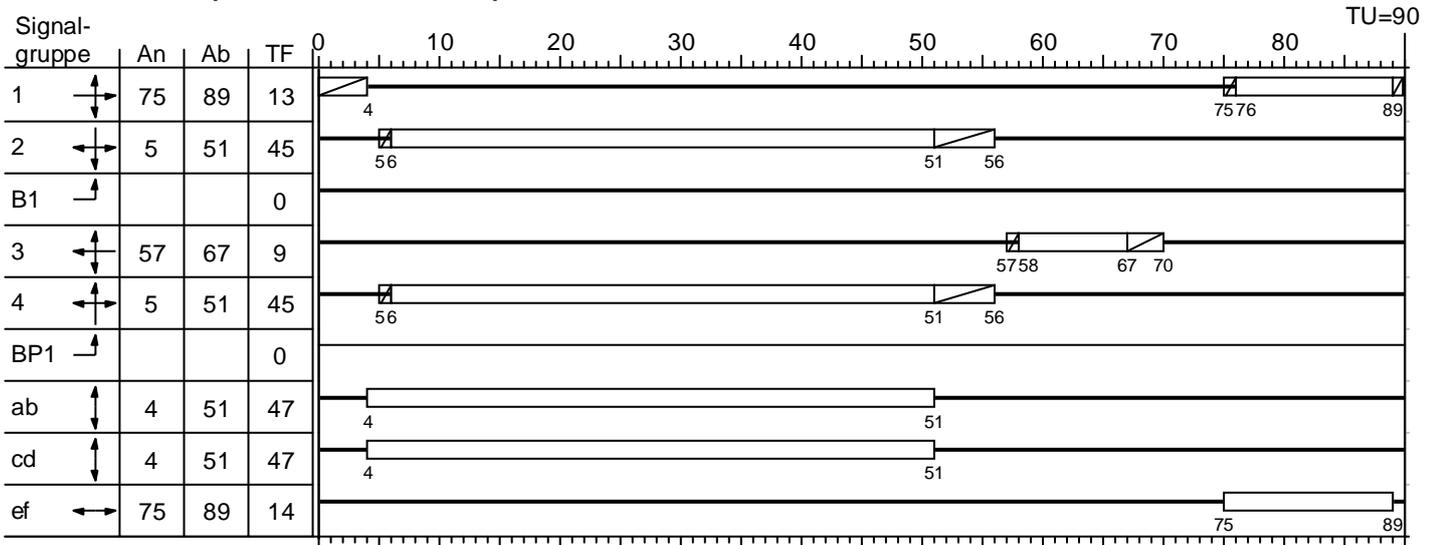


Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	02 - Planung P1, P2	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Signalzeitenplan

LISA+

## SP (P1 NMS ohne Bus)



Dieses Festzeitprogramm darf nicht geschaltet werden. Die Zwischenzeiten wurden geschätzt.

Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	02 - Planung P1, P2	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

## MIV - SP (P1 NMS ohne Bus) (TU=90) - P1 NMS

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>F</sub> [s]	t <sub>A</sub> [s]	t <sub>S</sub> [s]	f <sub>A</sub>	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>B</sub> [s/Kfz]	q <sub>S</sub> [Kfz/h]	N <sub>M,S,95&gt;N<sub>K</sub></sub>	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t <sub>w</sub> [s]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	QSV	Bemerkung	
4	1		2	45	46	45	0,511	817	20,425	1,926	1870	-	24	956	0,855	41,093	5,838	23,575	31,787	197,016	C		
	3		2	45	46	45	0,511	37	0,925	2,014	1787	-	8	310	0,119	32,295	0,075	0,856	2,421	15,122	B		
3	1		3	9	10	81	0,111	154	3,850	1,961	1835	-	5	204	0,755	74,747	2,036	5,772	9,835	61,842	E		
2	3		4	45	46	45	0,511	127	3,175	2,140	1682	-	4	169	0,751	80,650	1,936	5,026	8,818	58,516	E		
	1		4	45	46	45	0,511	560	14,000	1,886	1909	-	24	976	0,574	18,362	0,850	10,537	16,027	100,008	A		
1	4		1	13	14	77	0,156	87	2,175	2,134	1687	-	7	263	0,331	37,701	0,285	2,221	4,741	31,376	C		
	3		1	13	14	77	0,156	223	5,575	1,992	1808	-	7	277	0,805	74,923	2,932	8,317	13,194	85,814	E		
Knotenpunktssummen:								2005						3155									
Gewichtete Mittelwerte:																0,720	43,288						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

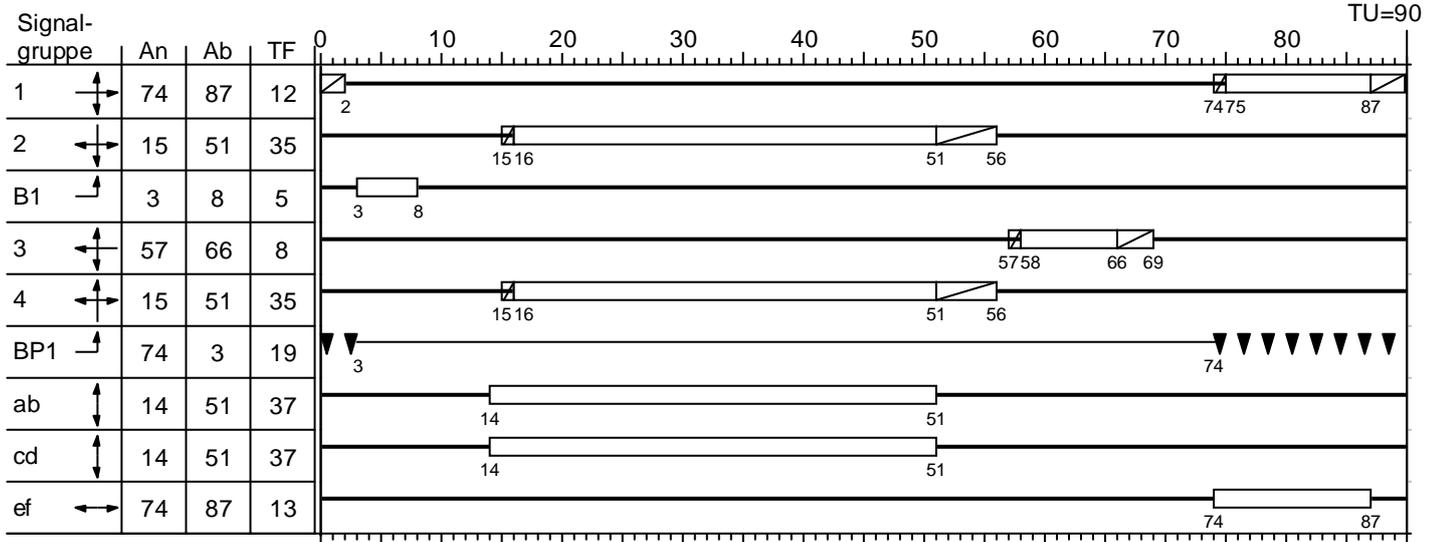
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>F</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>A</sub>	Abflusszeit	[s]
t <sub>S</sub>	Sperrzeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]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

Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	02 - Planung P1, P2	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Signalzeitenplan

LISA+

## SP (P1 MS)



— Dunkel      ▨ Gelb      □ Grün; Frei      ▼▼ Permissiv      — Rot; Gesperrt      ▩ Rotgelb

Dieses Festzeitprogramm darf nicht geschaltet werden. Die Zwischenzeiten wurden geschätzt.

Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	02 - Planung P1, P2	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

## MIV - SP (P1 MS) (TU=90) - P1 MS

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>F</sub> [s]	t <sub>A</sub> [s]	t <sub>S</sub> [s]	f <sub>A</sub>	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>B</sub> [s/Kfz]	q <sub>S</sub> [Kfz/h]	N <sub>MS,95&gt;N<sub>K</sub></sub>	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t <sub>W</sub> [s]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	QSV	Bemerkung	
4	1		2	35	36	55	0,400	526	13,150	1,999	1801	-	18	720	0,731	32,689	1,959	13,109	19,232	125,431	B		
	3		2	35	36	55	0,400	15	0,375	2,129	1691	-	3	109	0,138	42,715	0,089	0,443	1,569	10,355	C		
3	1		3	8	9	82	0,100	169	4,225	1,979	1819	-	5	182	0,929	154,968	5,803	9,995	15,342	95,918	E		
2	3		4	35	36	55	0,400	90	2,250	2,096	1718	-	5	210	0,429	44,166	0,441	2,526	5,214	33,881	C		
	1		4	35	36	55	0,400	767	19,175	1,925	1870	-	19	748	1,025	178,773	31,535	50,710	62,753	400,992	F		
1	4		1	12	13	78	0,144	245	6,125	2,076	1734	-	6	250	0,980	177,898	9,688	15,792	22,513	144,939	E		
	3		1	12	13	78	0,144	147	3,675	2,052	1755	-	6	245	0,600	50,058	0,934	4,384	7,925	52,590	D		
Knotenpunktssummen:								1959						2464									
Gewichtete Mittelwerte:															0,866	120,501							
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

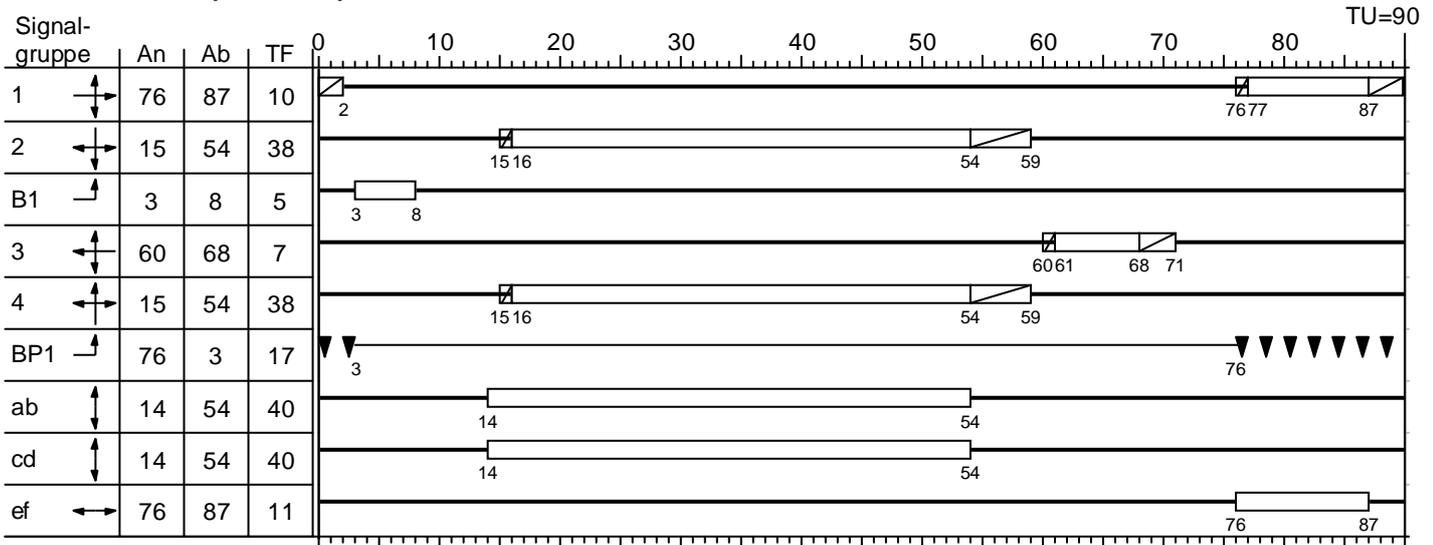
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>F</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>A</sub>	Abflusszeit	[s]
t <sub>S</sub>	Sperrzeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]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

Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	02 - Planung P1, P2	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Signalzeitenplan

LISA+

## SP (P1 NMS)



— Dunkel      ▨ Gelb      □ Gruen; Frei      ▼▼ Permissiv      — Rot; Gesperrt      ▩ Rotgelb

Dieses Festzeitprogramm darf nicht geschaltet werden. Die Zwischenzeiten wurden geschätzt.

Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	02 - Planung P1, P2	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

## MIV - SP (P1 NMS) (TU=90) - P1 NMS

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>A</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>A</sub>	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>B</sub> [s/Kfz]	q <sub>s</sub> [Kfz/h]	N <sub>M<sub>S</sub>,95&gt;N<sub>K</sub></sub>	n <sub>c</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t <sub>w</sub> [s]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	QSV	Bemerkung	
4	1		2	38	39	52	0,433	817	20,425	1,926	1870	-	20	810	1,009	159,475	30,141	50,566	62,592	387,945	F		
	3		2	38	39	52	0,433	37	0,925	2,014	1787	-	6	237	0,156	36,108	0,103	0,922	2,546	15,902	C		
3	1		3	7	8	83	0,089	154	3,850	1,961	1835	-	4	163	0,945	172,783	5,977	9,806	15,102	94,961	E		
2	3		4	38	39	52	0,433	127	3,175	2,140	1682	-	3	115	1,104	335,199	9,368	12,543	18,533	122,985	F		
	1		4	38	39	52	0,433	560	14,000	1,886	1909	-	21	827	0,677	26,670	1,425	12,655	18,671	116,507	B		
1	4		1	10	11	80	0,122	87	2,175	2,134	1687	-	5	206	0,422	44,035	0,427	2,440	5,082	33,633	C		
	3		1	10	11	80	0,122	223	5,575	1,992	1808	-	5	217	1,028	228,111	11,363	16,938	23,898	155,433	F		
Knotenpunktssummen:								2005						2575									
Gewichtete Mittelwerte:															0,878	134,883							
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

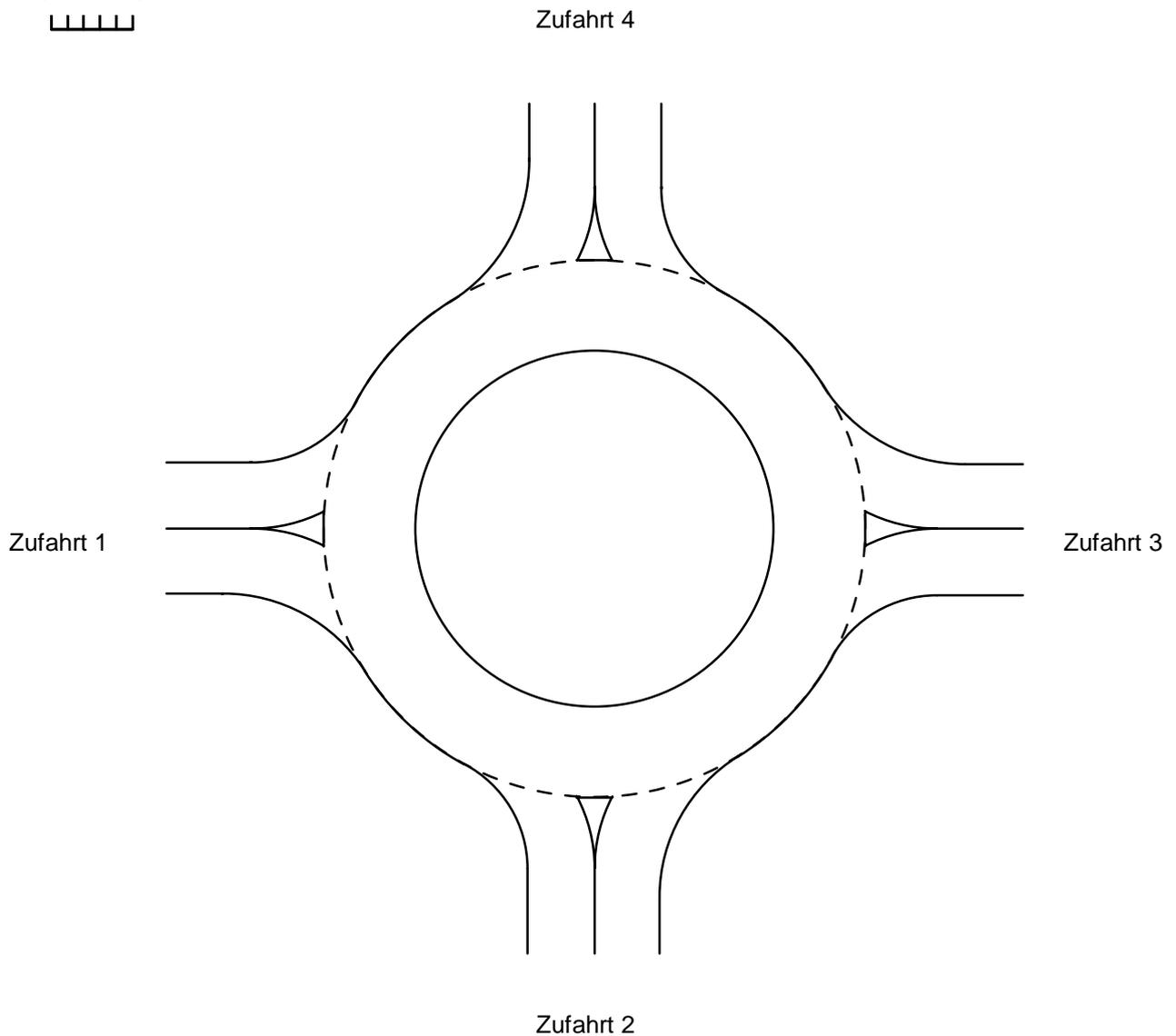
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>A</sub>	Abflusszeit	[s]
t <sub>s</sub>	Sperrzeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]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

Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	02 - Planung P1, P2	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

Skizze der Kreis-Geometrie

Datei: 1406-3\_P1b\_KP1\_einstreifig\_MS.krs  
Projekt: Senden Huxburg  
Projekt-Nummer: 3.1406-3  
Knoten: KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg  
Stunde: Morgenspitze

0 5 m  
└───┘



Zufahrt 1: L 844  
Zufahrt 2: B 235 Süd  
Zufahrt 3: Huxburgweg  
Zufahrt 4: B 235 Nord

BRILON BONDZIO WEISER ING.-GES. FÜR VERKEHRSWESSEN

44799 BOCHUM

KREISEL 8.1.7

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

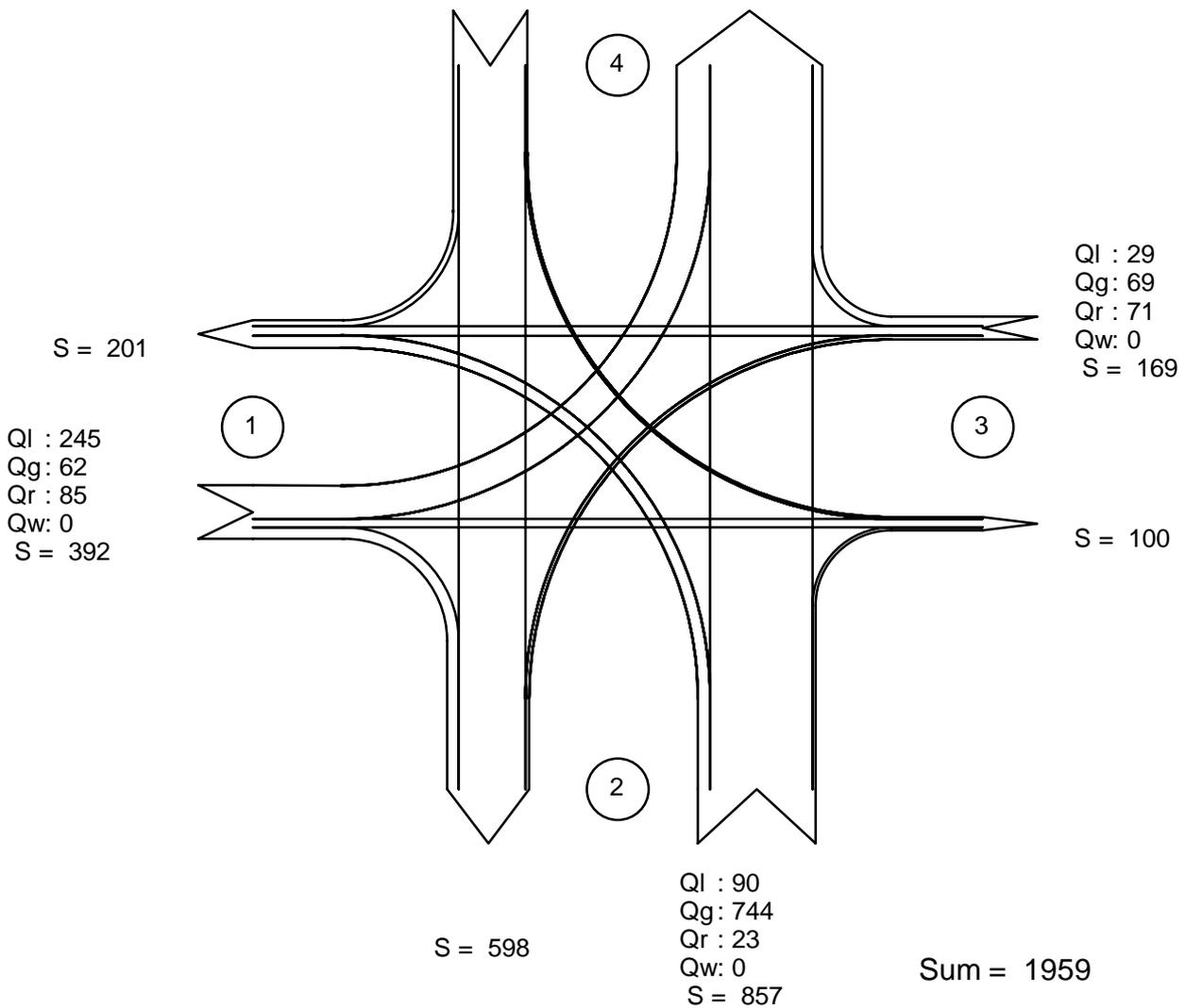
Datei: 1406-3\_P1b\_KP1\_einstreifig\_MS.krs  
 Projekt: Senden Huxburg  
 Projekt-Nummer: 3.1406-3  
 Knoten: KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg  
 Stunde: Morgenspitze

0 700 Fz / h



Ql : 15  
 Qg : 484  
 Qr : 42  
 Qw : 0  
 S = 541

S = 1060



alle Kraftfahrzeuge

Zufahrt 1: L 844  
 Zufahrt 2: B 235 Süd  
 Zufahrt 3: Huxburgweg  
 Zufahrt 4: B 235 Nord

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss

Datei: 1406-3\_P1b\_KP1\_einstreifig\_MS.krs  
 Projekt: Senden Huxburg  
 Projekt-Nummer: 3.1406-3  
 Knoten: KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg  
 Stunde: Morgenspitze

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	L 844	1	70	559	413	749	0,55	336	11,2	B
2	B 235 Süd	1	70	338	896	930	0,96	34	61,2	E
3	Huxburgweg	1	70	1128	175	333	0,53	158	23,4	C
4	B 235 Nord	1	70	197	578	1050	0,55	472	8,1	A

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	L 844	1	70	559	413	749	0,8	4	5	B
2	B 235 Süd	1	70	338	896	930	10,9	29	37	E
3	Huxburgweg	1	70	1128	175	333	0,8	3	5	C
4	B 235 Nord	1	70	197	578	1050	0,8	4	6	A

Gesamt-Qualitätsstufe : E

Gesamter Verkehr  
Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 2062 Pkw-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 1959 Fz/h  
 Summe aller Wartezeiten : 18,1 Fz-h/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 33,3 s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel S5  
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997  
 Fußgänger-Einfluss : Stuwe, 1992  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: 1406-3\_P1b\_KP1\_einstreifig\_NS.krs  
 Projekt: Senden Huxburg  
 Projekt-Nummer: 3.1406-3  
 Knoten: KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg  
 Stunde: Nachmittagsspitze

0 700 Fz / h



Ql : 37  
 Qg : 637  
 Qr : 180  
 Qw : 0  
 S = 854

S = 601

S = 401

Ql : 33  
 Qg : 94  
 Qr : 27  
 Qw : 0  
 S = 154

Ql : 87  
 Qg : 98  
 Qr : 125  
 Qw : 0  
 S = 310

S = 208

S = 795

Ql : 127  
 Qg : 487  
 Qr : 73  
 Qw : 0  
 S = 687

Sum = 2005

alle Kraftfahrzeuge

Zufahrt 1: L 844  
 Zufahrt 2: B 235 Süd  
 Zufahrt 3: Huxburgweg  
 Zufahrt 4: B 235 Nord

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss

Datei: 1406-3\_P1b\_KP1\_einstreifig\_NS.krs  
 Projekt: Senden Huxburg  
 Projekt-Nummer: 3.1406-3  
 Knoten: KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg  
 Stunde: Nachmittagsspitze

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	L 844	1	70	723	325	622	0,52	297	12,7	B
2	B 235 Süd	1	70	231	710	1021	0,70	311	11,8	B
3	Huxburgweg	1	70	729	160	618	0,26	458	8,2	A
4	B 235 Nord	1	70	267	883	990	0,89	107	31,0	D

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	L 844	1	70	723	325	622	0,8	3	5	B
2	B 235 Süd	1	70	231	710	1021	1,6	7	10	B
3	Huxburgweg	1	70	729	160	618	0,2	1	2	A
4	B 235 Nord	1	70	267	883	990	5,2	18	25	D

Gesamt-Qualitätsstufe : D

Gesamter Verkehr  
Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 2078 Pkw-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 2005 Fz/h  
 Summe aller Wartezeiten : 11,0 Fz-h/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 19,8 s pro Fz

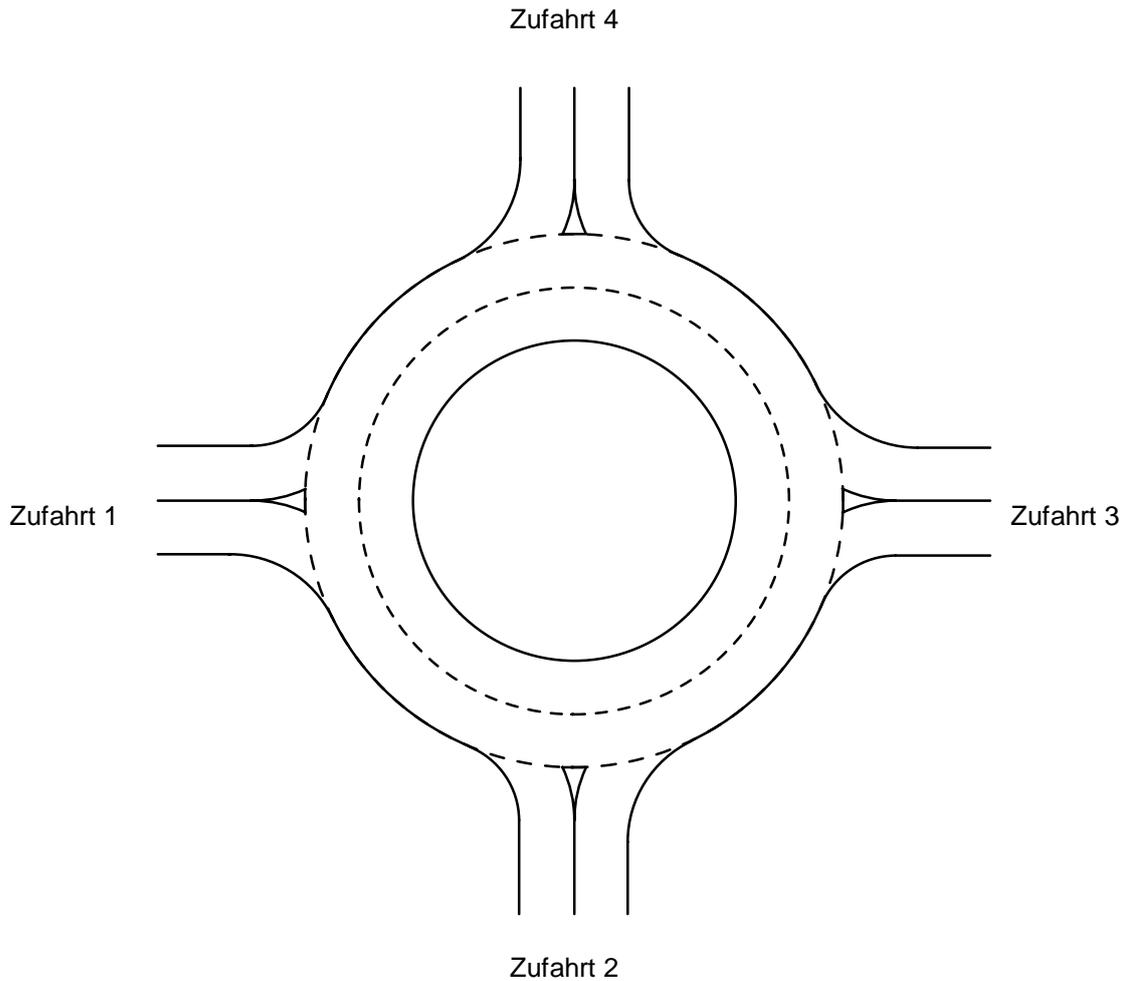
Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel S5  
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997  
 Fußgänger-Einfluss : Stuwe, 1992  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

Skizze der Kreis-Geometrie

Datei: 1406-3\_P1c\_KP1\_zweistreifig\_MS.krs  
Projekt: Senden Huxburg  
Projekt-Nummer: 3.1406-3  
Knoten: KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg  
Stunde: Morgenspitze

0 5 m  
|||||



Zufahrt 1: L 844  
Zufahrt 2: B 235 Süd  
Zufahrt 3: Huxburgweg  
Zufahrt 4: B 235 Nord

BRILON BONDZIO WEISER ING.-GES. FÜR VERKEHRSWESSEN

44799 BOCHUM

KREISEL 8.1.7

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

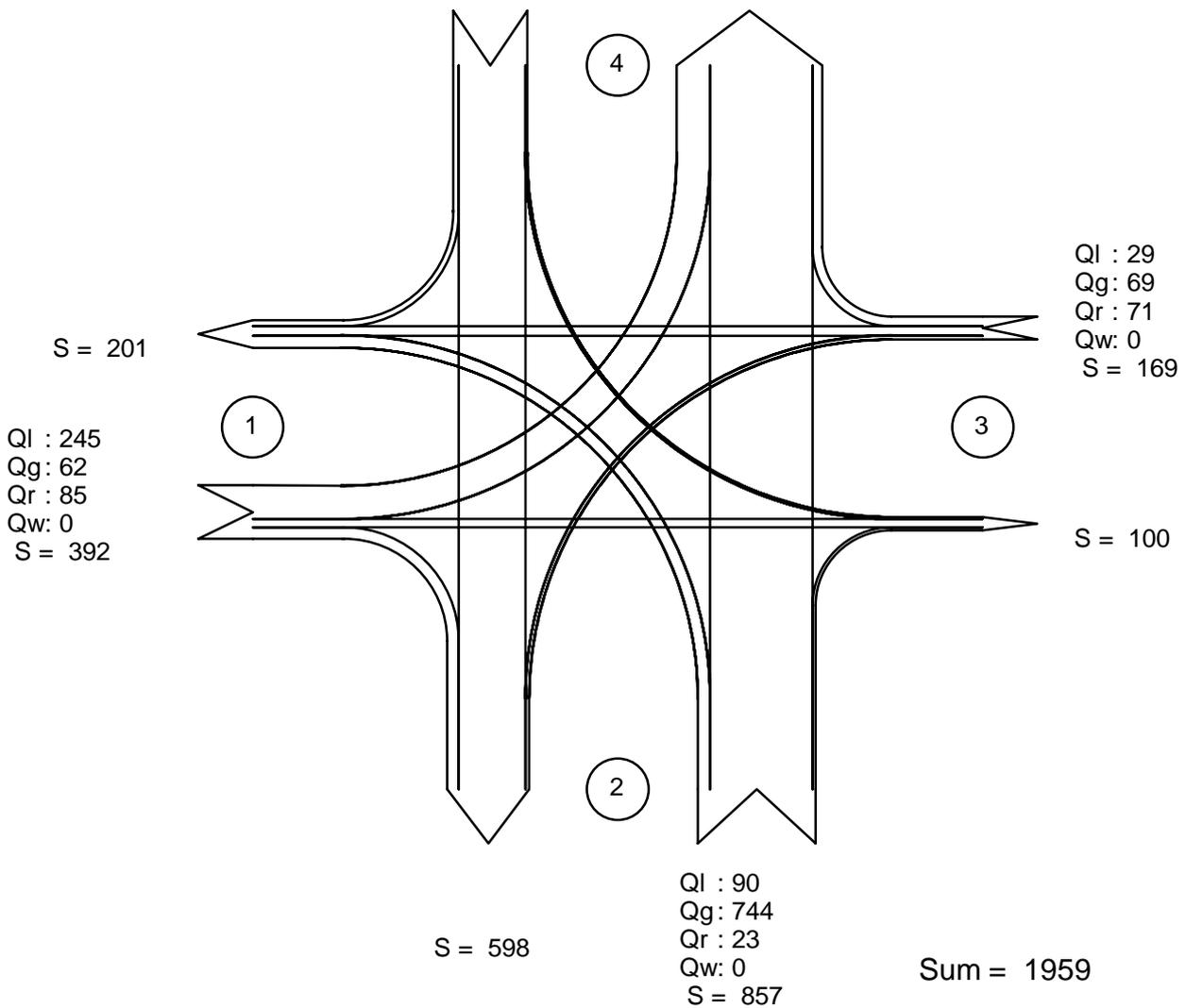
Datei: 1406-3\_P1c\_KP1\_zweistreifig\_MS.krs  
 Projekt: Senden Huxburg  
 Projekt-Nummer: 3.1406-3  
 Knoten: KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg  
 Stunde: Morgenspitze

0 700 Fz / h



Ql : 15  
 Qg : 484  
 Qr : 42  
 Qw : 0  
 S = 541

S = 1060



alle Kraftfahrzeuge

Zufahrt 1: L 844  
 Zufahrt 2: B 235 Süd  
 Zufahrt 3: Huxburgweg  
 Zufahrt 4: B 235 Nord

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss

Datei: 1406-3\_P1c\_KP1\_zweistreifig\_MS.krs  
 Projekt: Senden Huxburg  
 Projekt-Nummer: 3.1406-3  
 Knoten: KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg  
 Stunde: Morgenspitze

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	L 844	1	70	559	413	888	0,47	475	8,0	A
2	B 235 Süd	1	70	338	896	1071	0,84	175	20,5	C
3	Huxburgweg	1	70	1128	175	554	0,32	379	9,8	A
4	B 235 Nord	1	70	197	578	1207	0,48	629	6,1	A

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	L 844	1	70	559	413	888	0,6	3	4	A
2	B 235 Süd	1	70	338	896	1071	3,4	13	19	C
3	Huxburgweg	1	70	1128	175	554	0,3	1	2	A
4	B 235 Nord	1	70	197	578	1207	0,6	3	4	A

Gesamt-Qualitätsstufe : C

Gesamter Verkehr  
Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 2062 Pkw-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 1959 Fz/h  
 Summe aller Wartezeiten : 7,1 Fz-h/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 13,1 s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel S5  
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997  
 Fußgänger-Einfluss : Stuwe, 1992  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

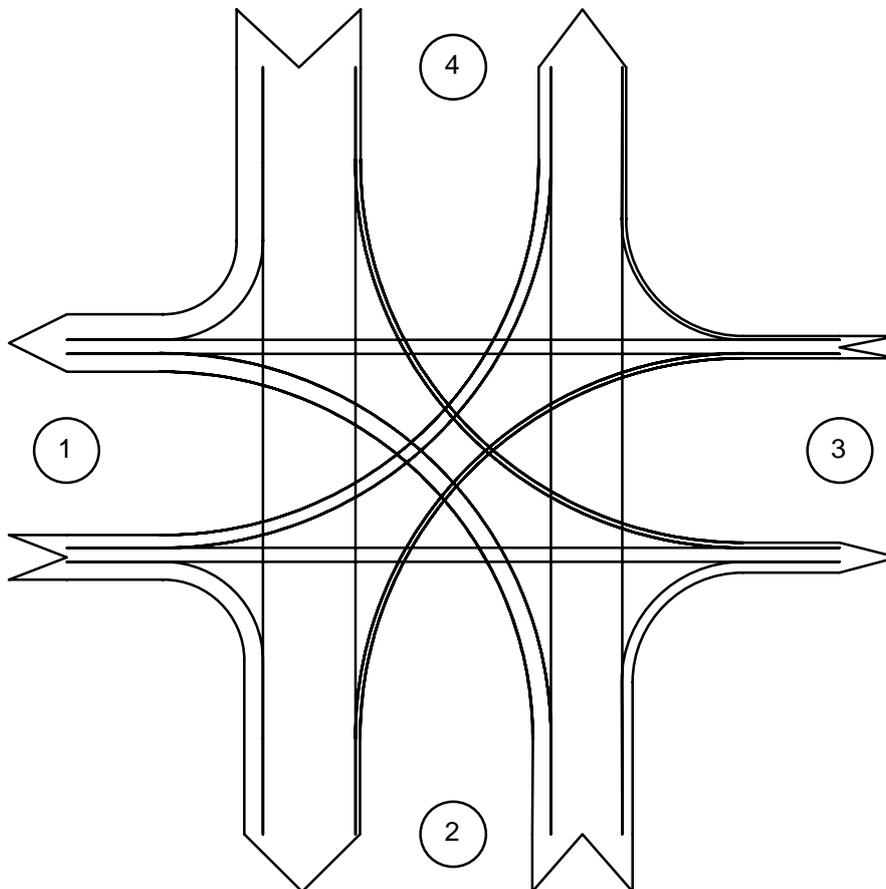
Datei: 1406-3\_P1c\_KP1\_zweistreifig\_NS.krs  
 Projekt: Senden Huxburg  
 Projekt-Nummer: 3.1406-3  
 Knoten: KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg  
 Stunde: Nachmittagsspitze

0 700 Fz / h



Ql : 37  
 Qg : 637  
 Qr : 180  
 Qw : 0  
 S = 854

S = 601



S = 401

Ql : 33  
 Qg : 94  
 Qr : 27  
 Qw : 0  
 S = 154

Ql : 87  
 Qg : 98  
 Qr : 125  
 Qw : 0  
 S = 310

S = 208

S = 795

Ql : 127  
 Qg : 487  
 Qr : 73  
 Qw : 0  
 S = 687

Sum = 2005

alle Kraftfahrzeuge

Zufahrt 1: L 844  
 Zufahrt 2: B 235 Süd  
 Zufahrt 3: Huxburgweg  
 Zufahrt 4: B 235 Nord

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss

Datei: 1406-3\_P1c\_KP1\_zweistreifig\_NS.krs  
 Projekt: Senden Huxburg  
 Projekt-Nummer: 3.1406-3  
 Knoten: KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg  
 Stunde: Nachmittagsspitze

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	L 844	1	70	723	325	773	0,42	448	8,4	A
2	B 235 Süd	1	70	231	710	1173	0,61	463	8,0	A
3	Huxburgweg	1	70	729	160	769	0,21	609	6,1	A
4	B 235 Nord	1	70	267	883	1137	0,78	254	14,3	B

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	L 844	1	70	723	325	773	0,5	2	3	A
2	B 235 Süd	1	70	231	710	1173	1,1	5	7	A
3	Huxburgweg	1	70	729	160	769	0,2	1	1	A
4	B 235 Nord	1	70	267	883	1137	2,4	10	14	B

Gesamt-Qualitätsstufe : B

Gesamter Verkehr  
Verkehr im Kreis

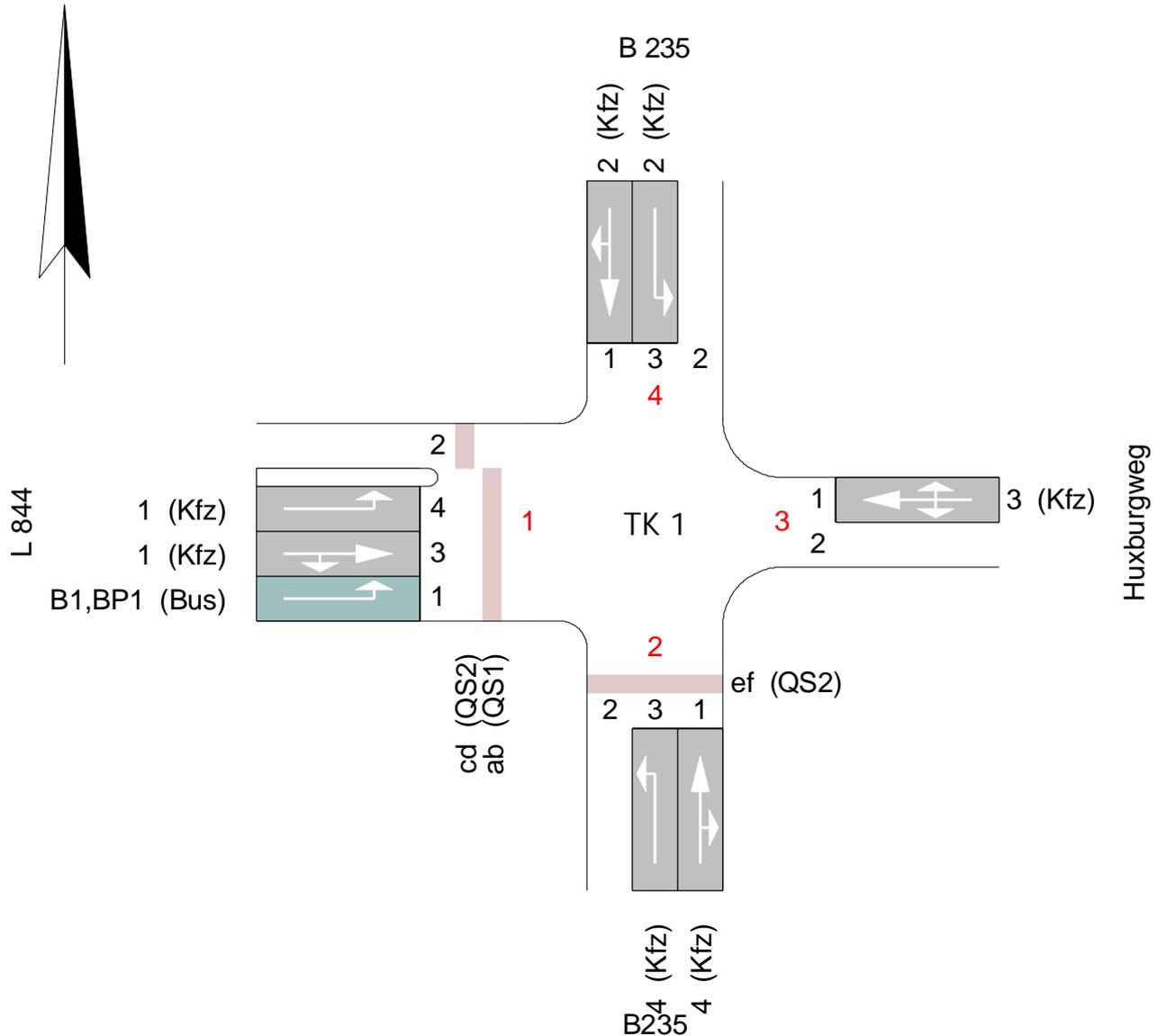
Zufluss über alle Zufahrten : 2078 Pkw-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 2005 Fz/h  
 Summe aller Wartezeiten : 5,9 Fz-h/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 10,6 s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel S5  
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997  
 Fußgänger-Einfluss : Stuwe, 1992  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

# Knotendaten

LISA+



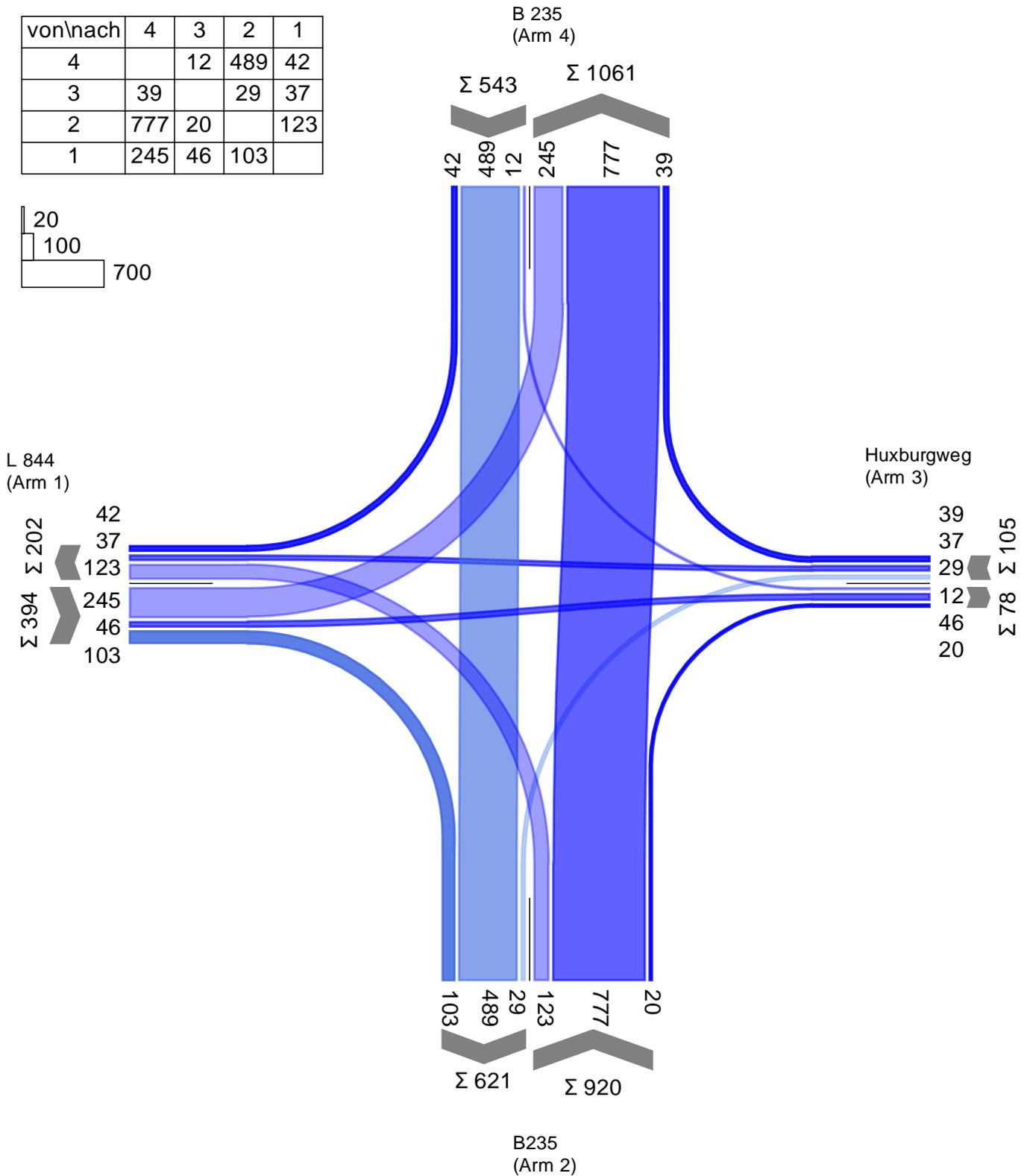
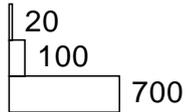
Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	02 - Planung P1, P2	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Strombelastungsplan

LISA+

## P2 MS

von\nach	4	3	2	1
4		12	489	42
3	39		29	37
2	777	20		123
1	245	46	103	

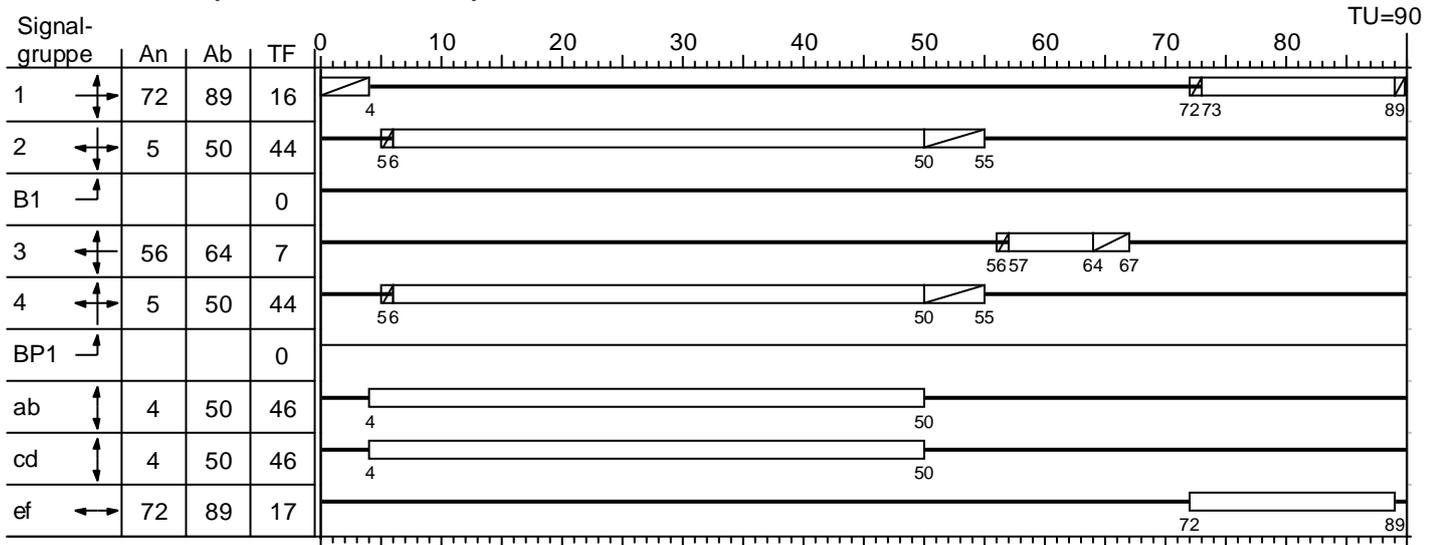


Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	02 - Planung P1, P2	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Signalzeitenplan

LISA+

## SP (P2 MS ohne Bus)



Dieses Festzeitprogramm darf nicht geschaltet werden. Die Zwischenzeiten wurden geschätzt.

Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	02 - Planung P1, P2	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

## MIV - SP (P2 MS ohne Bus) (TU=90) - P2 MS

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>A</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>A</sub>	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>B</sub> [s/Kfz]	q <sub>S</sub> [Kfz/h]	N <sub>MS,95&gt;nk</sub>	n <sub>c</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t <sub>w</sub> [s]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	QSV	Bemerkung	
4	1		2	44	45	46	0,500	531	13,275	2,002	1798	-	22	899	0,591	19,653	0,920	10,342	15,781	103,113	A		
	3		2	44	45	46	0,500	12	0,300	2,177	1654	-	4	161	0,075	37,968	0,045	0,318	1,272	8,586	C		
3	1		3	7	8	83	0,089	105	2,625	1,996	1804	-	4	160	0,656	66,370	1,187	3,727	6,992	43,546	D		
2	3		4	44	45	46	0,500	123	3,075	2,076	1734	-	8	305	0,403	37,548	0,395	3,122	6,110	39,336	C		
	1		4	44	45	46	0,500	797	19,925	1,923	1872	-	23	936	0,851	40,924	5,549	22,890	30,981	197,783	C		
1	4		1	16	17	74	0,189	245	6,125	2,076	1734	-	8	328	0,747	57,018	2,055	7,839	12,574	80,951	D		
	3		1	16	17	74	0,189	149	3,725	2,086	1726	-	8	317	0,470	38,808	0,529	3,856	7,177	48,100	C		
Knotenpunktssummen:								1962						3106									
Gewichtete Mittelwerte:																0,695	38,148						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

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

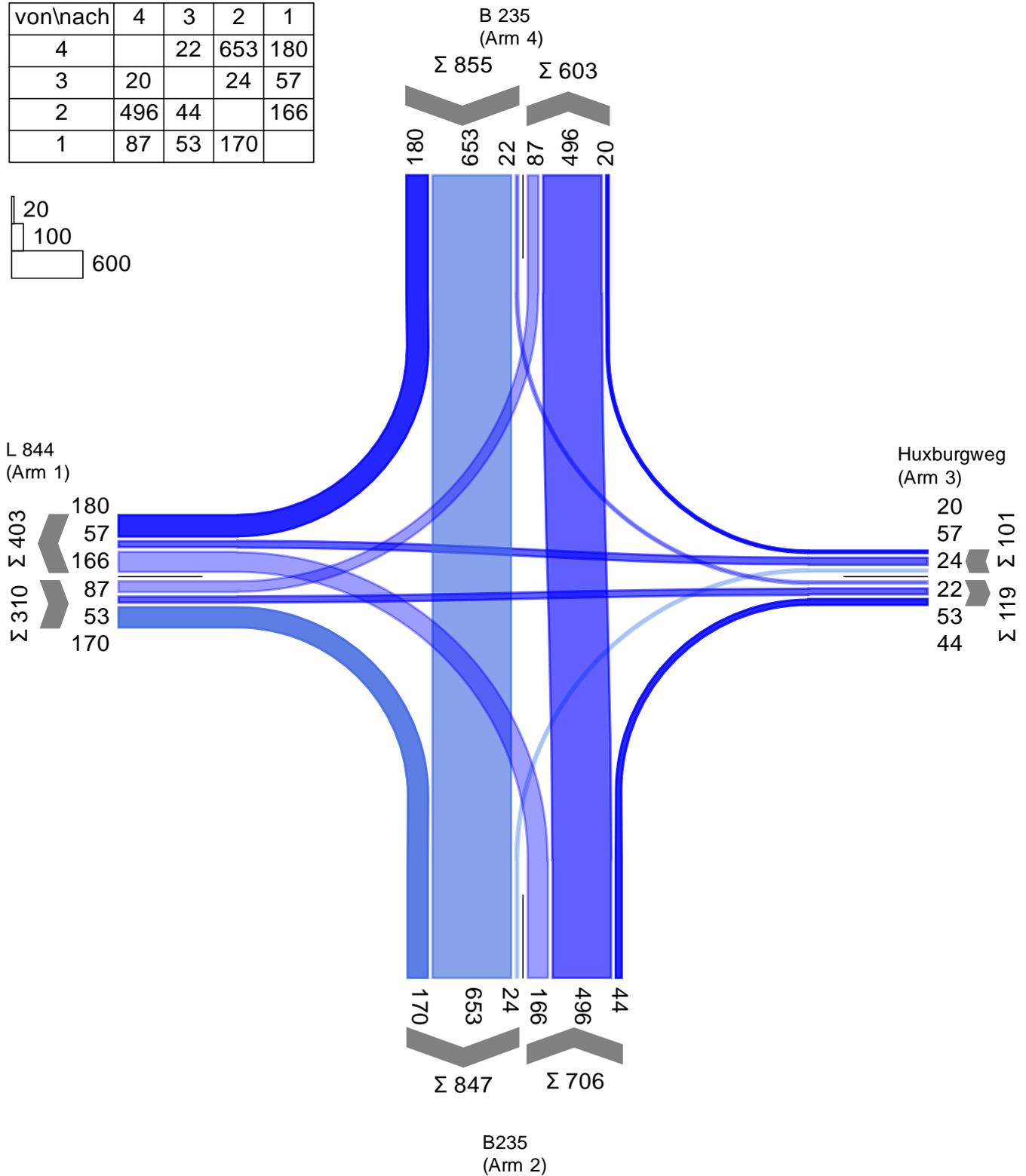
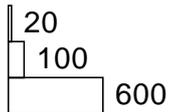
Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	02 - Planung P1, P2	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Strombelastungsplan

LISA+

## P2 NMS

von\nach	4	3	2	1
4		22	653	180
3	20		24	57
2	496	44		166
1	87	53	170	

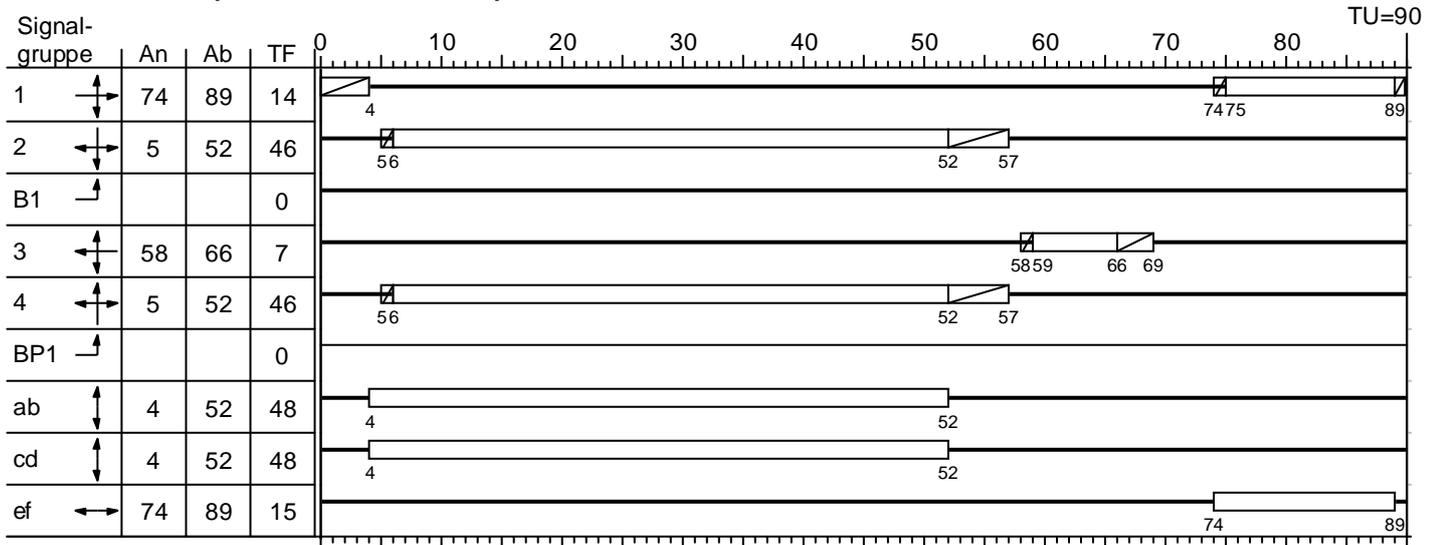


Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	02 - Planung P1, P2	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Signalzeitenplan

LISA+

## SP (P2 NMS ohne Bus)



Dieses Festzeitprogramm darf nicht geschaltet werden. Die Zwischenzeiten wurden geschätzt.

Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	02 - Planung P1, P2	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

## MIV - SP (P2 NMS ohne Bus) (TU=90) - P2 NMS

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>A</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>A</sub>	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>b</sub> [s/Kfz]	q <sub>s</sub> [Kfz/h]	N <sub>M,95&gt;N<sub>K</sub></sub>	n <sub>c</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t <sub>w</sub> [s]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	QSV	Bemerkung	
4	1		2	46	47	44	0,522	833	20,825	1,926	1869	-	24	976	0,853	39,655	5,726	23,670	31,898	197,895	C		
	3		2	46	47	44	0,522	22	0,550	2,067	1742	-	8	327	0,067	30,489	0,040	0,492	1,678	10,753	B		
3	1		3	7	8	83	0,089	101	2,525	1,970	1828	-	4	163	0,620	61,724	1,005	3,440	6,577	41,553	D		
2	3		4	46	47	44	0,522	166	4,150	2,127	1693	-	4	171	0,971	189,903	7,105	11,242	16,913	111,524	E		
	1		4	46	47	44	0,522	540	13,500	1,886	1909	-	25	997	0,542	16,988	0,734	9,733	15,009	93,836	A		
1	4		1	14	15	76	0,167	87	2,175	2,134	1687	-	7	282	0,309	36,192	0,256	2,166	4,655	30,807	C		
	3		1	14	15	76	0,167	223	5,575	2,019	1783	-	7	292	0,764	63,769	2,256	7,584	12,242	78,667	D		
Knotenpunktssummen:								1972						3208									
Gewichtete Mittelwerte:																0,723	49,698						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

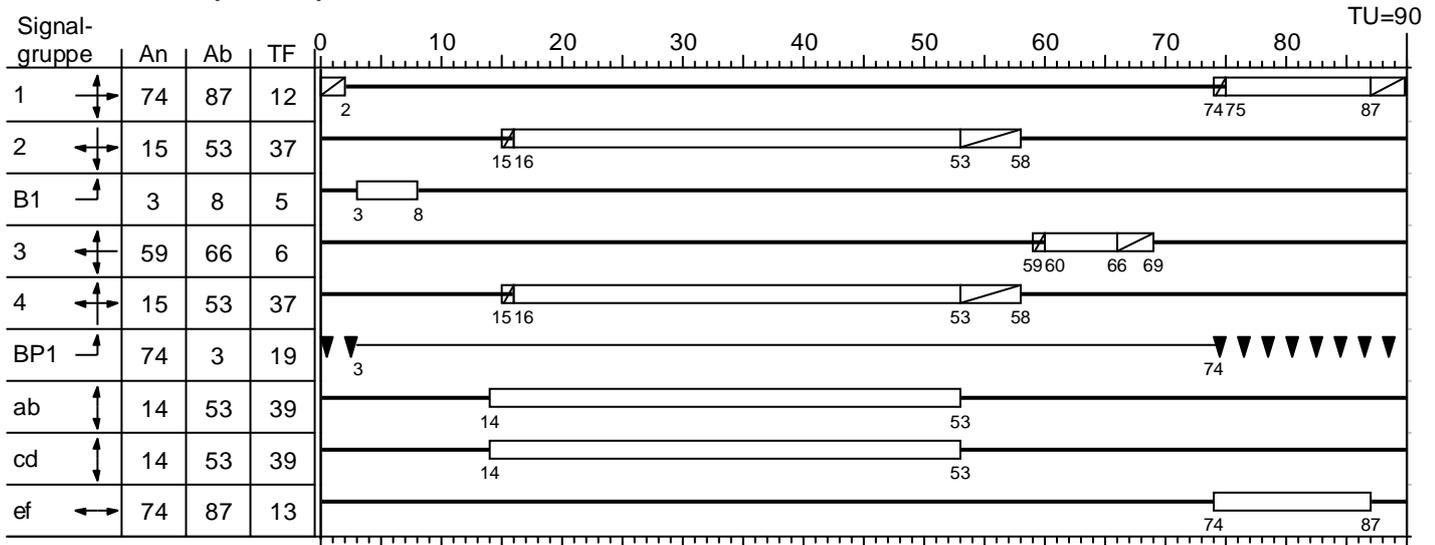
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>A</sub>	Abflusszeit	[s]
t <sub>s</sub>	Sperrzeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]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

Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	02 - Planung P1, P2	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Signalzeitenplan

LISA+

## SP (P2 MS)



— Dunkel      ▨ Gelb      □ Gruen; Frei      ▼▼ Permissiv      — Rot; Gesperrt      ▩ Rotgelb

Dieses Festzeitprogramm darf nicht geschaltet werden. Die Zwischenzeiten wurden geschätzt.

Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	02 - Planung P1, P2	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

## MIV - SP (P2 MS) (TU=90) - P2 MS

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>A</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>A</sub>	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>B</sub> [s/Kfz]	q <sub>S</sub> [Kfz/h]	N <sub>MS,95&gt;N<sub>K</sub></sub>	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t <sub>w</sub> [s]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	QSV	Bemerkung	
4	1		2	37	38	53	0,422	531	13,275	2,002	1798	-	19	759	0,700	29,030	1,622	12,512	18,494	120,840	B		
	3		2	37	38	53	0,422	12	0,300	2,177	1654	-	3	107	0,112	41,984	0,070	0,353	1,358	9,167	C		
3	1		3	6	7	84	0,078	105	2,625	1,996	1804	-	4	141	0,745	87,108	1,821	4,391	7,935	49,419	E		
2	3		4	37	38	53	0,422	123	3,075	2,076	1734	-	6	230	0,535	47,327	0,697	3,567	6,761	43,527	C		
	1		4	37	38	53	0,422	797	19,925	1,923	1872	-	20	790	1,009	160,390	29,489	49,414	61,303	391,358	F		
1	4		1	12	13	78	0,144	245	6,125	2,076	1734	-	6	250	0,980	177,898	9,688	15,792	22,513	144,939	E		
	3		1	12	13	78	0,144	149	3,725	2,086	1726	-	6	240	0,621	51,961	1,030	4,540	8,144	54,581	D		
Knotenpunktssummen:								1962						2517									
Gewichtete Mittelwerte:																0,843	107,056						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

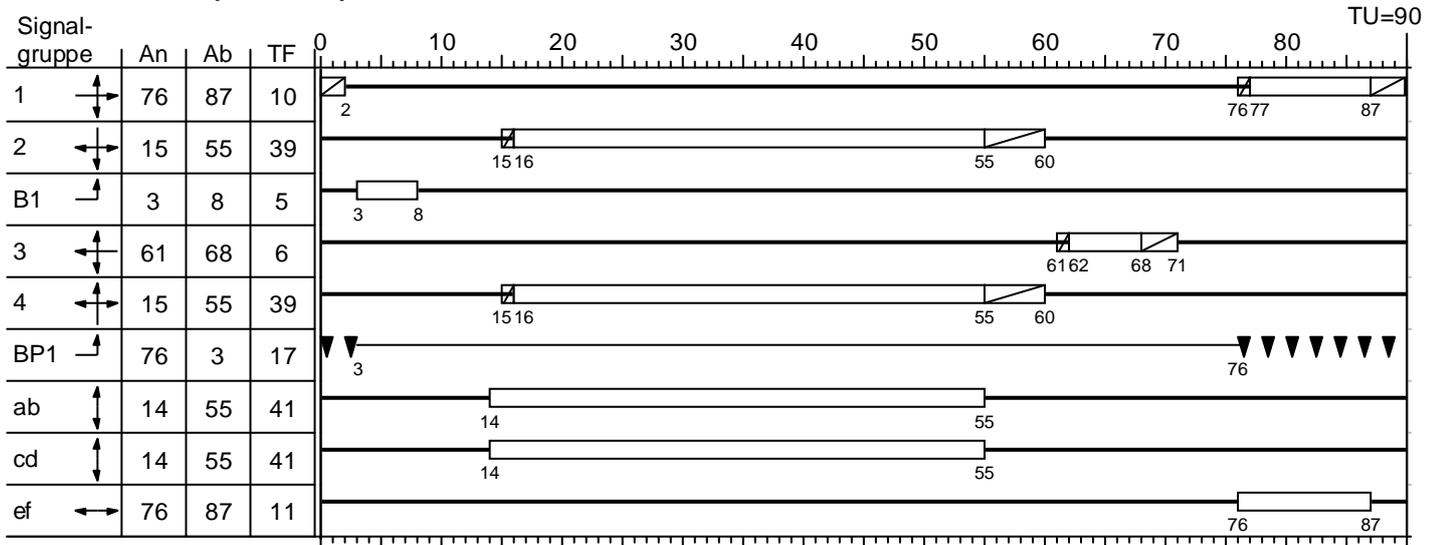
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t <sub>f</sub>	Freigabezeit	[s]
t <sub>A</sub>	Abflusszeit	[s]
t <sub>s</sub>	Sperrzeit	[s]
f <sub>A</sub>	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]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

Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	02 - Planung P1, P2	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Signalzeitenplan

LISA+

## SP (P2 NMS)



— Dunkel      ▨ Gelb      □ Grün; Frei      ▼▼ Permissiv      — Rot; Gesperrt      ▩ Rotgelb

Dieses Festzeitprogramm darf nicht geschaltet werden. Die Zwischenzeiten wurden geschätzt.

Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	02 - Planung P1, P2	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

## MIV - SP (P2 NMS) (TU=90) - P2 NMS

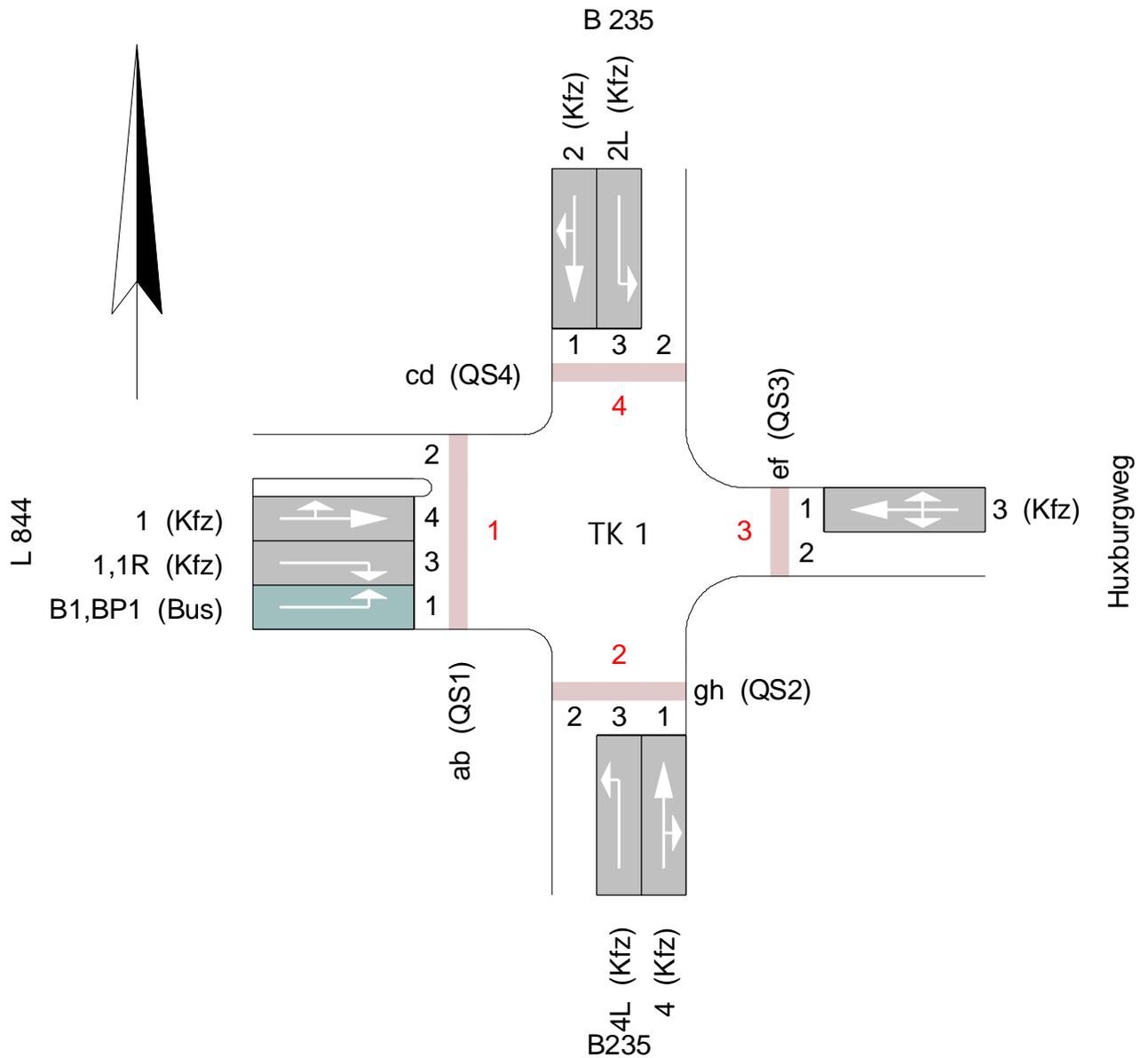
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>A</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>A</sub>	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>B</sub> [s/Kfz]	q <sub>s</sub> [Kfz/h]	N <sub>MS,95&gt;N<sub>K</sub></sub>	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t <sub>w</sub> [s]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	QSV	Bemerkung	
4	1		2	39	40	51	0,444	833	20,825	1,926	1869	-	21	830	1,004	153,479	29,617	50,442	62,454	387,465	F		
	3		2	39	40	51	0,444	22	0,550	2,067	1742	-	6	254	0,087	33,992	0,053	0,529	1,759	11,272	B		
3	1		3	6	7	84	0,078	101	2,525	1,970	1828	-	4	142	0,711	79,365	1,533	3,998	7,380	46,627	E		
2	3		4	39	40	51	0,444	166	4,150	2,127	1693	-	3	115	1,443	887,439	27,009	31,159	40,600	267,716	F		
	1		4	39	40	51	0,444	540	13,500	1,886	1909	-	21	847	0,638	24,331	1,158	11,631	17,399	108,779	B		
1	4		1	10	11	80	0,122	87	2,175	2,134	1687	-	5	206	0,422	44,035	0,427	2,440	5,082	33,633	C		
	3		1	10	11	80	0,122	223	5,575	2,019	1783	-	5	212	1,052	252,062	12,509	18,084	25,276	162,424	F		
Knotenpunktssummen:								1972						2606									
Gewichtete Mittelwerte:															0,895	181,088							
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

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

Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	02 - Planung P1, P2	Datum	03.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Knotendaten

LISA+



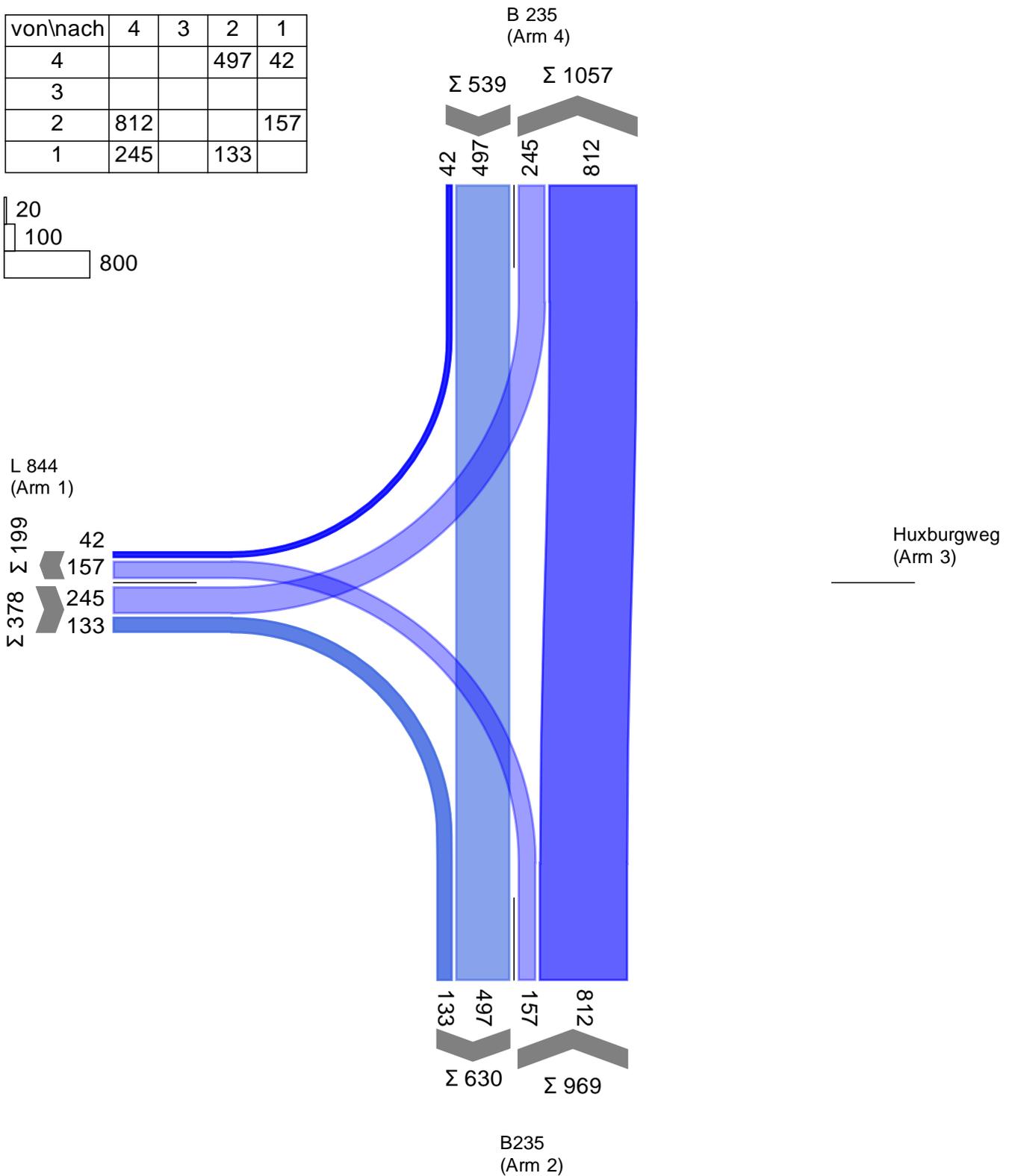
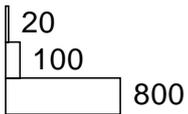
Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	09 - Planung P3 (+ 2L, 4L, 1	Datum	13.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Strombelastungsplan

LISA+

## P3 MS (ohne Anlieger)

von\nach	4	3	2	1
4			497	42
3				
2	812			157
1	245		133	

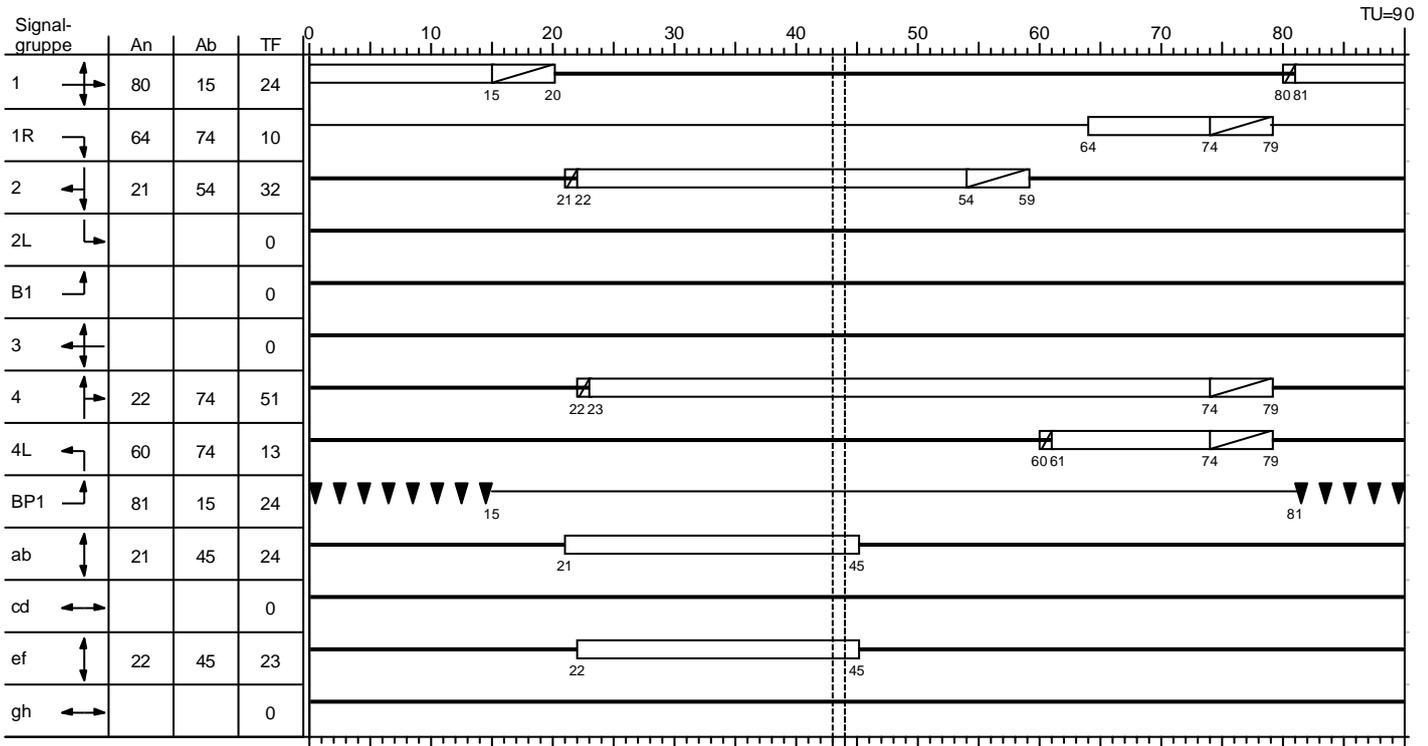


Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	09 - Planung P3 (+ 2L, 4L, 1	Datum	13.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Signalzeitenplan

LISA+

## SP1\_VA (P3 MS)\_90 ohne 2L, 3, B1, cd, gh



SY  
EPVAP\UP

— Dunkel    ▨ Gelb    □ Gruen    ▼▼ Permissiv    — Rot; Gesperrt    ▨ Rotgelb

Die Zwischenzeiten wurden aus der bestehenden Planung der Fa. Stührenberg übernommen, neue Konflikte nur geschätzt.

Der Signalzeitenplan darf nicht geschaltet werden.

Auf die Darstellung der Blinker wurde verzichtet.

Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	09 - Planung P3 (+ 2L, 4L, 1	Datum	15.10.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

## MIV - SP1\_VA (P3 MS)\_90 ohne 2L, 3, B1, cd, gh (TU=90) - P3 MS (ohne Anlieger)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>A</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>A</sub>	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>B</sub> [s/Kfz]	q <sub>s</sub> [Kfz/h]	N <sub>MS,95&gt;n<sub>K</sub></sub>	n <sub>c</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t <sub>w</sub> [s]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	QSV	Bemerkung	
4	1		2	32	33	58	0,367	539	13,475	1,999	1801	-	16	659	0,818	46,324	3,754	15,948	22,702	148,199	C		
	3		2L	0	0	90	0,000	0	0,000	1,935	1860	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	F	
3	1		3	0	0	90	0,000	0	0,000	1,935	1860	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	F	
2	3		4L	13	14	77	0,156	157	3,925	2,065	1743	-	7	272	0,577	46,397	0,844	4,484	8,065	51,632	C		
	1		4	51	52	39	0,578	812	20,300	1,913	1882	-	27	1088	0,746	21,372	2,201	17,262	24,289	154,915	B		
1	4		1	24	25	66	0,278	245	6,125	2,076	1734	-	12	482	0,508	31,998	0,627	5,776	9,841	63,356	B		
	3		1, 1R	34	35	56	0,389	133	3,325	2,132	1689	-	16	657	0,202	19,016	0,143	2,348	4,940	32,663	A		
Knotenpunktssummen:								1886						3158									
Gewichtete Mittelwerte:																-	-						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

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

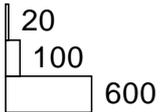
Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	09 - Planung P3 (+ 2L, 4L, 1	Datum	15.10.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Strombelastungsplan

LISA+

## P3 NMS (ohne Anlieger)

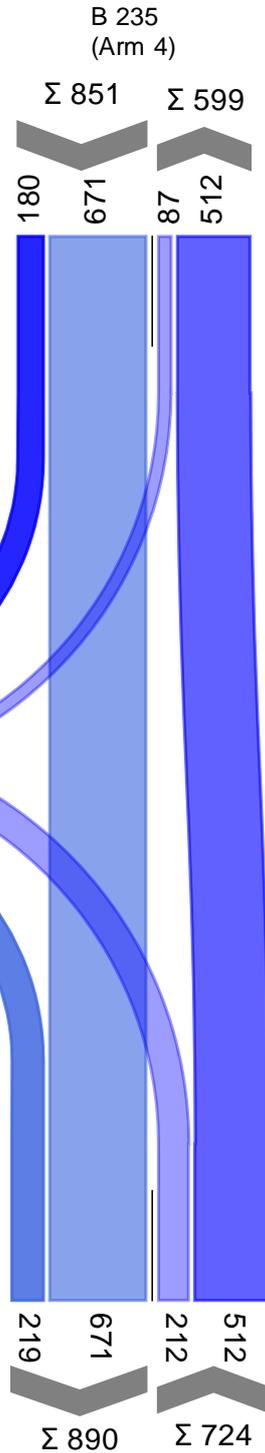
von\nach	4	3	2	1
4			671	180
3				
2	512			212
1	87		219	



L 844  
(Arm 1)

Σ 392  
Σ 306

180  
212  
87  
219



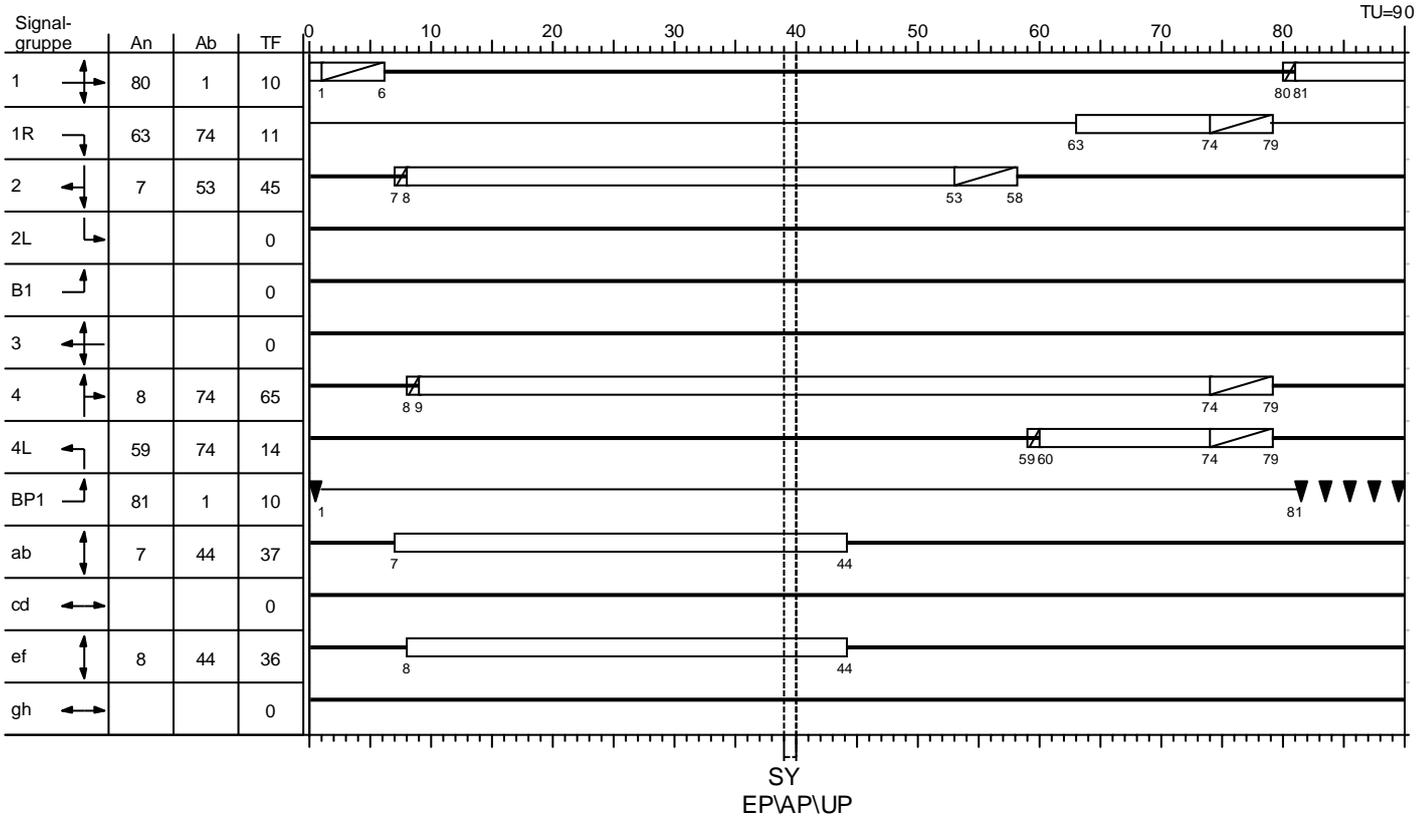
B235  
(Arm 2)

Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	09 - Planung P3 (+ 2L, 4L, 1	Datum	13.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Signalzeitenplan

LISA+

## SP2\_VA (P3 NMS)\_90 ohne 2L, 3, B1, cd, gh



— Dunkel    ▨ Gelb    □ Gruen    ▼▼ Permissiv    — Rot; Gesperrt    ▨ Rotgelb

Die Zwischenzeiten wurden aus der bestehenden Planung der Fa. Stührenberg übernommen, neue Konflikte nur geschätzt.

Der Signalzeitenplan darf nicht geschaltet werden.

Auf die Darstellung der Blinker wurde verzichtet.

Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	09 - Planung P3 (+ 2L, 4L, 1	Datum	15.10.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

## MIV - SP2\_VA (P3 NMS)\_90 ohne 2L, 3, B1, cd, gh (TU=90) - P3 NMS (ohne Anlieger)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>A</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>A</sub>	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>B</sub> [s/Kfz]	q <sub>s</sub> [Kfz/h]	N <sub>M,S,95&gt;n<sub>K</sub></sub>	n <sub>c</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t <sub>w</sub> [s]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	QSV	Bemerkung	
4	1		2	45	46	45	0,511	851	21,275	1,924	1871	-	24	951	0,895	56,679	9,709	28,896	37,987	235,671	D		
	3		2L	0	0	90	0,000	0	0,000	1,935	1860	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	F	
3	1		3	0	0	90	0,000	0	0,000	1,935	1860	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	F	
2	3		4L	14	15	76	0,167	212	5,300	2,099	1715	-	7	286	0,741	60,243	1,955	6,993	11,465	74,637	D		
	1		4	65	66	25	0,733	512	12,800	1,879	1916	-	35	1404	0,365	5,239	0,335	5,001	8,783	55,017	A		
1	4		1	10	11	80	0,122	87	2,175	2,134	1687	-	5	206	0,422	44,035	0,427	2,440	5,082	33,633	C		
	3		1, 1R	21	22	69	0,244	219	5,475	2,055	1752	-	11	427	0,513	34,795	0,640	5,371	9,291	59,202	B		
Knotenpunktssummen:								1881						3274									
Gewichtete Mittelwerte:															-	-							
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

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

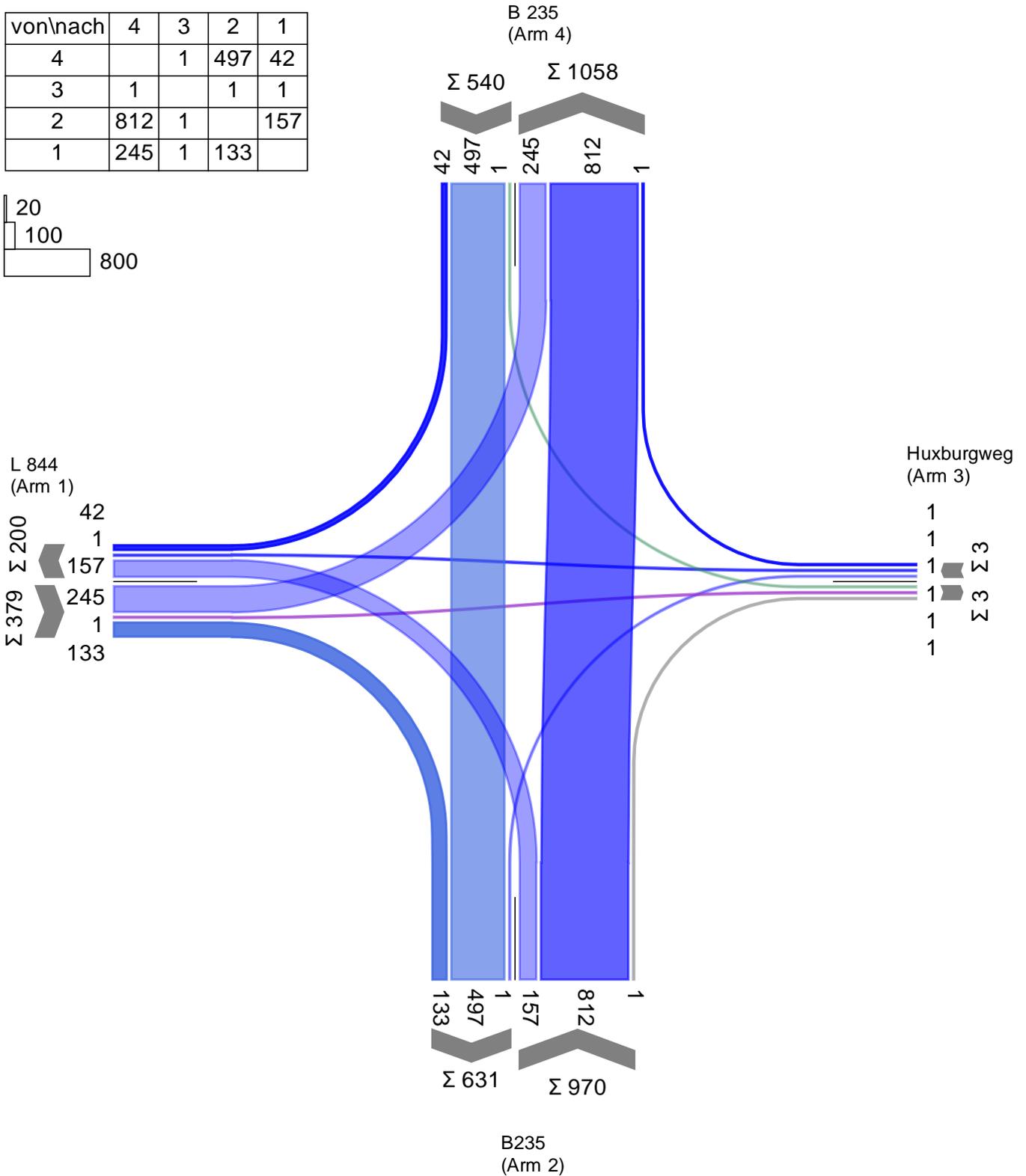
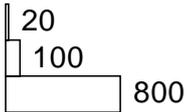
Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	09 - Planung P3 (+ 2L, 4L, 1	Datum	15.10.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Strombelastungsplan

LISA+

## P3 MS (mit Anlieger)

von\nach	4	3	2	1
4		1	497	42
3	1		1	1
2	812	1		157
1	245	1	133	

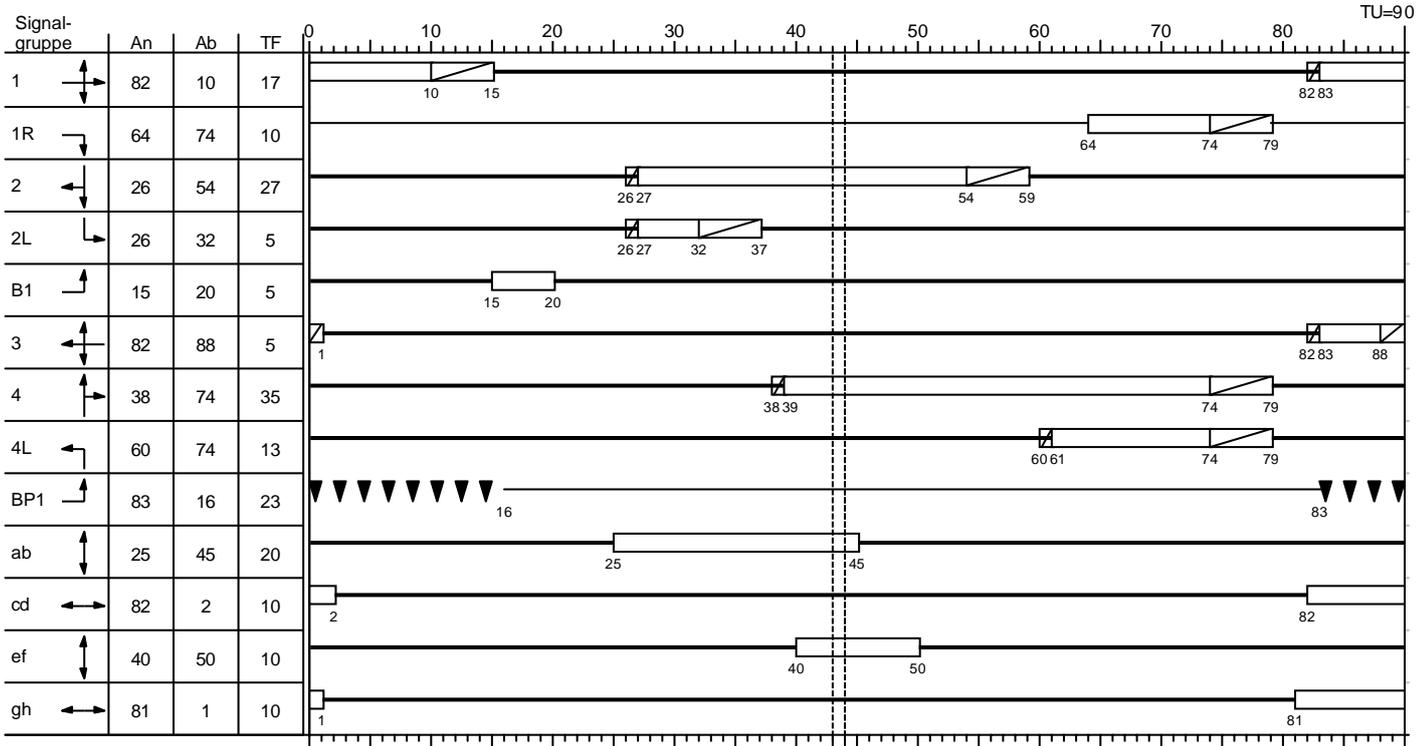


Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	09 - Planung P3 (+ 2L, 4L, 1	Datum	13.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Signalzeitenplan

LISA+

## SP1\_VA (P3 MS)\_90



SY  
EPVAP\UP

— Dunkel    ▨ Gelb    □ Gruen; Frei    ▼▼ Permissiv    — Rot; Gesperrt    ▩ Rotgelb

Die Zwischenzeiten wurden aus der bestehenden Planung der Fa. Stührenberg übernommen, neue Konflikte nur geschätzt.

Der Signalzeitenplan darf nicht geschaltet werden.

Auf die Darstellung der Blinker wurde verzichtet.

Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	09 - Planung P3 (+ 2L, 4L, 1	Datum	13.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

## MIV - SP1\_VA (P3 MS)\_90 (TU=90) - P3 MS (mit Anlieger)

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>a</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>a</sub>	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>B</sub> [s/Kfz]	q <sub>s</sub> [Kfz/h]	N <sub>MS,95&gt;N<sub>K</sub></sub>	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t <sub>w</sub> [s]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	QSV	Bemerkung	
4	1		2	27	28	63	0,311	539	13,475	1,999	1801	-	14	560	0,963	128,628	15,265	28,519	37,551	245,133	E		
	3		2L	5	6	85	0,067	1	0,025	1,935	1860	-	3	125	0,008	39,308	0,004	0,027	0,305	1,830	C		
3	1		3	5	6	85	0,067	3	0,075	1,845	1951	-	2	92	0,033	41,676	0,019	0,091	0,601	3,606	C		
2	3		4L	13	14	77	0,156	157	3,925	2,065	1743	-	7	272	0,577	46,397	0,844	4,484	8,065	51,632	C		
	1		4	35	36	55	0,400	813	20,325	1,913	1882	-	19	753	1,080	237,363	44,001	64,326	77,890	496,782	F		
1	4		1	17	18	73	0,200	246	6,150	2,075	1735	-	6	238	1,034	229,408	12,599	18,749	26,072	167,852	F		
	3		1, 1R	27	28	63	0,311	133	3,325	2,132	1689	-	13	525	0,253	24,504	0,192	2,679	5,447	36,016	B		
Knotenpunktssummen:								1892						2565									
Gewichtete Mittelwerte:															0,939	174,127							
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

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

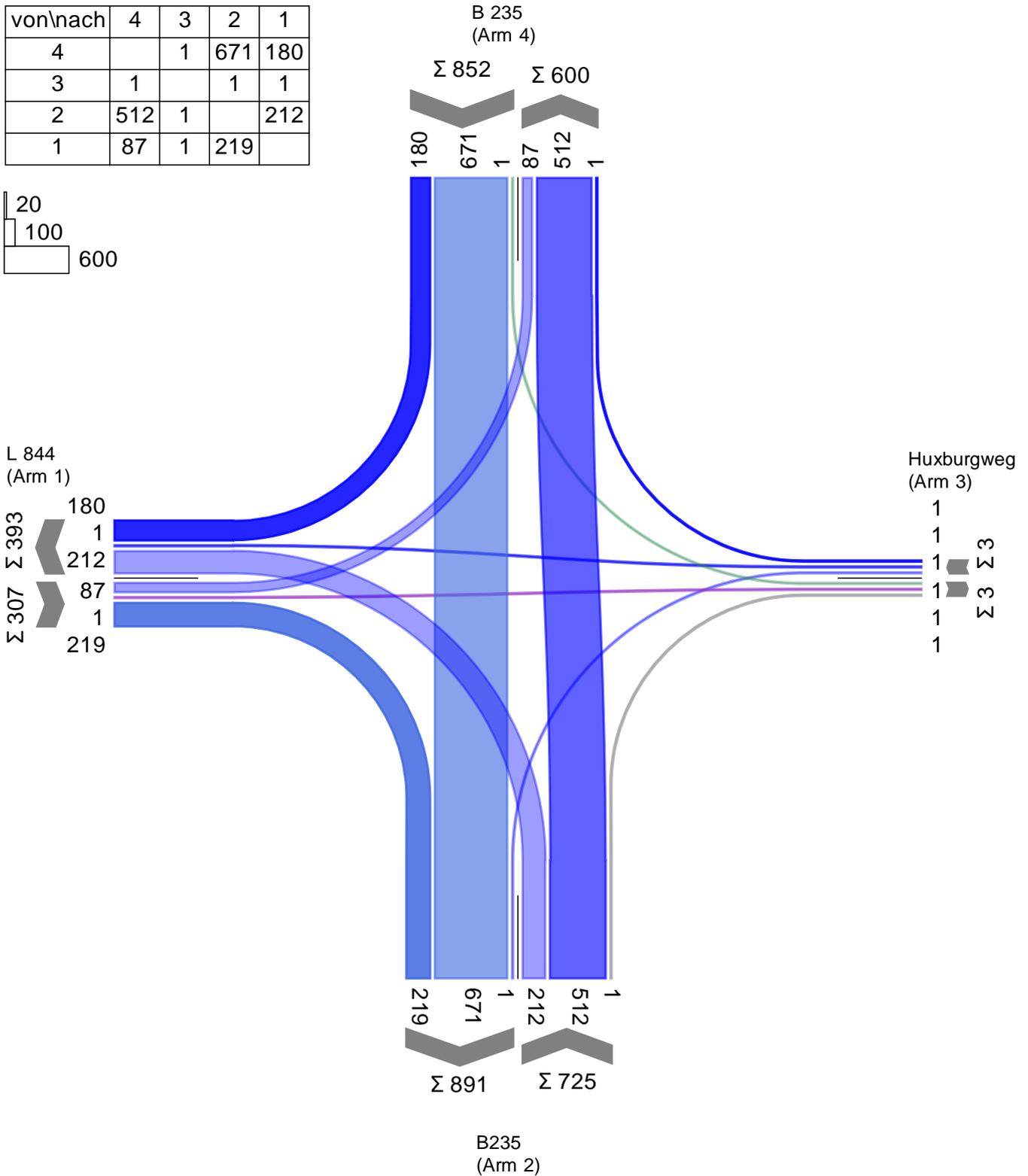
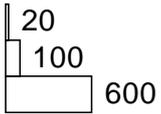
Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	09 - Planung P3 (+ 2L, 4L, 1	Datum	13.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Strombelastungsplan

LISA+

## P3 NMS (mit Anlieger)

von\nach	4	3	2	1
4		1	671	180
3	1		1	1
2	512	1		212
1	87	1	219	

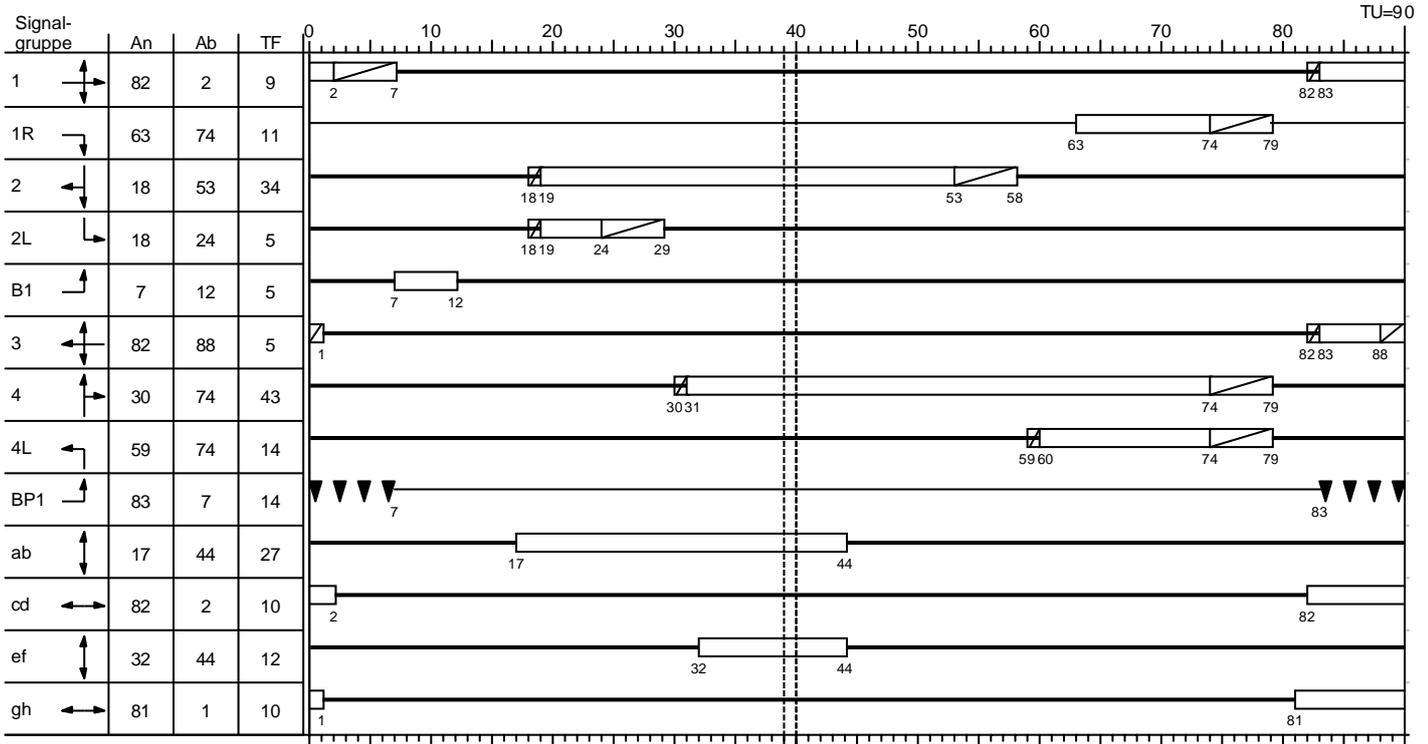


Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	09 - Planung P3 (+ 2L, 4L, 1	Datum	13.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Signalzeitenplan

LISA+

## SP2\_VA (P3 NMS)\_90



SY  
EPVAPUP

— Dunkel    ▨ Gelb    □ Grün; Frei    ▼▼ Permissiv    — Rot; Gesperrt    ▩ Rotgelb

Die Zwischenzeiten wurden aus der bestehenden Planung der Fa. Stührenberg übernommen, neue Konflikte nur geschätzt.

Der Signalzeitenplan darf nicht geschaltet werden.

Auf die Darstellung der Blinker wurde verzichtet.

Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	09 - Planung P3 (+ 2L, 4L, 1	Datum	13.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

## MIV - SP2\_VA (P3 NMS)\_90 (TU=90) - P3 NMS (mit Anlieger)

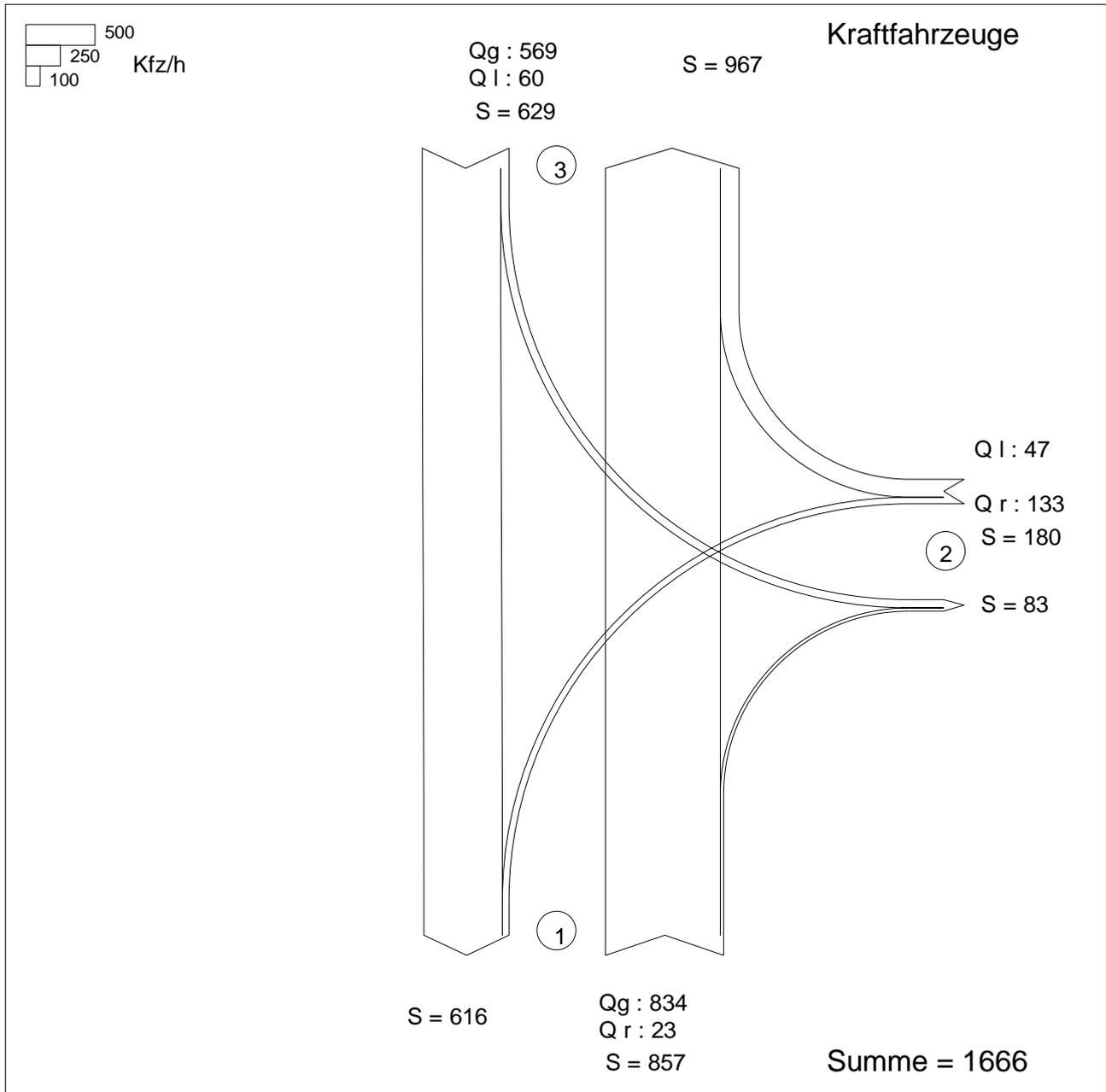
Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>F</sub> [s]	t <sub>A</sub> [s]	t <sub>S</sub> [s]	f <sub>A</sub>	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>B</sub> [s/Kfz]	q <sub>S</sub> [Kfz/h]	N <sub>MS,95&gt;PK</sub>	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t <sub>w</sub> [s]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	QSV	Bemerkung	
4	1	↙	2	34	35	56	0,389	851	21,275	1,924	1871	-	18	727	1,171	351,406	65,412	86,687	102,433	635,494	F		
	3	↘	2L	5	6	85	0,067	1	0,025	1,935	1860	-	3	125	0,008	39,308	0,004	0,027	0,305	1,830	C		
3	1	↕	3	5	6	85	0,067	3	0,075	1,845	1951	-	2	71	0,042	43,099	0,024	0,096	0,620	3,720	C		
2	3	↙	4L	14	15	76	0,167	212	5,300	2,099	1715	-	7	286	0,741	60,243	1,955	6,993	11,465	74,637	D		
	1	↘	4	43	44	47	0,489	513	12,825	1,879	1916	-	23	937	0,547	18,923	0,750	9,697	14,964	93,734	A		
1	4	↕	1	9	10	81	0,111	88	2,200	2,130	1690	-	5	187	0,471	47,671	0,527	2,591	5,313	35,161	C		
	3	↘	1, 1R	20	21	70	0,233	219	5,475	2,055	1752	-	10	408	0,537	36,533	0,711	5,511	9,481	60,413	C		
Knotenpunktssummen:								1887						2741									
Gewichtete Mittelwerte:															0,844	176,942							
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

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

Projekt	Senden Huxburg				
Knotenpunkt	KP1 - B 235 / L 844 / Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	09 - Planung P3 (+ 2L, 4L, 1	Datum	13.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

## Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

Projekt : Senden Huxburg  
 Knotenpunkt : KP2 - B 235 / Huxburg  
 Stunde : Morgenspitze  
 Datei : 1406-3\_P3a\_KP2\_MS.kob



Zufahrt 1: B 235 Süd  
 Zufahrt 2: Huxburg  
 Zufahrt 3: B 235 Nord

KNOBEL Version 7.1.11

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

HBS 2015, Kapitel S5: Stadtstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : Senden Huxburg  
 Knotenpunkt : KP2 - B 235 / Huxburg  
 Stunde : Morgenspitze  
 Datei : 1406-3\_P3a\_KP2\_MS.kob



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
2		871				1800					A
3		26				1586					A
4		49	6,5	3,2	1475	130		45,9	2	3	E
6		136	5,9	3,0	846	427		12,6	2	3	B
Misch-N		185				376	4 + 6	19,3	3	5	B
8		603				1800					A
7		64	5,5	2,8	857	480		9,2	1	1	A
Misch-H		603				1800					

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : E

Lage des Knotenpunkte : Innerorts

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :

Hauptstrasse : B 235 Süd  
 B 235 Nord  
 Nebenstrasse : Huxburg

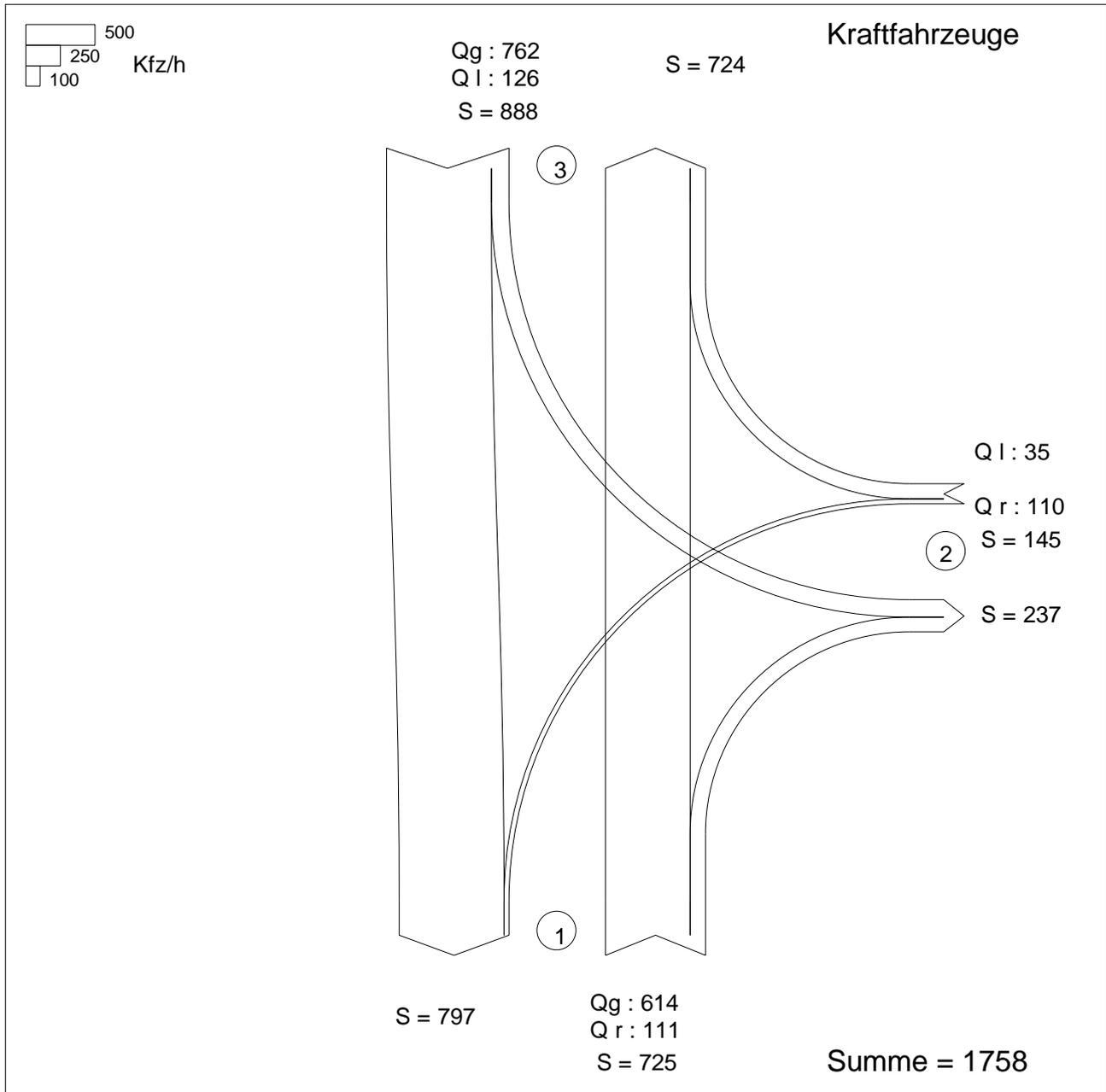
HBS 2015 S5

KNOBEL Version 7.1.11

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

## Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Einmündung

Projekt : Senden Huxburg  
 Knotenpunkt : KP2 - B 235 / Huxburg  
 Stunde : Nachmittagsspitze  
 Datei : 1406-3\_P3A\_KP2\_NS.kob



Zufahrt 1: B 235 Süd  
 Zufahrt 2: Huxburg  
 Zufahrt 3: B 235 Nord

KNOBEL Version 7.1.11

Brilon Bondzio Weiser Ingenieuresellschaft für Verkehrswesen mbH

HBS 2015, Kapitel S5: Stadtstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : Senden Huxburg  
 Knotenpunkt : KP2 - B 235 / Huxburg  
 Stunde : Nachmittagsspitze  
 Datei : 1406-3\_P3A\_KP2\_NS.kob



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
2		636				1800					A
3		113				1586					A
4		36	6,5	3,2	1558	103		55,1	2	3	E
6		115	5,9	3,0	670	529		9,1	1	2	A
Misch-N		151				367	4 + 6	17,3	3	4	B
8		783				1800					A
7		128	5,5	2,8	725	558		8,5	1	2	A
Misch-H		783				1800					

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : E

Lage des Knotenpunkte : Innerorts

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :

Hauptstrasse : B 235 Süd  
 B 235 Nord  
 Nebenstrasse : Huxburg

HBS 2015 S5

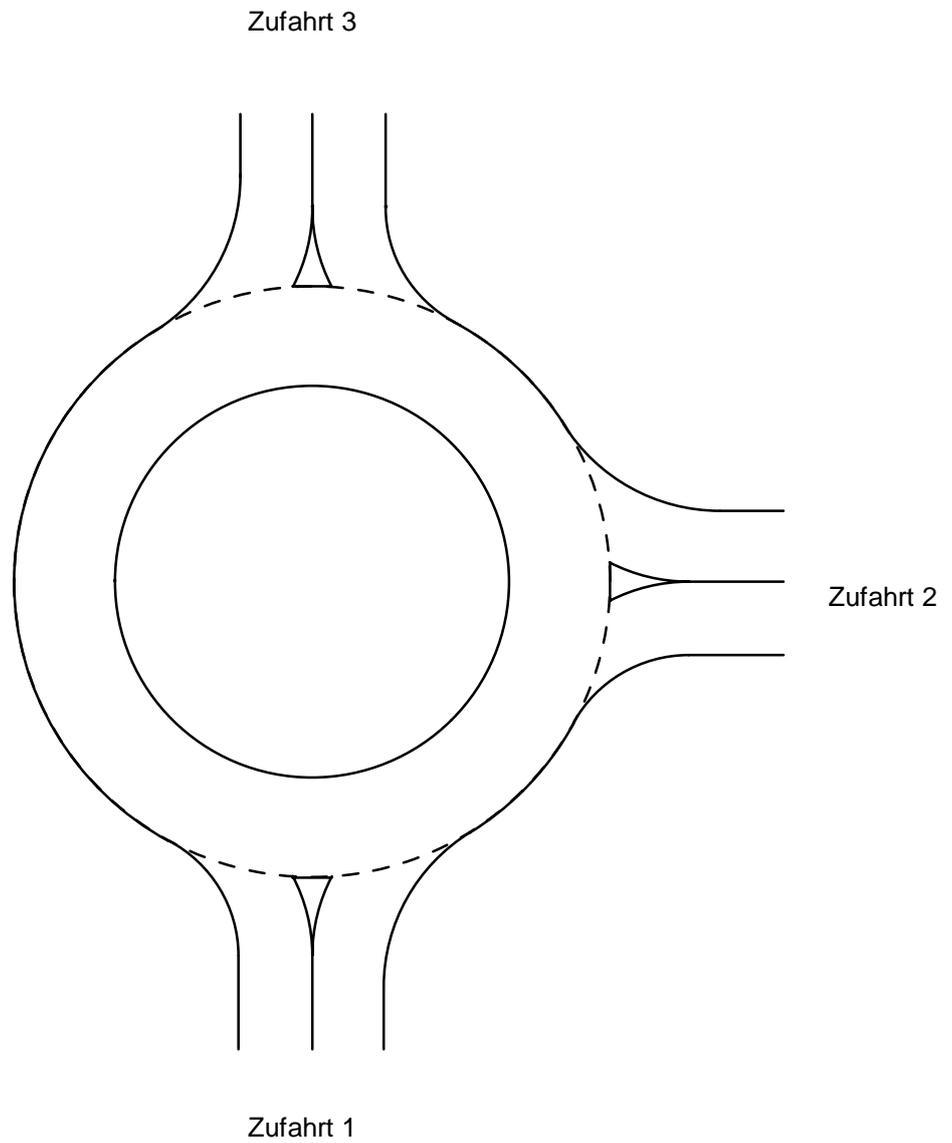
KNOBEL Version 7.1.11

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH

Skizze der Kreis-Geometrie

Datei: 1406-3\_P3b\_KP2\_MS.krs  
Projekt: Senden Huxburg  
Projekt-Nummer: 3.1406-3  
Knoten: KP2 - B 235 / Huxburg  
Stunde: Morgenspitze

0 5 m  
▬▬▬▬



Zufahrt 1: B 235 Süd  
Zufahrt 2: Huxburg  
Zufahrt 3: B 235 Nord

BRILON BONDZIO WEISER ING.-GES. FÜR VERKEHRSWESSEN

44799 BOCHUM

KREISEL 8.1.7

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

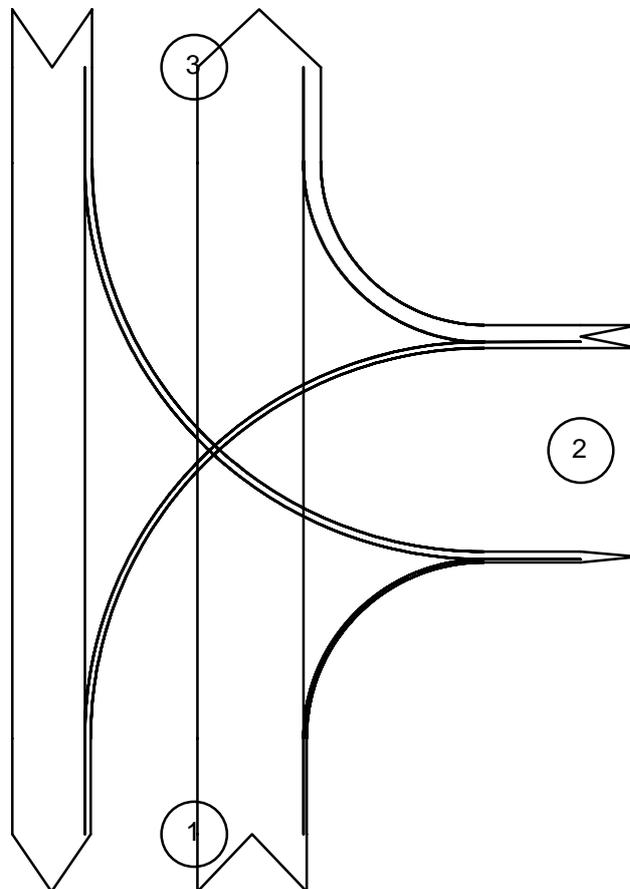
Datei: 1406-3\_P3b\_KP2\_MS.krs  
 Projekt: Senden Huxburg  
 Projekt-Nummer: 3.1406-3  
 Knoten: KP2 - B 235 / Huxburg  
 Stunde: Morgenspitze

0 800 Fz / h



Q2: 60  
 Q1: 569  
 Q3: 0  
 S = 629

S = 967



Q1: 47  
 Q3: 133  
 Q2: 0  
 S = 180

S = 83

S = 616

Q3: 834  
 Q2: 23  
 Q1: 0  
 S = 857

Sum = 1666

alle Kraftfahrzeuge

Zufahrt 1: B 235 Süd  
 Zufahrt 2: Huxburg  
 Zufahrt 3: B 235 Nord

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss

Datei: 1406-3\_P3b\_KP2\_MS.krs  
 Projekt: Senden Huxburg  
 Projekt-Nummer: 3.1406-3  
 Knoten: KP2 - B 235 / Huxburg  
 Stunde: Morgenspitze

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	B 235 Süd	1	70	64	897	1168	0,77	271	13,6	B
2	Huxburg	1	70	871	185	512	0,36	327	11,3	B
3	B 235 Nord	1	70	49	667	1181	0,56	514	7,4	A

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	B 235 Süd	1	70	64	897	1168	2,3	9	14	B
2	Huxburg	1	70	871	185	512	0,4	2	3	B
3	B 235 Nord	1	70	49	667	1181	0,9	4	6	A

Gesamt-Qualitätsstufe : B

Gesamter Verkehr  
Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1749 Pkw-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 1666 Fz/h  
 Summe aller Wartezeiten : 5,1 Fz-h/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 11,0 s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel S5  
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997  
 Fußgänger-Einfluss : Stuwe, 1992  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

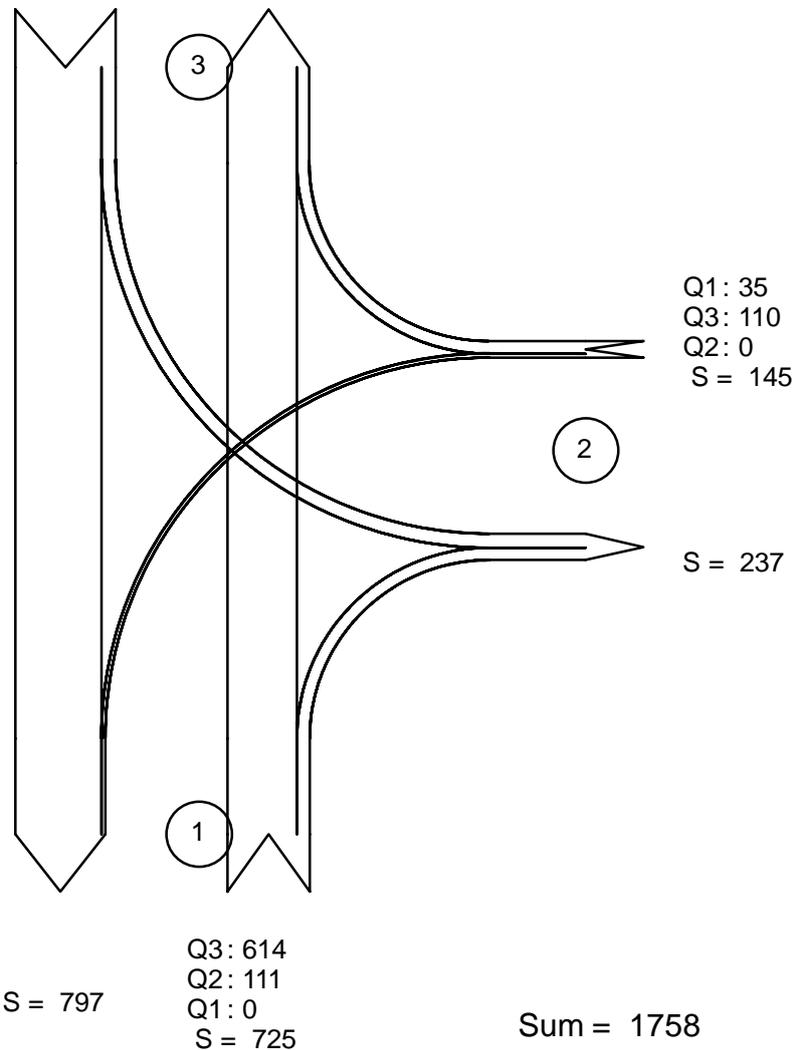
Datei: 1406-3\_P3b\_KP4\_NS.krs  
 Projekt: Senden Huxburg  
 Projekt-Nummer: 3.1406-3  
 Knoten: KP1 - B 235 / Huxburg  
 Stunde: Nachmittagsspitze

0 900 Fz / h



Q2: 126  
 Q1: 762  
 Q3: 0  
 S = 888

S = 724



alle Kraftfahrzeuge

Zufahrt 1: B 235 Süd  
 Zufahrt 2: Huxburg  
 Zufahrt 3: B 235 Nord

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss

Datei: 1406-3\_P3b\_KP4\_NS.krs  
 Projekt: Senden Huxburg  
 Projekt-Nummer: 3.1406-3  
 Knoten: KP1 - B 235 / Huxburg  
 Stunde: Nachmittagsspitze

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	B 235 Süd	1	70	128	749	1111	0,67	362	10,2	B
2	Huxburg	1	70	636	151	689	0,22	538	7,0	A
3	B 235 Nord	1	70	36	911	1193	0,76	282	12,9	B

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	B 235 Süd	1	70	128	749	1111	1,4	6	9	B
2	Huxburg	1	70	636	151	689	0,2	1	1	A
3	B 235 Nord	1	70	36	911	1193	2,2	9	14	B

Gesamt-Qualitätsstufe : B

Gesamter Verkehr  
Verkehr im Kreis

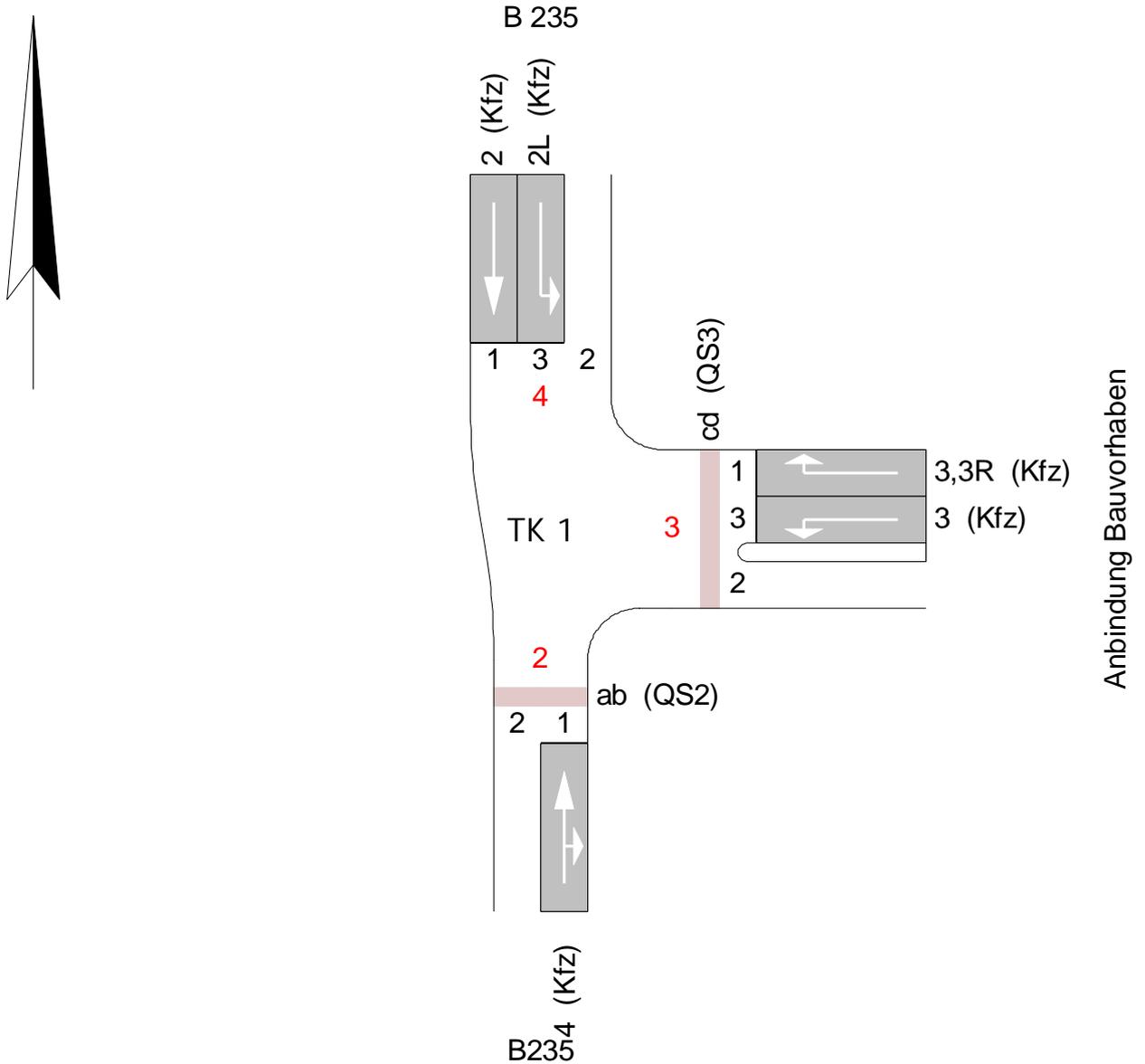
Zufluss über alle Zufahrten : 1811 Pkw-E/h  
 davon Kraftfahrzeuge : 1758 Fz/h  
 Summe aller Wartezeiten : 5,5 Fz-h/h  
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 11,3 s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel S5  
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600  
 Staulängen : Wu, 1997  
 Fußgänger-Einfluss : Stuwe, 1992  
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

# Knotendaten

LISA+



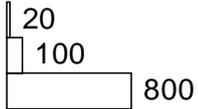
Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP2 - B 235 / Anbindung Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	01 - LSA	Datum	13.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Strombelastungsplan

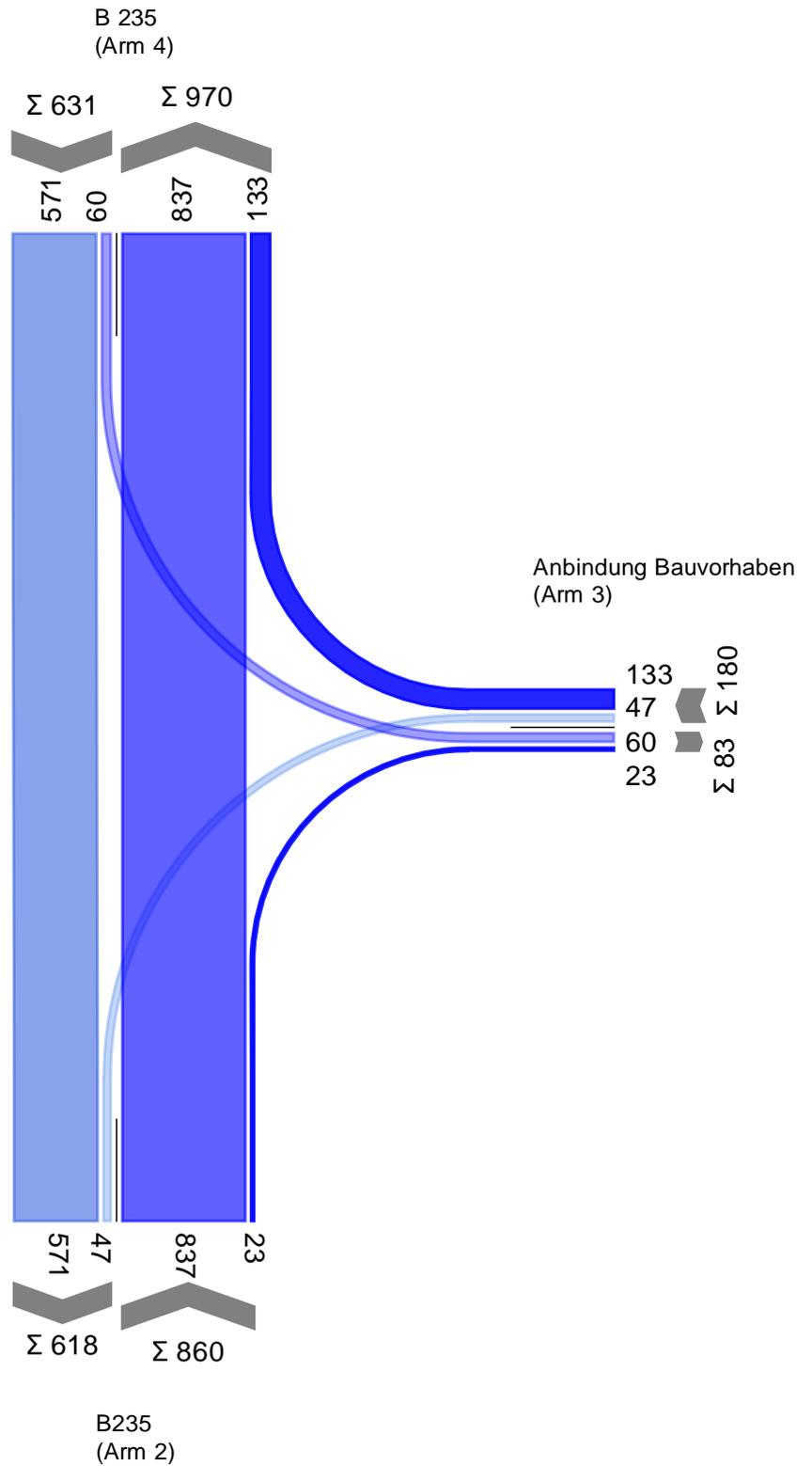
LSA+

## P3 MS

von\nach	4	3	2
4		60	571
3	133		47
2	837	23	



L 844  
(Arm 1)

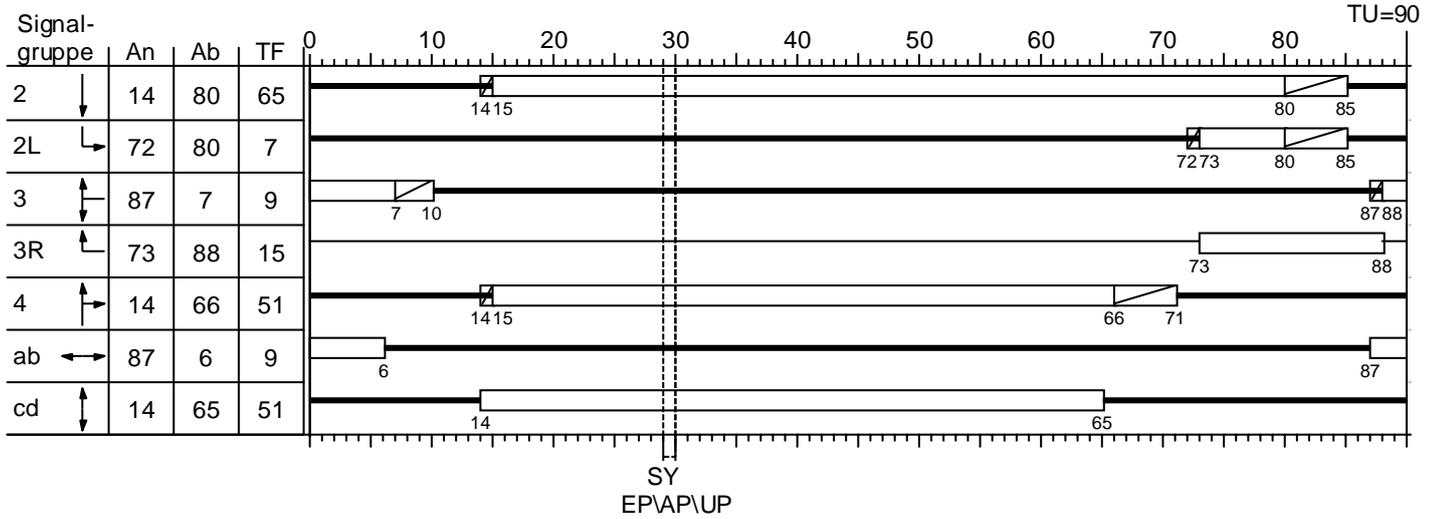


Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP2 - B 235 / Anbindung Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	01 - LSA	Datum	13.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Signalzeitenplan

LISA+

## SP1\_VA (P3 MS)\_90



— Dunkel    ▨ Gelb    □ Gruen    — Rot    ▩ Rotgelb

Dieses Festzeitprogramm darf nicht geschaltet werden. Die Zwischenzeiten wurden geschätzt.

Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP2 - B 235 / Anbindung Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	01 - LSA	Datum	13.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LSA+

## MIV - SP1\_VA (P3 MS)\_90 (TU=90) - P3 MS

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>A</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>A</sub>	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>B</sub> [s/Kfz]	q <sub>s</sub> [Kfz/h]	N <sub>MS,95&gt;N<sub>K</sub></sub>	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t <sub>w</sub> [s]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MS</sub> [Kfz]	N <sub>MS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	QSV	Bemerkung		
4	1	↓	2	65	66	25	0,733	571	14,275	1,960	1837	-	34	1347	0,424	5,820	0,436	5,966	10,097	65,974	A			
	3	↘	2L	7	8	83	0,089	60	1,500	2,129	1691	-	4	150	0,400	48,013	0,387	1,804	4,076	26,902	C			
3	1	↑	3, 3R	24	25	66	0,278	133	3,325	2,001	1799	-	13	500	0,266	26,814	0,206	2,798	5,627	34,910	B			
	3	↙	3	9	10	81	0,111	47	1,175	1,915	1880	-	5	188	0,250	41,004	0,189	1,274	3,183	20,320	C			
2	1	↕	4	51	52	39	0,578	860	21,500	1,932	1863	-	27	1076	0,799	26,049	3,335	20,194	27,794	178,104	B			
Knotenpunktssummen:								1671						3261										
Gewichtete Mittelwerte:																0,599	20,407							
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																								

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

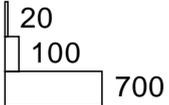
Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP2 - B 235 / Anbindung Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	01 - LSA	Datum	13.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Strombelastungsplan

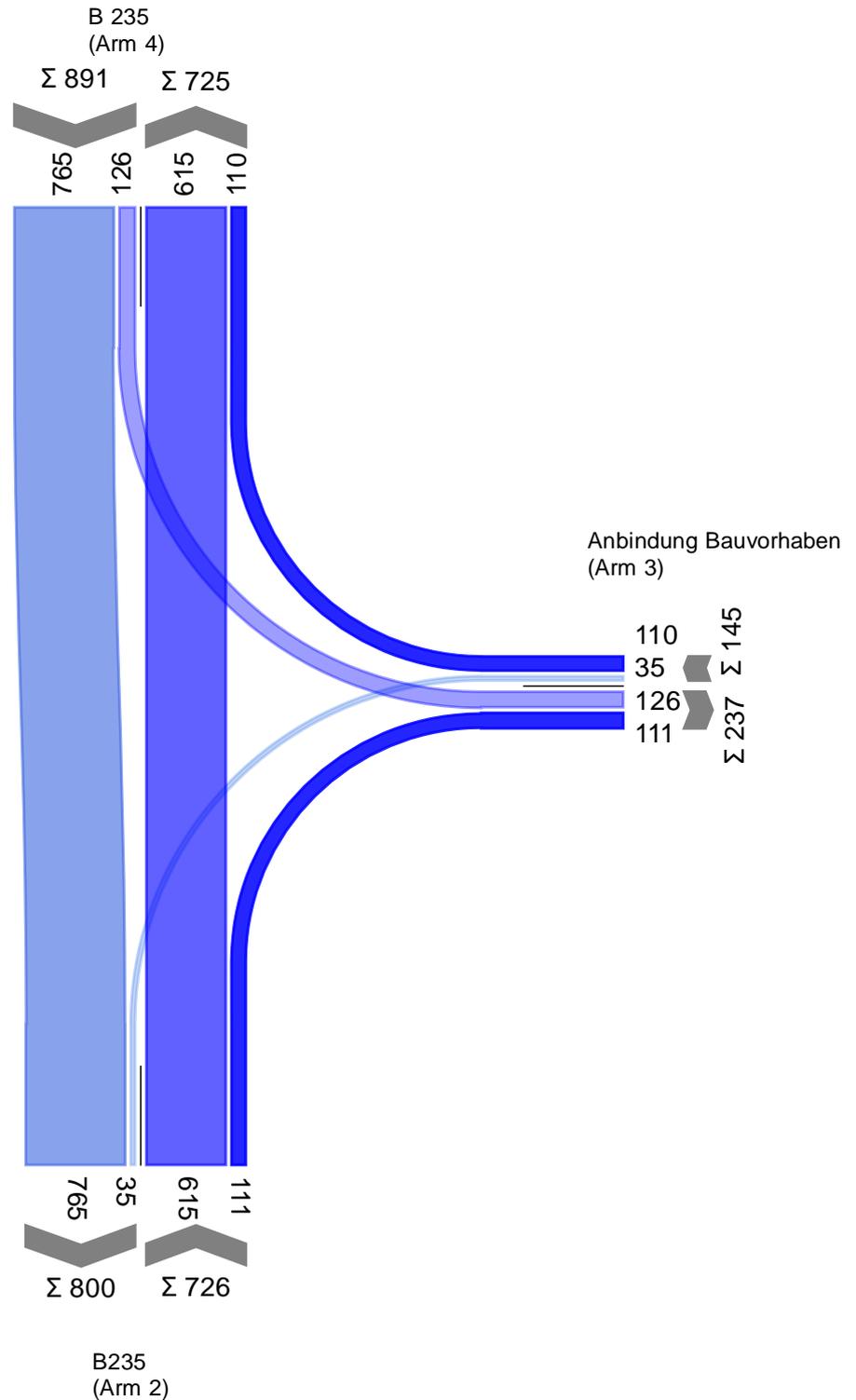
LSA+

## P3 NMS

von\nach	4	3	2
4		126	765
3	110		35
2	615	111	



L 844  
(Arm 1)

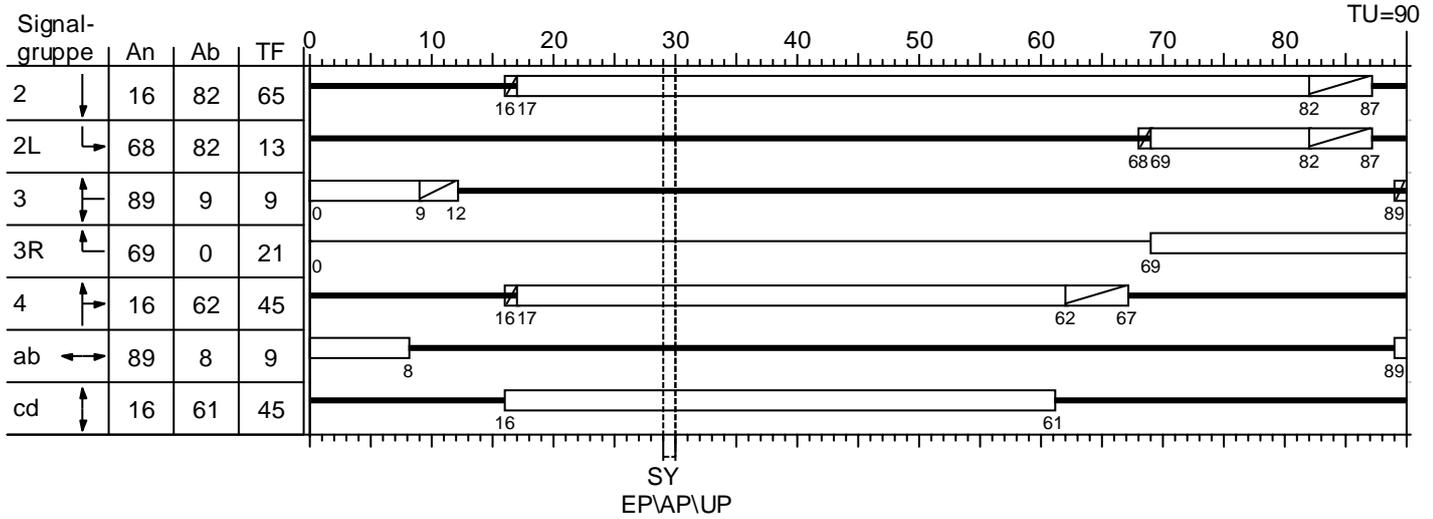


Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP2 - B 235 / Anbindung Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	01 - LSA	Datum	13.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Signalzeitenplan

LISA+

## SP2\_VA (P3 NMS)\_90



Dieses Festzeitprogramm darf nicht geschaltet werden. Die Zwischenzeiten wurden geschätzt.

Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP2 - B 235 / Anbindung Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	01 - LSA	Datum	13.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	

# Nachweis der Verkehrsqualität

LISA+

## MIV - SP2\_VA (P3 NMS)\_90 (TU=90) - P3 NMS

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t <sub>f</sub> [s]	t <sub>A</sub> [s]	t <sub>s</sub> [s]	f <sub>A</sub>	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t <sub>B</sub> [s/Kfz]	q <sub>S</sub> [Kfz/h]	N <sub>MIS,95&gt;N<sub>K</sub></sub>	n <sub>C</sub> [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t <sub>w</sub> [s]	N <sub>GE</sub> [Kfz]	N <sub>MIS</sub> [Kfz]	N <sub>MIS,95</sub> [Kfz]	L <sub>x</sub> [m]	QSV	Bemerkung	
4	1	↓	2	65	66	25	0,733	765	19,125	1,877	1918	-	35	1406	0,544	7,236	0,742	9,235	14,375	89,959	A		
	3	↘	2L	13	14	77	0,156	126	3,150	1,981	1817	-	7	283	0,445	40,476	0,474	3,331	6,418	39,432	C		
3	1	↑	3, 3R	30	31	60	0,344	110	2,750	2,067	1742	-	15	599	0,184	21,437	0,127	2,053	4,476	28,682	B		
	3	↙	3	9	10	81	0,111	35	0,875	1,877	1918	-	5	213	0,164	38,083	0,110	0,902	2,508	15,695	C		
2	1	↕	4	45	46	45	0,511	726	18,150	1,911	1884	-	24	960	0,756	26,400	2,351	16,825	23,762	150,271	B		
Knotenpunktssummen:								1762						3461									
Gewichtete Mittelwerte:																0,594	19,008						
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																							

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

Projekt	Senden				
Knotenpunkt	KP2 - B 235 / Anbindung Huxburgweg				
Auftragsnr.	3.1406-3	Variante	01 - LSA	Datum	13.09.2018
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Anlage	