



Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung des Logistikstandortes in Emsdetten und Greven-Reckenfeld

Schlussbericht

Brilon
Bondzio
Weiser



Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Auftraggeber: Fiege Logistik Stiftung & Co. KG
Joan-Fiege-Straße 1
48268 Greven

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. Lothar Bondzio
Maren Ascherfeld, M. Sc.
Dipl.-Geogr. Claudia Bonmann
Dipl.-Ing. Sandra Reichling

Projektnummer: 3.2370

Datum: April 2022

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Ausgangssituation und Aufgabenstellung	2
2. Methodiken	3
2.1 Berechnungsverfahren nach dem HBS	3
2.2 Mikroskopische Verkehrsflusssimulation	5
2.2.1 Allgemeines.....	5
2.2.2 Aufbau des Simulationsmodells	5
2.2.3 Kalibrierung	7
2.2.4 Auswertung	7
3. Straßennetz.....	9
3.1 Heutiger Ausbaustand	9
4. Prognose-Nullfall 2030	11
4.1 Verkehrsbelastungen	11
5. Prognose-Planfall	12
5.1 Verkehrserzeugung	12
5.2 Räumliche Verteilung des Verkehrsaufkommens	13
5.3 Verkehrsbelastungen	13
5.4 Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs.....	13
5.5 Mikroskopische Verkehrsflusssimulation	15
6. Zusammenfassung und gutachterliche Stellungnahme	19
Literaturverzeichnis.....	20
Anlagenverzeichnis	20
Erläuterungen zu den Anlagen für einen Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage	22



1. Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Das bestehende Logistikzentrum in Greven-Reckenfeld unmittelbar südlich der Emsdettener Stadtgrenze wird über die Carl-Benz-Straße an die Robert-Bosch-Straße (K 54) angebunden. Etwa 200 m östlich dieses Knotenpunktes mündet die Robert-Bosch-Straße (K 54) in den Straßenzug Grevener Damm - Emsdettener Damm (B 481) ein. Es handelt sich hierbei um einen Außerortsbereich.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage des Logistikzentrums im Stadtgebiet.

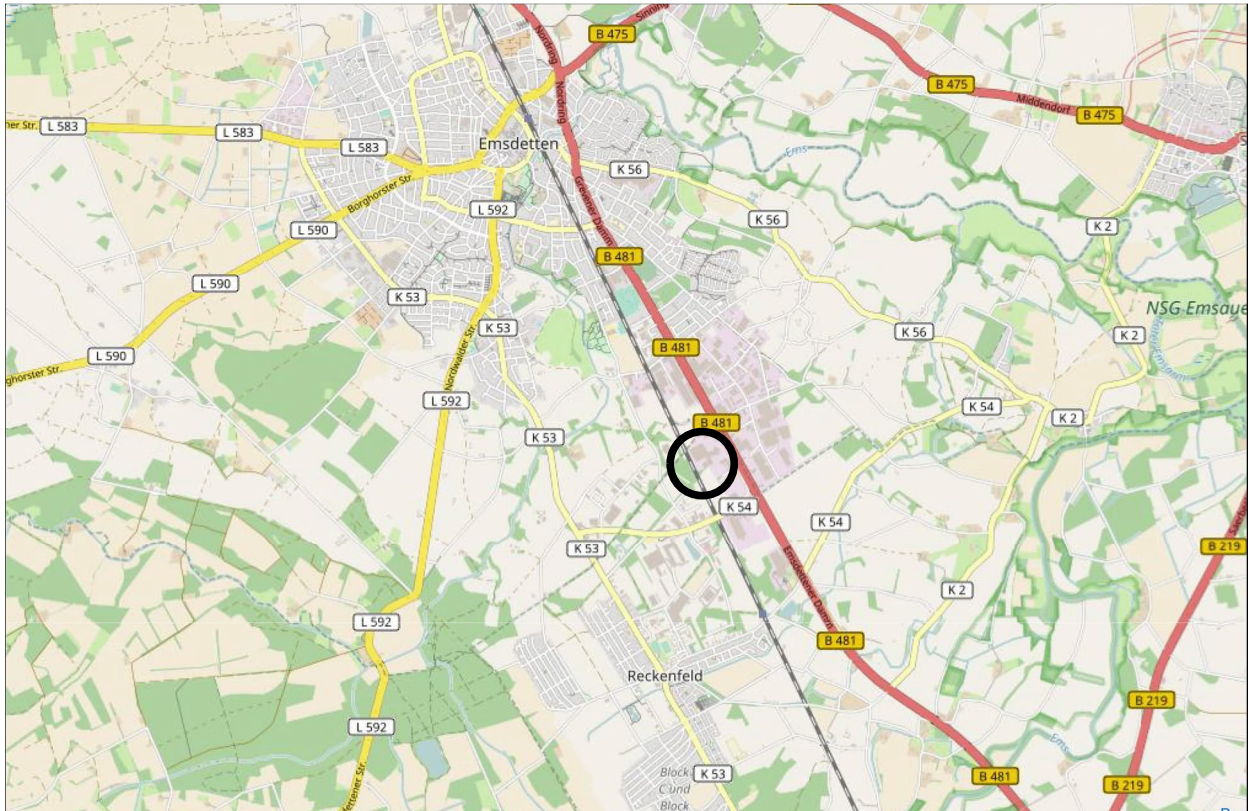


Abbildung 1: Lage des Logistikzentrums [Kartengrundlage: Open Street Map Mitwirkende]

Die Firma Fiege plant an ihrem Standort innerhalb des Logistikzentrums eine Erweiterung und Nutzungsverdichtung auf Emsdettener Stadtgebiet. Im Rahmen einer Verkehrsuntersuchung sind die verkehrlichen Auswirkungen des Vorhabens zu bewerten.



2. Methodiken

2.1 Berechnungsverfahren nach dem HBS

Die Verkehrsqualität von einzelnen Knotenpunkten kann mit den Berechnungsverfahren aus dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) [1] ermittelt werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die angegebenen Verfahren von einer ungestörten zufälligen Ankunftsverteilung der Fahrzeuge ausgehen. Einflüsse durch benachbarte Knotenpunkte, wie z.B. die Pulkbildung bei Signalanlagen, bleiben bei diesen Berechnungen unberücksichtigt.

Vorfahrtgeregelte Einmündung / Kreuzung

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs an den vorfahrtgeregelten Einmündungen wurden gemäß Kapitel L5 aus dem HBS [1] mit dem Programm LISA berechnet.

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs der signalisierten Knotenpunkte wurden gemäß dem in Kapitel L4 des HBS [1] dokumentierten Berechnungsverfahren ermittelt. Dazu wurde das Programm LISA verwendet.

Qualität des Verkehrsablaufs

Für den Kraftfahrzeugverkehr wird die Qualität des Verkehrsablaufs in den einzelnen Zufahrten nach der Größe der mittleren Wartezeit beurteilt und festgelegten Qualitätsstufen zugeordnet. Dabei ist an signalgeregelten Knotenpunkten der Fahrstreifen bzw. an vorfahrtgeregelten Knotenpunkten der Fahrzeugstrom mit der größten mittleren Wartezeit maßgebend für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes.

Tabelle 1: Grenzwerte für die Stufen der Verkehrsqualität an signalgesteuerten Knotenpunkten gemäß HBS [1]

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



Die zur Bewertung des Verkehrsablaufs herangezogenen Qualitätsstufen entsprechen den Empfehlungen gemäß HBS [1]. Die Qualitätsstufen lassen sich wie folgt charakterisieren.

Tabelle 2: Beschreibung der Qualitätsstufen gemäß HBS [1]

Stufe	Vorfahrt geregelter Knotenpunkt	Knotenpunkt mit Signalanlage	Qualität des Verkehrsablaufs
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.	sehr gut
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.	gut
C	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.	befriedigend
D	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.	ausreichend
E	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.	mangelhaft
F	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.	ungenügend



2.2 Mikroskopische Verkehrsflusssimulation

2.2.1 Allgemeines

Die Verkehrsflusssimulation wurde mit dem Programm VISSIM der PTV AG durchgeführt. Dabei handelt es sich um ein mikroskopisches, zeitschrittorientiertes und verhaltensbasiertes Simulationsmodell.

Mit Hilfe dieses Programms können Verkehrsabläufe unter verschiedenen Randbedingungen (Fahrstreifenaufteilung, Verkehrszusammensetzung, Lichtsignalsteuerung, etc.) simuliert werden. So lassen sich alternative Planungsvarianten bereits vor der Umsetzung von baulichen und betrieblichen Maßnahmen prüfen und bewerten. Darüber hinaus können 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, Geschwindigkeiten und 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“ [2].

2.2.2 Aufbau des Simulationsmodells

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

Netzmodell

Als Basis für die Prüfung der geplanten Ausbauvarianten wurde unter Verwendung eines Luftbildes ein Netzmodell erstellt. Das Netzmodell enthält alle erforderlichen Strecken mit den jeweiligen Eigenschaften (Radius, Längsneigung, Geschwindigkeitsverteilung, Vorfahrtregeln, Sättigungsverkehrsstärke, etc.).



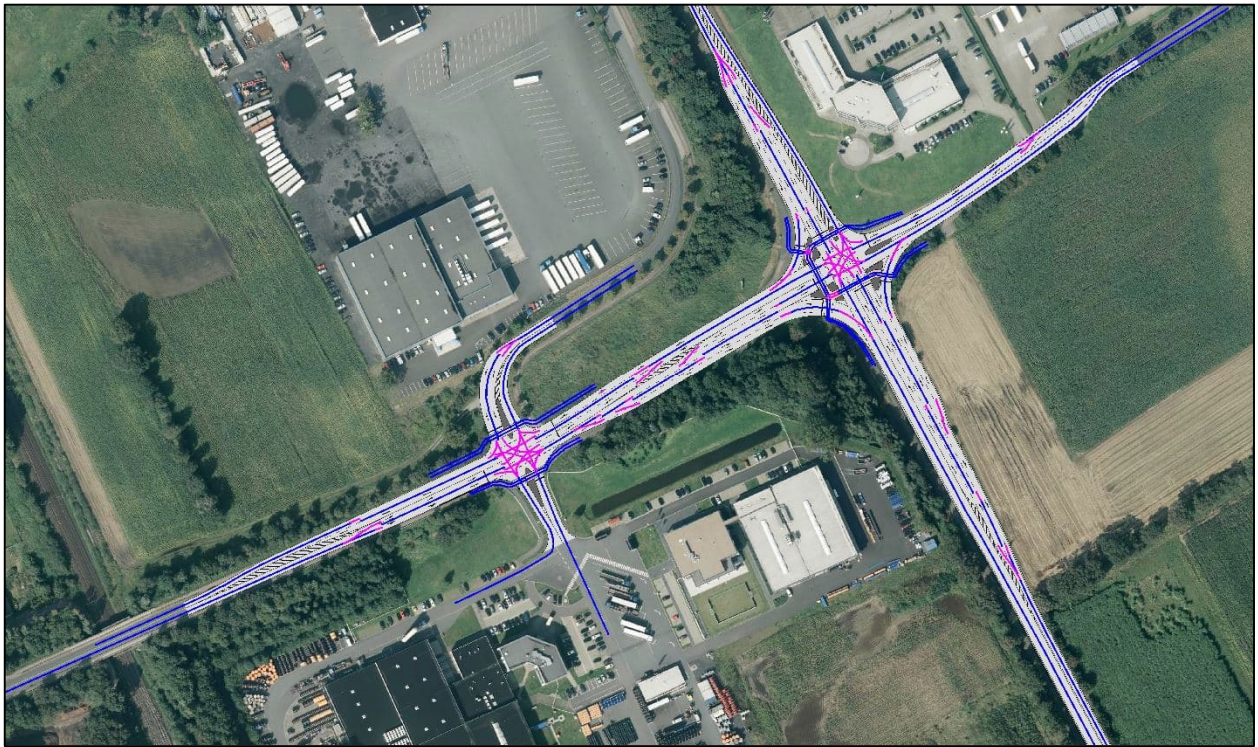


Abbildung 2: Netzmodell (blaue Streckenlinien)

Simulationszeitraum

Die Überprüfung der Funktionsfähigkeit erfolgte für die verkehrstechnisch maßgebenden Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag. Als Simulationszeitraum wurden 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.



2.2.3 Kalibrierung

Nach Fertigstellung des Netzmodells, der Implementierung der Verkehrsnachfrage und der LSA-Steuerungen erfolgte zunächst eine Fehlerkontrolle. Anhand mehrerer Testläufe wurde u. a. mit Hilfe der Visualisierung die Plausibilität des Verkehrsablaufes geprüft und optimiert.

Anschließend wurden die veränderlichen Modellparameter (Streckeneigenschaften, Fahrverhalten etc.) an die Örtlichkeit angepasst.

Grundsätzlich ist jedes Simulationsmodell mit einem Satz veränderlicher Parameter versehen, die vom Benutzer eingestellt werden können.

Dazu gehören insbesondere die folgenden Parameter:

- Geschwindigkeitsverteilung (Pkw, Lkw, Straßenbahn)
- Zeitlücken an Konfliktpunkten (hier der Kreisverkehr)
- Sättigungsverkehrsstärke einer Strecke (z. B. Zeitbedarfswerte)
- Fahrverhalten auf einer Strecke (z. B. Abstandsverhalten)
- Fahrverhalten an der Lichtsignalanlage (z. B. Gelb- / Rotfahrer, Zeitbedarfswerte, Abstand)
- Fahrverhalten an dem Kreisverkehr (z.B. Zeitlücken, Beachtung der Fußgänger)

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

2.2.4 Auswertung

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.

Verlustzeiten

Mit Hilfe 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 [1]) 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. Straßennetz

3.1 Heutiger Ausbaustand

Das Straßennetz im Untersuchungsraum ist gekennzeichnet durch den in Nordwest-Südost-Richtung verlaufenden Straßenzug Grevener Damm - Emsdettener Damm (B 481) und die in West-Ost-Richtung verlaufende Robert-Bosch-Straße (K 54) (vgl. Anlage B-1).

Grevener Damm - Emsdettener Damm (B 481)

Beim Straßenzug Grevener Damm - Emsdettener Damm (B 481) handelt es sich um für die Untersuchung relevanten Abschnitt um eine Landstraße mit überregionaler Verbindungsfunktion (LS II gemäß den Richtlinien für integrierte Netzgestaltung RIN [3]). Sie verfügt über einen zweistreifigen Querschnitt mit entsprechenden Aufweitungen an den Knotenpunkten. Auf der Westseite ist ein einseitiger gemeinsamer Geh-/Radweg angelegt.

Robert-Bosch-Straße (K 54)

Die Robert-Bosch-Straße (K 54) verbindet die Reckenfelder Straße (K 53) im Westen mit dem Grevener bzw. Emsdettener Damm (B 481) im Osten. Die anbaufreie Robert-Bosch-Straße verfügt über einen zweistreifigen Querschnitt. Gemäß RAST 06 [4] entspricht sie am ehesten der Entwurfssituation „Anbaufreie Straße“. Straßenparallel sind beidseitig gemeinsame Geh-/Radwege angelegt.

Carl-Benz-Straße

Das Logistikzentrum ist an die Carl-Benz-Straße angebunden. Bei der Carl-Benz-Straße handelt es sich um eine Erschließungsstraße mit kleinräumiger Verbindungsfunktion (ES V gemäß RIN [3]). Sie verläuft parallel zum Grevener bzw. Emsdettener Damm (B 481), ist im Norden als Sackgasse ausgebildet und mündet im Süden in die Robert-Bosch-Straße (K 54) ein. Gemäß den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RAST 06 [4] entspricht sie am ehesten der Entwurfssituation „Gewerbestraße“.

Knotenpunkt Grevener Straße (B 481) / Emsdettener Damm (B 481) / Robert-Bosch-Straße (K 54) / Hollefeldstraße

Der Knotenpunkt Grevener Straße (B 481) / Emsdettener Damm (B 481) / Robert-Bosch-Straße (K 54) wird mit einer Lichtsignalanlage betrieben und verfügt über den folgenden Ausbaustand:

- Robert-Bosch-Straße: 2 Rechtsabbiegefahrstreifen
 1 Geradeausfahrstreifen
 1 Linksabbiegefahrstreifen
- Emsdettener Damm: 1 freier Rechtsabbiegefahrstreifen
 2 Geradeausfahrstreifen
 1 Linksabbiegefahrstreifen
- Hollefeldstraße: 1 kombinierter Geradeaus-, Rechtsabbiegefahrstreifen
 1 Linksabbiegefahrstreifen



- Grevenener Damm: 1 freier Rechtsabbiegefahrstreifen
1 Geradeausfahrstreifen
2 Linksabbiegefahrstreifen

Die aktuelle Signalsteuerung sieht eine im Grundsatz vierphasige Signalsteuerung mit signaltechnischer Sicherung aller Konfliktströme vor. Die signaltechnischen Unterlagen sehen für die Morgen- und Nachmittagsspitze ein Festzeitprogramm mit einer Umlaufzeit von 90 Sekunden vor.

Es handelt sich um einen Außerortsbereich mit einer zulässigen Geschwindigkeit von 70 km/h bzw. 50 km/h in der Nebenrichtung.

Knotenpunkt Robert-Bosch-Straße (K 54) / Carl-Benz-Straße

Der Knotenpunkt Robert-Bosch-Straße (K 54) / Carl-Benz-Straße liegt etwa 200 m westlich des Knotenpunktes mit dem Emsdettener Damm (B 481) und wird mit einer Lichtsignalanlage gesteuert und verfügt über folgenden Ausbauzustand:

- Robert-Bosch-Straße: 1 kombinierter Geradeaus-, Rechtsabbiegefahrstreifen
(West) 1 Linksabbiegefahrstreifen
- Carl-Benz-Straße: 1 kombinierter Geradeaus-, Rechtsabbiegefahrstreifen
(Nord) 1 Linksabbiegefahrstreifen
- Robert-Bosch-Straße: 1 kombinierter Geradeaus-, Rechtsabbiegefahrstreifen
(Ost) 1 Geradeausfahrstreifen
1 Linksabbiegefahrstreifen
- Carl-Benz-Straße: 1 kombinierter Geradeaus-, Rechts-, Linksabbiegefahrstreifen
(Süd)

Die aktuelle Signalsteuerung sieht eine im Grundsatz dreiphasige Signalsteuerung mit signaltechnischer Sicherung aller Konfliktströme vor. Die signaltechnischen Unterlagen sehen für die Morgen- und Nachmittagsspitze ein Festzeitprogramm mit einer Umlaufzeit von 90 Sekunden vor.

Es handelt sich um einen Außerortsbereich mit einer zulässigen Geschwindigkeit von 50 km/h.

Bei den oben beschriebenen Ausbauständen handelt es sich um zum Zeitpunkt der Erstellung der Untersuchung im Bau befindliche Ausbauzustände und signaltechnische Planungen.



4. Prognose-Nullfall 2030

4.1 Verkehrsbelastungen

Der Prognose-Nullfall 2030 berücksichtigt die im betrachteten Gebiet geplanten Entwicklungen für den Prognosehorizont 2030. Zu nennen sind dabei

- die bereits berücksichtigte Erweiterung der Firma Fiege (Greven) auf rund 660 Mitarbeiter und rund 110 Schwerverkehrsfahrten am Tag,
- die Erweiterung von DHL (Greven),
- der Bebauungsplan Nr. 17 „Industriegebiet Süd“ (Emsdetten) und
- der Durchbau der Kreisstraße K 53n.

Die Verkehrsbelastungen im Prognose-Nullfall an den hier zu untersuchenden Knotenpunkten

- KP 1: Grevener Damm (B 481) / Emsdettener Damm (B 481) / Robert-Bosch-Straße (K 54) / Hollefeldstraße und
- KP 2: Knotenpunkt Robert-Bosch-Straße (K 54) / Carl-Benz-Straße

wurden bereits im Rahmen der „Verkehrstechnischen Untersuchung zur Umgestaltung der Knotenpunkte B 481 / K 54 und K 54 / Carl-Benz-Straße in Greven“ ermittelt [5]. Sie sind in Anlage B-2 grafisch dargestellt.

Es wurden die folgenden Spitzenstunden der Verkehrsnachfrage zu Grunde gelegt:

- Morgenspitze: 7:15 Uhr bis 8:15 Uhr
- Nachmittagsspitze: 16:30 Uhr bis 17:30 Uhr

In der morgendlichen Spitzenstunde wird der Knotenpunkt Grevener Damm / Emsdettener Damm / Robert-Bosch-Straße / Hollefeldstraße mit 2.569 Kfz/h und der Knotenpunkt Robert-Bosch-Straße / Carl-Benz-Straße mit 1.679 Kfz/h belastet.

Die Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Grevener Damm / Emsdettener Damm / Robert-Bosch-Straße / Hollefeldstraße liegen in der nachmittäglichen Spitzenstunde mit 2.476 Kfz/h etwa auf dem Niveau der Belastungen der Morgenspitze. Auch am Knotenpunkt Robert-Bosch-Straße / Carl-Benz-Straße liegt das Verkehrsaufkommen mit 1.563 Kfz/h auf dem Niveau der Morgenspitze.



5. Prognose-Planfall

5.1 Verkehrserzeugung

Die Prognose des künftigen Verkehrsaufkommens erfolgt nach dem Zuwachsfaktorenverfahren. Die nach der o.g. Erweiterung bestehenden Mitarbeiterzahlen sowie das Güterverkehrsaufkommen sind bekannt (vgl. Ziffer 4). Darüber hinaus liegen für die Spitzenstunden auch konkrete Prognosedaten des Verkehrsaufkommens vor. Bekannt sind auch die künftigen Mitarbeiterzahlen sowie das künftige Güterverkehrsaufkommen. Somit kann für die Mitarbeiter sowie für den Güterverkehr jeweils ein Zuwachsfaktor berechnet werden.

Die folgende Tabelle zeigt die entsprechenden Grundlegendaten:

Tabelle 3: Zuwachsfaktoren

Kennwert	Erweiterung gemäß der Verkehrsuntersuchung von 2019 [5]	Prognose	Zuwachsfaktor
Anzahl der Mitarbeiter	660	750	1,14
Güterverkehr	110 Kfz/24h	150 Kfz/24h	1,36

Daraus errechnet sich das folgende Quell- und Zielverkehrsaufkommen in den Spitzenstunden. Der Zuwachsfaktor für die Mitarbeiter wird dabei für das Pkw-Verkehrsaufkommen verwendet und der Zuwachsfaktor für den Güterverkehr für das Lkw-Verkehrsaufkommen.

Tabelle 4: Prognose des Verkehrsaufkommens

	Morgenspitze		Nachmittagsspitze	
Kennwert	Erweiterung gemäß der Verkehrsuntersuchung von 2019 [5]	Prognose	Erweiterung gemäß der Verkehrsuntersuchung von 2019 [5]	Prognose
Quellverkehr Pkw	12 Pkw/h	14 Pkw/h	118 Pkw/h	135 Pkw/h
Quellverkehr Lkw	26 Lkw/h	35 Lkw/h	44 Lkw/h	60 Lkw/h
Zielverkehr Pkw	152 Pkw/h	173 Pkw/h	26 Pkw/h	30 Pkw/h
Zielverkehr Lkw	40 Lkw/h	54 Lkw/h	40 Lkw/h	54 Lkw/h

Insgesamt ergibt sich durch das Vorhaben das folgenden Mehrverkehrsaufkommen:

- Morgenspitze Quellverkehr: 11 Kfz/h (davon 9 SV/h)
- Morgenspitze Zielverkehr: 35 Kfz/h (davon 14 SV/h)
- Nachmittagsspitze Quellverkehr: 33 Kfz/h (davon 16 SV/h)
- Nachmittagsspitze Zielverkehr: 18 Kfz/h (davon 14 SV/h)



5.2 Räumliche Verteilung des Verkehrsaufkommens

Die räumliche Verteilung des Neuverkehrs erfolgte wie in der „Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung des Logistikzentrums Reckenfeld“ [5] und ist in Anlage B-3 grafisch dargestellt.

5.3 Verkehrsbelastungen

Der Prognose-Planfall setzt sich zusammen aus dem Prognose-Nullfall 2030 (vgl. Ziffer 4) und dem Neuverkehr des Vorhabens (vgl. Ziffer 5.1).

In Anlage B-4 sind die Verkehrsbelastungen in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagspitzenstunde des Prognose-Planfalls grafisch dargestellt.

Der Knotenpunkt Grevener Damm (B 481) / Emsdettener Damm (B 481) / Robert-Bosch-Straße (K 54) / Hollefeldstraße (KP 1) wird in der Morgenspitzenstunde mit 2.599 Kfz/h belastet. Dies bedeutet gegenüber dem Prognose-Nullfall eine Zunahme um rund 1 %. Der Knotenpunkt Robert-Bosch-Straße (K 54) / Carl-Benz-Straße (KP 2) wird mit 1.725 Kfz/h belastet. Die Zunahme gegenüber dem Prognose-Nullfall beträgt hier rund 3 %.

In der nachmittäglichen Spitzenstunde wird der Knotenpunkt Grevener Damm (B 481) / Emsdettener Damm (B 481) / Robert-Bosch-Straße (K 54) / Hollefeldstraße (KP 1) mit 2.505 Kfz/h belastet. Dies bedeutet gegenüber dem Prognose-Nullfall eine Zunahme um rund 1 %. Der Knotenpunkt Robert-Bosch-Straße (K 54) / Carl-Benz-Straße (KP 2) wird mit 1.614 Kfz/h belastet. Die Zunahme gegenüber dem Prognose-Nullfall beträgt hier rund 3 %.

5.4 Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs

Knotenpunkt Emsdettener Damm (B 481) / Robert-Bosch-Straße (K 54)

Den Berechnungen wurde der vom Landesbetrieb Straßenbau NRW geplante Ausbaustand des Knotenpunktes zugrunde gelegt, der sich zur Zeit der Erstellung der Untersuchung bereits im Bau befindet.

Die Berechnungen zeigen für die **morgendliche Spitzenstunde** eine insgesamt ausreichende Qualität des Verkehrsablaufs (Stufe D). Dabei erreicht der Linkseinbieger aus der Hollefeldstraße mit 58 Sekunden die höchste mittlere Wartezeit. Der höchste Auslastungsgrad ergibt sich für mit 0,83 für den geradeausfahrenden Strom von der Carl-Benz-Straße in die Hollefeldstraße.

Auch in der **nachmittäglichen Spitzenstunde** ergibt sich insgesamt eine ausreichende Qualität des Verkehrsablaufs (Stufe D). Die höchsten mittleren Wartezeiten ergeben sich mit 68 Sekunden für den Geradeaus-Rechtsabbiegerstrom aus der Hollefeldstraße, der mit 0,8 auch den höchsten Auslastungsgrad aufweist.

Die Berechnungen sind in den folgenden Anlagen dokumentiert:

- Anlage 5.1: Knotendaten
- Anlage 5.2: Strombelastungsplan Morgenspitze



- Anlage 5.3: Signalzeitenplan Morgenspitze
- Anlage 5.4: Nachweis der Verkehrsqualität Morgenspitze
- Anlage 5.5: Strombelastungsplan Nachmittagsspitze
- Anlage 5.6: Signalzeitenplan Nachmittagsspitze
- Anlage 5.7: Nachweis der Verkehrsqualität Nachmittagsspitze

Knotenpunkt Robert-Bosch-Straße (K 54) / Carl-Benz-Straße

Den Berechnungen wurde der vom Landesbetrieb Straßenbau NRW geplante Ausbaustand des Knotenpunktes zugrunde gelegt, der sich zur Zeit im Bau befindet.

Die Berechnungen zeigen für die **morgendliche Spitzenstunde** eine insgesamt befriedigende Qualität des Verkehrsablaufs (Stufe C). Dabei erreicht der Linkseinbieger aus der nördlichen Carl-Benz-Straße mit 43 Sekunden die höchste mittlere Wartezeit. Der höchste Auslastungsgrad ergibt sich mit 0,86 für den westlichen Geradeaus-Rechtsabbiegerstrom aus der Robert-Bosch-Straße (K54).

In der **nachmittäglichen Spitzenstunde** ergibt sich insgesamt eine ausreichende Qualität des Verkehrsablaufs (Stufe D). Die höchsten mittleren Wartezeiten ergeben sich mit 68 Sekunden ähnlich wie in der Morgenspitze für den Linksabbieger nördlichen Carl-Benz-Straße. Dieser erreicht in der Nachmittagsspitzenstunde einen Auslastungsgrad von 0,76.

Die Berechnungen sind in den folgenden Anlagen dokumentiert:

- Anlage 5.8: Knotendaten
- Anlage 5.9: Strombelastungsplan Morgenspitze
- Anlage 5.10: Signalzeitenplan Morgenspitze
- Anlage 5.11: Nachweis der Verkehrsqualität Morgenspitze
- Anlage 5.12: Strombelastungsplan Nachmittagsspitze
- Anlage 5.13: Signalzeitenplan Nachmittagsspitze
- Anlage 5.14: Nachweis der Verkehrsqualität Nachmittagsspitze



5.5 Mikroskopische Verkehrsflusssimulation

Die ermittelten Berechnungsergebnisse nach dem HBS können nur als eine erste Einschätzung dienen, da insbesondere die auftretenden Wechselwirkungen (Pulkbildung, Rückstaus) zwischen den beiden eng benachbarten Knotenpunkten 1 und 2 bei diesen Verfahren nicht berücksichtigt werden können. Die Herleitung der maßgebenden Verkehrsqualität erfolgte daher mit Hilfe der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation.

Wie unter Ziffer 2.2 (Mikrosimulation) beschrieben, wurde ein Simulationsmodell entwickelt, das die prognostizierte Verkehrsnachfrage und den vorhandenen Ausbaustand berücksichtigt.

Die Simulation für die Spitzenstunden wurde mit jeweils 20 unterschiedlichen Startzufallszahlen durchgeführt und hinsichtlich verschiedener Kennwerte der Verkehrsqualität ausgewertet. Als Ergebnis der Simulation wurden für alle Fahrbeziehungen die jeweils auftretenden Zeitverluste pro Fahrzeug gemessen.

Die Säulendiagramme in Abbildung 3 und Abbildung 4 zeigen die mittleren Verlustzeiten an den beiden eng benachbarten Knotenpunkten B 481 / Robert-Bosch-Straße (KP 1) und Robert-Bosch-Straße / Carl-Benz-Straße (KP 2) in der Morgenspitzenstunde.

Die maximalen Zeitverluste am Knotenpunkt 1 sind in den Zufahrten gleichmäßig verteilt und liegen zwischen 50 und 55 Sekunden. Somit kann dem Knotenpunkt in der Morgenspitze eine ausreichende Verkehrsqualität (Stufe D) zugewiesen werden.

Der höchste Zeitverlust am Knotenpunkt 2 tritt mit 59 Sekunden (Stufe D) für den Linksabbieger der westlichen Zufahrt der Robert-Bosch-Straße in die Carl-Benz-Straße auf. Den restlichen Zufahrten kann eine befriedigende Verkehrsqualität zugeordnet werden (Stufe C).

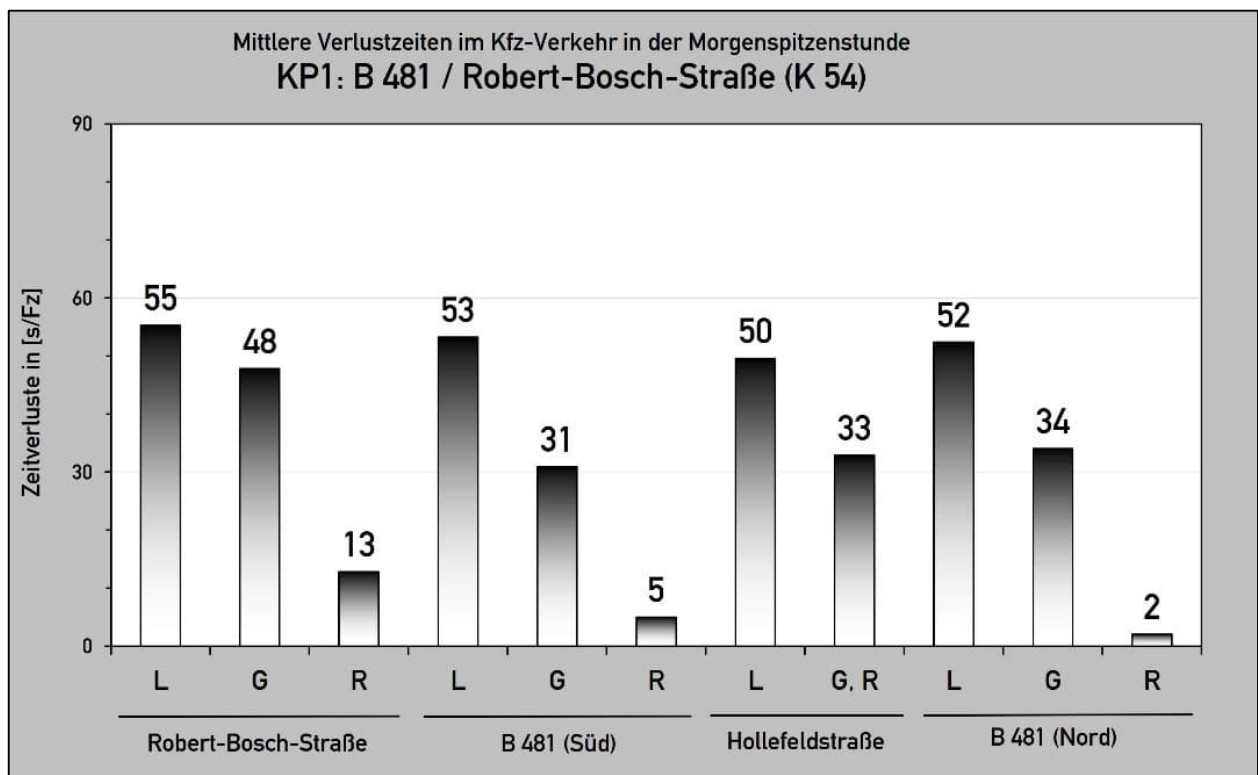


Abbildung 3: Mittlere Verlustzeiten aus der Simulation, Knotenpunkt 1, Morgenspitze



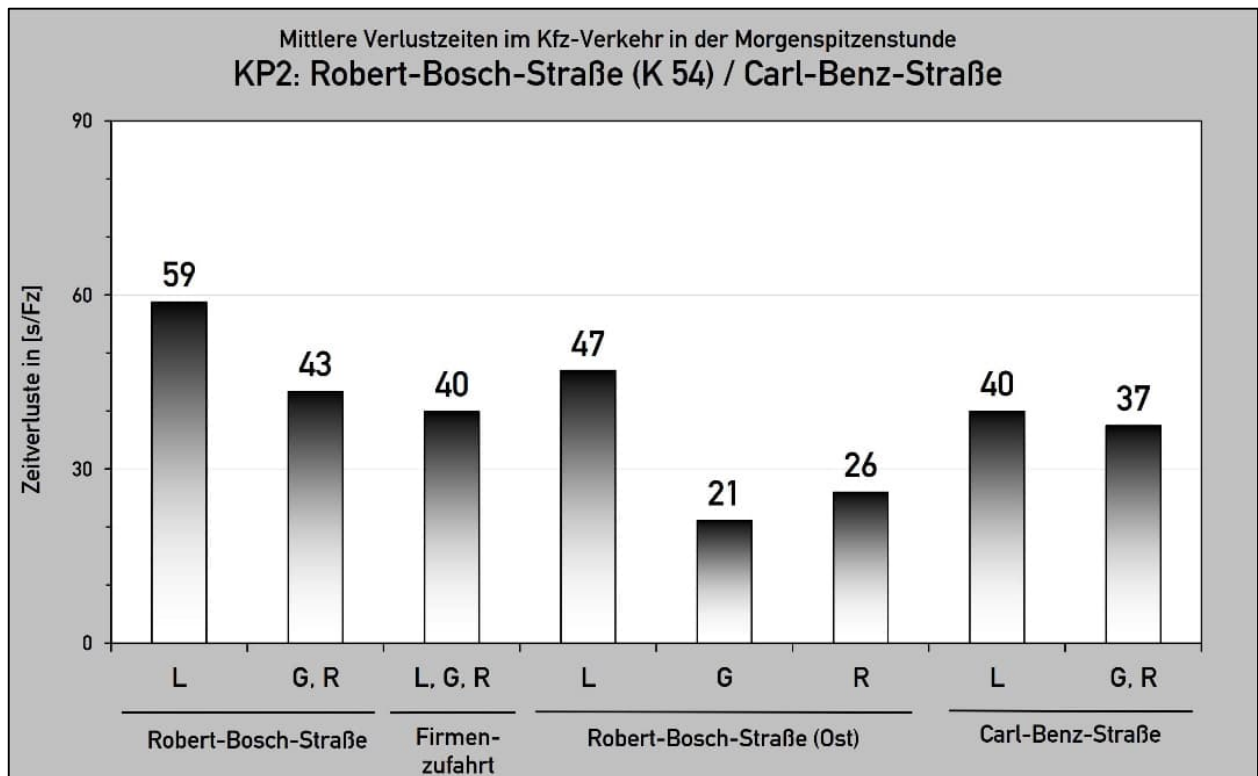


Abbildung 4: Mittlere Verlustzeiten aus der Simulation, Knotenpunkt 2, Morgenspitze

Die Ergebnisse der Simulationsauswertung für die Nachmittagsspitze sind Abbildung 5 und Abbildung 6 zu entnehmen.

Der Linksabbieger von der Robert-Bosch-Straße in die B 481 weist am Knotenpunkt 1 mit 64 Sekunden die höchste Verlustzeit auf (Stufe D), somit ergibt sich eine ausreichende Verkehrsqualität. Dies gilt ebenfalls für die Zufahrten der B 481. Der Zufahrt Hollefeldstraße kann eine befriedigende Verkehrsqualität (Stufe C) zugeordnet werden.

Der höchste Zeitverlust am Knotenpunkt 2 beträgt 44 Sekunden, was einer befriedigenden Qualität (Stufe C) des Verkehrsablaufs entspricht.



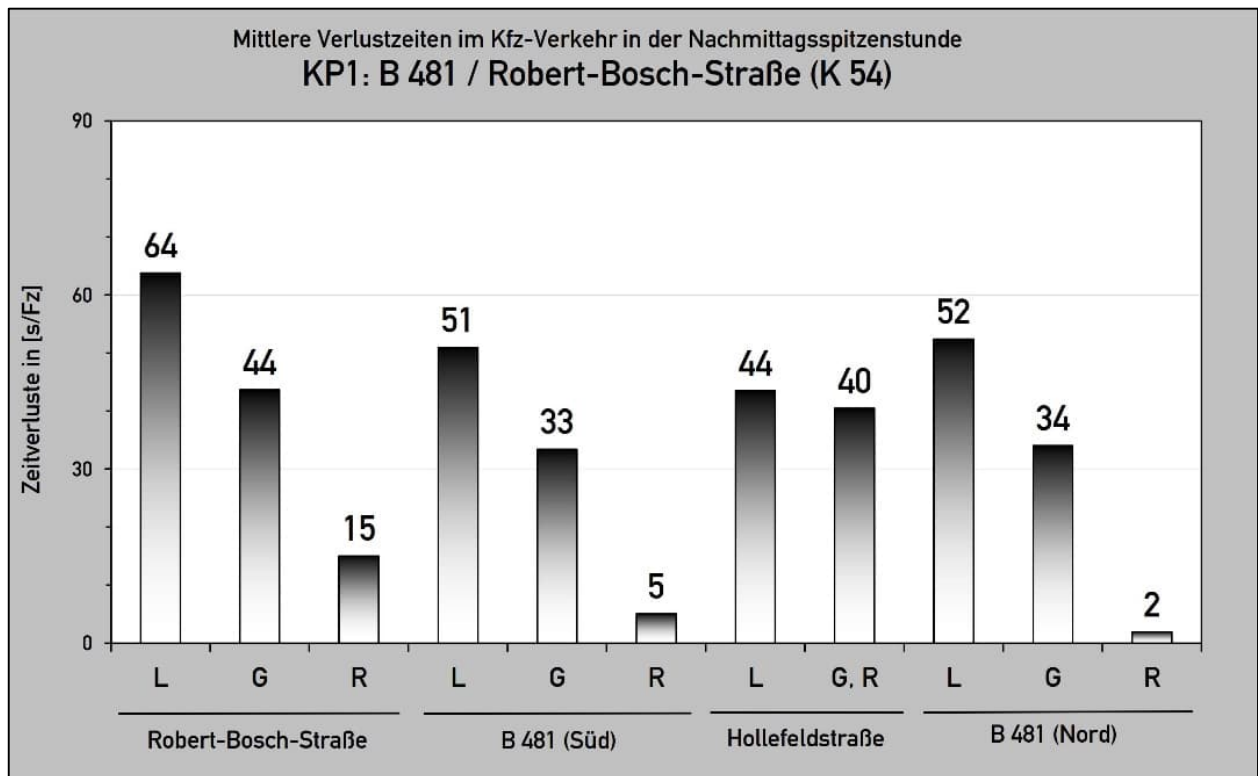


Abbildung 5: Mittlere Verlustzeiten aus der Simulation, Knotenpunkt 1, Nachmittagsspitze

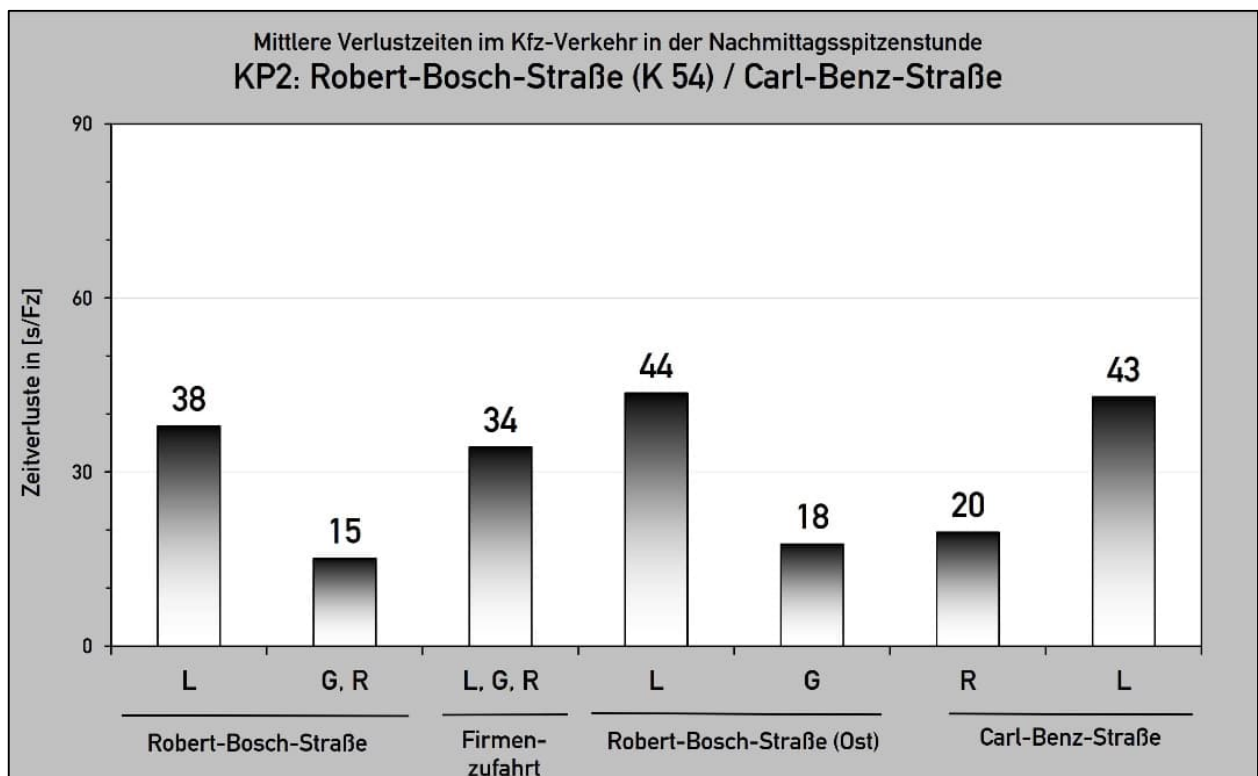


Abbildung 6: Mittlere Verlustzeiten aus der Simulation, Knotenpunkt 2, Morgenspitze



Abbildung 7 zeigt beispielhaft den Verkehrsablauf während der nachmittäglichen Spitzenstunde

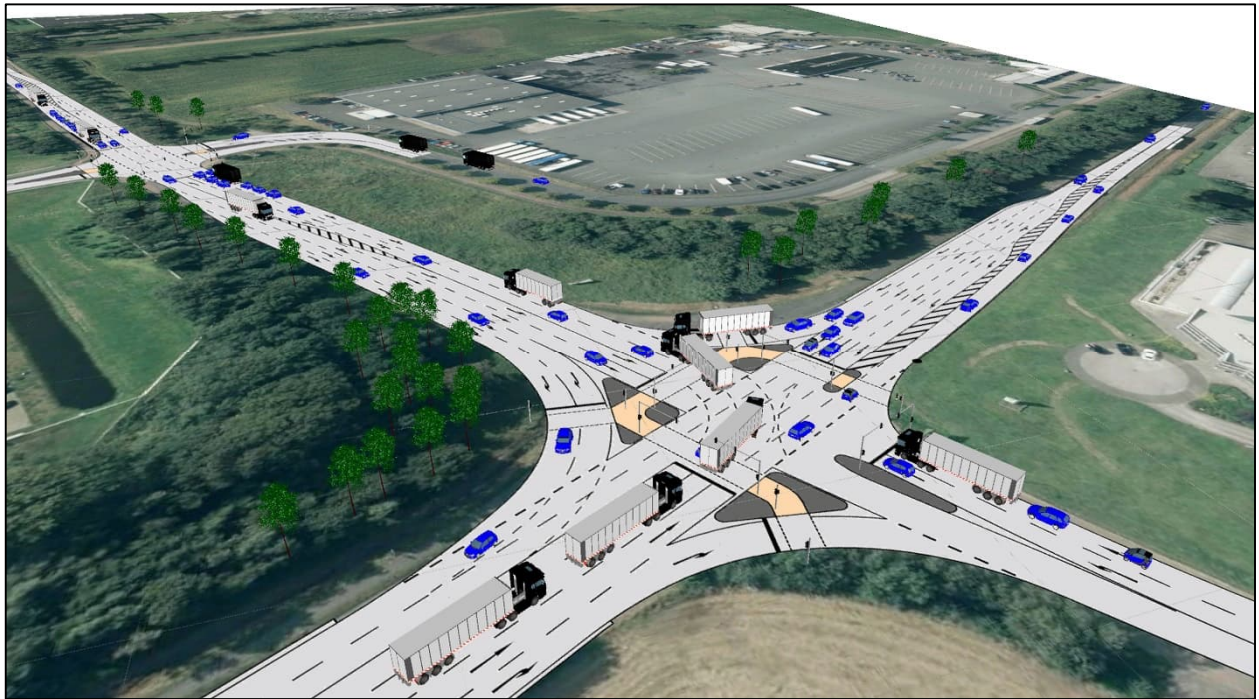


Abbildung 7: Szene aus der Simulation der Nachmittagsspitze

Fazit:

Mit den hergeleiteten Ausbauständen für die Prognosebelastungen am Knotenpunkt Emsdettener Damm (B 481) / Robert-Bosch-Straße (K 54) und am Knotenpunkt Robert-Bosch-Straße (K 54) / Carl-Benz-Straße in Kombination mit der geplanten Signalsteuerung können die prognostizierten Verkehrsstärken leistungsfähig abgewickelt werden.



6. Zusammenfassung und gutachterliche Stellungnahme

Das bestehende Logistikzentrum in Greven-Reckenfeld unmittelbar südlich der Emsdettener Stadtgrenze wird über die Carl-Benz-Straße an die Robert-Bosch-Straße (K 54) angebunden. Etwa 200 m östlich dieses Knotenpunktes mündet die Robert-Bosch-Straße (K 54) in den Straßenzug Grevener Damm - Emsdettener Damm (B 481) ein. Die Firma Fiege plant an ihrem Standort innerhalb des Logistikzentrums eine Erweiterung und Nutzungsverdichtung auf Emsdettener Stadtgebiet. Im Rahmen einer Verkehrsuntersuchung waren die verkehrlichen Auswirkungen des Vorhabens zu bewerten.

Die Untersuchung kommt zu den folgenden Ergebnissen:

- Im Prognose-Planfall 2030 ist an beiden Knotenpunkten mit einer Zunahme des Verkehrsaufkommens zu rechnen. Am Knotenpunkt Grevener Damm (B 481) / Emsdettener Damm (B 481) / Robert-Bosch-Straße (K 54) / Hollefeldstraße beträgt die Zunahme aber nur rund 1 % und am Knotenpunkt Robert-Bosch-Straße (K 54) / Carl-Benz-Straße maximal rund 3 %.
- Bei dem sich gerade im Bau befindlichen Ausbaustand kann das Verkehrsaufkommen des Prognose-Planfalls am Knotenpunkt Emsdettener Damm (B 481) / Robert-Bosch-Straße (K 54) künftig mit einer ausreichenden Qualität des Verkehrsablaufs (Stufe D) abgewickelt werden.
- Am Knotenpunkt Robert-Bosch-Straße (K 54) / Carl-Benz-Straße ergibt sich auf Grundlage des zukünftigen Signalisierungskonzepts und des ebenfalls im Bau befindlichen Ausbaustands eine mindestens ausreichende Qualität des Verkehrsablaufs (Stufe D).

Abschließend ist festzustellen, dass die verkehrliche Erschließung des Vorhabens gesichert ist.

Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH
Bochum, 25. April 2022



Literaturverzeichnis

- [1] **Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen:**
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS). Köln, 2015
- [2] **Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen:**
Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation. Grundlagen und Anwendung. Köln, 2006
- [3] **Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen:**
Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN). Köln, 2008
- [4] **Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen:**
Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06). Köln, 2007
- [5] **Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH:**
Verkehrstechnische Untersuchung zur Umgestaltung der Knotenpunkte B 481 / K 54
und K 54 / Carl-Benz-Straße in Greven. Bochum, 2019

Anlagenverzeichnis

- Anlage B-1: Lage des Vorhabens und der untersuchten Knotenpunkte
- Anlage B-2: Verkehrsbelastungen im Prognose-Nullfall
in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagsspitzenstunde
[Kfz/h (SV/h)]
- Anlage B-3: Neuverkehr des Vorhabens
in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagsspitzenstunde
[Kfz/h (SV/h)]
- Anlage B-4: Verkehrsbelastungen im Prognose-Planfall
in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagsspitzenstunde
[Kfz/h (SV/h)]



Verkehrstechnische Berechnungen**Prognose-Planfall 2030**

Anlage 5.1:	Emsdettener Damm / Robert-Bosch-Straße - Knotendaten
Anlage 5.2:	Strombelastungsplan Morgenspitze
Anlage 5.3:	Signalzeitenplan Morgenspitze
Anlage 5.4:	Nachweis der Verkehrsqualität Morgenspitze
Anlage 5.5:	Strombelastungsplan Nachmittagsspitze
Anlage 5.6:	Signalzeitenplan Nachmittagsspitze
Anlage 5.7:	Nachweis der Verkehrsqualität Nachmittagsspitze
Anlage 5.8:	Robert-Bosch-Straße / Carl-Benz-Straße - Knotendaten
Anlage 5.9:	Strombelastungsplan Morgenspitze
Anlage 5.10:	Signalzeitenplan Morgenspitze
Anlage 5.11:	Nachweis der Verkehrsqualität Morgenspitze
Anlage 5.12:	Strombelastungsplan Nachmittagsspitze
Anlage 5.13:	Signalzeitenplan Nachmittagsspitze
Anlage 5.14:	Nachweis der Verkehrsqualität Nachmittagsspitze



Erläuterungen zu den Anlagen für einen Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

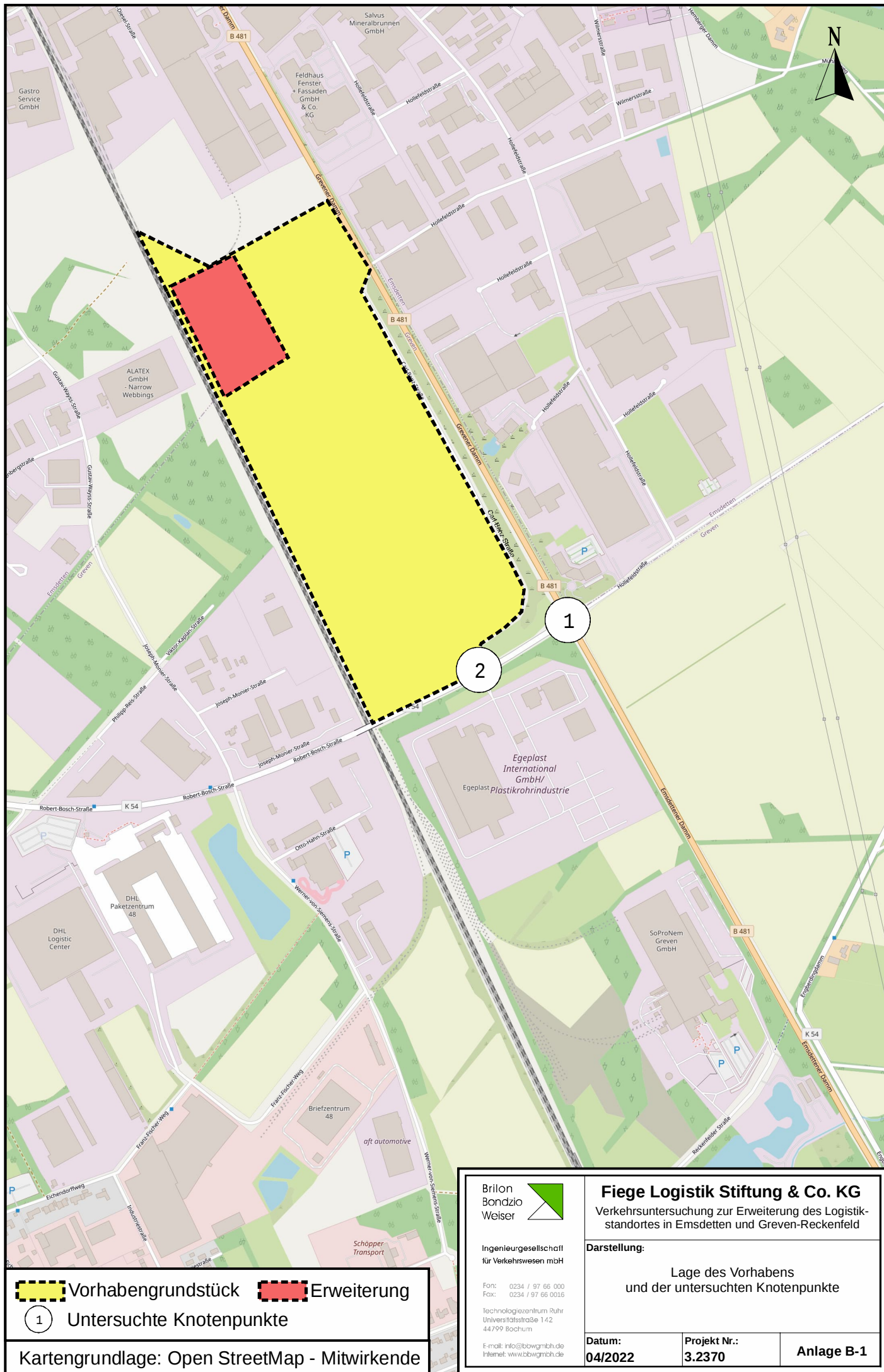
Die einzelnen Formelzeichen in dem angezeigten Formblatt nach dem HBS 2015 bedeuten:

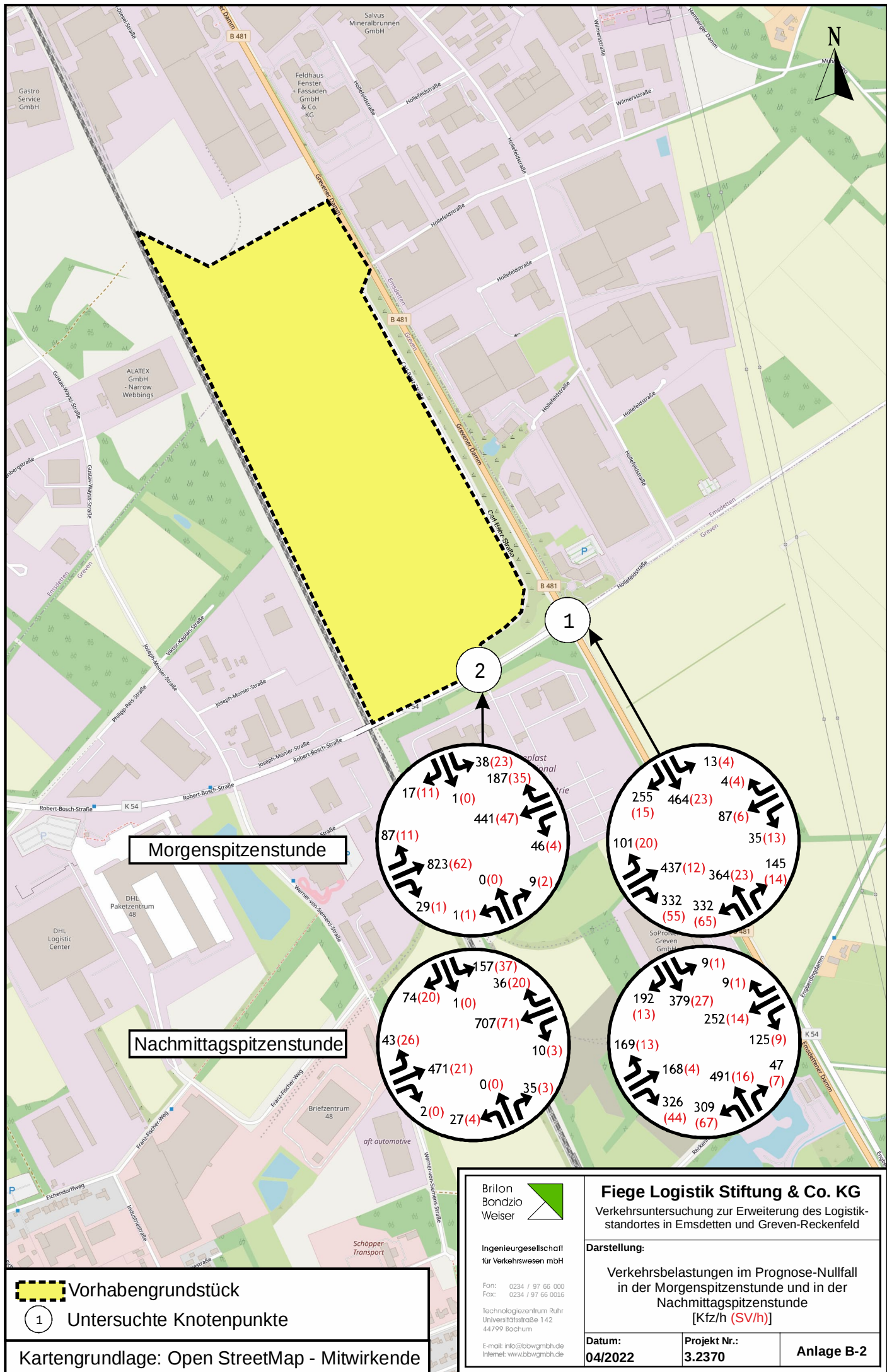
t_u	Umlaufzeit	[s]
T	betrachteter Zeitraum	[min]
t_F	Freigabezeit	[s]
F	Freigabezeitanteil	[-]
t_s	Sperrzeit	[s]
Q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
M	mittlere Eintreffenszahl	[Fz]
q_s	Sättigungsverkehrsstärke	[Fz/h]
t_B	mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Fz]
n_c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Fz]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[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	[-]



Anlagen







Vorhabengrundstück

Untersuchte Knotenpunkte

Kartengrundlage: Open StreetMap - Mitwirkende

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@ibwgmh.de
Internet: www.ibwgmh.de

Fiege Logistik Stiftung & Co. KG

Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung des Logistik-
standortes in Emsdetten und Greven-Reckenfeld

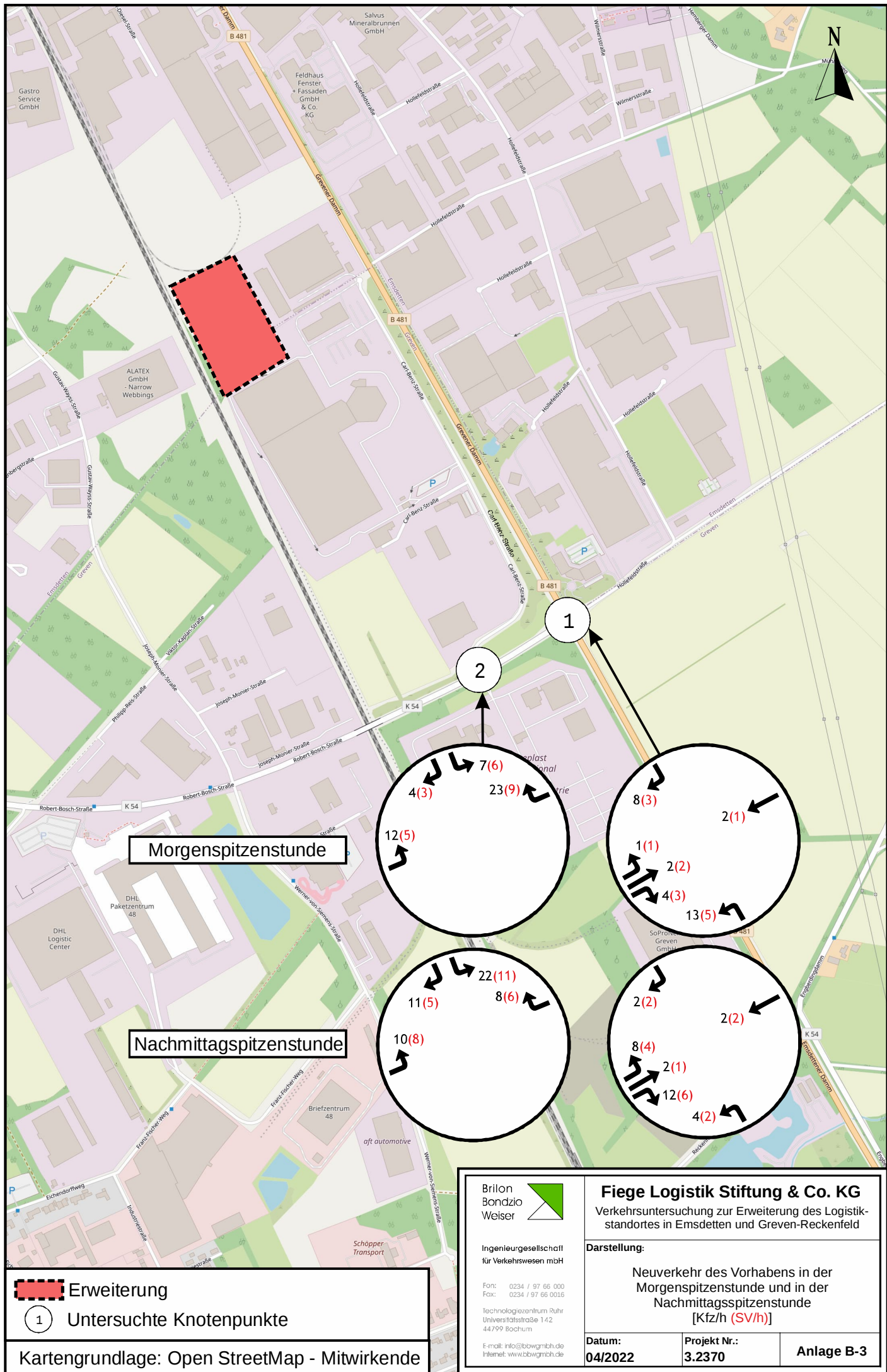
Darstellung:

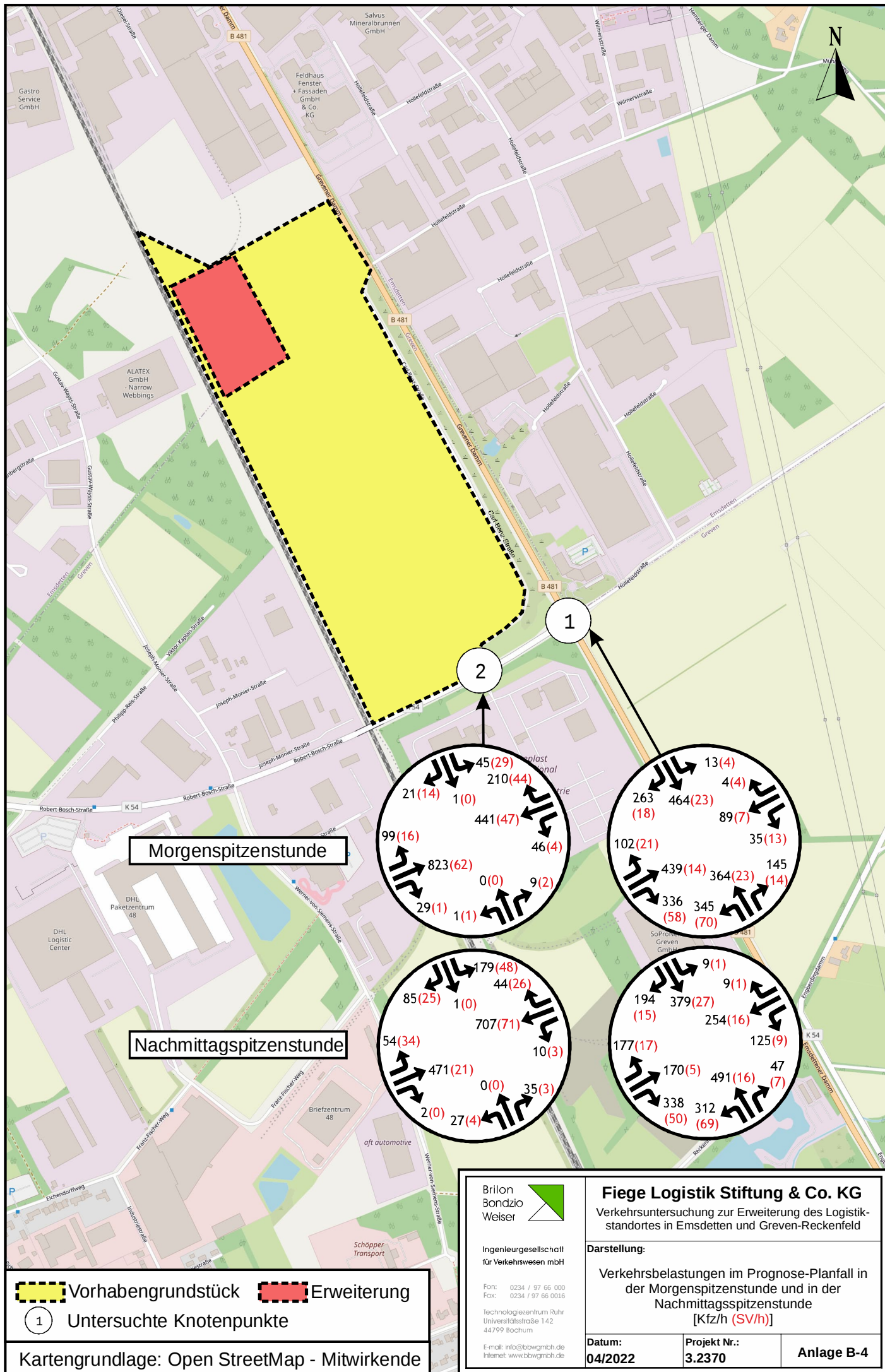
Verkehrsbelastungen im Prognose-Nullfall
in der Morgenspitzenstunde und in der
Nachmittagspitzenstunde
[Kfz/h (SV/h)]

Datum:
04/2022

Projekt Nr.:
3.2370

Anlage B-2

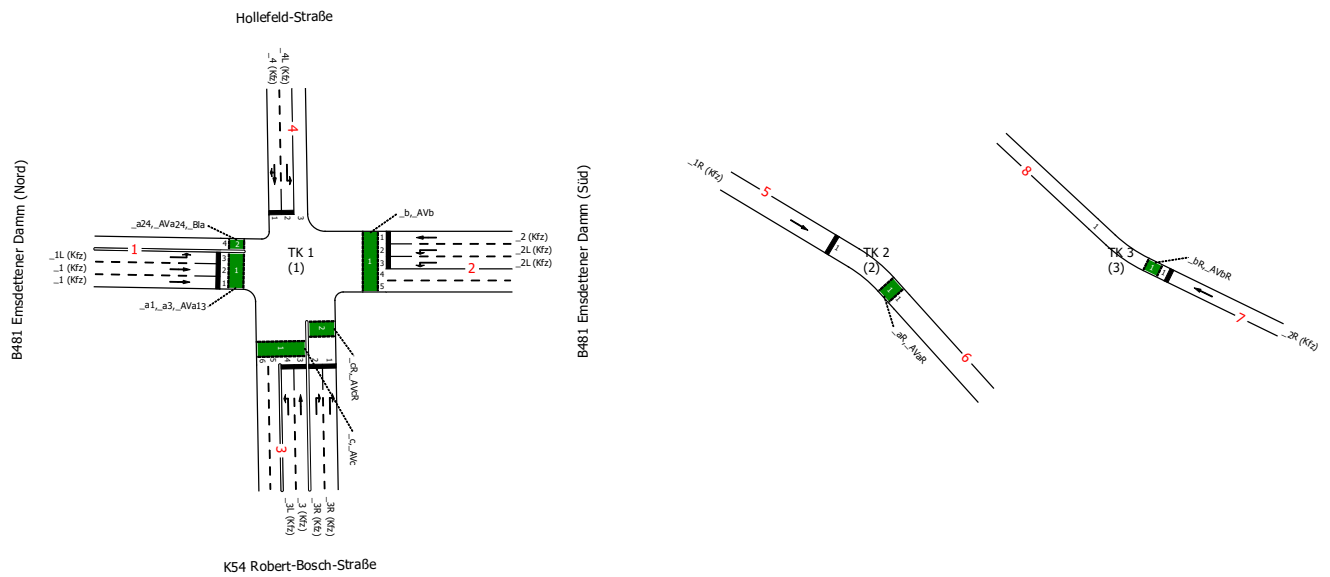




Knotendaten

LISA

KP1 B481/ K54/ Hollefeldstraße



Projekt	Signalplanung im Zuge der K54 in Greven				
Knotenpunkt	KP1 B481/ K54/ Hollefeldstraße				
Auftragsnr.	3.2370	Variante	01 Planung	Datum	12.04.2022
Bearbeiter	Maren Ascherfeld	Abzeichnung		Blatt	Anlage 5.1

Strombelastungsplan

LISA

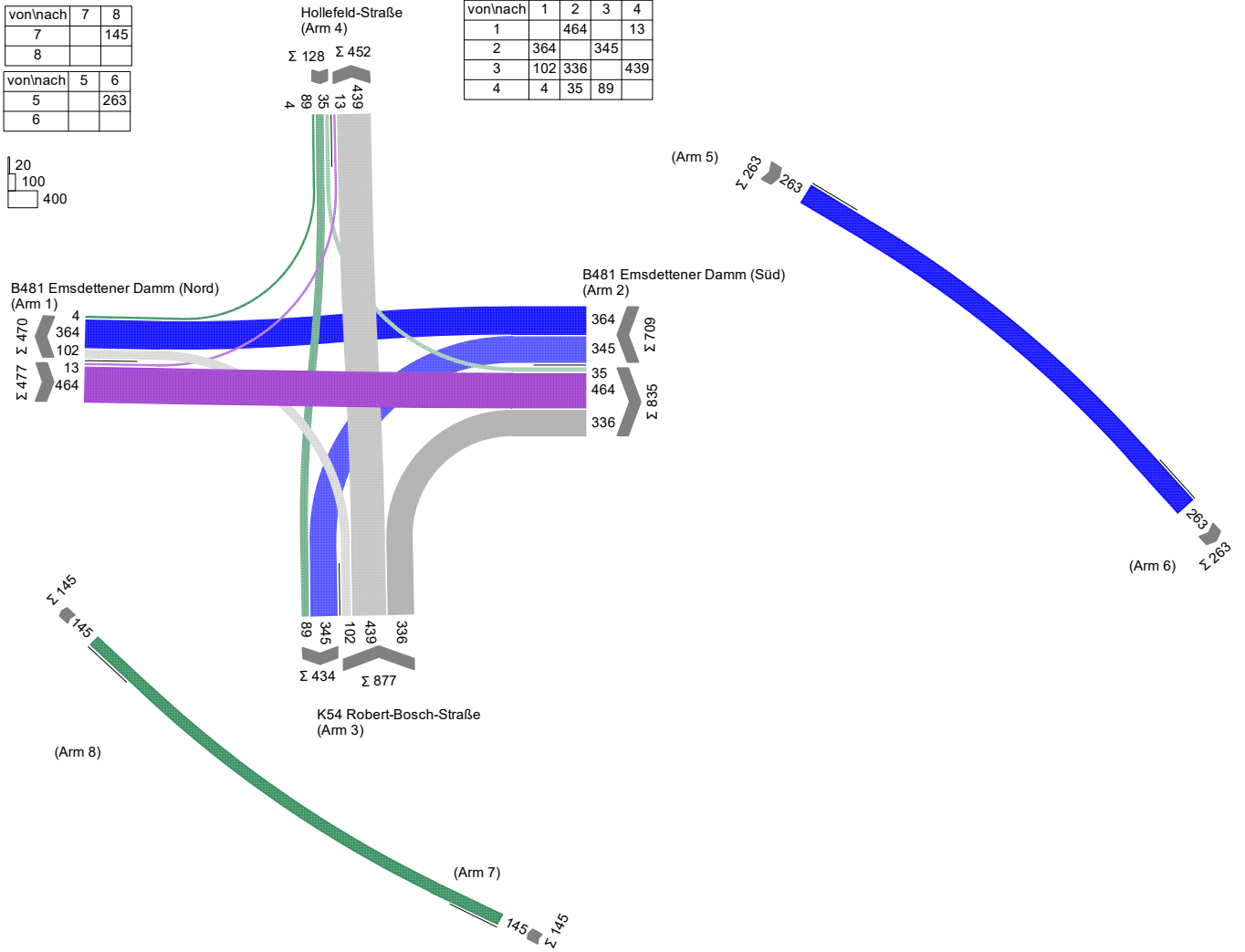
Planfall P1 MS

von\nach	7	8
7		145
8		

von\nach	5	6
5		263
6		

20
100
400

von\nach	1	2	3	4
1		464		13
2	364		345	
3	102	336		439
4	4	35	89	

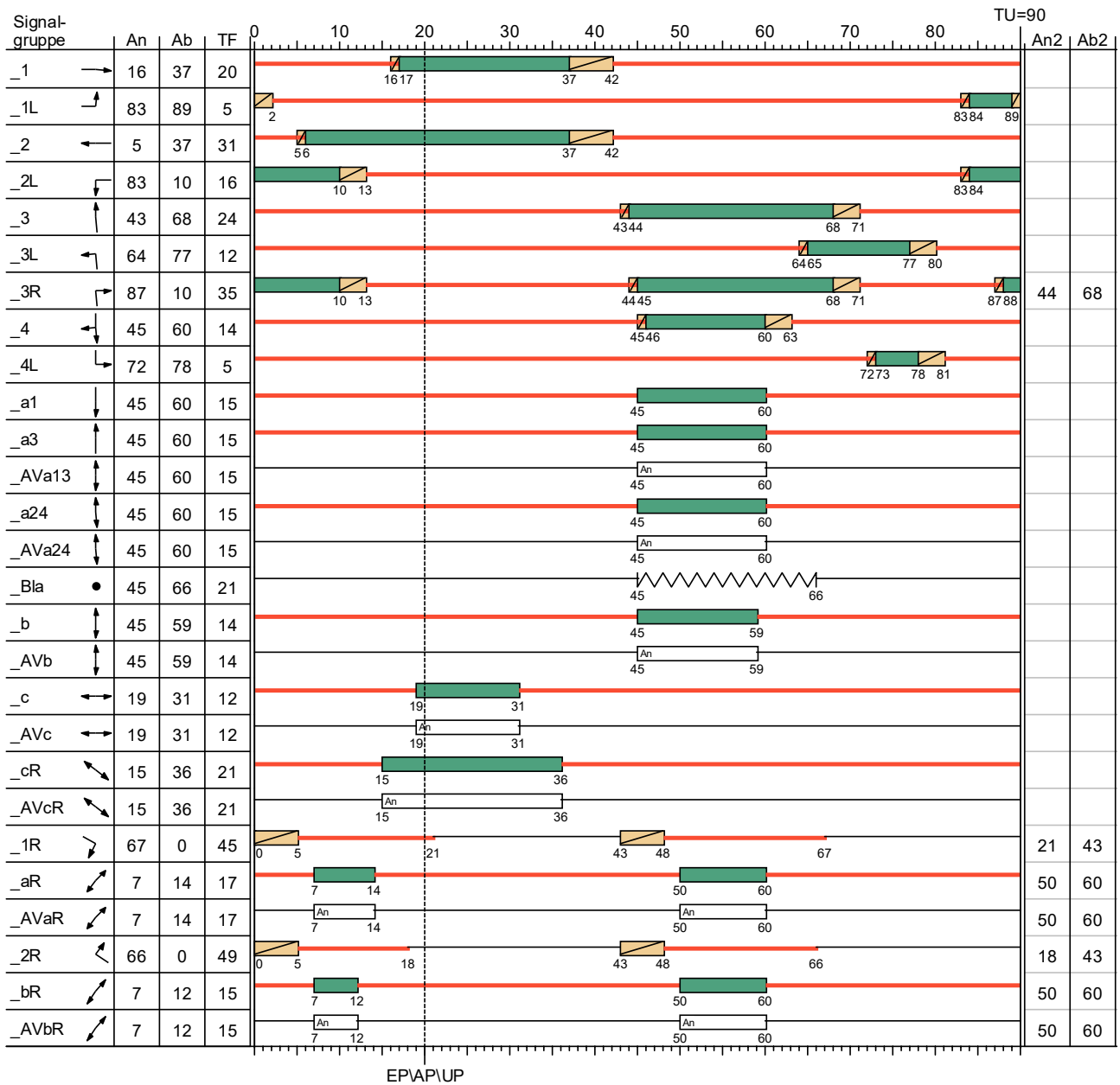


Projekt	Signalplanung im Zuge der K54 in Greven				
Knotenpunkt	KP1 B481/ K54/ Hollefeldstraße				
Auftragsnr.	3.2370	Variante	01 Planung	Datum	12.04.2022
Bearbeiter	Maren Ascherfeld	Abzeichnung		Blatt	Anlage 5.2

Signalzeitenpläne

LISA

P4



— Aus;Dunkel Gelb GelbBlinken Gruen Rot Rotgelb Ton

Morgenspitze (Festzeit)

Projekt	Signalplanung im Zuge der K54 in Greven				
Knotenpunkt	KP1 B481/ K54/ Hollefeldstraße				
Auftragsnr.	3.2370	Variante	01 Planung	Datum	12.04.2022
Bearbeiter	Maren Ascherfeld	Abzeichnung		Blatt	Anlage 5.3

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

MIV - P4 (TU=90) - Planfall P1 MS

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _s [s]	f _a [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>n_K} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	f _{in} [-]	N _{MS} [Kfz]	Bemerkung	
1	3		_1L	5	85	0,067	13	0,325	2,879	1250	2	84	0,102	1,488	13,053		-	0,155	43,954	C	1,1	0,408		
	2		_1	20	70	0,233	232	5,800	1,940	1856	11	434	0,705	9,855	63,742		-	0,535	36,091	C	1,1	5,787		
	1		_1	20	70	0,233	232	5,800	1,940	1856	11	434	0,705	9,855	63,742		-	0,535	36,091	C	1,1	5,787		
2	1		_2	31	59	0,356	364	9,100	1,971	1826	16	650	0,793	12,930	84,950		-	0,560	27,702	B	1,1	8,113		
	2		_2L	16	74	0,189	173	4,325	2,381	1512	7	286	0,961	8,673	67,806		-	0,605	45,516	C	1,1	4,921		
	3		_2L	16	74	0,189	172	4,300	2,384	1510	7	286	0,944	8,613	67,440		-	0,601	45,273	C	1,1	4,878		
3	4		_3L	12	78	0,144	102	2,550	2,356	1528	6	220	0,513	5,708	44,831		-	0,464	43,729	C	1,1	2,852		
	3		_3	24	66	0,278	439	10,975	1,886	1909	13	531	3,928	20,595	129,501		-	0,827	57,092	D	1,1	14,218		
	2		_3R	35	55	0,400	168	4,200	2,266	1589	15	583	0,231	6,231	47,069		-	0,288	21,588	B	1,1	3,204		
	1		_3R	35	55	0,400	168	4,200	2,266	1589	15	583	0,231	6,231	47,069		-	0,288	21,588	B	1,1	3,204		
4	1		_4	14	76	0,167	93	2,325	2,102	1713	7	281	0,285	4,927	33,050		-	0,331	36,907	C	1,1	2,340		
	2		_4L	5	85	0,067	35	0,875	2,887	1247	2	84	0,411	3,143	29,362		-	0,417	57,912	D	1,1	1,251		
5	1		_1R	45	45	0,511	263	6,575	1,985	1814	23	927	0,227	7,365	48,742		-	0,284	13,469	A	1,1	3,988		
7	1		_2R	49	41	0,556	145	3,625	2,061	1747	24	971	0,098	4,155	28,545		-	0,149	10,035	A	1,1	1,853		
Knotenpunktssummen:							2599					6354												
Gewichtete Mittelwerte:																		0,504	34,743					
				TU = 90 s T = 3600 s																				

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95>n_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
f _{in}	Instationaritätsfaktor	[-]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]

Projekt	Signalplanung im Zuge der K54 in Greven				
Knotenpunkt	KP1 B481/ K54/ Hollefeldstraße				
Auftragsnr.	3.2370	Variante	01 Planung	Datum	12.04.2022
Bearbeiter	Maren Ascherfeld	Abzeichnung		Blatt	Anlage 5.4

Brilon
Bondzio
Weiser

Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

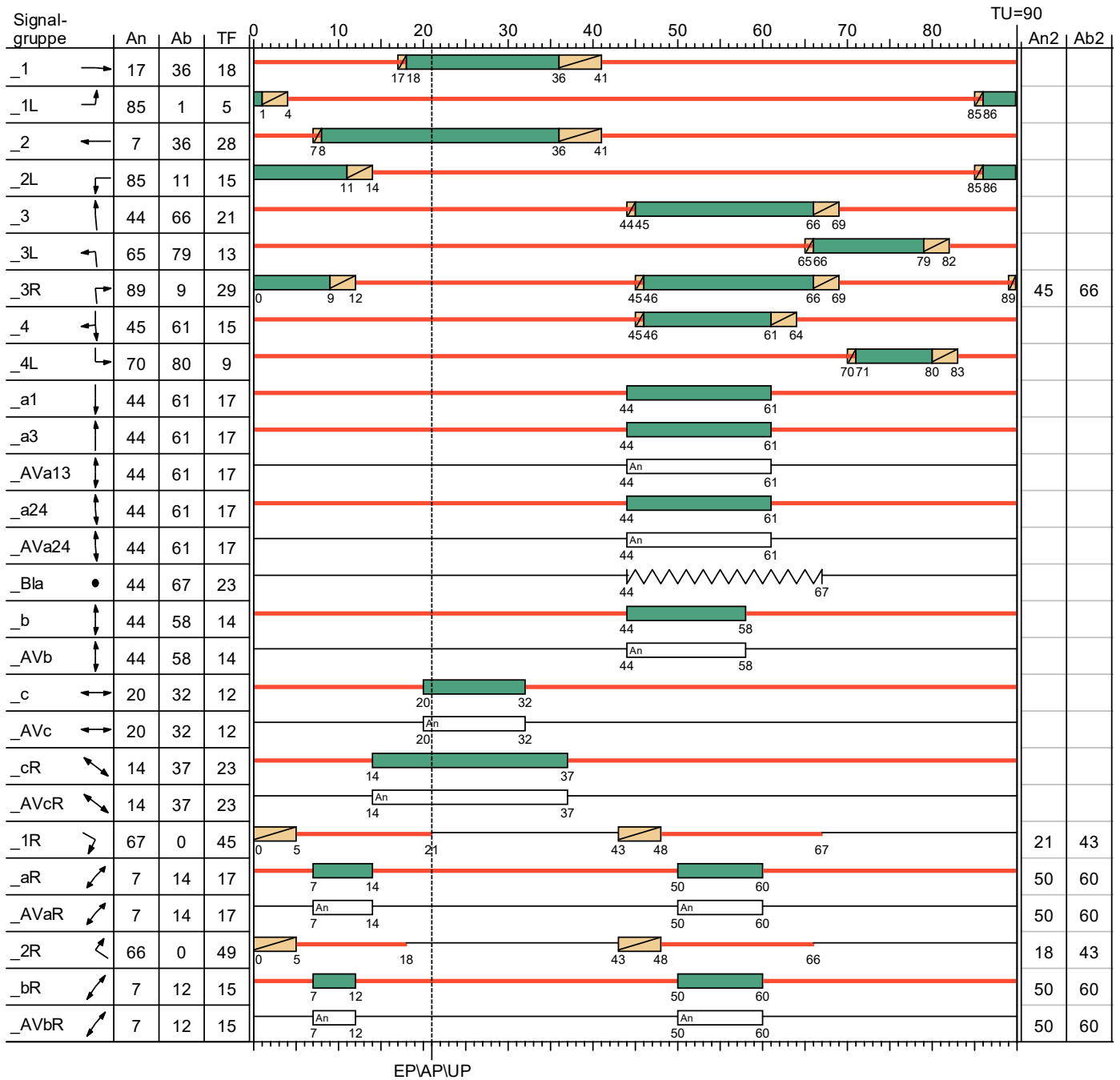
194
Σ 194

Projekt	Signalplanung im Zuge der K54 in Greven				
Knotenpunkt	KP1 B481/ K54/ Hollefeldstraße				
Auftragsnr.	3.2370	Variante	01 Planung	Datum	12.04.2022
Bearbeiter	Maren Ascherfeld	Abzeichnung		Blatt	Anlage 5.5

Signalzeitenpläne

LISA

P5



— Aus;Dunkel Gelb GelbBlinken Gruen Rot Rotgelb An Ton

Abendspitze (Festzeit)

Projekt	Signalplanung im Zuge der K54 in Greven				
Knotenpunkt	KP1 B481/ K54/ Hollefeldstraße				
Auftragsnr.	3.2370	Variante	01 Planung	Datum	12.04.2022
Bearbeiter	Maren Ascherfeld	Abzeichnung		Blatt	Anlage 5.6

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

MIV - P5 (TU=90) - Planfall P1 NMS

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _s [s]	f _a [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _b [s/Kfz]	q _s [Kfz/h]	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	N _{MS,95>n_K} [-]	x	t _w [s]	QSV [-]	f _{in} [-]	N _{MS} [Kfz]	Bemerkung	
1	3		_1L	5	85	0,067	9	0,225	2,298	1567	3	105	0,052	1,130	7,912		-	0,086	41,182	C	1,1	0,263		
	2		_1	18	72	0,211	190	4,750	1,985	1814	10	381	0,601	8,491	56,193		-	0,499	36,989	C	1,1	4,790		
	1		_1	18	72	0,211	189	4,725	1,985	1814	10	381	0,593	8,446	55,896		-	0,496	36,891	C	1,1	4,757		
2	1		_2	28	62	0,322	491	12,275	1,888	1907	15	614	3,190	20,818	131,028		-	0,800	46,567	C	1,1	14,400		
	2		_2L	15	75	0,178	156	3,900	2,424	1485	7	263	0,907	8,075	64,293		-	0,593	46,409	C	1,1	4,491		
	3		_2L	15	75	0,178	156	3,900	2,424	1485	7	263	0,907	8,075	64,293		-	0,593	46,409	C	1,1	4,491		
3	4		_3L	13	77	0,156	177	4,425	2,059	1748	7	273	1,180	9,241	63,430		-	0,648	51,220	D	1,1	5,335		
	3		_3	21	69	0,244	170	4,250	1,879	1916	12	468	0,331	7,177	44,957		-	0,363	30,764	B	1,1	3,856		
	2		_3R	29	61	0,333	169	4,225	2,200	1636	13	527	0,272	6,616	48,509		-	0,321	24,928	B	1,1	3,467		
	1		_3R	29	61	0,333	169	4,225	2,200	1636	13	527	0,272	6,616	48,509		-	0,321	24,928	B	1,1	3,467		
4	1		_4	15	75	0,178	263	6,575	1,950	1846	8	328	2,962	14,415	94,620		-	0,802	67,979	D	1,1	9,267		
	2		_4L	9	81	0,111	125	3,125	2,054	1753	5	195	1,120	7,540	50,126		-	0,641	58,966	D	1,1	4,111		
5	1		_1R	45	45	0,511	194	4,850	2,009	1792	23	916	0,152	5,648	37,819		-	0,212	12,665	A	1,1	2,812		
7	1		_2R	49	41	0,556	47	1,175	2,201	1636	23	910	0,030	1,840	13,502		-	0,052	9,254	A	1,1	0,567		
Knotenpunktssummen:							2505					6151												
Gewichtete Mittelwerte:																		0,554	40,949					
				TU = 90 s T = 3600 s																				

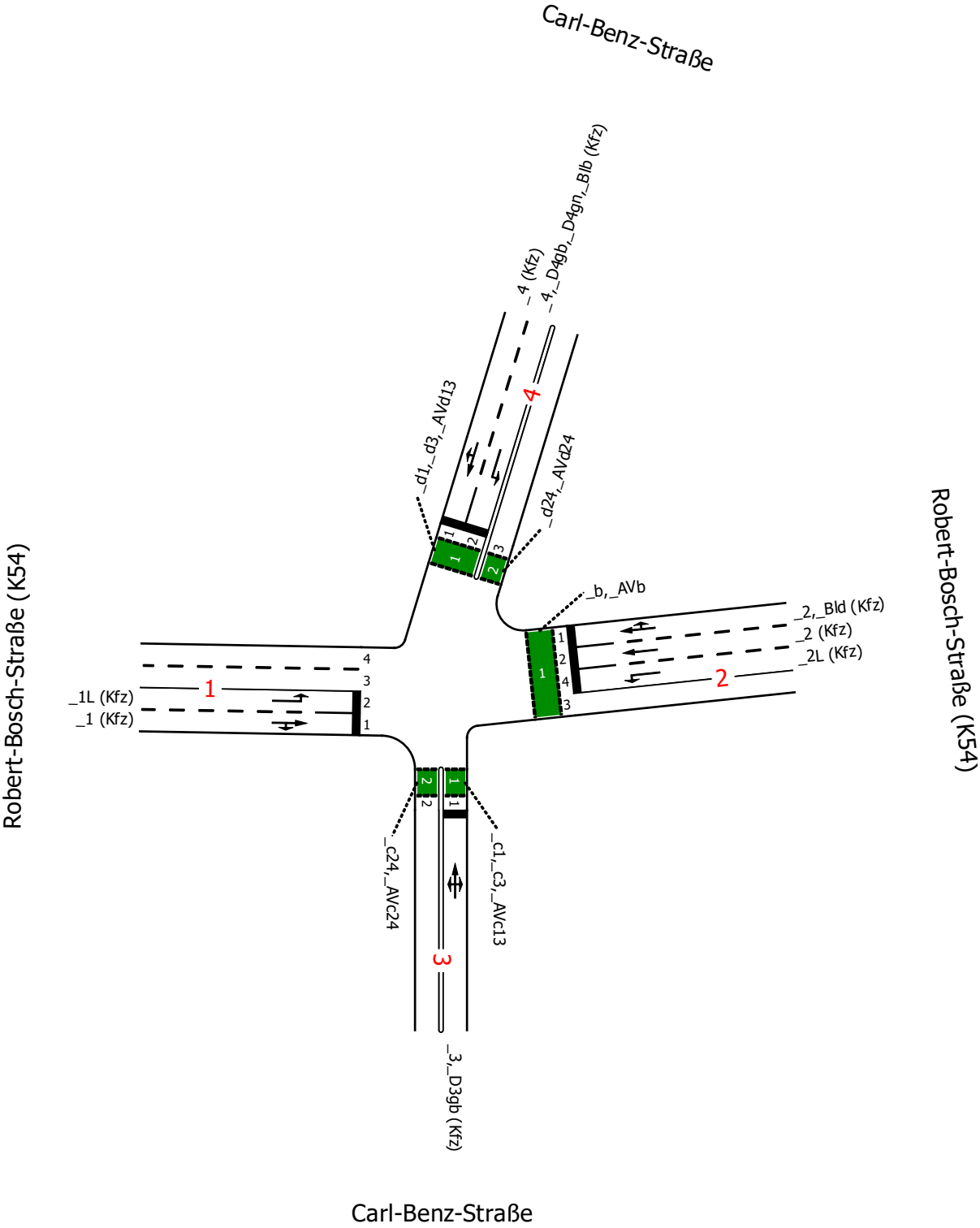
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
LK	Länge des kurzen Aufstellstreifens	[m]
N _{MS,95>n_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
f _{in}	Instationaritätsfaktor	[-]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]

Projekt	Signalplanung im Zuge der K54 in Greven				
Knotenpunkt	KP1 B481/ K54/ Hollefeldstraße				
Auftragsnr.	3.2370	Variante	01 Planung	Datum	12.04.2022
Bearbeiter	Maren Ascherfeld	Abzeichnung		Blatt	Anlage 5.7

Knotendaten

LISA

Robert-Bosch-Straße / Carl-Benz-Straße



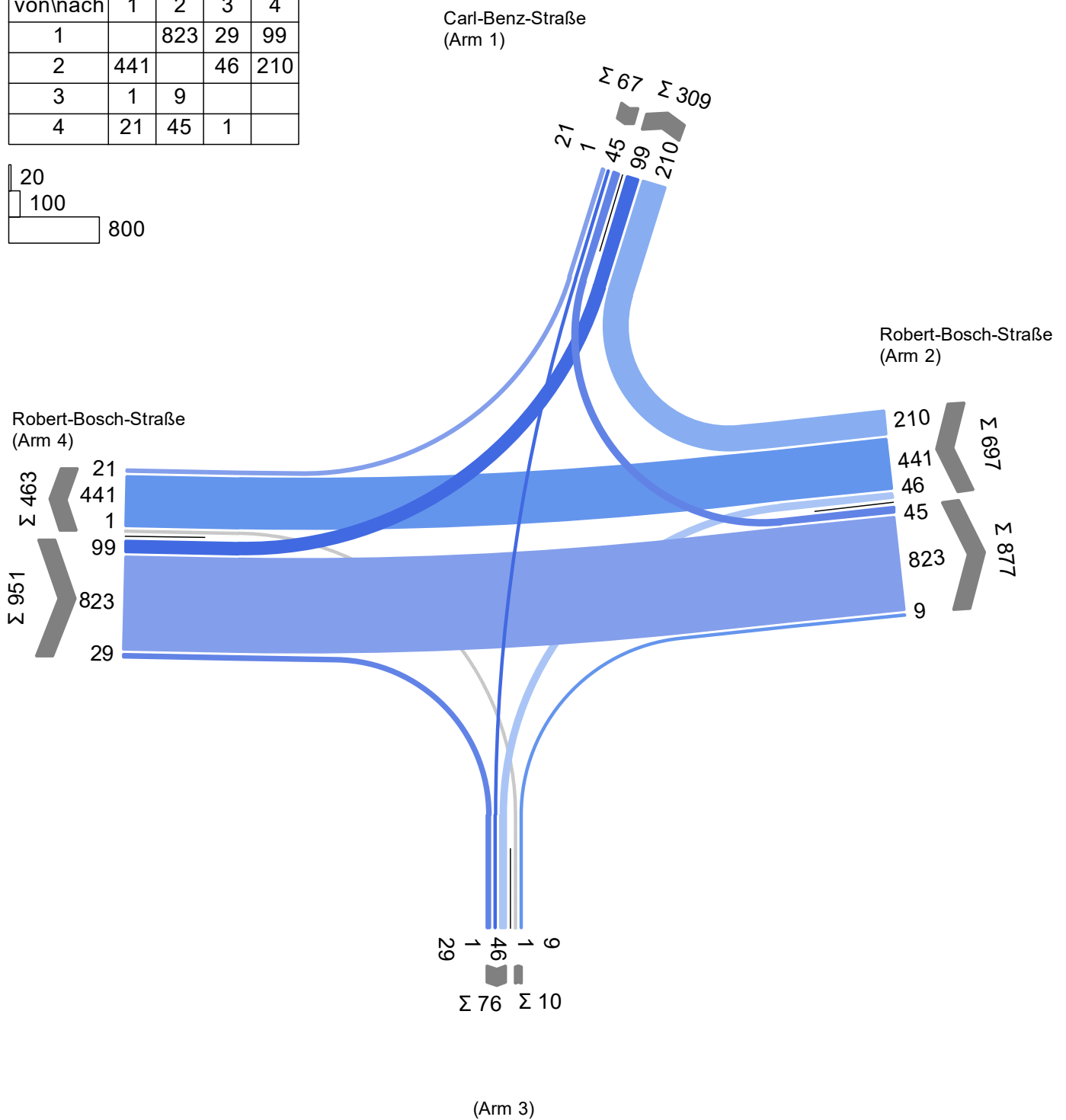
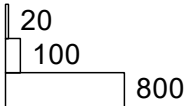
Projekt	Signalplanung im Zuge der K54 in Greven				
Knotenpunkt	Robert-Bosch-Straße / Carl-Benz-Straße				
Auftragsnr.	3.2370	Variante	01 Planung	Datum	12.04.2022
Bearbeiter	M. Ascherfeld	Abzeichnung		Blatt	Anlage 5.8

Strombelastungsplan

LISA

Prognose Planfall - Morgenspitze

von\nach	1	2	3	4
1		823	29	99
2	441		46	210
3	1	9		
4	21	45	1	

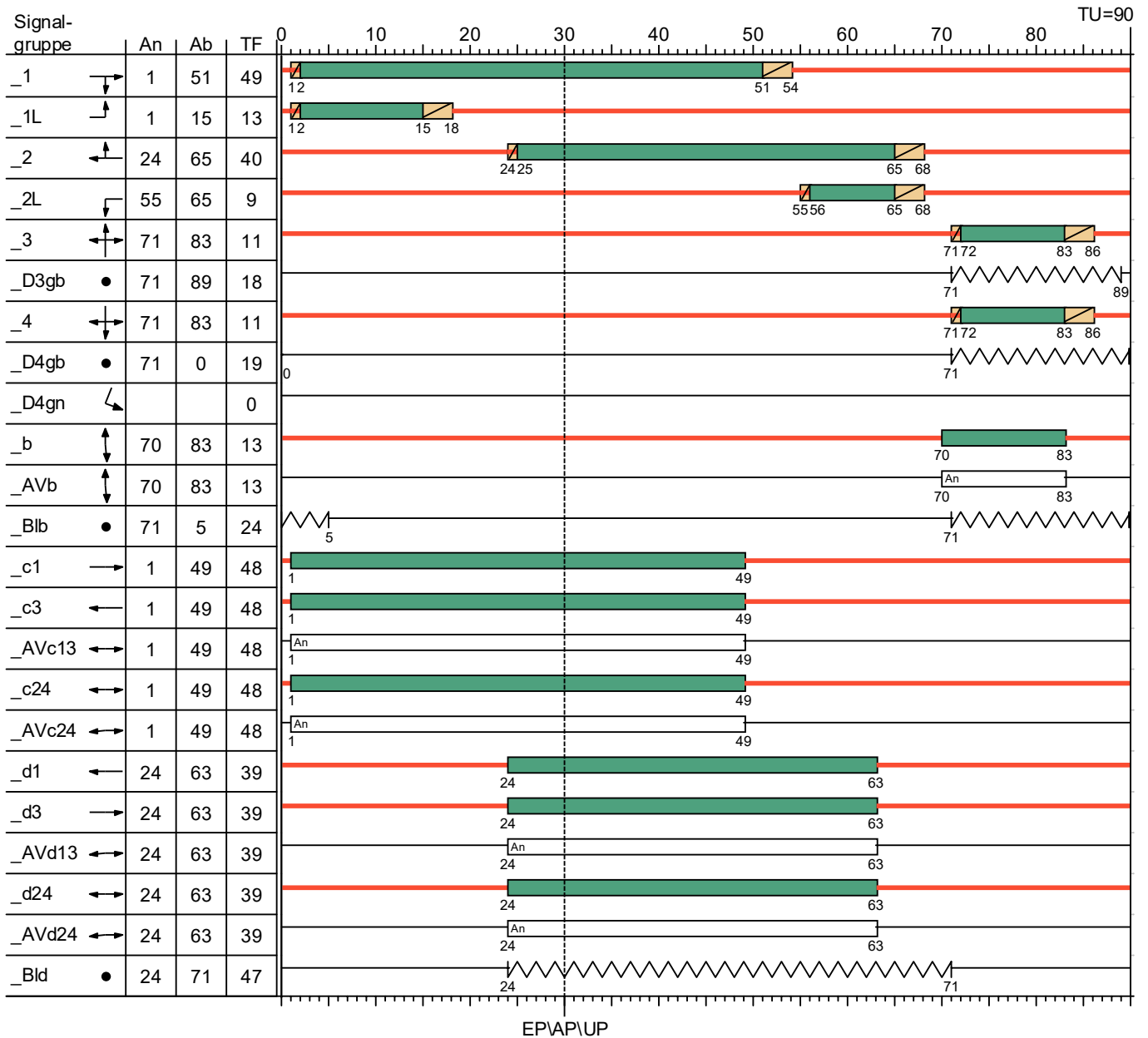


Projekt	Signalplanung im Zuge der K54 in Greven				
Knotenpunkt	Robert-Bosch-Straße / Carl-Benz-Straße				
Auftragsnr.	3.2370	Variante	01 Planung	Datum	12.04.2022
Bearbeiter	M. Ascherfeld	Abzeichnung		Blatt	Anlage 5.9

Signalzeitenpläne

LISA

P4



— Dunkel;Aus Gelb GelbBlinken Gruen Rot Rotgelb An Ton

Morgenspitze (Festzeit)

Projekt	Signalplanung im Zuge der K54 in Greven				
Knotenpunkt	Robert-Bosch-Straße / Carl-Benz-Straße				
Auftragsnr.	3.2370	Variante	01 Planung	Datum	12.04.2022
Bearbeiter	M. Ascherfeld	Abzeichnung		Blatt	Anlage 5.10

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

MIV - P4 (TU=90) - Prognose Planfall - Morgenspitze

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _a [s]	t _s [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>N_K} [-]	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _w [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV [-]	Bemerkung
1	2		_1L	13	14	77	0,156	99	2,475	2,236	1610	-	6	251	0,394	39,590	0,379	2,605	5,335	39,756	C	
	1		_1	49	50	41	0,556	852	21,300	2,006	1795	-	25	994	0,857	38,871	6,027	24,114	32,419	216,494	C	
2	1		_2	40	41	50	0,456	301	7,525	2,433	1480	-	17	676	0,445	19,247	0,477	5,613	9,620	75,844	A	
	2		_2	40	41	50	0,456	350	8,750	2,086	1726	-	20	786	0,445	18,892	0,477	6,449	10,744	74,714	A	
	4		_2L	9	10	81	0,111	46	1,150	2,278	1580	-	4	175	0,263	40,789	0,202	1,255	3,150	21,357	C	
3	1		_3	11	12	79	0,133	10	0,250	2,804	1284	-	4	171	0,058	34,805	0,034	0,252	1,101	8,806	B	
4	1		_4	11	12	79	0,133	22	0,550	3,879	928	-	3	123	0,179	38,222	0,122	0,610	1,931	23,172	C	
	2		_4, _D4gn	11	12	79	0,133	45	1,125	3,541	1017	-	3	135	0,333	43,021	0,286	1,307	3,240	38,238	C	
Knotenpunktssummen:								1725						3311								
Gewichtete Mittelwerte:															0,632	31,562						
TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																						

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrsstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrsstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _a	Abflusszeit	[s]
t _s	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>N_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrsstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _w	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

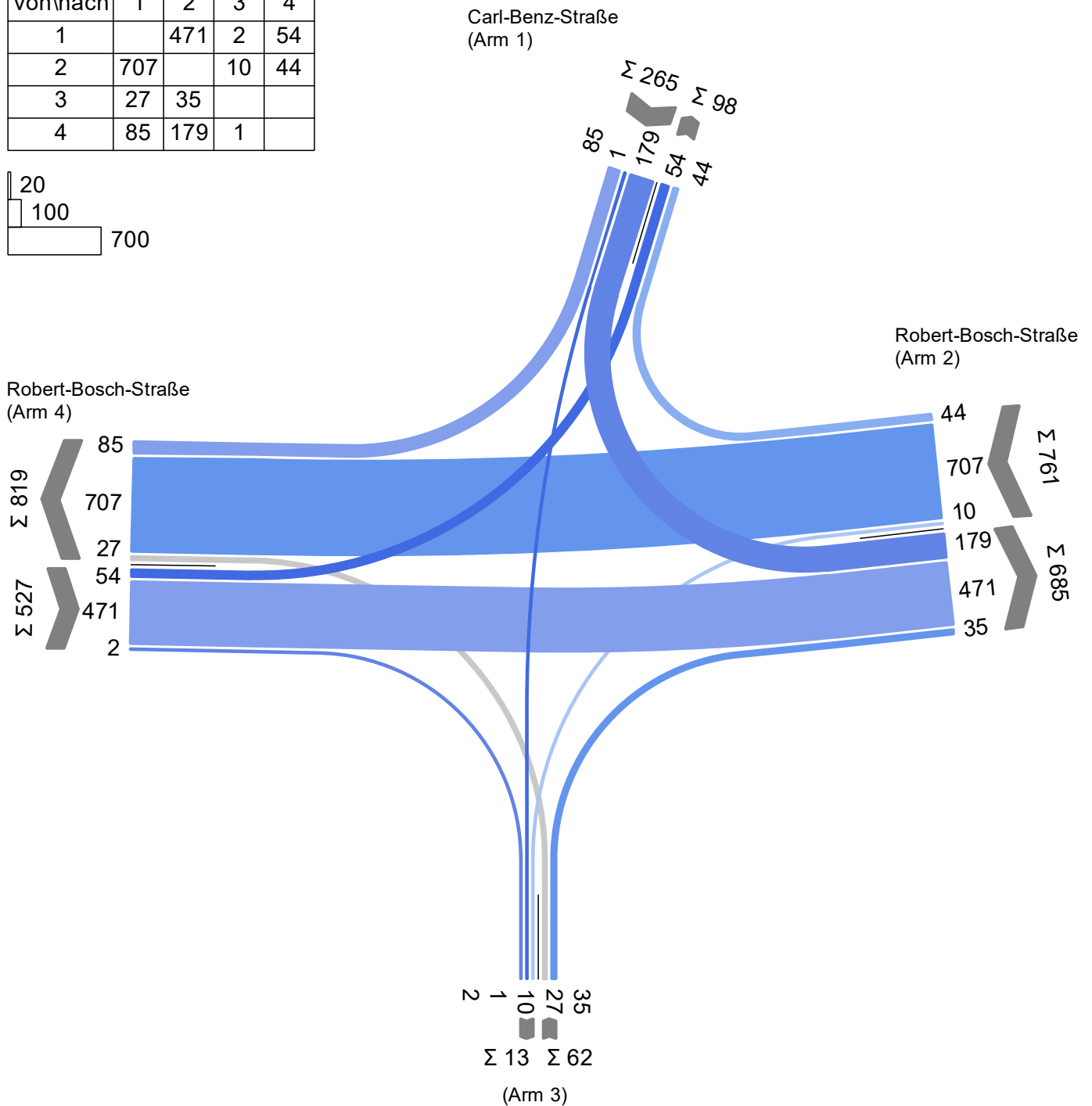
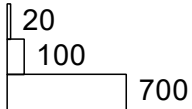
Projekt	Signalplanung im Zuge der K54 in Greven				
Knotenpunkt	Robert-Bosch-Straße / Carl-Benz-Straße				
Auftragsnr.	3.2370	Variante	01 Planung	Datum	12.04.2022
Bearbeiter	M. Ascherfeld	Abzeichnung		Blatt	Anlage 5.11

Strombelastungsplan

LISA

Prognose Planfall - Nachmittagsspitze

von\nach	1	2	3	4
1		471	2	54
2	707		10	44
3	27	35		
4	85	179	1	

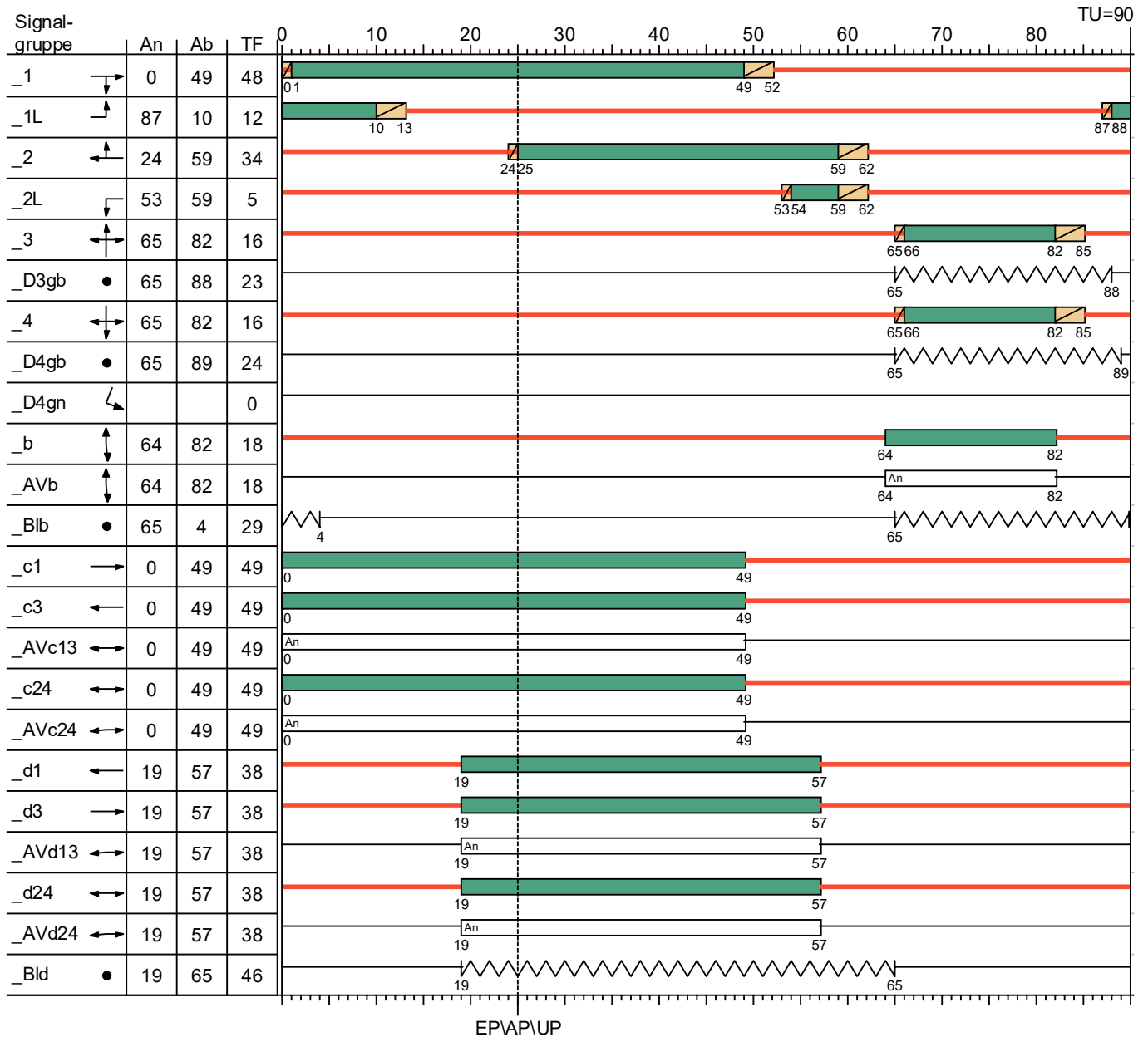


Projekt	Signalplanung im Zuge der K54 in Greven				
Knotenpunkt	Robert-Bosch-Straße / Carl-Benz-Straße				
Auftragsnr.	3.2370	Variante	01 Planung	Datum	12.04.2022
Bearbeiter	M. Ascherfeld	Abzeichnung		Blatt	Anlage 5.12

Signalzeitenpläne

LISA

P5



— Dunkel/Aus Gelb GelbBlinken Gruen Rot Rotgelb An Ton

Abendspitze (Festzeit)

Projekt	Signalplanung im Zuge der K54 in Greven				
Knotenpunkt	Robert-Bosch-Straße / Carl-Benz-Straße				
Auftragsnr.	3.2370	Variante	01 Planung	Datum	12.04.2022
Bearbeiter	M. Ascherfeld	Abzeichnung		Blatt	Anlage 5.13

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

MIV - P5 (TU=90) - Prognose Planfall - Nachmittagsspitze

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _f [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>n_K} [-]	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t _W [s]	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	QSV [-]	Bemerkung
1	2		_1L	12	13	78	0,144	54	1,350	3,499	1029	-	4	148	0,365	42,853	0,331	1,551	3,657	42,655	C	
	1		_1	48	49	42	0,544	473	11,825	1,921	1874	-	25	1018	0,465	14,419	0,522	7,751	12,460	79,769	A	
2	1		_2	34	35	56	0,389	358	8,950	2,275	1583	-	15	616	0,581	26,813	0,874	7,939	12,704	87,886	B	
	2		_2	34	35	56	0,389	393	9,825	2,068	1741	-	17	676	0,581	26,365	0,875	8,631	13,600	93,758	B	
	4		_2L	5	6	85	0,067	10	0,250	2,923	1232	-	2	83	0,120	42,786	0,076	0,311	1,254	10,910	C	
3	1		_3	16	17	74	0,189	62	1,550	2,208	1630	-	7	270	0,230	34,795	0,169	1,513	3,593	24,339	B	
4	1		_4	16	17	74	0,189	86	2,150	2,854	1262	-	6	238	0,361	36,711	0,327	2,198	4,705	40,679	C	
	2		_4, _D4gn	16	17	74	0,189	179	4,475	2,524	1426	-	6	237	0,755	67,365	2,079	6,346	10,606	89,218	D	
Knotenpunktssummen:								1615						3286								
Gewichtete Mittelwerte:															0,531	29,037						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
N _{MS,95>n_K}	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t _W	Mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt	Signalplanung im Zuge der K54 in Greven				
Knotenpunkt	Robert-Bosch-Straße / Carl-Benz-Straße				
Auftragsnr.	3.2370	Variante	01 Planung	Datum	12.04.2022
Bearbeiter	M. Ascherfeld	Abzeichnung		Blatt	Anlage 5.14